



PROJET DE LOTISSEMENT ROUTE D'ISDES SULLY-SUR-LOIRE (45)

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

DOCUMENT D'INCIDENCES

PIÈCE n°5

Art. R.181-13 du Code de l'Environnement

PIÈCE N°5 : DOCUMENT D'INCIDENCE

5.1. ÉTAT INITIAL

5.1.1. Contexte climatique

Source : Météo France

Les données statistiques sur la climatologie au niveau du secteur d'étude proviennent de la station Météo-France de Villemurlin (45) située à environ 6,98 km au sud-est du site d'étude. La période d'observation pour les précipitations porte sur les années 1991 à 2020. La période d'observation est suffisamment longue pour permettre d'étudier les précipitations et les températures de façon fiable et significative.

Le climat en région Centre-Val de Loire est qualifié d'océanique altéré pour ces écarts annuels de températures plus prononcés et ces précipitations moindres par rapport à la bordure océanique.

La pluviométrie annuelle moyenne atteint 691,2 mm à la station de Villemurlin.

Ces précipitations, qui se répartissent de façon relativement homogène sur l'ensemble de l'année (faible amplitude), caractérisent un climat de type océanique atténué.

Le nombre de jours avec précipitations est d'environ 115 jours par an en moyenne, sur la période observée (1991 - 2020).

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Précipitations (mm)	52,3	51,4	53,6	51,1	78,2	54,8	58	49,6	48,5	59,1	60,8	73,8	691,2

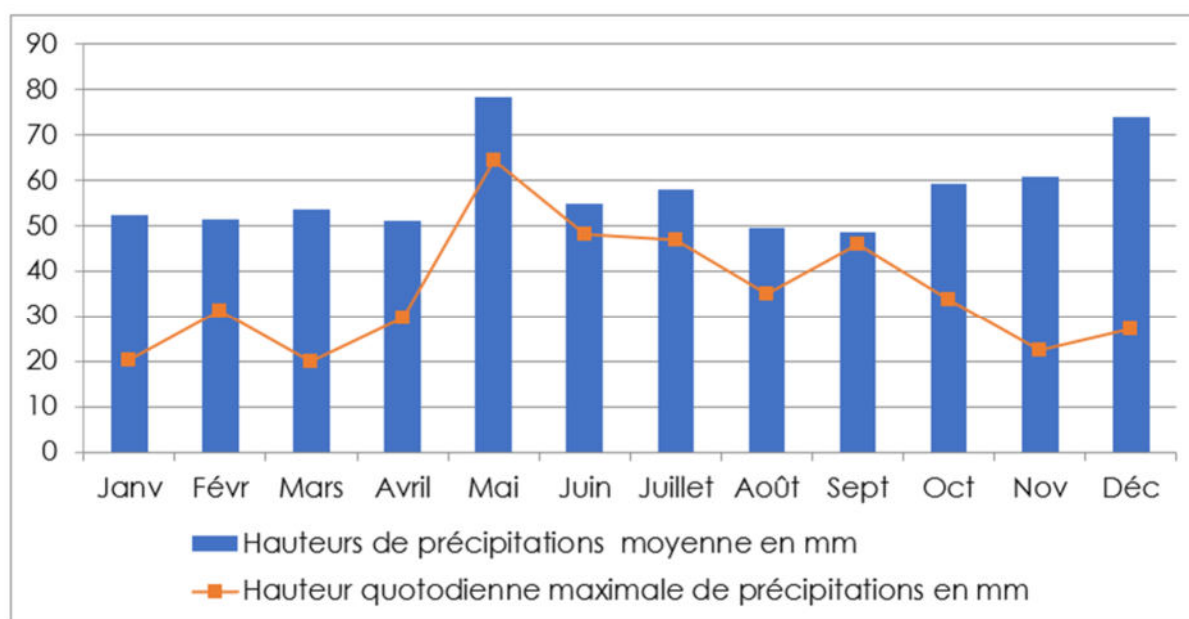


Figure 10 : Hauteur de pluviométrie moyenne mensuelle enregistrées à la station de Villemurlin - Période 1991-2020

5.1.2. Topographie

Source : Géoportail,

Le site du lotissement est établi sur un terrain globalement plat, à une altimétrie située entre 119 et 120 m NGF. Les terrains alentours présentent la même topographie plate à l'échelle locale. Les courbes altimétriques présentées en Figure 12 suivante exposent une microtopographie de faible amplitude.

Au sein du périmètre de projet, le point haut se situe au coin sud-est (120,24 m NGF), le point bas quant à lui est localisé au nord-ouest, au sein du périmètre de projet (119,04 m NGF). La pente du terrain est de 0,5 %, dirigée nord-ouest.

Le terrain est marqué par la présence d'un fossé interne, orienté sud-ouest/nord-est, présentant une pente peu marquée à nulle. Les relevés du géomètre en fond de fossé établissent son extrémité nord à 119,23 m NGF, et son extrémité sud, en limite de parcelle à 119,33 m NGF. Les points intermédiaires en fond de fossé sont situés à des altimétries plus faibles. Ce fossé ne constitue donc pas un exutoire aux petites pluies.

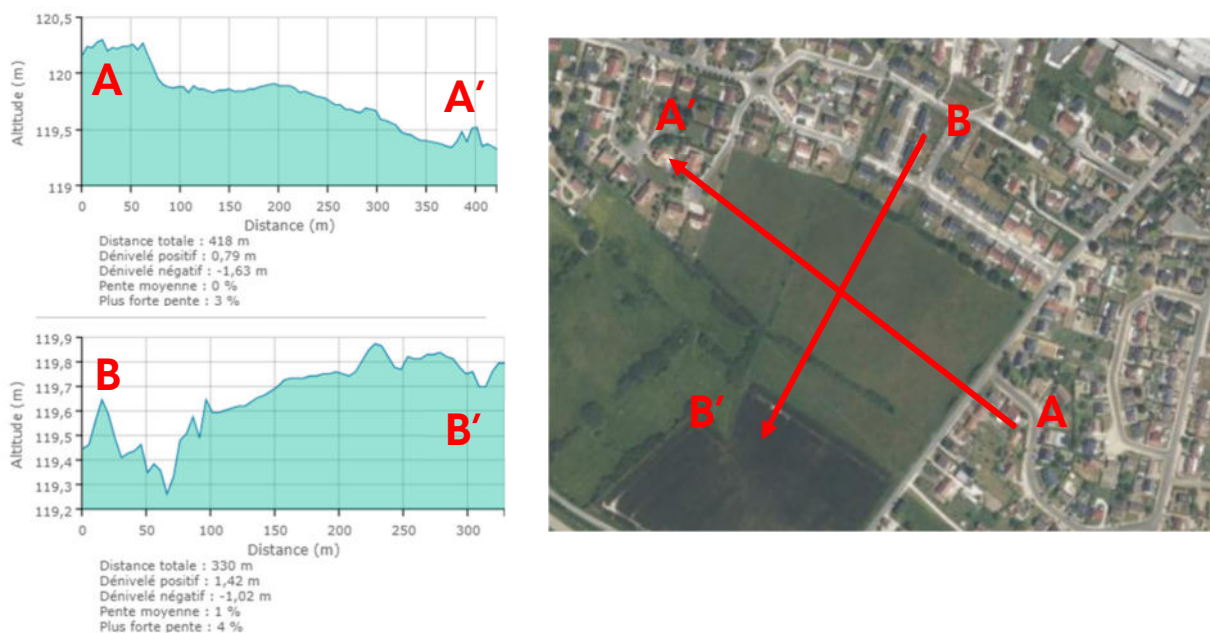


Figure 11 : Profil altimétriques du site (Source : Géoportail)



Figure 12 : Courbes altimétriques du site en m NGF (Source : Ageo Expert)

5.1.3. Contexte géologique et hydrogéologique

5.1.3.1. Contexte géologique

5.1.3.1.1. Contexte global

Source : Carte géologique de la France à 1/50.000e, feuille de Châteauneuf sur Loire (n°399), BRGM.

Le site du projet se situe dans la partie sud du bassin sédimentaire Parisien

Ainsi, comme le montre la Figure 13, une formation affleurent au droit du site du projet :

- **Alluvions de basse terrasse de la Loire, Pléistocène (Wurm), (Fw)** : Elles ont la même composition minéralogique et le même éventail granulométrique que les alluvions modernes, sauf quelques particularités. L'épaisseur de ces alluvions reste inférieure à 10 mètres. Elles forment une terrasse régulière, de même pente longitudinale que le Val, et le dominant de 6 mètres. Cette formation affleure sur la majorité du site du projet.

•

5.1.3.1.2. Contexte local

Source : Données de la BSS, InfoTerre - Etude de perméabilité, Lanisol, mars 2023

Etude géotechnique, LANISOL, 15/03/2023

Dans le cadre de l'étude géotechnique G1PGC réalisée par Lanisol en janvier 2023, les horizons des sols présents au droit du site de projet ont été mis en évidence. La lithologie, uniforme au droit de tous les sondages, s'établit donc comme suit :

- De 0 à 10 cm : couverture de terre végétale ;
- De 10 à 30/90 cm de profondeur : Sable argileux brun humide sur une épaisseur de 20 à 80 cm selon les sondages
(Couche géologique associée : Fx - Alluvions anciennes de la terrasse de Tigy. Wurm ancien probable);

- De 30/90 cm à 4 mètres de profondeur : Sable beige très humide à élément silex sur une épaisseur supérieure à 3,10 m.
(Couche géologique associée : m1b – Sables et argiles de Sologne (Burdigalien)).

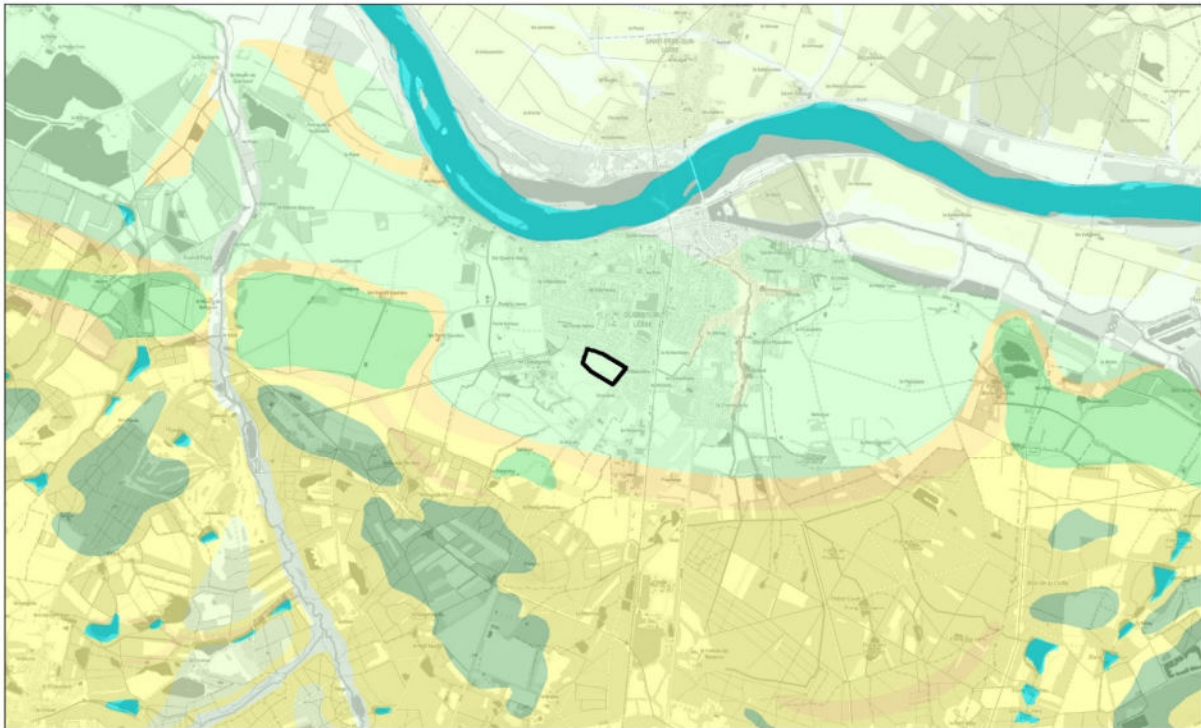
Données de la BSS

De nombreux ouvrages sont recensés autour du site de projet (Figure 14), les stations BSS001CRHR ; BSS001CHNN ; BSS001CHRY permettent notamment de connaître la géologie du sol plus profonde au niveau local.










La lithologie rencontrée expose :

Point BSS	Lithologie associée
BSS001CRHR	Une couche de terre végétale d'environ 0,3 m de profondeur Un horizon d'argile noire de 1,5 m d'épaisseur Une couche profonde d'alluvions jusqu'à 6 m de profondeur
BSS001CHNN	Une couche d'alluvions d'environ 4 m de profondeur Des sables et argiles de la Sologne de 13 m de profondeur
BSS001CHRY	Une couche d'alluvions d'environ 10 m de profondeur Un horizon de sable et d'argile de 30 m de profondeur

CONTEXTE GÉOLOGIQUE



 Périmètre du projet

-  Fz - Alluvions récentes des lits mineurs, Holocène
-  FC - Alluvions et colluvions du fond des vallées secondaires, Holocène
-  Fy - Alluvions récentes des levées et montilles de la Loire et des basses terrasses du Loing, Holocène
-  Fx - Alluvions de basse terrasse de la Loire, Pléistocène (Wurm), terrasse +5 m
-  Fw - Alluvions de haute terrasse de la Loire, Pléistocène (Riss), terrasse +10 -15 m
-  Fvb - Alluvions de haute terrasse, Pléistocène (Mindel), terrasse +20 m
-  m3-p1SASo - Sables et argiles de Sologne, Langhien supérieur à Pliocène inférieur
-  e4PN - Poudingue de Nemours, Paléocène-Eocène inférieur
-  Hydro - Hydrographie



Fond cartographique : Scan 25 / Source : BRGM
Date d'édition : 12/05/2025

Figure 13 : Contexte géologique

5.1.3.2. Contexte hydrogéologique

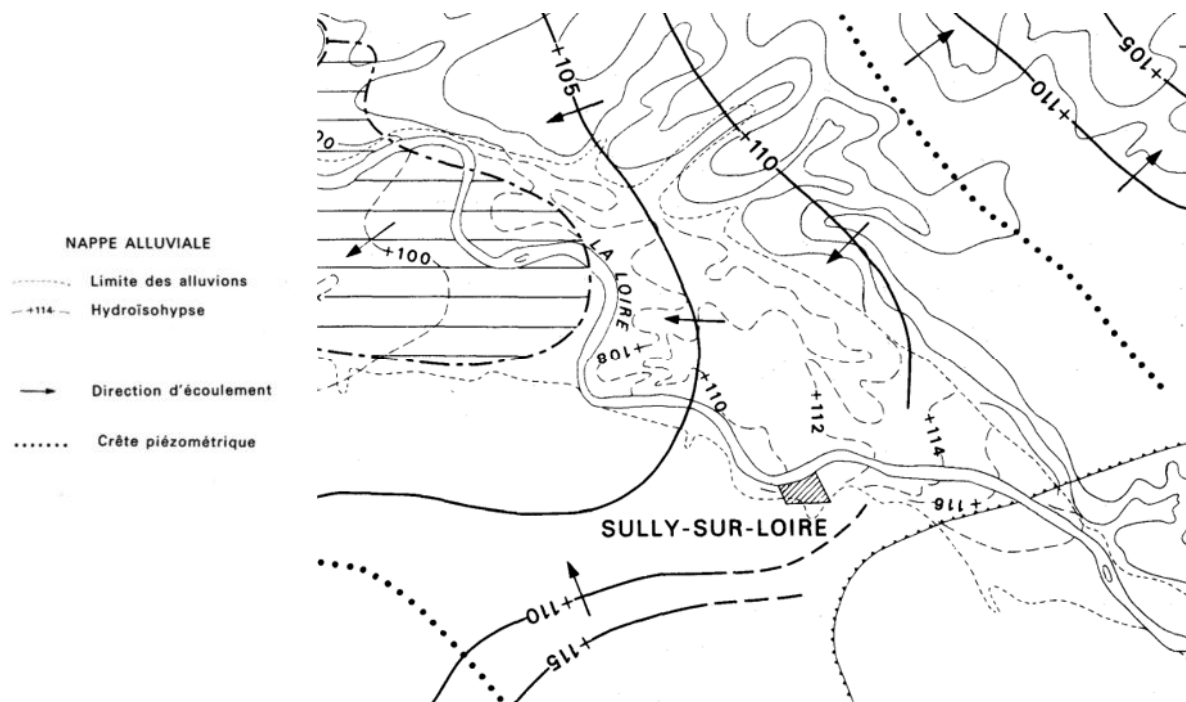
5.1.3.2.1. Contexte global

Source : BRGM, Notice géologique de la feuille de Chateaufort-Sur-Loire n°399, SIGES Centre Val de Loire

Un aquifère est une formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable (saturée en eau), constituée de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage).

D'après le SIGES Centre-Val-de-Loire, le site de projet repose sur des formations dépourvues d'aquifères majeurs sur une vingtaine de mètres de profondeur, avec comme formations affleurante **les alluvions de la Loire moyenne**, formation aquifère alluviale directement en lien avec la Loire proche. Ce milieu poreux comporte une nappe libre, n'étant pas contrainte dans son niveau piézométrique par une couche imperméable et pouvant ainsi resurgir à l'air libre.

La surface de la nappe est à une cote supérieure à celle de la Loire. La nappe alluviale est drainée par le fleuve et s'écoule perpendiculairement à lui. Elle relaie les nappes superficielles des cotéaux situés de part et d'autre du lit majeur de la Loire. La figure ci-dessous, issue de la notice géologique de la zone, illustre les courbes piézométriques de cette nappe alluviale au niveau de la zone d'étude.



Carte piézométrique de la nappe alluviale dans la région de Sully-sur-Loire
(Source : Notice géologique n°399, BRGM)

Sous-jacents aux alluvions, les sables et argiles de Sologne du Miocène peuvent présenter des parties libres mais aussi captives. Le milieu reste poreux, et ne constitue pas non plus au niveau national un aquifère majeur.

Le modèle hydrogéologique régional identifie comme premier aquifère majeur les calcaires de Beauce. D'une épaisseur d'environ 30 mètres, cet aquifère sédimentaire présente des parties captives et libre, mais pouvant présenter des faciès karstiques et fissures. Ce type de milieu génère des vitesses de transfert d'eau importantes au sein des fissures et limite la dégradation organiques des éléments chimiques à travers les couches de sols.

La constitution des premiers milieux aquifères au droit du site de projet implique une vigilance quant au risque de pollution issue des activités humaines. En effet, les milieux ne présentent, à priori, pas de couche imperméable protégeant les eaux souterraines, du fait de leur porosité ou de la caractéristique karstique de Calcaires de Beauce.

Plus en profondeur (plus de 60 m en dessous du niveau du sol), la nappe de la craie du Séno-Turonien constitue un aquifère largement sollicité par les prélèvements humains. Bien que poreuse, la craie est généralement peu perméable intrinsèquement. Elle contient de l'eau mobilisable lorsqu'elle est fracturée. Etant située sous couverture tertiaire, les phénomènes de décompaction et d'altération quaternaire n'ont a priori pas pu se produire. Le potentiel aquifère est donc généralement inférieur aux secteurs où la Craie est affleurante. La nappe est captive et le niveau piézométrique est généralement inférieur à celui de la nappe sus-jacente des calcaires de Beauce. Il peut ainsi exister des phénomènes de drainance depuis la nappe de Beauce vers celle de la Craie. Ces phénomènes sont accentués par l'effet de pompages dans la nappe de la Craie.

5.1.3.2.2. Contexte local

Le risque de remontée de nappe, étudiée dans le chapitre « risques » de cet état initial au paragraphe 5.1.3.3.3, indique que le site d'étude se situe en zone potentiellement sujette aux inondations de caves et aux débordements de nappes.

Les paragraphes ci-dessous présentent la piézométrie à proximité de l'opération et la perméabilité des sols du site du projet.

5.1.3.2.2.1. Ouvrages d'alimentation en AEP de la commune

Le site de projet se situe à 1,3 km au nord-ouest des ouvrages de captages pour l'alimentation en eau potable (Cf paragraphe 5.1.3.4.1). La mise en place de ces captages donne lieu à un avis hydrogéologique disponible via la plateforme nationale Cart'Eaux. Trois ouvrages existent sur la commune et apportent des informations sur la nappe présente au droit du site de projet (Pisseloup 1, Pisseloup 2, Ancien captage communal = château d'eau). Pour ce dernier, l'avis hydrogéologique disponible sur Cart'eaux établit :

- L'alimentation de la nappe des alluvions de la Loire par l'impluvium local, mais aussi par des émergences des nappes des sables et argiles de Sologne topographiquement plus élevées ;
- Un niveau piézométrique de la nappe des alluvions au niveau du captage de Sully-sur-Loire entre 0,80 et 1 m de profondeur par rapport au sol ;
- Le caractère semi-captif sous les sables fins argileux de la couverture.

5.1.3.2.2.2. Piézométrie

Données issues de la BSS

La banque des données du sous-sol (BSS) conserve des données sur les ouvrages souterrains (forages, puits, sondages, ...) et permet de consulter, pour certains sondages, les venues observées lors de la réalisation de ces ouvrages.

Cette donnée permet d'avoir un aperçu de la proximité de la nappe ainsi que de la lithologie à proximité du site d'étude.

De nombreux ouvrages sont recensés autour du site de projet, au regard des informations précédentes, il a été choisi d'en inventorier un maximum afin de pouvoir confirmer le risque de proximité de la nappe alluviale sous le site de projet. Ces données sont illustrées au sein de la Figure 14, les données détaillées (hors lithologie) des ouvrages sont précisées au Tableau 11.

***Avertissement :** Les données piézométriques ponctuelles détaillées ci-après ne reflètent la hauteur de nappe qu'à un instant T, et ne sont pas représentatives des fluctuations annuelles affectant la zone. Les dates de mesures sont précisées dans le Tableau 11.*

Les données recueillies illustrent le gradient latéral de drainage de la nappe par la Loire (niveaux statiques diminuant à l'approche du Fleuve), mais surtout la proximité de la nappe par rapport au terrain naturel du site de projet.

En effet, si l'on considère les données pertinentes par rapport au gradient de drainage, (donc en éliminant les valeurs issues des forages installés en bord de Loire), les niveaux statiques s'établissent entre 117 et 120,6 m NGF, et **les ouvrages les plus proches exposent un toit de nappe compris entre 117 et 118,5 m NGF.**

A noter que, dans le cadre de l'étude de perméabilité réalisée par Lanisol en janvier 2023, aucune arrivée d'eau n'a été mise en évidence jusqu'aux profondeurs investiguées par les essais à la tarière soit 1,50 m pour le plus profond. Cette étude est disponible en intégralité en Annexe 8.



Au regard du risque de remontée de nappe (§ 5.1.3.3.3) et des données piézométriques recueillies, une vigilance particulière doit être apportée à la conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales afin de ne pas interférer avec la nappe souterraine.

Données issues de la BSS



Figure 14 : Niveaux piézométriques de la nappe alluviale aux environs du site de projet

Tableau 11 : Forages recensés par la BSS à proximité du secteur d'étude

Identifiant	Localisation par rapport au site du projet	Profondeur de l'ouvrage	Altitude du point	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol	Altitude du niveau d'eau	Date de la mesure
BSS011CHRH 03997X0069/F Forage la Brelotte	300 m à l'est du site	6 m	120 m NGF	1,3 m/tn	118,7 m NGF	30/09/1970
BSS0001CHNN 03997X0002/X (Ancien captage communal = Château d'eau)	730 m au nord du site	110,65 m	107,5 m NGF	6,8 m/tn	100,7 m NGF	02/12/1956
BSS001CHNP 03997X0003/F	1 km au nord du site	32 m	119 m NGF	2,55 m/tn	116,45 m NGF	13/06/1967
BSS001CHQW 03997X0058/F	1,2 km à l'est du site	6,20 m	118 m NGF	1 m/tn	117 m NGF	10/06/1970
BSS001CHTK 03997X0119/T119	1,3 km au sud-est du site	6 m	121 m NGF	2,85 m/tn	118,15 m NGF	22/06/1992
BSS001CHRU 03997X0080/S	1,3 km au sud-est du site	10 m	122 m NGF	2,25 m/tn	119,75 m NGF	09/09/1982
BSS001CHRT 03997X0079/S	1,3 km au sud-est du site	10 m	122 m NGF	2,2 m/tn	119,8 m NGF	19/09/2985
BSS001CHRN 03997X0074/X (Puit communal - Captage de Pisseloup 1)	1,3 km au sud-est du site	10,9 m	121 m NGF	0,5 m/tn	120,5 m NGF	19/05/1967
BSS001CHRX 03997X0083/X (Captage de Pisseloup 2)	1,5 km au sud-est du site	10,1	122,5 m NGF	1,9 m/tn	120,6 m NGF	20/12/1985
BSS001CHTJ 03997X0118/T118	1,3 km au sud du site	10 m	123,5 m NGF	3,85 m/tn	119,65 NGF	22/06/1963
BSS001CHSH 03997X0093/F	950 m au nord-ouest du site	15 m	119 m NGF	1,8 m/tn	117,2 m NGF	05/11/1986

5.1.3.2.2.1. Perméabilité des sols

Une campagne de perméabilité des sols a été entreprise lors de l'étude géotechnique citée précédemment (et disponible en Annexe 8).

Ce sont ainsi 9 essais adaptés de l'essai de type Porchet qui ont été réalisés, dont les caractéristiques sont présentées ci-après. La localisation des essais est illustrée en Figure 16.

Tableau 12 : Perméabilité des sols du site d'étude

Sondage	Diamètre du forage (mm)	Profondeur d'essai (m)	Horizon	Perméabilité (m/s)
K1	63	0.00 à 1.00	H1 – H2	$1.63 \cdot 10^{-7}$
K2	63	0.00 à 1.00	H1 – H2	$5.83 \cdot 10^{-8}$
K3	63	0.00 à 1.60	H1 – H2	$7.67 \cdot 10^{-8}$
K4	63	0.00 à 1.90	H1 – H2	$4.07 \cdot 10^{-8}$
K5	63	0.00 à 1.50	H1 – H2	$2.43 \cdot 10^{-8}$
K6	63	0.00 à 1.60	H1 – H2	$9.62 \cdot 10^{-8}$
K7	63	0.00 à 0.80	H1	$2.01 \cdot 10^{-7}$
K8	63	0.00 à 0.90	H1	$2.40 \cdot 10^{-7}$
K9	63	0.00 à 1.00	H2-H3	$2.74 \cdot 10^{-8}$

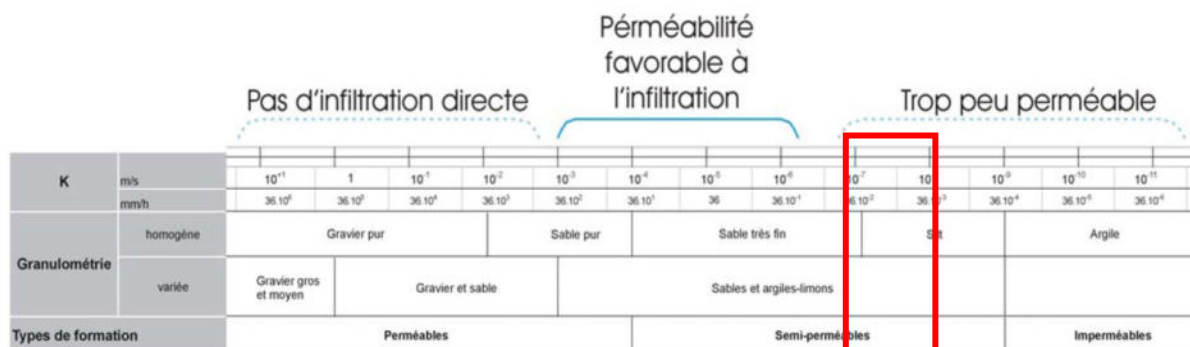


Figure 15 : Valeurs de coefficient de perméabilité des sols (G. CASTANY)

Les résultats sont assez homogènes, avec des perméabilités variant entre $2,43 \times 10^{-8}$ m/s et $2,4 \times 10^{-7}$ m/s. Les résultats se trouvent en limite du domaine de faisabilité de l'échelle de G. Castany.



Ainsi, l'infiltration des eaux pluviales ne semble pas envisageable sur ce site au regard des surfaces importantes à mettre en œuvre du fait de la faible perméabilité du sol au droit du projet.

La proximité de la nappe souterraine ne permet pas d'envisager des ouvrages d'infiltration profonds.



Figure 16 : Localisation des essais de perméabilité

5.1.3.3. Risques

Source : Georisques, DICRIM du Val-de-Sully

5.1.3.3.1. Feu de forêt

Selon l'atlas du risque de feux de forêt en Centre-Val-de-Loire, la commune de Sully-sur-Loire est concernée par le risque lié aux feux de forêts. Les massifs forestiers font l'objet d'un classement par priorité d'action de 1 à 4. La priorisation est réalisée suivant la même maille de 1 km que les enjeux et la défendabilité. Elle tient compte du taux de risque fort et du taux de risque supérieur à moyen parmi les parcelles forestières.

Le projet n'est situé à proximité immédiate d'aucun massifs ayant fait l'objet d'une priorisation (Figure 18).

Les Obligations Légales de Débroussaillage (OLD)s'appliquent à l'intérieur ou à moins de 200 mètres des massifs forestiers classés à risque incendie par arrêté ministériel. La commune de Sully-sur-Loire est concernée par des obligations légales de débroussaillage. Le périmètre du projet se situe à plus de 200 m du massif de la Sologne, il n'est donc pas soumis à une obligation légale de débroussaillage.

5.1.3.3.2. Aléas retrait/gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume suite à une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies.

Ce risque naturel, généralement consécutif aux périodes de sécheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions : fissurations en façade souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures.

Le risque de retrait/gonflement des argiles est gradué selon une échelle d'aléa variant de nul à fort.

D'après les cartes éditées par le BRGM, l'emprise du projet se trouve en secteur d'aléa **Moyen** (cf. Figure 19).

L'aménagement envisagé requiert donc une vigilance particulière vis-à-vis de ce risque.

5.1.3.3.3. Remontées de nappes

Le risque de remontée de nappes est gradué selon trois zones :

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe ;
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de caves ;
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave.

Selon les informations du BRGM, l'emprise du projet se situe dans une zone à risque **fort de remontée de nappe** (Figure 20).

5.1.3.3.4. Cavités souterraines – Mouvements de terrain

Les affaissements occasionnés par les cavités peuvent générer des désordres sur les constructions.

Les investigations de terrain n'ont pas permis d'observer de cavités sur le secteur d'étude. Le site géorisques ne référence au droit du périmètre du projet et à proximité immédiate aucune cavité souterraine naturelle. Aucuns mouvements de terrain (effondrement, affaissement) n'est enregistré à proximité immédiate du périmètre de projet (Figure 21).

5.1.3.3.5. Séismes

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 délimite cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité très faible où il n'existe aucune prescription parasismique particulière ;
- Quatre zones de sismicités faibles, modérée, moyenne ou forte, dans lesquelles des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du Code de l'environnement.

Comme le montre la figure ci-dessous, **la ville de Sully-sur-Loire est située en zone de sismicité très faible**. Ainsi, le projet n'est pas contraint par des prescriptions parasismiques particulières.

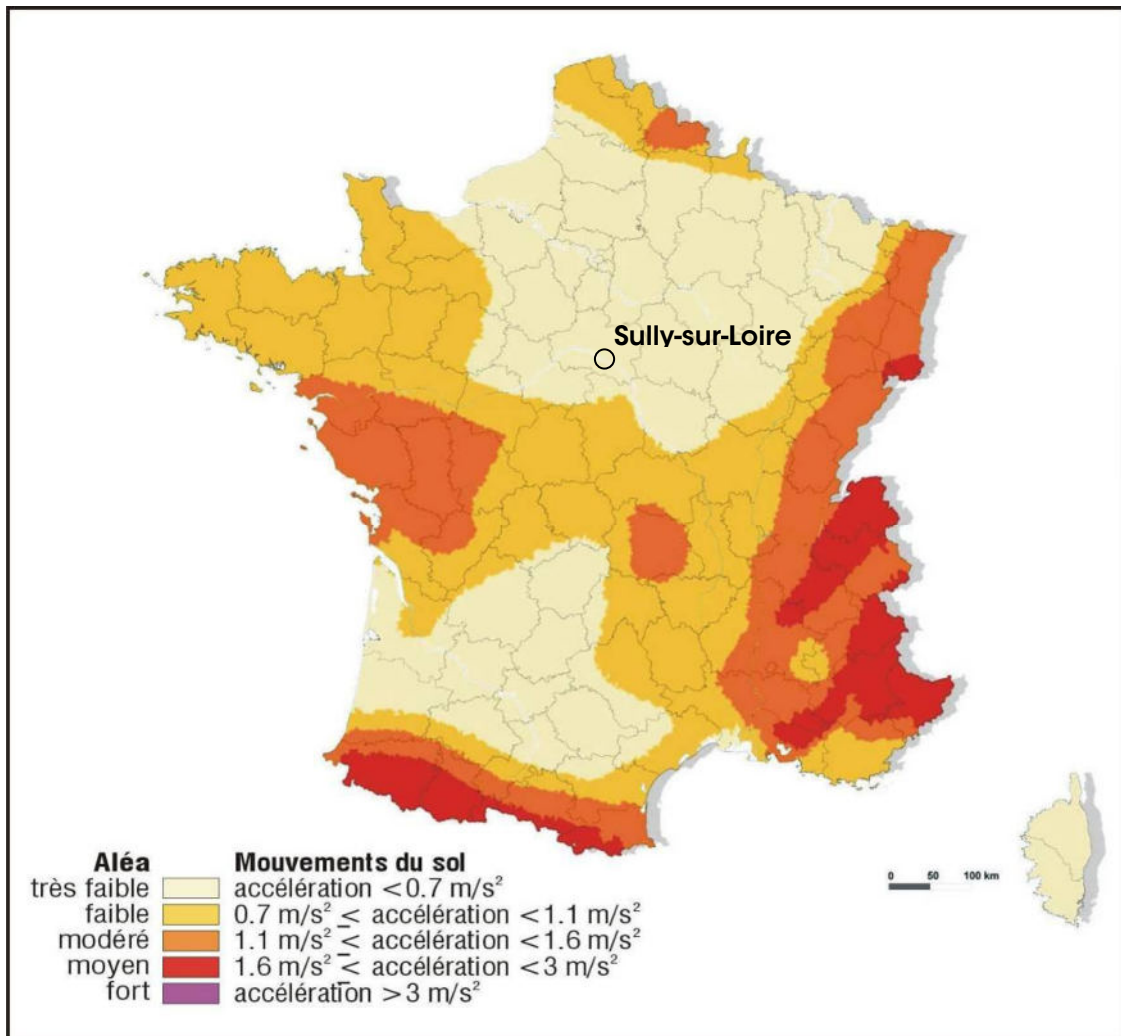


Figure 17 : Aléa sismique national

RISQUE FEUX DE FORÊT

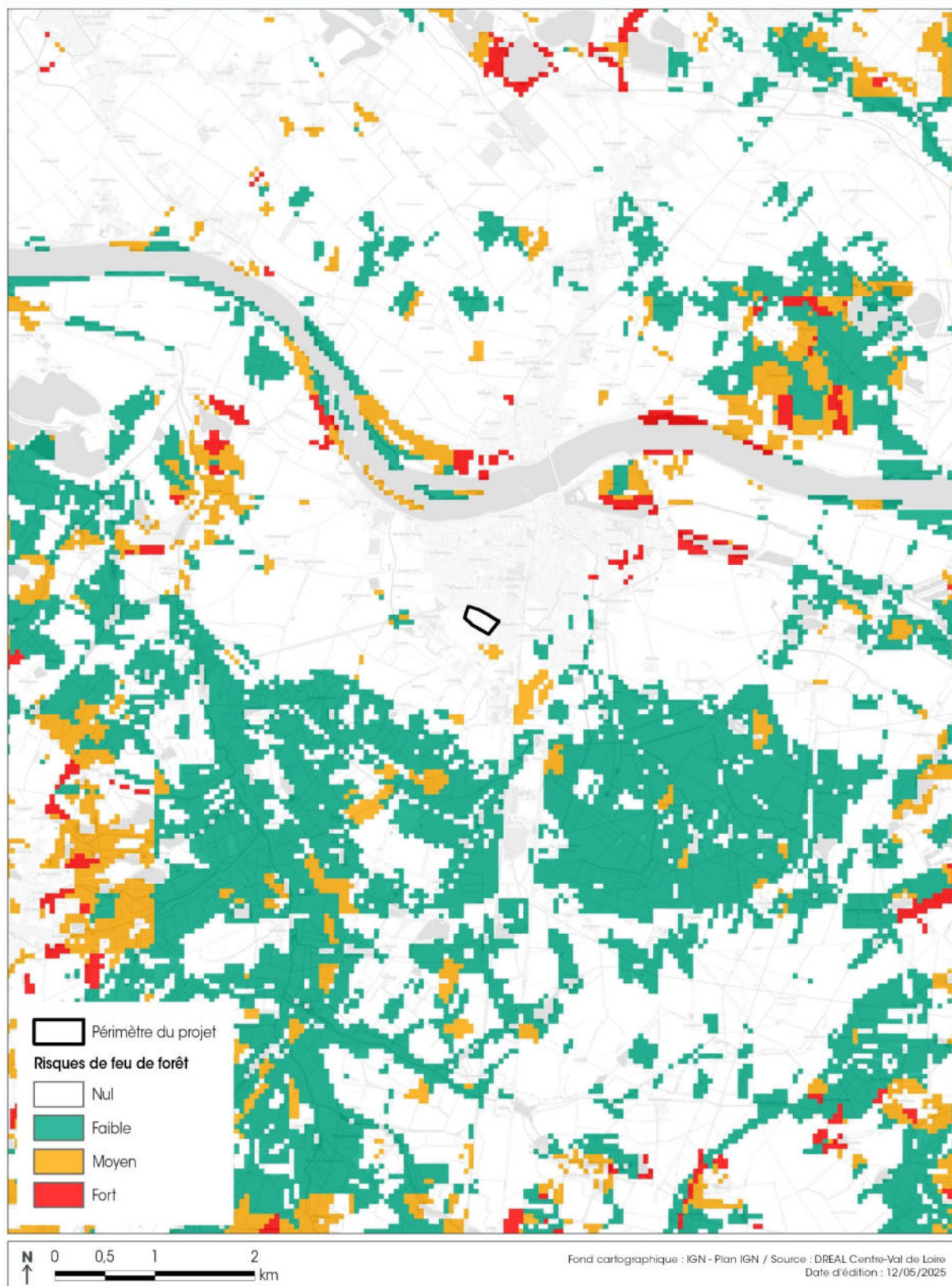


Figure 18 : Risque de feux de forêt

EXPOSITION AU RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES



Figure 19 : Exposition au retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude immédiate

RISQUE DE REMONTÉES DE NAPPES

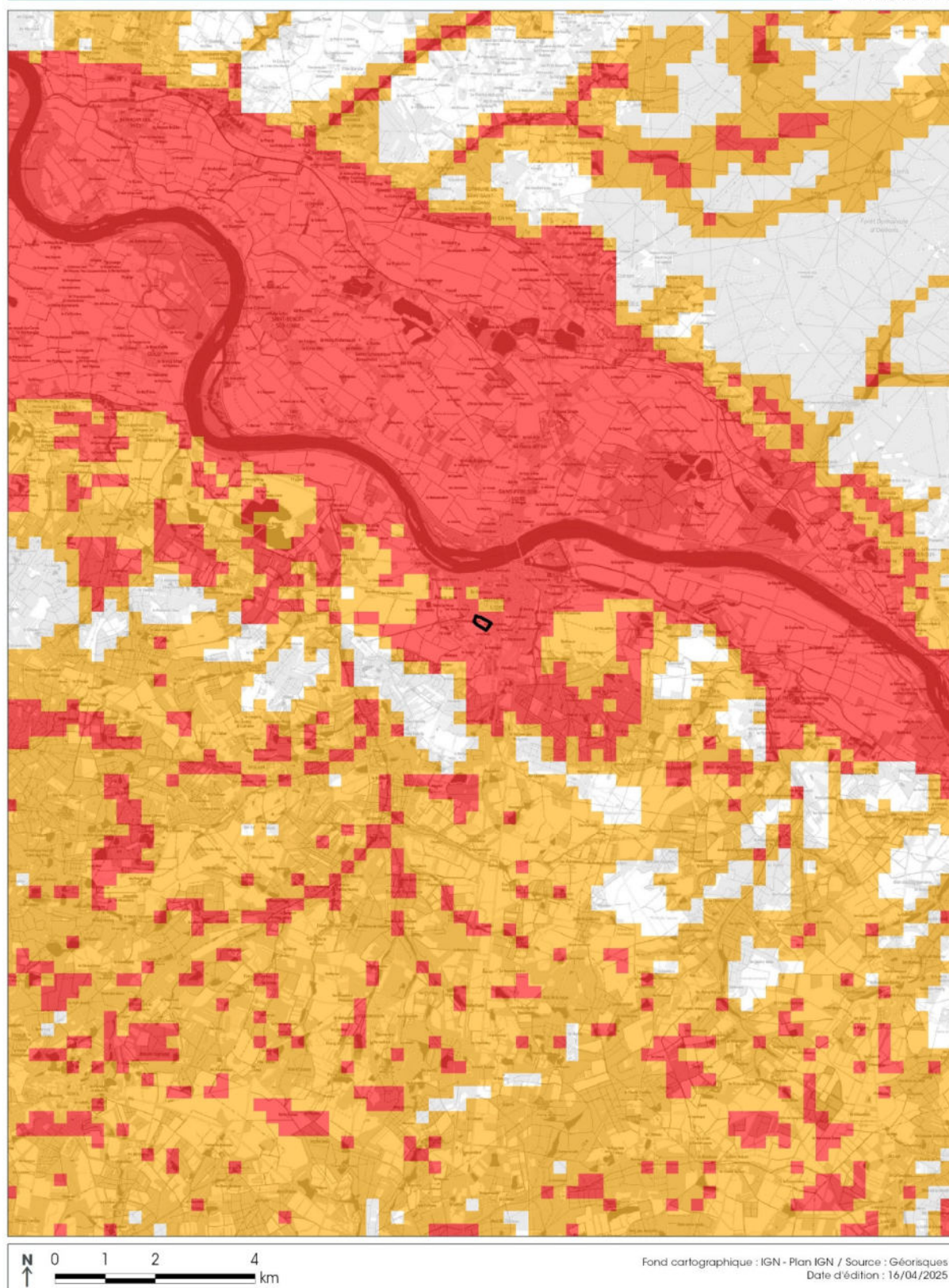


Figure 20 : Risque de remontées de nappes au droit de l'aire d'étude immédiate

MOUVEMENTS DE TERRAIN



Figure 21 : Mouvements de terrain

5.1.3.3.6. Risque inondation

Plan de Gestion des Risques Inondations (P.G.R.I.)

Le projet de Plan de Gestion des Risques d'Inondation (P.G.R.I.) 2022-2027 (soumis à la consultation du public en février 2021) du bassin Loire-Bretagne définit, à l'échelon du bassin hydrographique, les objectifs de gestion des risques d'inondation pour réduire les conséquences négatives des inondations, eux-mêmes déclinées dans la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Il a été arrêté le 15 mars 2022 par la préfète coordonnatrice de bassin et l'arrêté préfectoral a été publié au Journal officiel de la République française du 7 avril 2022.

Six objectifs, listés ci-dessous, et 48 dispositions fondent la politique de gestion du risque inondation sur le bassin Loire-Bretagne pour les débordements de cours d'eau et les submersions marines :

- Objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines (SDAGE 2022-2027).
- Objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque.
- Objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable.
- Objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale.
- Objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation.
- Objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Le P.G.R.I. s'applique sur l'ensemble du bassin de la Loire. Il s'impose entre autres, à différentes décisions administratives, aux documents de planification urbaine, aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) et aux Plans de Prévention des Risques (P.P.R.). Il comprend des dispositions applicables aux 22 Territoires à Risque d'Inondation important (T.R.I.).

La commune de Sully-sur-Loire n'est pas considérée comme territoire à risque d'inondation (T.R.I.).

Plan de Prévention des Risques Inondations (P.P.R.I.)

La commune de Sully-sur-Loire est concernée par plan de prévention du risque inondation Vals de Sully, Ouzouer et Dampierre, dont la dernière procédure a été approuvée par arrêté préfectoral en date du 13 juin 2018.

Néanmoins, le site d'étude n'est pas concerné par les zonages de ce plan de prévention.

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION VALS DE SULLY, OUZOUEUR ET DAMPIERRE EXTRAIT DU ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

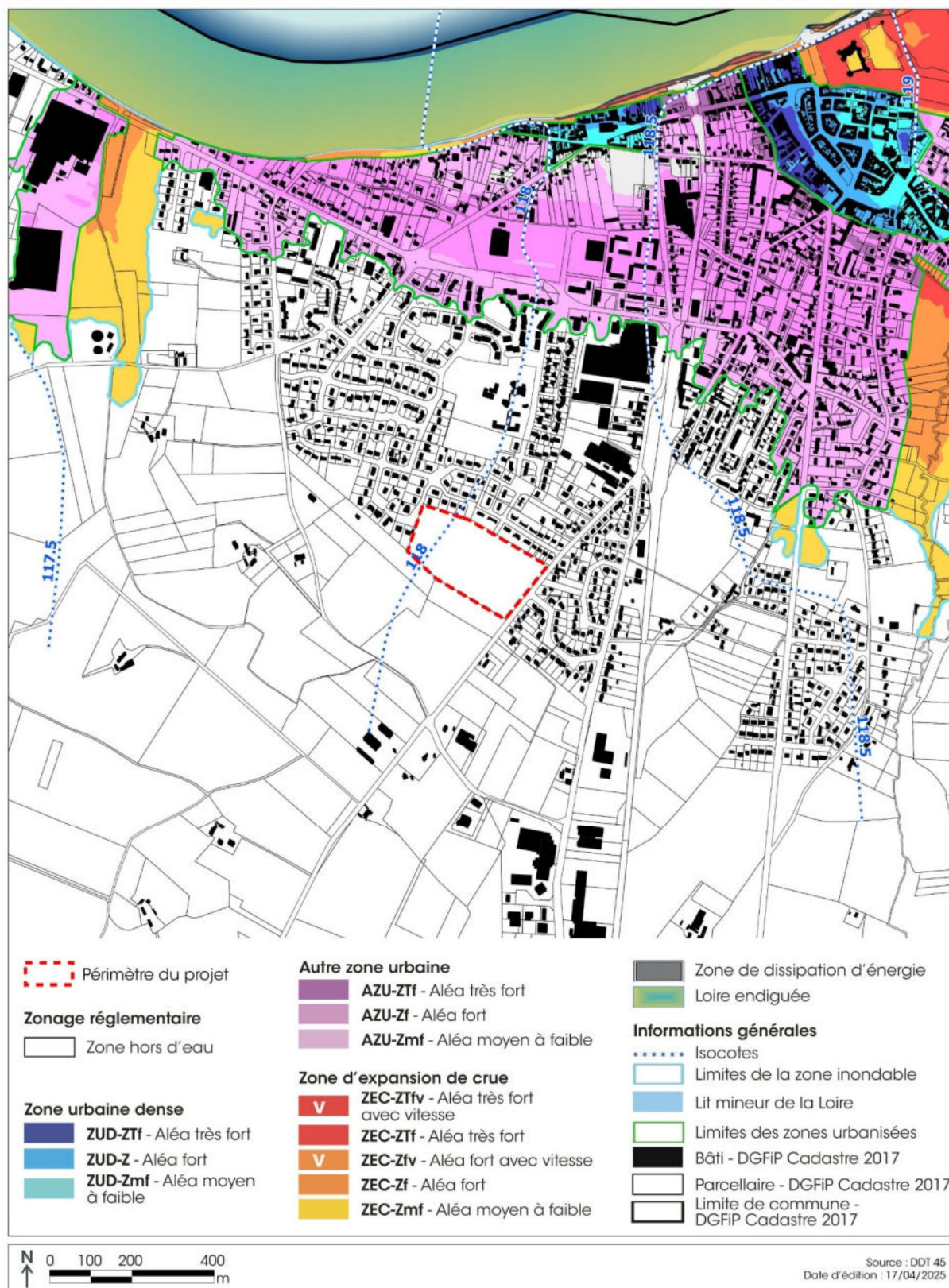


Figure 22 : Zonage du PPRi Vals de Sully, Ouzouer et Dampierre

5.1.4. Contexte hydrographique et hydraulique

La commune du site de projet est localisée en bordure de la Loire, qui s'écoule à un kilomètre au nord, à une altitude de 111 m NGF. Le fleuve décrit un méandre et le territoire communal se positionne à l'extrado dudit méandre. Une digue de plusieurs mètres de haut restreint le lit majeur.

A l'échelle de la commune, le réseau hydrographique est constitué de nombreux canaux/cours d'eau non classés, provenant notamment de l'ensemble boisé dit de la Petite Forêt. Le site de projet est bordé :

- A 1 km sur son flanc est par le ruisseau d'Oison, qui rejoint la Loire 1 km plus au nord ;
- A 1,5 km à l'est toujours, un autre cours d'eau non classé s'écoule parallèlement au ruisseau d'Oison pour se jeter dans la Sauge, autre affluent de la Loire ;
- A 1 km à l'ouest, un cours d'eau non classé, alimenté par des fossés de drainage agricole, routiers ou issus de la Petite Forêt, et confluent avec la Loire 1,5 km plus au nord. La station d'épuration de Sully-sur-Loire est établie sur les bords de ce cours d'eau, qui en est donc le milieu récepteur.

D'autre part, le paysage hydrographique est marqué par la présence de nombreux plans d'eau, souvent de petite taille et concentrés au sein de l'ensemble boisé présent au sud.

A 600 mètres au sud-ouest du site de projet, un élevage privé de châtaigniers comporte un plan d'eau, probablement utilisé pour l'irrigation de l'exploitation.

Enfin, un élément hydrographique marquant à l'échelle communale est le plan d'eau du Château de Sully-sur-Loire. Les douves encerclant le château constituent d'étendent sur près de 8000 m². Elles sont alimentées par la Sauge à leur extrémité est.

Le site de projet appartient au bassin versant de la Loire, et au regard du référentiel du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, la masse d'eau concernée est : ^

- **FRGR00078 - La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val**

Le réseau hydrographique est illustré en Figure 23.

5.1.4.1. Données hydrologiques du milieu récepteur

Source : Hydroportail

Données Hydroportail

La base de données Hydroportail référence les données issues des stations de mesures hydrologiques. La plus proche du site de projet proposant des données relatives aux débits du milieu récepteur est localisée à 20 km en amont, à la traversée de Gien (K418 0010 : La Loire à Saint-Martin-sur-Ocre et à Gien).

Données ONEMA-IRSTEA

Dans le cadre de la convention signée avec l'Onema, L'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) a réalisé, au terme de quatre années de recherche, une cartographie nationale présentant différents débits de référence. Il s'agit du débit mensuel quinquennal sec (QMNA5, minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans) et du débit moyen interannuel ("module", QA).

Les deux variables QA et QMNA5 ont été reconstituées sur la base de chroniques existantes le moins influencées possible par les activités humaines, et de bonne qualité météorologique. Des chroniques d'une durée minimale de 26 ans (durée requise pour une estimation robuste du QMNA5) ont donc été sélectionnées sur la période 1970-2005 pour aboutir à un total de 632 stations disponibles dans la Banque HYDRO. Les données géographiques issues de cette étude sont accessibles librement sur le site gouvernemental geo.data.gouv.fr.

Ces données nous permettent notamment de connaître la taille du bassin versant au droit du projet.

Les données issues de cette base, dont la robustesse est qualifiée avec « Prudence » pour le QMNA5 et la QA proposent une taille de bassin versant de la Loire, au point de confluence avec le Ru d'Oison, de 36 232 km².

RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

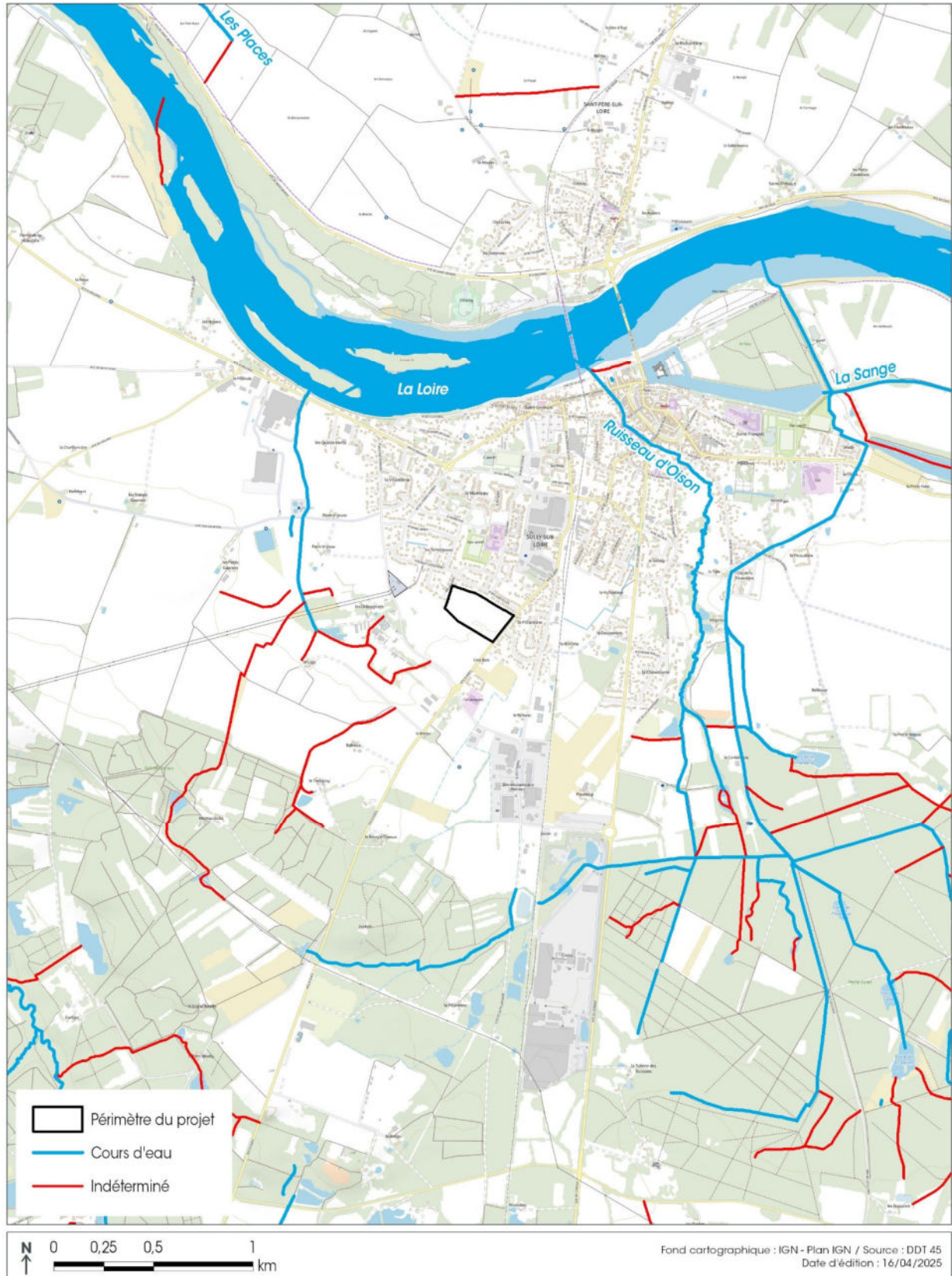


Figure 23 : Réseau hydrographique au droit de l'aire d'étude immédiate

Extrapolation des données hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques de la Loire au plus proche du site de projet sont donc extrapolées d'après les données de la banque Hydro à une station de référence K418 0010 : La Loire à Saint-Martin-sur-Ocre et à Gien, et ce, à partir des données de surface de bassin versant de la modélisation ONEMA-IRSTEA.

Les données considérées sont :

- Le débit de crue décennal correspondant à une crue ayant une probabilité de se produire une fois tous les 10 ans ;
- Le module correspond à la moyenne interannuelle des débits mensuels sur une période donnée (ici de 1936 à 2025) ;
- Le débit d'étiage correspond au débit moyen journalier le plus proche du débit dépassé à la baisse 10 jours par an (fréquence de 97 %) ;
- Le QMNA5 correspond minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans.

Tableau 13 : Débits caractéristiques du milieu récepteur

	Station de référence : La Loire à Saint-Martin-sur-Ocre et à Gien (K418-0010)	Par extrapolation : La Loire à Sully-sur-Loire
Surface bassin versant (km ²)	35 500	36 232
Débit de crue décennal (m ³ /s)	2 410	2459,7
Module (m ³ /s)	323	329,7
Débit d'étiage / DC 10 (m ³ /s)	41,8	42,7
QMNA5 (m ³ /s)	46,2	47,2

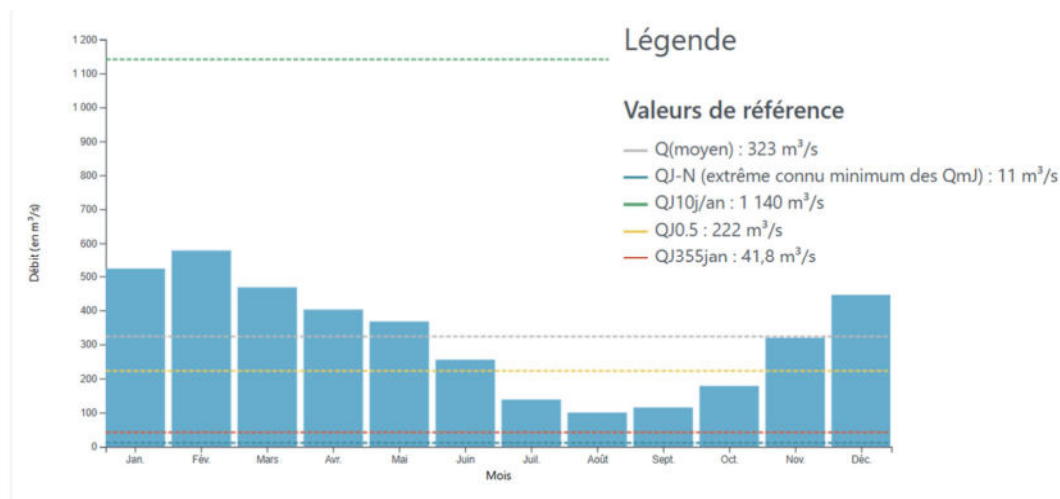


Figure 24 : Données hydrologique de la Loire à Gien

5.1.4.2. Les écoulements superficiels

5.1.4.2.1. Des écoulements diffus sans exutoires

Comme évoqué au paragraphe 5.1.2, la pente du site est nulle à faible (0,5%) et, le cas échéant, orientée sur un axe sud-est/nord-ouest.

Les courbes altimétriques présentées en Figure 12 illustrent une microtopographie plane, présentant de très faibles variations.

En utilisant les relevés effectués par le géomètre expert, les courbes altimétriques ainsi que les observations de terrain, trois zones d'écoulement diffus se distinguent d'Est en Ouest, illustrées en Figure

25. Elles présentent des points hauts (A) et points bas (B) à l'intérieur de chaque zone. Ainsi aucun exutoire marqué vers l'extérieur du site n'a pu être défini pour les petites pluies.

Pour les pluies supérieures, sans pouvoir estimer l'occurrence limite générant des ruissellements à l'extérieur du site, les relevés topographiques permettent d'envisager deux exutoires, sans pour autant pouvoir statuer sur le côté effectif de ces hypothèses :

- Au niveau de l'impasse Molière, au coin nord-ouest du site. Les ruissellements peuvent éventuellement transiter à travers la parcelle attenante n° AL 220, propriété communale ;
- Au coin nord-est via les fossés en limite parcellaire, vers le réseau public le long de la route d'Isdes.

Ces voies sont dotées de réseau EP séparatifs enterrés collectant les eaux pluviales.

Bien qu'aucun plan ne puisse venir le confirmer, au regard de la proximité du cours d'eau et envisageant une gestion gravitaire du réseau de collecte communal, l'exutoire supposé du réseau présent à proximité du site est la Loire.

5.1.4.2.2. Un fossé médian drainant la nappe alluviale

Comme évoqué au paragraphe 5.1.2 relatif à la topographie du site, les relevés du géomètre en fond de fossé ne permettent pas d'établir un sens d'écoulement préférentiel.

Au regard de la proximité de la nappe et du diagnostic de terrain relatif aux zones humides, il est établi que ce fossé présent en travers du site assure des fonctions de drainage de la nappe alluviale sous-jacente.

5.1.4.2.3. Apports de haut fond

Cas pour des pluies faibles (annuelles)

Le site est entouré de fossés périphériques sur les limites sud-est et nord jusqu'à la parcelle communale menant à la rue Pierre Corneille. La parcelle est orientée vers la rue Pierre Corneille et ne génère donc pas d'apports de hauts fonds.

Les limites avec les fonds de jardin semblent suffire à conserver les petites pluies au sein des parcelles privées.

Le diagnostic de terrain n'a pas pu établir de façon certaine la séparation physique entre la parcelle de projet et les parcelles adjacentes au sud (AL41 et AL185). La haie présente sur la majeure partie de la limite parcellaire semble constituer un axe d'écoulement. La présence effective d'un fossé en son pied n'a pas pu être vérifiée du fait d'une présence de ronciers importante.

Selon les profils altimétriques de ces parcelles (Source : Géoportail), leur pente est dirigée vers l'ouest.

- ⇒ **Les apports de haut fond provenant des terrains adjacents à la parcelle de projet peuvent être considérés comme négligeables au regard des pentes (ou de leur absence) évaluées ci-dessus**

Cas pour des pluies supérieures

A l'ouest du site, la microtopographie du site au niveau de l'interface avec le jardin privatif de la parcelle AL195 et l'absence de séparation physique entre ces deux espaces ne permet pas de s'assurer de la déconnexion hydraulique en cas de fortes pluies.



Les apports de haut fond sont considérés comme négligeables, et ne sont donc pas pris en compte pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Des dispositions constructives devront néanmoins être mises en œuvre afin de s'assurer de déconnexion hydraulique en cas de fortes pluies afin de protéger les futures habitations.

HYDRAULIQUE DU SITE



Figure 25 : Ecoulements superficiels à l'état initial

5.1.4.2.4. Evaluation des débits à l'état initial

Les débits de ruissellement théoriques en l'état actuel des terrains peuvent être estimés de la manière suivante :

Le bassin versant rural concerné par le projet a une superficie inférieure à 1 km². De plus, ce bassin versant ne dispose pas de données mesurées pour l'estimation des débits de pointe. Aussi, la formule rationnelle a été retenue pour l'estimation des débits de pointe décennaux.

La méthode rationnelle est généralement utilisée pour les bassins versants inférieurs à 1 km² :

$$Q_{10} = C.i.A/3,6$$

Où :

- C est le coefficient de ruissellement,
- I est l'intensité de la pluie décennale (mm/h),
- A est la surface de bassin versant (km²),
- Q₁₀ est le débit de pointe décennal (m³/s).

Le calcul de « i », a été effectué à partir des paramètres de MONTANA de la station de Tours (37) sur la période 1982-2018 :

$$h(t) = a.t^{(1-b)}$$

Où :

- h est la hauteur de pluie en mm,
- t est la durée en minutes,
- a & b sont les paramètres de MONTANA

Pour l'estimation des débits superficiels naturels avec la méthode rationnelle, on rappellera les critères suivants (cf. Tableau ci-dessous) :

Tableau 14 : Caractérisation du bassin versant naturel

Bassin versant	Pente moyenne (%)	Géologie/Pédologie au droit du site	Occupation du sol
Site d'étude	0,5 %	Sables argileux	Friche herbacées Cultures

Avertissement :

L'évaluation des débits décennaux issus des surfaces du projet réalisée ci-dessous présente plusieurs limites intrinsèques au site de projet :

- La topographie du site ne permet pas d'établir des chemins d'écoulements surfaciques préférentiels. On considèrera 2 sous bassins versants hypothétiques (Cf :
 - D'une part le BV1 ayant comme exutoire théorique l'impasse Molière ;
 - D'autre part les BV2 et BV3 assemblés, ayant comme exutoire théorique le réseau public au coin nord-est route d'Isdes.
- Ainsi, le fossé présent au milieu du site n'est pas considéré comme ayant une fonction de collecte des eaux pluviales comme évoqué plus haut. Cette hypothèse ne peut être vérifiée. D'autre part, l'exutoire de ce fossé n'est pas connu.
- L'évaluation est faite sur le périmètre de la parcelle de projet et non du périmètre du Permis d'aménager.

L'évaluation présentée au Tableau 15 : Débits caractéristiques du bassin versant ci-dessous est donc majorante.

Tableau 15 : Débits caractéristiques du bassin versant

	BV 1	BV2 + BV3	TOTAL projet
Surface (ha)	1,39	3,69	5,38

Coefficient de ruissellement	0,05	0,05	0,05
Surface active (m²)	0,7	0,18	0,27
Temps de concentration (min)	47	75	
Débit décennal (l/s)	6	12	18
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	4,3	3,2	3,3

5.1.5. Qualité de l'écosystème aquatique

5.1.5.1. Objectifs de qualité de la masse d'eau superficielle

Le site d'étude est compris au sein du bassin versant de la Loire, la masse d'eau concernée par le projet selon le référentiel du SDAGE est **la FRGR0007B - La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val**.

Pour chaque masse d'eau, l'objectif se compose d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état ou le bon potentiel dans le cas particulier des masses d'eau fortement modifiées.

Les objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, approuvé le 3 mars 2022, pour la masse d'eau FRGR0007B sont les suivants :

Tableau 16 : Objectifs de la masse d'eau concernée

Nom et code de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique sans ubiquiste		Objectif d'état global sans ubiquiste	
	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR00078 - La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val	Bon Etat	Depuis 2015	Bon Etat	2021	Bon Etat	2027

5.1.5.2. Modalités d'analyse

Les résultats des données des stations de suivi ont été utilisés, par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour définir l'état des masses d'eau au regard des critères de la D.C.E. Globalement, l'évaluation de la qualité d'une masse d'eau s'effectue selon la double entrée suivante :

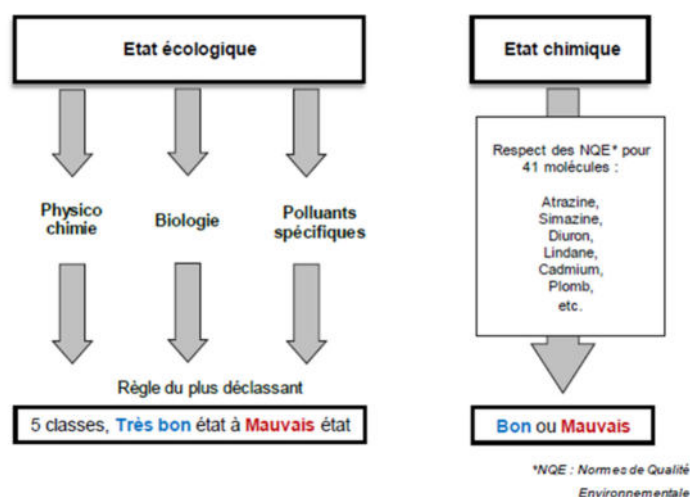


Figure 26 : Critères d'analyses D.C.E.

En fonction des données disponibles, l'analyse est corrélée à un indice de confiance indiquant le degré de fiabilité de l'expertise selon trois niveaux :

- **Faible** : très peu de données ou données non exploitables pour évaluer l'état écologique de la masse d'eau ;
- **Moyen** : données partielles ne permettant pas de définir avec assurance l'état écologique de la masse d'eau ;
- **Elevé** : données suffisantes pour évaluer l'état écologique de la masse d'eau.

Qualité de la masse d'eau

L'appréciation des altérations de la qualité des cours d'eau est un élément essentiel pour la connaissance de l'état de la qualité des milieux aquatiques.

L'Agence de l'eau Loire-Bretagne met à disposition des données permettant d'apprécier la qualité de la masse d'eau concernée. Ces données sont issues de la station n°04050000.

5.1.5.3. Qualité biologique

La qualité biologique des cours d'eau est un paramètre essentiel pour caractériser la qualité de l'écosystème aquatique.

La qualité biologique des cours d'eau est établie à l'aide des indices suivants :

Les invertébrés benthiques (I2M2) :

Les peuplements de macro-invertébrés benthiques, qui colonisent la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière, intègrent dans leur structure toute modification, même temporaire, de leur environnement (perturbation, physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique).

L'I2M2 est sensible à 17 familles de pression en lien avec la qualité de l'eau (nutriments, micropolluants...) ou la dégradation des habitats (altération de la ripisylve, urbanisation...). Compatible avec les prescriptions de la Directive Cadre sur l'Eau, il a été démontré que l'indice utilisé jusqu'à 2018 (IBG-DCE ou équivalent IBG) permettait de discriminer 65% des sites dégradés par les activités anthropiques, contre 82% pour l'I2M2.

Indice biologique diatomées (IBD) :

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau. Considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales, elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques, et peuvent aussi apporter des informations sur l'importance du marnage. Elles renseignent donc essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats) et la qualité de l'eau (matières organiques en particulier). L'analyse des populations de diatomées prélevées préférentiellement sur substrat dur naturel permet de déterminer plusieurs indices de qualité de l'eau, comme l'Indice Biologique Diatomées (IBD) normalisé depuis 2000.

Indice Poisson Rivière (IPR) :

Il fournit une évaluation globale du niveau de dégradation des cours d'eau. Il s'agit d'un indice multiparamétrique intégrant sept métriques descriptives des peuplements piscicoles. C'est un état des lieux de la faune piscicole qui évalue l'écart existant entre la qualité du peuplement échantillonné sur une station et l'écopotentialité piscicole du site (estimé par rapport à un état « naturel » de référence).

Indice Biologique Macrophytes (IBMR) :

Cet indice est fondé sur l'examen des macro-végétaux aquatiques pour évaluer le statut trophique des rivières. Cet indice traduit le degré de trophie des rivières liées à leur teneur en ammonium (forme réduite des nitrates) et orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques majeures. La note obtenue peut varier également selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l'intensité de l'éclairement et des écoulements.

Tableau 17 : Etat écologique de la masse d'eau concernée (données 2017)

Synthèse état de la M.E.	Etat écologique de la M.E.	2
	Etat biologique	2
	Etat physico-chimique général	3
	Etat Hors polluants spécifiques	2
	Etat polluants spécifiques	3
Indicateurs biologiques	I.B.D.	1
	I.2.M.2.	1
	I.B.M.R	1
	I.P.R.	2

Etat : 1 = Très Bon / 2 = Bon / 3 = Moyen / 4 = Médiocre / 5 = Mauvais - NC : Non Connu

L'état chimique de la masse d'eau est dégradé par la présence d'Arsenic et de Cuivre dépassant les Normes de Qualité Environnementale (NQE). Les mesures réalisées dans le cadre de l'état des lieux (données 2017) ne révèlent pas de pressions relatives aux pesticides et nitrates, comme cela peut l'être pour de nombreux cours d'eau français.

De la même manière, la qualité biologique du cours d'eau est Bon, uniquement déclassé par l'indice Poisson alors que les autres indices établissant un niveau de qualité « Très bon » pour cette masse d'eau.

5.1.5.4. Masses d'eau souterraines concernées

De nombreuses masses d'eaux souterraines sont donc présentes au niveau du secteur d'étude.

Il s'agit des masses d'eaux suivantes, classées de la masse d'eau la plus affleurante à la plus profonde :

- Alluvions de la Loire moyenne avant Blois – FRGG108
- Sables et argiles miocènes de Sologne libre – FRGG094
- Calcaires tertiaires de Beauce sous Sologne captifs – FRGG136
- Craie du Séno-Turonien sous Beauce sous Sologne captifs – FRGG089
- Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien FRGG073
- Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien – FRGG067
- Calcaire du Lias du bassin parisien captifs - FRGG130
- Grès et arkoses du berry captifs – FRGG131

Au regard de la profondeur des aquifères présents (Cf paragraphe 5.1.3.2.1), seules les trois premières masses d'eau seront détaillées dans le paragraphe suivant.

Les objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, approuvé le 3 mars 2022, pour les masses d'eaux souterraines, sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18 : Objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 pour les masses d'eaux souterraines concernées par le projet

Masse d'eau souterraine	Objectif d'état quantitatif		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
	Objectif	Echéance d'atteinte	Objectif	Echéance d'atteinte	Objectif	Echéance d'atteinte
FRGG108 Alluvions de la Loire moyenne	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRGG094 Sables et argiles miocènes de Sologne libre	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRGG136 Calcaires tertiaires de Beauce sous Sologne captifs	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Les caractéristiques de ces masses d'eau sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Caractéristiques des masses d'eau concernées par le projet (données 2017)

Nom de la masse d'eau	Évaluation de l'état					
	Etat chimique de la masse d'eau	Paramètre Nitrate	Paramètre Pesticides	Paramètre(s) déclassant(s) de l'état chimique	Etat quantitatif de la masse d'eau	Tendance significative et durable à la hausse
FRGG108 Alluvions de la Loire moyenne	2	2	2	/	2	/
FRGG094 Sables et argiles miocènes de Sologne libre	2	2	2	/	2	/
FRGG136 Calcaires tertiaires de Beauce sous sologne captifs	2	2	2	/	2	/

Légende : 2 = Bon état / 3 = Etat médiocre

Les données issues du SDAGE exposent donc des masses d'eau préservées des pressions anthropiques, donc les niveaux de qualités sont bons, y compris pour les polluants classiques des masses d'eau souterraines comme les nitrates ou les pesticides. Les objectifs de qualité ont ainsi été atteints depuis 2015.

D'après les données détaillées, le risque de dégradation vis-à-vis des nitrates réside pour la masse d'eau des alluvions de la Loire moyenne.

5.1.1. Cadre biologique

5.1.1.1. Zonages réglementaires relatifs aux milieux d'intérêt écologique et réseau Natura 2000

Source : INPN

5.1.1.1.1. Sites naturels sensibles

Le site d'étude n'est pas directement concerné par des inventaires ou des mesures de gestion et/ou de protection du milieu naturel tel que :

- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.) ;
- Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (Z.I.C.O.) ;
- Zone Humide d'Importance Majeure (ONZH) ;
- Zone d'application de la convention RAMSAR ;
- Arrêté de biotope ;
- Réserve naturelle régionale ;
- Parc Naturel Régional ou National ;
- Espace boisé classé.

Les ZNIEFF les plus proches sont : la ZNIEFF de type 1 n°240003900 « Pelouses t lit mineur d'entre les levées » localisée à environ 0,91 km au nord-ouest du site du projet et la ZNIEFF de type 2 n°240030651 « La Loire orléanaise » localisée à environ 0,72 km au nord du site du projet.

On notera à environ 0,90 km au nord-ouest du secteur d'étude, le site n°FR1505186 « Entre les levées » acquis par la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels. Le périmètre de cet espace fait parti de la ZNIEFF de type 1 précédemment mentionné.

La zone soumise à un Arrêté de Protection de biotope la plus proche se situe à environ 5,69 km au nord-est, au niveau de la Loire. Il s'agit du site n°FR3800575 « Site Des Sternes Naines Et Pierregarin ».

L'Espace Naturel Sensible le plus proche est localisé à environ 1,5 km au nord-est du site du projet. Il correspond au Parc du Château de Sully (Parc Naturel Départemental).

Ces sites naturels sensibles sont présentés sur la Figure 27.

5.1.1.1.2. Réseau Natura 2000

Comme illustré en Figure 28, le site d'étude n'est situé dans aucune zone Natura 2000.

Les sites les plus proches sont :

- la Zone Spéciale de Conservation « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (FR2400528) à environ 0,92 km au nord du site du projet ;
- la Zone de Protection Spéciale « Vallée de la Loire du Loiret » (FR2410017), à environ 0,92 km au nord du site du projet et 2,01 km au nord-est du projet.

MILIEUX D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE PARTICULIER



Figure 27 : Sites naturels sensibles au droit de l'aire d'étude immédiate

SITES NATURA 2000

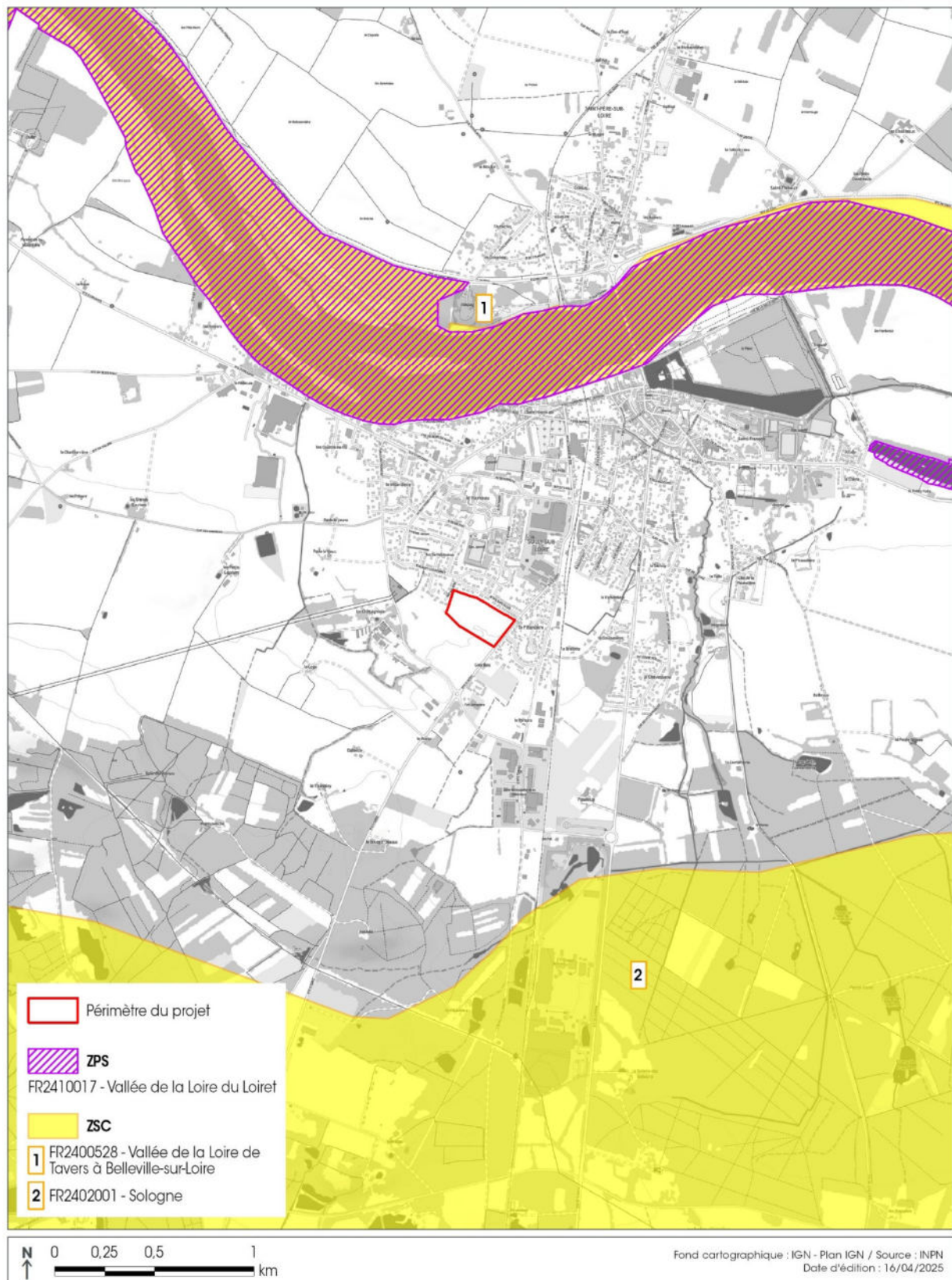


Figure 28 : Sites Natura 2000

5.1.1.2. Faune et Flore

Dans le cadre de l'étude des zones humides des écologues ont réalisés des inventaires spécifiques à la végétation le 6 avril 2023 (voir chapitre suivant).

Les inventaires ont permis de caractériser les habitats du site (cf. Figure 30) et de dresser la liste des espèces végétales présentes (cf. Annexe 11).

Aucune espèce végétale protégée n'a été mise en évidence lors de ces inventaires

Les habitats identifiés sont banals, voire dégradés. Il s'agit d'une prairie mésophile sur l'essentiel de la surface ceinturée au nord et au sud par des haies et ronciers relictuels, et traversée par un fossé.

Aucune espèce protégées, floristique ou faunistique n'y a été observé lors du passage sur site. Ces habitats peuvent toutefois abriter une faune spécifique, et protégées ou d'intérêt.

Une analyse de la potentielle utilisation du site par la faune protégée est reportée dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude

Intitulé de l'habitat	Etat de conservation / Caractéristiques	Cortège faunistique associé	Période sensible
Prairie mésophile	Moyen, zone agricole abandonné évoluant vers une friche	Avifaune des milieux ouverts, lépidoptères et orthoptères	Mars à août
Haie arbustive	Bon, habitat typique des fourrées et ronciers linéaires	Avifaune des milieux semi-ouverts, insectes et reptiles	Mars à juillet
Roncier	Bon mais habitats sans intérêt particulier	Avifaune des milieux semi-ouverts, reptiles	Mars à juillet
Alignement de chênes	Bon, alignement de jeunes arbres éparses, ne présentant pas d'intérêt pour les chiroptères et les insectes	Avifaune des milieux semi-ouverts	Mars à juillet



Le site apparaît peu sensible et ne représente pas un intérêt faunistique particulier en l'état actuel des connaissances. Des précautions sont toutefois à prendre dans le cadre du projet.

5.1.2. Zones humides

5.1.2.1. Prélocalisation des zones humides

La direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, accompagné par une équipe projet composée d'experts et de chercheurs, a réalisé une cartographie nationale des milieux humides. Cette cartographie, publiée en 2023 et issue d'une phase de recherche et développement sur les années 2021 et 2022, permet d'identifier des enveloppes de milieux humides probables et des enveloppes des zones humides probables.

La cartographie nationale des milieux humides porte sur la modélisation des milieux humides en France métropolitaine et vise à pré-localiser les milieux humides et à les caractériser en s'appuyant sur une approche prédictive. Des modèles basés sur des données de télédétection à haute résolution spatiale (pas de 5 m) ont été calibrés à partir de relevés de terrain (végétation, sol). Cet inventaire constitue une révision de la carte nationale des milieux potentiellement humides produite en 2014 par l'INRAe InfoSol Orléans et l'Institut Agro école interne Agrocampus Ouest, et se veut plus pertinent et précis.

Les données permettent finalement de disposer d'une cartographie des zones probablement humides, avec un gradient de probabilité. Cette donnée est finalement utilisée pour visualiser les zones humides probables avec un gradient de probabilité réparti en 5 classes :

- Non significative ;
- Faible ;
- Moyenne ;
- Forte ;
- Très forte.



La cartographie indique que le site est concerné par une probabilité faible de présence de zones humides sur le site de projet (cf. Figure 29).



Note importante :

On rappellera cependant que ces inventaires n'ont pas pour vocation à se substituer aux inventaires de terrain qui visent à définir, de manière précise, les contours des zones humides et ne présument en rien de la présence ou de l'absence réelle de zones humides au sein de la zone étudiée.

Ces données permettent tout de même d'orienter les efforts d'investigations.

PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

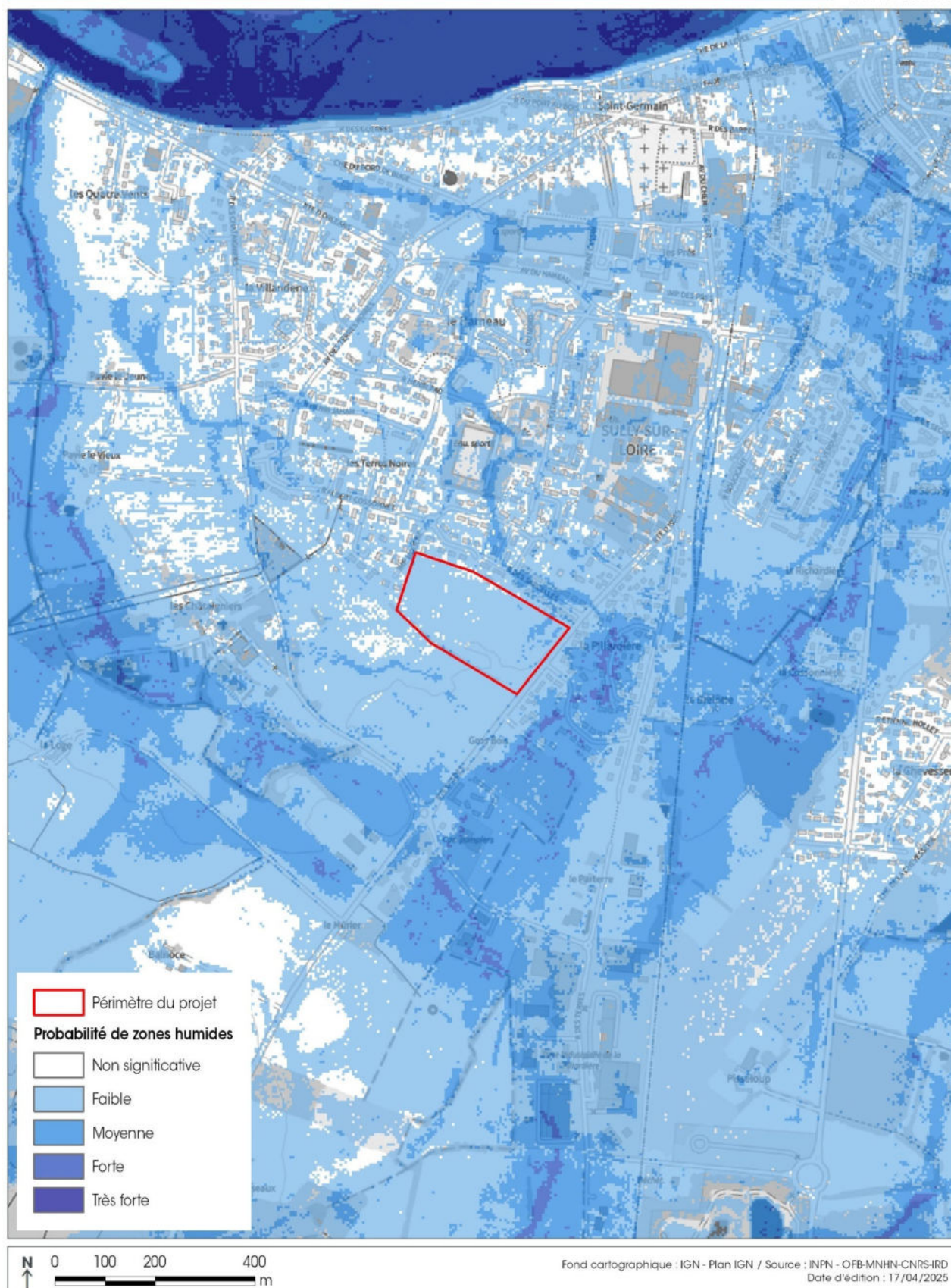


Figure 29 : Prélocalisation des zones humides

5.1.2.2. Cadre réglementaire des investigations

La méthode à mettre en œuvre pour la définition des zones humides est décrite par les textes réglementaires suivants (et leurs annexes) :

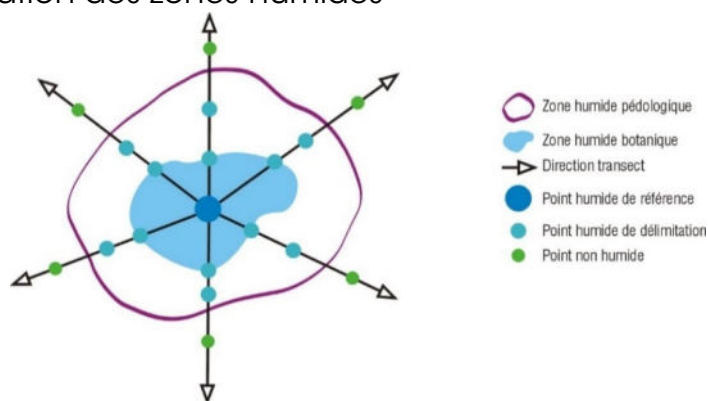
- **l'arrêté du 24 juin 2008** (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **l'arrêté du 1er octobre 2009** (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères 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 ;
- **la circulaire du 18 janvier 2010** relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **l'article 23 de la loi n°2019-773** du 24 juillet 2019, rétablissant les critères alternatifs.

5.1.2.3. Méthode de délimitation des zones humides

La délimitation des zones humides est réalisée sur la base :

- des habitats et des espèces végétales présentes (critère botanique) ;
- des caractéristiques des sols en place (critère pédologique).

Pour définir le contour des zones humides, les sondages pédologiques et le contour des habitats sont géoréférencés (Lambert 93). Les points pédologiques sont réalisés principalement selon des transects positionnés autour d'une zone humide botanique.



Une zone humide correspond soit à une zone humide définie sur le critère botanique, soit à une zone humide définie sur le critère pédologique, soit définie sur les deux critères. Les critères de délimitation des zones humides sont donc alternatifs, conformément à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

La limite d'une zone humide botanique correspond aux limites de l'habitat végétal concerné. La limite d'une zone humide pédologique est en général positionnée à équidistance entre un point humide et un point non humide. La limite d'une zone humide peut être ajustée avec les indices de terrains (topographie, présence d'eau...) et les infrastructures.

5.1.2.4. Investigations botaniques

5.1.2.4.1. Méthodologie

La phase de terrain a eu pour objectif de caractériser les différents types de végétation couvrant le site d'étude afin d'identifier les contours d'éventuelles zones humides et de préciser le caractère naturel ou influencé de la végétation en place. L'expertise botanique permet d'identifier les ensembles de végétations et éventuellement les zones humides selon deux critères, conformément à **l'arrêté du 24 juin 2008**.

S'agissant de la végétation, les inventaires ont été réalisés le 6 avril 2023. A noter que cette période n'est pas pertinente pour un inventaire des zones humides sur critère espèce car la majorité des espèces déterminantes de zones humides apparaissent au plus tôt mois de mai, et sont plutôt estivales. Sur critère habitat, la période est peu propice également, notamment la même raison que pour le critère espèces (les espèces de zones humides sont en général estivales) ; cependant, il est en général possible de pressentir des habitats humides.

Critère habitat

Le critère habitat est utilisé en première approche. Les habitats sont identifiés, délimités et caractérisés selon le référentiel Corine Biotope. L'analyse du caractère humide de l'habitat se fait par comparaison des habitats identifiés selon le référentiel CORINE Biotope avec la table B de l'annexe II de l'arrêté de 2008. Cette table indique si les habitats sont caractéristiques des zones humides ou potentiellement humides. Il est donc possible de retenir des zones humides botaniques à l'issue de cette première étape.

En effet, dans plusieurs cas de figure, il n'est pas nécessaire de procéder à la prochaine étape du diagnostic et de passer directement à l'analyse pédologique :

- Lorsque l'habitat est caractéristique des zones humides ;
- Lorsque la végétation est absente ou fortement influencée (cultures, jardins, etc..) ;

Critère espèce

L'expertise par relevé floristique (relevé phytosociologique) est réalisée uniquement sur les habitats potentiellement humides ou non listés selon l'arrêté du 24 juin 2008. Sur les autres habitats où la végétation est absente ou caractéristique des zones humides, des relevés floristiques globaux permettent d'apprécier la valeur des formations végétales.

Pour examiner le critère espèce une liste des espèces dominantes est dressée en plusieurs points afin de définir le caractère hygrophile de la zone. Cette liste est dressée par placette conformément à l'arrêté du 24 juin 2008. Si au sein de cette liste d'espèces végétales dominantes, 50% des espèces sont identifiées sur la liste des espèces caractéristiques des zones humides fournies à l'annexe II (table A) de l'arrêté de 2008, alors la portion de l'habitat dont le relevé est représentatif est considérée comme étant une zone humide botanique.

On précise qu'une végétation caractéristique des zones humides peut être définie sur l'un ou l'autre, voire les deux critères.

5.1.2.4.2. Résultats

5.1.2.4.2.1. Critère habitat : cartographie et analyse des habitats naturels du site

Les investigations de terrains ont permis, après synthèse et analyse, d'effectuer une cartographie des habitats naturels et anthropiques de l'aire d'étude. Le tableau suivant présente la liste des habitats naturels et/ou anthropiques recensés et précise, lorsque cela est possible, leur degré d'appartenance aux zones humides ou non au sens de l'arrêté de 2008.

Tableau 21 : Habitats identifiés au sein de l'aire d'étude

Intitulé de l'habitat	Code CORINE Biotope	Code EUNIS	Arrêté 2008
Prairie mésophile	38.2	E2.2	p.
Haie arbustive	84.2	FA.4	p.
Roncier	31.831	F3.111	p.
Alignement de chênes	84.2 x 84.1	FA.4 x G5.1	p. x p.

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II Table B) :

H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.

p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.

X = Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique.



L'expertise de terrain a conduit à mettre en évidence la présence de trois habitats listés comme potentiellement humides : la prairie mésophile, les ronciers, les haies arbustives et alignement de chênes. Le critère espèce doit être étudié afin de vérifier la présence ou l'absence de zones humides botaniques.

Un habitat non listé à la Table B de l'annexe a également été observé : le fossé. Par conséquent le critère espèce ne sera pas appliqué sur cet habitat.

L'ensemble des habitats et leur cortège végétal sont décrits dans le paragraphe suivant.

La cartographie des habitats recensés lors des investigations de terrain menées en avril 2024 (occupation du sol) est présentée sur la figure de la page suivante.

La description des habitats en présence est fournie au début du paragraphe suivant.

OCCUPATION DU SOL



Figure 30 : Occupation du sol du site d'étude

5.1.2.4.2. Critère espèce : présentation des habitats et des relevés botaniques

L'expertise de terrain par relevé floristique (relevé phytosociologique) relative à la délimitation des zones humides a été réalisée sur l'ensemble des habitats potentiellement humides ou non listés qui présentent une végétation spontanée.

Une analyse des espèces présentes au niveau de chacun de ces habitats a été réalisée afin d'appréhender la possibilité de présence d'un cortège hygrophile. Les espèces indicatrices des zones humides ont été repérées en comparaison de l'annexe II (table A) de l'arrêté de 2008.

L'expertise de terrain sur la flore relative à la délimitation des zones humides a été réalisée sur l'ensemble du périmètre d'étude. Les habitats mis en évidence sur le site d'étude sont décrits succinctement ci-après. Une liste globale des espèces par habitat est reportée en Annexe 11. Les espèces mises en évidence au droit des relevés floristiques sont quant à elles indiquées en Annexe 12.

- **LA PRAIRIE MESOPHILE (CCB : 38.2)**

Le milieu prairial est prédominant au sein du site d'étude. Ce milieu correspond à une ancienne parcelle agricole ayant évolué en prairie. Le site semble faire l'objet d'un entretien ponctuel par fauche.

Le milieu se constitue d'une strate herbacée largement dominée par les espèces graminéennes en particulier le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Fétuque faux roseau (*Schedonorus arundinaceus*), le Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), le Pâturin des prés (*Poa pratensis*) et la Fétuque rouge (*Festuca rubra*).

Quelques espèces de plantes à fleurs sont également présentes, correspondant à des espèces prairiales communes telles que le Bouton d'or (*Ranunculus acris*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Luzule multiflore (*Luzula multiflora*), la Centaurée (*Centaurea sp.*).



Habitat prairial dominant le site d'étude

Les relevés floristiques par placette réalisés ne révèlent pas la présence de zones humides ; le cortège des espèces retrouvés dans cet habitat étant exclusivement représenté par des graminées mésophiles.

De fait, cet habitat ne peut correspondre à une zone humide botanique au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.

- **HAIES ARBUSTIVES (CCB : 84.2)**

Les haies arbustives cloisonnent le sud du site d'étude. Elles s'observent également de manière plus sporadique au nord et à l'est du site.

Cet habitat se caractérise par une forte dominance d'une essence naturelle locale : le Prunellier (*Prunus spinosa*). La strate arbustive est localement complétée par la Ronce commune (*Rubus fruticosus*). La strate herbacée spontanée est quant à elle peu développée, limitée à quelques espèces communes de lisières : le Gailllet gratteron (*Galium aparine*), le Lamier pourpre (*Lamium purpureum*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*), la Stéllaire holostée (*Stellaria holostea*) ou encore la Violette odorante (*Viola odorata*).



Haie arbustive à Prunellier en périphérie du site d'étude

Les relevés par placettes effectués au sein de cet habitat ne révèlent pas la présence de zones humides.

En tout état de cause, cet habitat ne peut correspondre à une zone humide botanique au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.

- **RONCIER (CCB : 31.831)**

Quelques ronciers se sont développés le long des clôtures, notamment au sud-est du site. On les retrouve également au droit du fossé dans la partie centrale du site d'étude.

La Ronce commune domine très largement ce milieu. La strate herbacée est quasi inexistante n'est composée que de quelques espèces en lisière : le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Gailllet gratteron (*Galium aparine*) et le Lamier pourpre (*Lamium purpureum*).



Ronciers cloisonnant la parcelle au sud-est du site

Aucune espèce caractéristique des zones humides n'a été mise en évidence au sein de cet habitat. **De fait, il ne peut correspondre à une zone humide botanique au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.**

- **ALIGNEMENT DE CHENES (CCB : 84.2 X 84.1)**

Un alignement d'arbres est présent en périphérie nord-est du site d'étude.

La strate arborée est uniquement composée de Chêne pédonculé (*Quercus robur*). La strate arbustive est un peu plus diversifiée avec une dominance de la Ronce commune (*Rubus fruticosus*), on y rencontre également quelques pieds de Prunellier (*Prunus spinosa*) et de Genêt à balai (*Cytisus scoparius*).

La strate herbacée se compose d'espèces rudérales ou bien de lisière, comme le Géranium à feuilles rondes (*Geranium rotundifolium*), le Sénéçon commun (*Senecio vulgaris*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*).



Alignement de Chênes pédonculés

Aucune espèce caractéristique des zones humides n'a été mise en évidence au sein de cet habitat. **De fait, il ne peut correspondre à une zone humide botanique au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.**

- **FOSSE (CCB : 89.22)**

Un seul fossé est présent sur le site d'étude. Il traverse l'habitat de prairie en suivant l'axe sud nord.

En vertu de l'alinéa IV de l'article R.211-108 du code de l'environnement, cet habitat correspondant à un dispositif de gestion des eaux pluviales ne peut être retenu en tant que zone humide réglementaire.

De plus, le cortège floristique retrouvé dans ce milieu est similaire à celui observé au sein de la prairie mésophile et ne présente de ce fait aucune espèce caractéristique des zones humides.



Fossé en eau traversant en partie le site

De fait, il ne peut correspondre à une zone humide botanique au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.

5.1.2.4.2.3. Conclusion suivant le critère botanique



Lors des investigations de terrain, l'approche par espèces met en évidence l'absence d'habitats humides complémentaires au niveau de l'aire d'étude.

Le critère pédologique doit toutefois être examiné afin d'écartier de manière certaine la présence de zone humide sur l'ensemble du site.

5.1.2.5. Investigations pédologiques

Les investigations pédologiques spécifiques ont été réalisées dans l'aire d'étude immédiate à la tarière manuelle le 24 janvier 2023. La tarière manuelle de diamètre 60 mm permet d'échantillonner les sols jusqu'à une profondeur de 110 cm en absence de refus.

5.1.2.5.1. Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage peut tenir compte :

- de la présence de réseau hydrographique ou de pièce d'eau ;
- de la topographie du site ;
- de la nature géologique des terrains ;
- de l'occupation des sols du site ;
- de la présence d'un premier inventaire de terrain ;
- de l'existence d'une zone humide prélocalisée.

Sur le site d'étude, la seule variation observée sur ces critères correspond à une légère butte observée dans la partie centrale. Autrement, l'éloignement au réseau hydrographique et les formations géologiques sont uniformes. Ainsi, plusieurs transects parallèles de sondages de deux ou trois points sont réalisés selon un axe nord-sud. Cela permet d'échantillonner la variabilité spatiale des sols et mettre en évidence une éventuelle limite de zone humide.

Au total, 21 points de sondages ont été réalisés et localisés à l'aide d'une tablette PC durcie de marque TRIMBLE intégrant un GPS d'une précision sub-métrique. La localisation des points de sondages est reportée sur la Figure 31.

5.1.2.5.2. Analyse

Les sondages pédologiques permettent de mettre en avant le caractère « humide » des sols, étant donné que leur matrice garde en mémoire les mouvements de circulation de l'eau. Ces traces d'engorgement se discernent dans la couverture pédologique grâce à l'apparition d'horizons caractéristiques tels que :

- **Horizon rédoxique** : Horizon engorgé de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe^{2+}) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe^{3+}) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches de couleur rouille.
- **Horizon réductique** : Horizon engorgé de façon permanente ou quasi permanente entraînant ainsi la formation du processus de réduction et de mobilisation du fer. « La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe profonde) qui les génèrent. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits et ceux temporairement réoxydés » [Afes, 2008].
- Lors des investigations de terrain, l'apparition ou non de ce type d'horizon a été mise en évidence à l'aide de la solution d'ortho-phénanthroline (diluée à 2 % dans de l'éthanol pur) qui réagit avec l'ion Fe^{2+} (forme réduite du Fer) pour former un complexe rouge violacé, aisément perceptible, appelé ferroïne.
- **Horizon histique** : « Horizon holorganique formé en milieu saturé par l'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composé principalement à partir des débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques » [Afes, 2008].

La planche photographique ci-après montre des exemples de ces horizons caractéristiques de zones humides (photographies non prises sur le site d'étude) :



Horizon rédoxique



Horizon réductique



Horizon histique



Horizons rédoxiques en fosse



Horizon réductique mis en évidence par l'orthophénantroline



Horizon histique de surface en coupe

L'examen des sondages pédologiques a consisté plus particulièrement à visualiser la présence :

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

En effet, si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zones humides. La classification des sols hydromorphes a été effectuée par l'intermédiaire du tableau du GEPPA (1981) adapté à la réglementation en vigueur.

LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES



Figure 31 : Localisation des sondages pédologiques

5.1.2.5.3. Résultats

Les résultats et l'analyse des sondages pédologiques sont présentés de manière synthétique dans le Tableau 22

La totalité des sondages pédologiques réalisés sur le site a mis en évidence des sols affectés par des horizons rédoxiques.

La profondeur d'apparition de ces horizons peut varier au sein du site d'étude mais reste comprise entre 10 et 25 cm de profondeur.

Parmi les 21 sondages réalisés, 7 présentent des horizons rédoxiques débutant à 25 cm de profondeur. Les profils mis en évidence au droit de ces points de sondages sont classables dans la catégorie IVc du GEPPA. On rappelle que seules les catégories IVd et supérieures du GEPPA sont caractéristiques des zones humides selon la législation en vigueur.

Enfin, des traits d'hydromorphie de type rédoxique débutant avant 25 cm de profondeur sont décelés sur 14 profils de sol. Les sondages associés sont rattachables à la catégorie Vb du GEPPA, qui est caractéristique des zones humides selon la réglementation en vigueur.

5.1.2.5.3.1. Description des sols

Les sondages pédologiques ont permis de mettre en évidence la présence de sols principalement limono-sableux en surface avec une fraction argileuse plus ou moins importante. En profondeur, les limons laissent place à un sable argileux ou à une argile sableuse. Les sols sont dérivés des alluvions de la Loire et la nature des sols varie très peu. Une seule référence se distingue.

Les REDOXISOLS

Cette référence est la seule présente sur l'aire d'étude. Les REDOXISOLS sont des sols affectés par des engorgements temporaires, si bien que cet engorgement leur confère une morphologie particulière. Cette morphologie est principalement liée à des processus d'oxydo-réduction qui entraînent une ségrégation du fer. Dans le cas des REDOXISOLS, cette hydromorphie est majoritairement de type rédoxique et entraîne l'apparition de « tache de rouilles » dans les agrégats du sol, résultant de la précipitation et de l'oxydation du fer suite au ressuyage du sol. Des plages décolorées, signe d'un départ des éléments ferreux peuvent également être observées.

Dans le cas présent, les sols se sont développés dans les alluvions de la Loire. Si les horizons superficiels ont une texture à dominante limono-sableuse, les horizons profonds sont quant à eux argilo-sableux à sablo-argileux, en fonction de la composition des alluvions. Une augmentation de la fraction argileuse avec la profondeur est décelable sur la majeure partie des profils. Cette augmentation peut être liée à des phénomènes d'argilluviation ou à la nature même des matériaux parentaux. Dans le cas présent, il n'est pas possible de statuer précisément sur la source de l'augmentation d'argiles en profondeur. Elle ne peut être attribuée ni à la dynamique ancienne de dépôts des sédiments, ni à des processus pédogénétiques.

Aussi, certains profils (S3 et S9) sont qualifiés de « planosolique ». Cet adjectif est employé pour décrire un profil au sein duquel une différence de texture brutale est observée. L'horizon supérieur étant un horizon perméable et l'horizon sous-jacent un horizon très peu perméable, constitué majoritairement d'argiles.

Les investigations pédologiques se sont déroulées après une période pluvieuse. De nombreux sondages ont mis en évidence la présence d'une nappe à faible profondeur, voire en surface sur la frange orientale du site. Ainsi, les sondages ont mis en exergue des horizons perméables (sableux) se superposant aux couches argileuses. Le terme « à nappe » est utilisé pour décrire ces profils.

Plusieurs sondages n'ont pas pu être réalisés jusqu'à 110 cm de profondeur. Les alluvions anciennes comportent des éléments de taille plurimillimétrique à pluricentimétrique qui entraînent des refus à la tarière manuelle. Le qualificatif caillouteux est utilisé pour décrire ces profils présentant une pierrosité importante.

Enfin, les profils sont tous marqués par la présence d'horizons rédoxiques, témoignant d'un engorgement temporaire en eau. A l'exception du sondage S16, ces horizons rédoxiques débutent tous avant 50 cm de profondeur et se prolongent ou s'intensifient sur au moins 50 cm d'épaisseur. Dès lors, un rattachement à la référence des REDOXISOLS peut s'opérer. S'agissant du cas particulier du sondage S16, les cailloux en profondeur ont empêché l'observation des traits hydromorphes sur au moins 50 cm de profondeur. Toutefois, compte tenu des observations réalisées sur les autres profils, il peut être considéré que l'horizon rédoxique se poursuit. Un rattachement imparfait à la référence des REDOXISOLS est donc possible.

La dénomination pédologique des profils peut s'accompagner du qualificatif surrédoxique, qui témoigne d'une apparition des traits hydromorphes avant 20 cm de profondeur. 14 profils de sols font état de cette particularité et peuvent être rattachés à la catégorie Vb du GEPPA. Ces 14 profils sont caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur.

Le reportage photographique ci-dessous présente les sols sondés au sein du site d'étude.



REDOXISOL surrédoxique, caillouteux en profondeur (S11)



REDOXISOL surrédoxique, à nappe, planosolique, caillouteux en profondeur (S6)



Horizon caillouteux d'un REDOXISOL (S19)



Transition brutale entre un horizon sableux noyé et un horizon argileux (S3)



Sondage avec nappe à l'équilibre en surface (S5)



Zoom sur un horizon noyé et rédoxique (S17)

Figure 32 : Reportage photographique des sols sondés sur le site d'étude

Tableau 22 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude

Profondeur en cm	SONDAGES																				
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
0-10																					
10-20																					
20-30																					
30-40							g														
40-50					g											g		g	g	g	
50-60	g		g	g		g					g	g		g	g		g	g		g	
60-70		g		g				g		g		g	g	g	g						
70-80									g												
80-90																					
90-100																					
100-110																					
Classe d'hydromorphie GEPPA	Vb	Vb	Vb	Vb	Vb	Vb	Vb	Vb	IVc	IVc	Vb	IVc	Vb	Vb	Vb	IVc	IVc	Vb	Vb	IVc	IVc
Sol de zone humide	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON
	g	Horizon sans hydromorphie				G	Horizon réductique														
		Horizon rédoxique					Refus / Arrêt du sondage														

5.1.2.5.3.2. Conclusion suivant le critère pédologique

L'analyse des sondages pédologiques permet d'identifier une enveloppe de zone humide pédologique sur le site d'étude. Les REDOXISOLS surrédoxiques constituent l'unique référence de sol caractérisant les zones humides. Ces sols correspondent à la catégorie Vb du GEPPA et sont donc classables dans les catégories de sols de zones humides selon la législation en vigueur.

D'une manière générale, l'examen des sondages pédologiques a mis en évidence des horizons limono-sableux en surface. La fraction argileuse est presque systématiquement plus importante dans les horizons de profondeur. Ces horizons argileux contribuent grandement à la stagnation et à la rétention de l'eau dans les sols, ce qui mène à l'apparition des traces d'hydromorphie.

Le plan d'échantillonnage adopté a également permis d'identifier des sondages qui n'étaient pas caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur. Sur les trois sondages positionnés sur une légère butte (S9, S10 et S12), les sols ne sont pas affectés par des engorgements en eau avant 25 cm de profondeur. La délimitation de la zone humide est basée sur une analyse diachronique et sur les observations réalisées sur le terrain.



Enfin, le plan d'échantillonnage adopté révèle la présence de 3,56 hectares de zones humides pédologiques (cf. figure suivante) au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. (cf. Figure 33).

ZONE HUMIDE PÉDOLOGIQUE



5.1.2.6. Caractéristiques fonctionnelles et enjeux des zones humides

La zone humide retenue fonctionne comme une seule et même entité. Ainsi, l'analyse fonctionnelle a été réalisée sur l'entité de zones humide qui, pour rappel, est définie uniquement sur le critère pédologique (ZH1).

Les caractéristiques fonctionnelles de ces deux entités de zones humides sont reportées dans le tableau suivant :

	ZH1
Surface de zone humide dans le site d'étude	35 616 m ²
Type de zone humide	Zone humide de plateau
Contexte géomorphologique	Zone humide de plateau, dans le bassin versant de la Loire
Type d'occupation des sols	Principalement prairie mésophile
Facteurs de dégradation	Faiblement dégradée par le semis prairial
Alimentations en eaux	Impluvium et ruissellement minoritaire
Surface de bassin versant amont	Environ 1 ha
Connexion au réseau hydrographique	Déconnexion

Afin d'évaluer l'enjeu écologique associé à cette entité de zone humide, un diagnostic de fonctionnalité est réalisé. Pour ce faire, une notation des fonctions qu'assure la zone humide est opérée à l'état initial.

Trois fonctions assurées par les zones humides sont distinguées : hydrologiques, biogéochimiques et biologiques, au sein desquelles plusieurs sous-fonctions sont établies (cf. Grille d'évaluation en Annexe 13). Toutes les zones humides sont différentes de par leur position dans la topographie locale, leur végétation, leur apport en eau, en nutriments ou polluants. Chaque sous-fonction est ensuite caractérisée par un niveau d'intérêt dont la valeur est associée à un score. Le cumul des scores de l'ensemble des 9 sous-fonctions détermine la valeur de score fonctionnel global de chaque zone humide. La valeur potentielle maximale pour une zone humide est de 54. Cette grille reprend plusieurs paramètres associés aux fonctionnalités des zones humides, paramètres qui résultent de l'inventaire de la végétation et des sols de la zone humide pour l'essentiel. Le système de notation est inspiré de la méthode ONEMA (méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides) mais demeure plus accessible lors de sa mise en œuvre.

Le tableau ci-dessous montre le classement des zones humides en fonction du score obtenu.

Tableau 23 : Classification des zones humides

NIVEAUX D'ENJEU							
Niveaux	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
Type de ZH	/	ZH très peu fonctionnelle et surface < 1000m ²	ZH très peu fonctionnelle et surface >1000m ²	ZH peu fonctionnelle	ZH modérément fonctionnelle	ZH fonctionnelle	ZH très fonctionnelle
Fonctionnalités des zones humides (score /20)	/	[0 ; 4]	[0 ; 4]]4 ; 8]]8 ; 12]]12 ; 16]	>16
		Très peu fonctionnelle	Très peu fonctionnelle	Peu fonctionnelle	Modérément fonctionnelle	Fonctionnelle	ZH très fonctionnelle

L'évaluation menée sur l'entité de zone humide identifiée sur le site du projet est synthétisée dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Fonctionnalités et enjeu de la zone humide identifiée

Sous fonctions des zones humides identifiées	ZH1
Soutien d'étiage / Recharge de nappe	5
Ralentissement des ruissellements	3
Régulation écoulements des crues	5
Stockage du carbone	1
Dénitrification	2
Déphosphatation	2,5
Connexion des habitats	1
Réservoirs de biodiversité	0
Intérêt patrimonial	0
Hydrologie	13
Biogéochimie	5,5
Biologie	1
Total /54	19,5
Total /20	7,2
Fonctionnalités	Peu fonctionnelle
Enjeu	Modéré

Ainsi, il en ressort :

- En ce qui concerne les **fonctions hydrologiques**, une partie des sous-fonctions ne peut pas être entièrement remplie en raison de la déconnexion au réseau hydrographique. Les sous-fonctions de ralentissement des ruissellements et de régulation/écoulement des crues est assez bien assurée grâce à une bonne capacité de stockage de l'eau dans le sol et une régulation indirecte des crues par stockage sur le bassin versant. Cette zone humide n'assure pas de soutien d'étiage, mais une bonne recharge des nappes, car elle n'est pas connectée à un exutoire superficiel et a une grande capacité de stockage d'eau dans le sol.
- **Les fonctionnalités biogéochimiques** sont faiblement assurées, En effet, les pratiques de gestion (prairie) et la nature du bassin versant amont ne lui permettent pas d'assurer ses fonctions de manière complète. Par ailleurs, les couvertures herbacées sont moins efficaces que les végétations arborées ou arbustives dans ce rôle.
- **Les fonctions biologiques** sont très faiblement assurées, notamment en ce qui concerne l'enjeu de réservoirs de biodiversité et d'intérêt patrimonial. De plus, il n'y a pas assez d'éléments de liaisons permettant d'établir une connexion assez robuste entre les différents habitats et la zone humide est ceinturée en partie par des voiries et habitations.

Ainsi, la zone humide ZH1, définie uniquement selon le critère pédologique, d'une superficie d'environ 35 616 m², présente un score fonctionnel global de 7,20/20.

Ces résultats montrent que l'entité de zone humide correspond à une **zone humide peu fonctionnelle à enjeu modéré**.

Une représentation graphique de la notation est présentée ci-dessous :

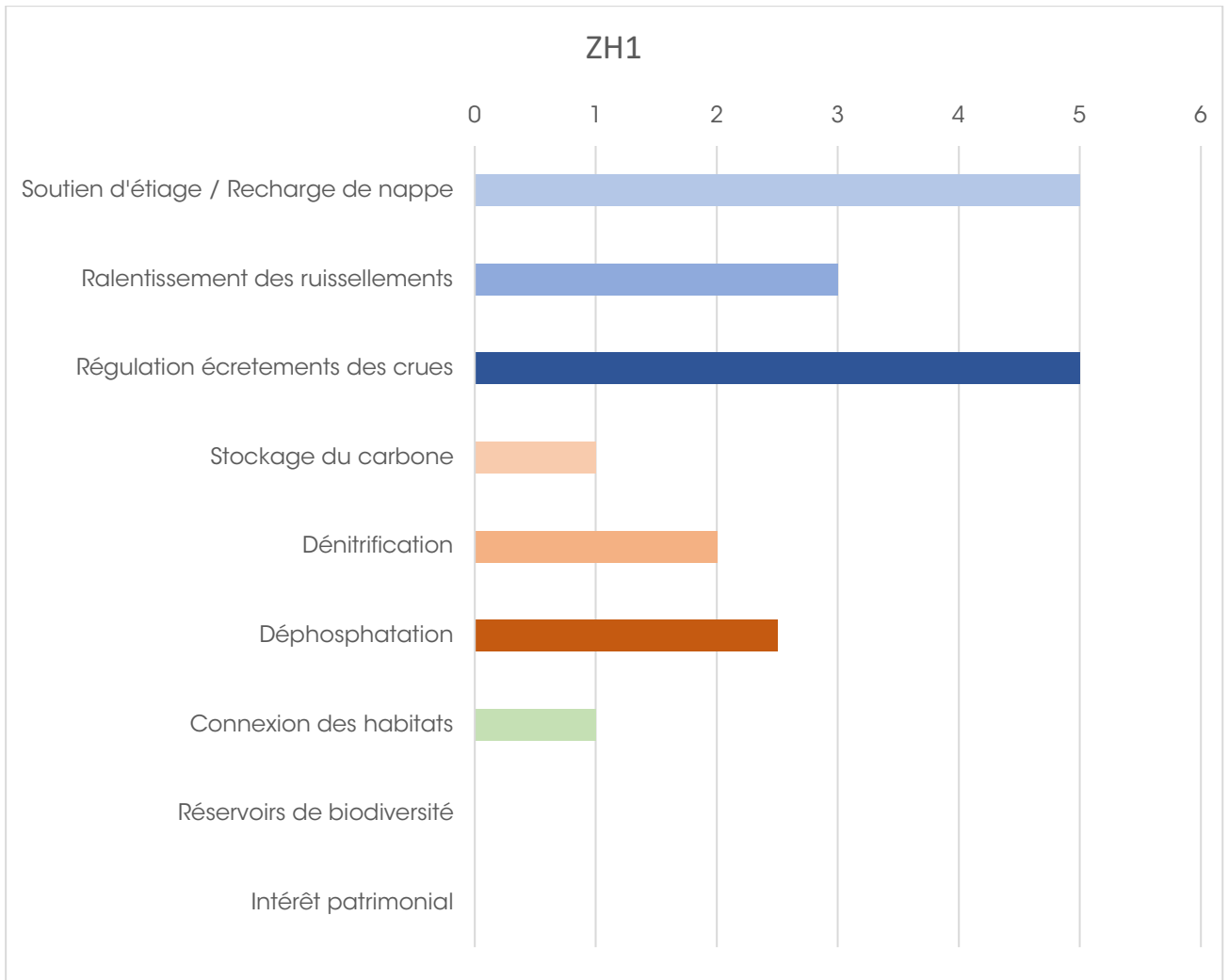


Figure 34 : Evaluation de la fonctionnalité de la ZH1



Au total, 35 616 m² de zones humides sont identifiés dans l'aire d'étude, uniquement sur le critère pédologique.
De superficie relativement importante, l'entité apparaît peu fonctionnelle, avec des scores modérés pour l'ensemble des aspects hydrologiques, biogéochimiques et biologiques.
Ainsi, la note globale renvoie vers un enjeu modéré, avec un score de 7,20/20 pour la ZH1.

Niveau de l'enjeu lié à la zone humide identifiée

Modéré

5.1.3. Usages de l'eau

5.1.3.1. Rejets de station d'épuration

Source : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

Les eaux usées de la commune sont traitées par la station d'épuration de Sully-sur-Loire, située sur la commune de Sully-sur-Loire, Chemin des Petits Gauriers.

Les caractéristiques de cette station sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Caractéristiques de la STEP d'épuration de Sully-sur-Loire

Nom de la STEP	Sully-sur-Loire
Code de la STEP	0445315S0003
Etat de la STEP	En service
Nature de la STEP	Urbain
Filières de traitement	Eau : boue activée aération prolongée (très faible charge) Boue : Centrifugation
Milieu récepteur	La Loire
Capacité nominale	9 850 EH
Débit de référence	4 093 m ³ /j
Abattement DBO5 atteint	Non
Abattement DCO atteint	Non
Abattement Ngl atteint	Non
Abattement Pt atteint	Non
Conforme en performance en 2023	Oui

La charge maximale en entrée de station d'épuration en 2022 était de 3 047 EH.

5.1.3.2. Rejets agricoles

L'activité agricole, de manière générale, engendre une pollution diffuse liée à l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais. La présence d'élevages engendre également une pollution diffuse.

A noter que les activités agricoles et la dimension rurale sont bien présentes sur la commune de Sully-sur-Loire.

5.1.3.3. Rejets industriels

L'industrie représente une part importante des rejets en matière organique et est la principale source de rejets toxiques.

Concernant les rejets industriels, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne recense 4 établissements industriels opérant un rejet dans le milieu récepteur. Les caractéristiques de ces rejets sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26 : Données des rejets industriels à Sully-sur-Loire (2020)

Code Sandre de l'usine	Raison sociale	Libellé de la Classe Nace/Activité	Pollution rejetée au milieu en kg
0445315U0004	SWISS KRONO SAS	1621 Z Fabrication de placage et de panneaux de bois	DBO : 29 DCO : 203 MES : 97
0445315U0002	SAINT GOBAIN SULLY SAS	2312Z Façonnage et transformation du verre plat	DBO : 19 DCO : 250 MES : 267
0445315U0008	BISCUITERIE ROUGIER SAS	1072Z Fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conserve	DBO : 87 DCO : 561 MES : 17
0445315U0009	NOVINTEC SA	2829B Fabrication d'autres machines d'usage général	DBO : 250 DCO : 1 617 MES : 1 594 (données 2018)

L'ensemble des rejets sont effectués dans le milieu aquatique de surface (non précisé)

5.1.3.4. Usages de l'eau en tant que ressource

5.1.3.4.1. Les captages d'alimentation en eau potable (AEP)

Le site de projet n'est concerné par aucun captage AEP ou périmètre de protection associé (cf. Figure 35). L'ouvrage de captage pour l'alimentation en eau potable le plus proche se situe à 1,3 km au nord-ouest du périmètre de projet.

5.1.3.4.2. Prélèvements

D'après les données de la Banque Nationale des Prélèvements en Eau, 1 prélèvement pour l'eau potable et 28 pour l'irrigation sont recensés sur la commune de Sully-sur-Loire. On relève 3 prélèvements pour l'industrie sur la commune.

Tableau 27 : Prélèvements recensés sur la commune de Sully-sur-Loire les plus proches du périmètre d'étude

Nom de l'ouvrage	Code de l'ouvrage	Usage	Origine	Volume prélevé en 2022 (m ³)
SULLY/L.PISSELOUP N°1	OPR0000082653	Eau potable	Souterraine	456 548 m ³
LA LOGE 1 MANOUCHE	OPR0000077324	Irrigation	Souterraine	14 390 m ³
LA LOGE 2	OPR0000077325	Irrigation	Souterraine	/
LES PETITS GAURIERS 2	OPR0000071131	Irrigation	Souterraine	76 840 m ³
LES PETITS GAURIERS 1	OPR0000069431	Irrigation	Souterraine	78 040 m ³
LA LOIRE	OPR0000075220	Irrigation	Surface	64 366 m ³

5.1.3.5. Gestion halieutique et loisirs

Source : <https://baignades.sante.gouv.fr/>

Aucun site de baignade ayant fait l'objet d'un contrôle sanitaire de la qualité de l'eau n'est recensé sur la commune de Sully-sur-Loire.

La Loire est un lieu de pêche. L'association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques « Brême Sullyloise » a pour mission notamment de mettre en œuvre un plan de gestion piscicole conforme aux orientations fixées par la fédération départementale :

LOCALISATION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE ET PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

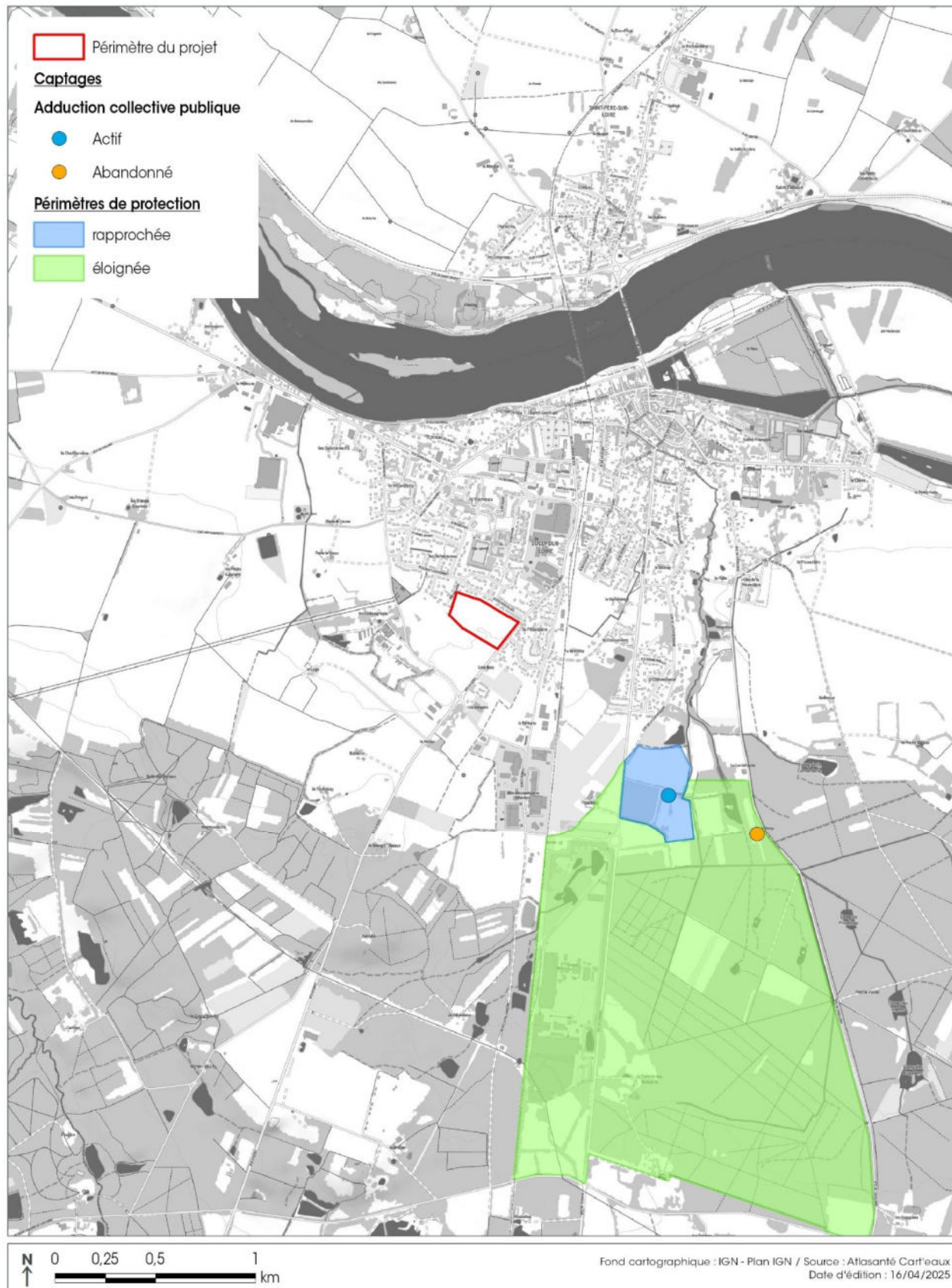


Figure 35 : Périmètres de protection de captages AEP

5.1.4. Documents cadre

5.1.4.1. SDAGE Loire Bretagne 2022-2027

Pour traduire les principes de gestion équilibrée et décentralisée de la ressource en eau énoncée dans son article 1er, la loi sur l'eau de 1992 a instauré de nouveaux outils réglementaires : les SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) défini à l'échelle des grands bassins hydrographiques métropolitains, et les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), outils de planification aux périmètres plus restreints.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne, qui est une mise à jour du précédent SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, a été adopté le 3 mars 2022 par le comité de bassin Loire-Bretagne et son programme de mesures arrêté le 18 mars 2022 par la préfète coordonnatrice de bassin entrent en vigueur le 4 avril 2022, le lendemain de la publication au Journal officiel de la République française.

Ce document a pour but de :

- Définir les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- Fixer les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral ;
- Détermine des dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Les programmes, travaux et décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations, déclarations, schémas départementaux des carrières...) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec **les dispositions du SDAGE**.

Les dispositions applicables au projet sont les suivantes.

CHAPITRE 1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant

- 1B - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux

CHAPITRE 3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique

- 3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme

CHAPITRE 8 : Préserver et restaurer les zones humides

- 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités

Articulation des documents relatifs au risque inondation :

Le site du projet se situe en limite des zones d'aléa définie par le **Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)** du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. La portée du PGRI n'est pas directement opposable aux tiers, il s'agit d'un document opposable à l'administration et à ses décisions, notamment aux plans de prévention des risques d'inondation.

Le PGRI est applicable sur tout le district hydrographique Loire - Bretagne et a une portée directe notamment sur les documents d'urbanisme, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau et les PPR.

La commune de Sully-sur-Loire n'appartient pas au périmètre du Territoire à Risque d'Inondation (TRI) définit pour Orléans.

Comme évoqué au paragraphe 5.1.3.3.6, la commune de Sully-sur-Loire est couverte par un **Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)**, au sein duquel **le site du projet n'est pas concerné par le zonage réglementaire** (Figure 22). Il se situe à environ 520 m au sud d'une zone d'aléa urbaine.

5.1.4.2. SAGE

Le site de projet ne se situe pas dans le périmètre d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion de Eaux (SAGE). Ce sont à ce titre les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne qui s'applique au droit du projet.

Les SAGE les plus proches étant le SAGE « Val d'Huy Loiret » à environ 4,34 km à l'ouest du site du projet et le SAGE « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés » situé à environ 1,02 km au nord du site du projet.

5.1.4.3. Plan local d'urbanisme

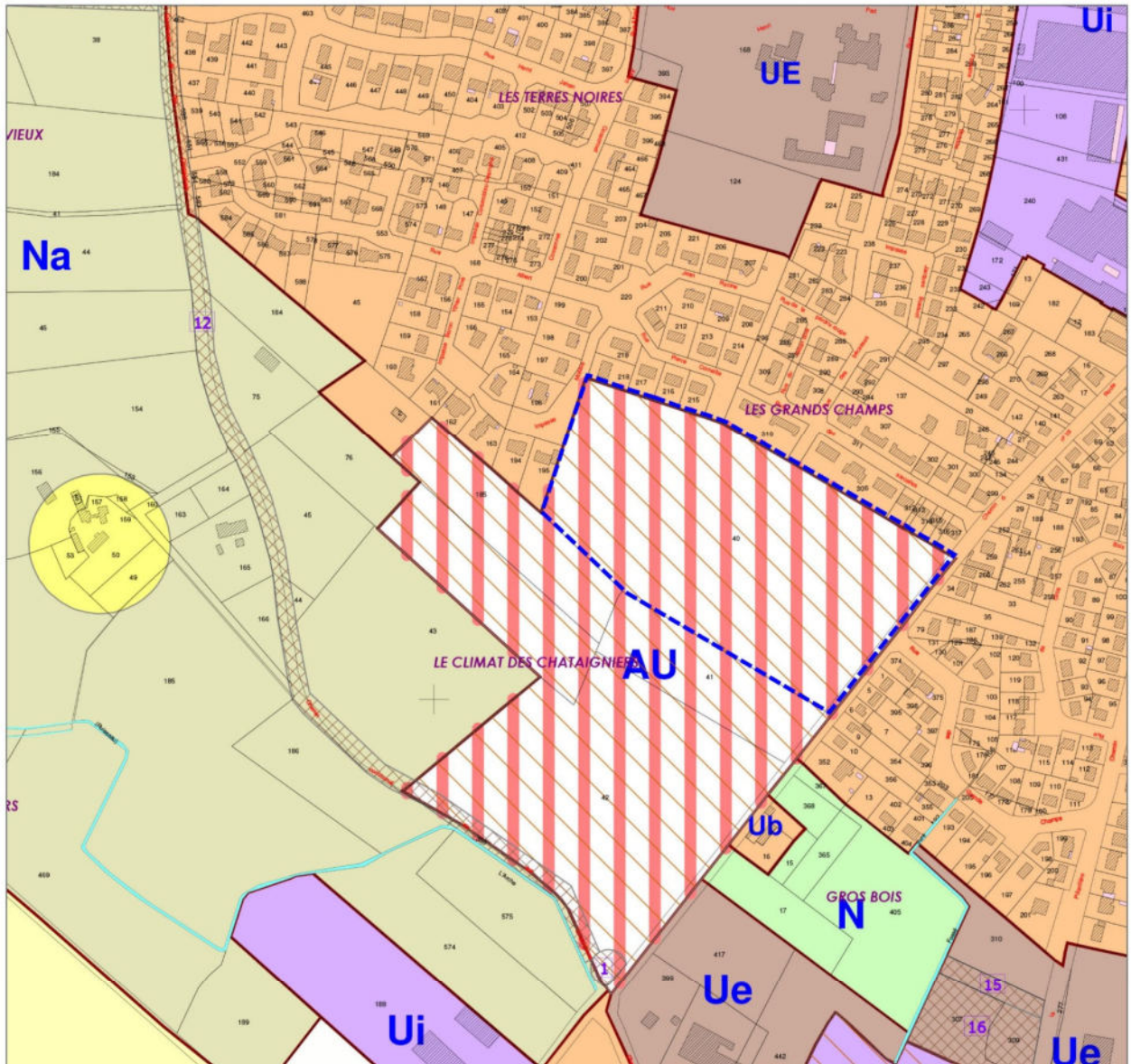
Source : PLU de Sully-sur-Loire

Le site d'étude est compris en zone AU du PLU de Sully-sur-Loire, dont la dernière procédure (révision allégée) a été approuvée le 14 juin 2021.

Un Plan Local d'Urbanisme intercommunal est actuellement en élaboration sur le Val de Sully, l'approbation est envisagée fin 2025. Lorsque celui-ci sera approuvé, il viendra se substituer aux PLU communaux jusqu'alors applicables, dont celui de Sully-sur-Loire.

La zone AU, applicable au projet (Figure 36), est dédiée aux zones à urbaniser à court terme, à vocation majoritairement résidentielle. L'OAP habitat définit les objectifs et les principes de la politique habitat et tiennent lieu de Programme Local de l'Habitat (PLH).

PLAN LOCAL D'URBANISME EXTRAIT DU ZONAGE



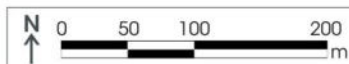
Périmètre du projet

Zonage

- Ub** - Secteur urbanisé mixte
- Ue** - Secteur spécifique dédié aux équipements publics ou d'intérêt collectif
- Ui** - Secteur spécifique lié aux activités industrielles et artisanales
- AU** - Zones à urbanisée. Peuvent être classé en zone à urbaniser les secteurs destinés à être ouverts à l'urbanisation

- A** - Zone agricole
- N** - Zones naturelles et forestières
- Na** - Secteur naturel cultivé
- Ne** - Secteur naturel réservé à l'implantation d'équipements publics

- Prescription : secteur avec orientation aménagement
- Prescription surfacique : emplacement réservé
- Prescription surfacique : siège d'exploitation



Source : Commune de Sully-sur-Loire
 Date d'édition : 17/04/2025

Figure 36 : Extrait du zonage du PLU de Sully-sur-Loire au droit de l'aire d'étude immédiate

5.2. INCIDENCES DE L'OPERATION SUR LE MILIEU ET LES USAGES

5.2.1. Incidences hydrauliques du projet

5.2.1.1. Les eaux superficielles

Les incidences du projet en matière d'hydrologie superficielle ont trait aux augmentations de débits liées à l'imperméabilisation des bassins versants drainés. Les rejets d'eaux pluviales peuvent en effet induire une modification sur l'écoulement des milieux récepteurs, notamment lorsque ceux-ci présentent des régimes hydrologiques peu soutenus ou des capacités d'écoulement peu importantes.

Les conséquences se font alors sentir sur la partie aval des émissaires et/ou des cours d'eau où les phénomènes de débordement peuvent s'amplifier. Un apport supplémentaire et important d'eaux pluviales (sans écrêtement préalable) peut générer des phénomènes de débordement nouveaux ou aggraver une situation existante, constituant une modification par rapport à l'état actuel.

5.2.1.1.1. Cas des pluies jusqu'à l'occurrence dimensionnante

Dans le cadre du présent projet, on rappelle que comme évoqué aux paragraphes 5.1.2 et 5.1.4.2, aucun exutoire n'a pu être défini pour les ruissellements issus des petites pluies.

La doctrine départementale de gestion des eaux pluviales impose que le débit de fuite quantitatif des ouvrages de rétention soit inférieur à la valeur du débit décennal spécifique du bassin versant collecté à l'état naturel. Ce dernier est calculé à partir de la formule Rationnelle au paragraphe 5.1.4.2.4 page 62.

A l'état initial, le milieu récepteur superficiel reçoit donc les apports issus de l'emprise du projet, **à raison de 3,3 L/s/ha pour une pluie décennale**.

A l'état projet sans mesure de gestion des eaux pluviales :

Après aménagement et sans prendre en compte les mesures compensatoires, le débit de pointe décennale théorique à l'exutoire du site de projet peut être estimé par la méthode CAQUOT (décrite ci-dessous).

La méthode de Caquot est une méthode ponctuelle utilisée pour calculer des débits maximaux pour un bassin-versant urbain. Décrite dans l'instruction technique de 1977, elle établit le débit de pointe de fréquence de dépassement F :

$$Q_{(m^3/s)} = k \times I^\alpha \times C^\beta \times A^\gamma$$

avec :

- I* Pente moyenne du bassin-versant (m/m)
- C* Coefficient d'imperméabilisation
- A* Superficie du bassin-versant (ha)
- K, α, β, γ* Paramètres fonctions de la région considérée et de la période de retour (T) de la pluie



Dans le cas présent, les paramètres de la région I suivants ont été retenus :

REGION	PERIODE DE RETOUR T	A(F)	B(F)	κ	α	β	γ
1	10	5,9	-0,59	1,430	0,29	1,20	0,78

Les débits de pointe estimés après aménagement et sans mesure compensatoire sont les suivants :

Tableau 28 : Débits de pointes après aménagement sans mesure compensatoire

Bassin-versant projet	Exutoire	Surface	C	Surface active	Débit de pointe	Débit de pointe spécifique
Site du projet (Périmètre du Permis d'aménager)	La Loire (réseau public enterré)	4,47 ha	0,4	1,8 ha	329 L/s	73,6 L/s

A l'état projet, l'ensemble des eaux issues de l'emprise du projet sont gérés par tamponnement et rejet à débit régulé vers le réseau communal jusqu'à une pluie d'occurrence vicennale. Il s'agit d'une mesure de réduction d'impact détaillée ci-après :

MG 1 : mise en place d'une collecte et d'une régulation des eaux pluviales						
Code (référentiel CGDD) : R2.2 q - Dispositif de gestion de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes						
E	R	C	A	R2.2 Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement		
Cadre physique		Cadre biologique	Cadre paysager et patrimonial	Cadre de vie	Cadre socio-économique	Infrastructures
Descriptif Le projet intègre la mise en place d'une gestion des eaux pluviales pour des précipitations jusqu'à une occurrence vicennale, à travers des noues de collecte et des réseaux enterrés, et un bassin aérien avec débit de sortie régulé à 3 L/s/ha.						
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance Le bassin doit respecter les caractéristiques techniques et géométriques présentées dans le présent dossier. L'ouvrage de régulation sera calibré à 13,5 L/s.						
Modalités de suivi envisageables Suivi de chantier par un coordonnateur environnement.						

L'analyse des débits avant et après projet est reporté dans le tableau suivant :

Bassin versant initial	Type d'écoulement actuel	Débit décennal (T = 10 ans) - État initial	Débit vicennal (T = 20 ans) - État initial	Débit vicennal (T = 20 ans) - État Projet	Incidences pour une pluie vicennale
Site du projet (Périmètre du Permis d'aménager)	Diffus	18 L/s 3.3 L/s/ha	23 L/s 4,4 L/s/ha	13.5 L/s 3 L/s/ha	Amélioration du débit de pointe jusqu'à T = 20 ans, réduit d'environ 30 %



Ainsi, jusqu'à une pluie d'occurrence vicennale, le projet diminue d'au moins 30 % le rejet au milieu récepteur.

Le débit de fuite spécifique décennal après aménagement est inférieur au débit collecté à l'état initial.

5.2.1.1.1. Cas de la pluie centennale

La destination des volumes excédentaires lors d'une pluie exceptionnelle d'occurrence centennale a été investiguée.

Le bassin, d'après ses caractéristiques géométriques (Cf paragraphe 4.4.2) permet de stocker 715 m³ entre les cotes 117,30 m NGF et 119 m NGF, altimétrie de la surverse.

Le haut du bassin est en léger contrebas des voiries, d'environ 30 cm, et permet le stockage d'un volume supplémentaire en utilisant la bande de 3 m entre les limites et le haut du bassin.

Le volume de la pluie centennale a été calculé à partir de la méthode des pluies.

Figure 37 : Volumes excédentaires pour une pluie centennale

Volume à stocker T = 20 ans	Volume T = 100 ans	Volume excédentaire $\Delta V(T20ans - T100ans)$	Surface en haut de bassin	Altimétrie disponible entre haut de bassin et voirie	Volume disponible sur bande de 3 m
715 m ³	940 m ³	225 m ³	740 m ²	Environ 30 cm	230 m ³

Ainsi, les volumes excédentaires issus de la pluie centennale rempliront le bassin jusqu'à une ligne d'eau équivalente au niveau de voiries, impliquant la mise en charge totale des noues et canalisation sur la partie Ouest, comme illustré ci-dessous.

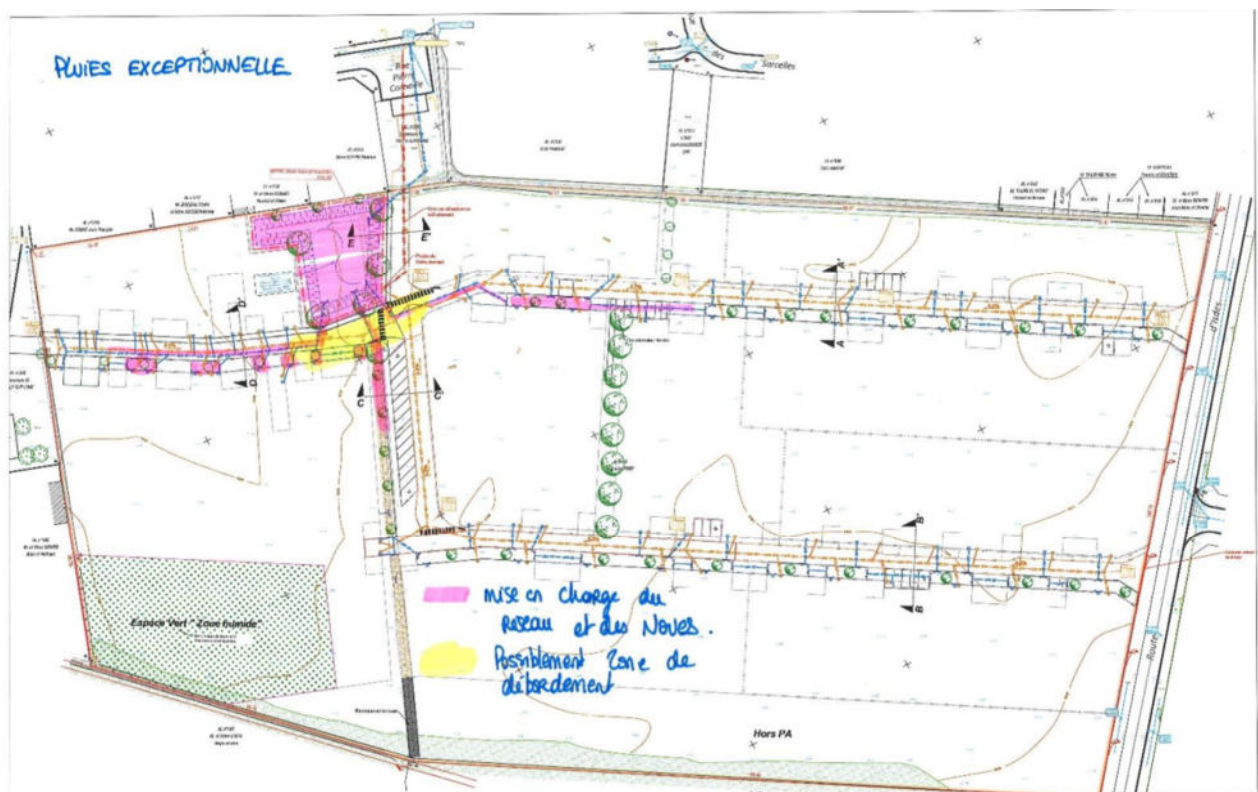


Figure 38 : Incidence hydraulique d'une pluie centennale

5.2.1.2. Les eaux souterraines

Le projet d'aménagement ne prévoit pas la création ou la suppression de forage au sein des aquifères présents au droit du site du projet.

L'imperméabilisation du site entraîne une réduction des volumes infiltrés **naturellement**. L'opération ne prévoit pas l'infiltration des eaux pluviales du projet comme mode de gestion principal. Néanmoins, les ouvrages de collecte et de tamponnement ne seront pas imperméabilisés afin de permettre l'infiltration d'un volume même faible. A noter que naturellement, le sol ne possède qu'une capacité d'infiltration faible à très faible.



L'urbanisation du site réduira les zones d'infiltrations naturelles présentes avant aménagement. Les volumes infiltrés naturellement semblent faible.
L'incidence sur les volumes transférés vers le sous-sol sont jugés faibles.

5.2.2. Incidences du projet sur la qualité des eaux

5.2.2.1. Origine de la pollution

Les eaux de ruissellement se chargent tout au long de leur parcours de diverses substances dans des proportions d'importance variable selon la nature de l'occupation des sols et selon le type de réseau hydrographique qui les recueille.

Cette pollution se caractérise par une place importante des matières minérales, donc des matières en suspension (MES) provenant de l'arrachage de particules fines par les eaux de ruissellement sur les terrains drainés. Ces MES peuvent fixer des métaux lourds qui peuvent provenir des toitures (zinc, plomb), de l'érosion des matériaux de génie civil (bâtiments, routes...), des équipements de voirie ou de la circulation automobile (zinc, cuivre, cadmium, plomb), ou encore des activités industrielles ou commerciales (sans oublier la pollution atmosphérique qui y entre pour une part minoritaire, mais non négligeable).

La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le mélange avec les eaux usées, le nettoyage du réseau et la mise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur les milieux récepteurs par temps de pluie.

5.2.2.2. Les eaux superficielles

L'évaluation de l'incidence qualitative des rejets d'eaux pluviales dans le milieu récepteur est déterminée en calculant la concentration du rejet en Matières En Suspension (MES) et **le respect du Bon état écologique du milieu récepteur pour un événement choc, correspondant à un événement pluvial annuel.**

Le projet prévoit la collecte et le tamponnement des eaux pluviales ruisselant sur le site de projet avant rejet vers le réseau communal à proximité du site. (voir mesure MG2).

MG2 : Prise en compte de la qualité des eaux superficielles et souterraines					
Code (référentiel CGDD) : R2.2 q – Dispositif de gestion de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes					
E	R	C	A	R2.2 Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement	
Cadre physique	Cadre biologique	Cadre paysager et patrimonial	Cadre de vie	Cadre socio-économique	Infrastructures
<p>Descriptif</p> <p>Le projet intègre la mise en place d'une gestion des eaux pluviales pour des précipitations jusqu'à une occurrence vicennale, à travers des ouvrages de collecte et tamponnement des eaux pluviales. La collecte et la conduite des eaux pluviales s'effectue en partie par des noues peu profondes et végétalisées. Un bassin aérien, à fond plat et végétalisé, permet de tamponner la totalité des eaux pluviales précipitées sur le projet.</p> <p>Ce type de gestion permet d'assurer le traitement qualitatif des pollutions dissoutes par décantation. La décantation est d'autant plus importante que la surface en fond et le temps séjour sont grands.</p> <p>Aussi, l'ouvrage est dimensionné de manière à optimiser cette décantation et respecter la qualité du milieu récepteur en aval.</p>					
<p>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</p> <p>Le bassin doit respecter les caractéristiques techniques et géométriques présentées dans le présent dossier.</p>					
<p>Modalités de suivi envisageables</p> <p>Suivi de chantier par un coordonnateur environnement.</p>					

Comme évoqué au paragraphe 4.3.7, le bassin aérien de gestion des eaux pluviales opère une décantation dont le rendement épuratoire a été calculé. Grâce aux données hydrologiques du milieu récepteur, il est possible de calculer la concentration finale en MES dans le cours d'eau et ainsi le respect du Bon état écologique de celui-ci.

A noter que la géométrie du bassin a été conçue de manière à allonger le trajet des eaux en son sein, afin de permettre une décantation des MES optimale (mise en place d'un merlon de répartition des eaux au fond du bassin).

Pour rappel, les limites de concentrations en MES, DBO5 (Demande Biologique en oxygène) et DCO (Demande Chimique en Oxygène) sont illustrées ci-dessous. Les DBO5 et DCO sont calculées proportionnellement à la concentration en MES, les coefficients de pondération sont rappelés à la suite.

Paramètres (mg/l)	Très bon état écologique	Bon état écologique	Mauvais état écologique
DBO5	3	6	>6
DCO	20	30	>30
MES	25	50	>50

Paramètre de pollution	MES	DCO	DBO5
Coefficient de pondération SETRA	1	0,85	0,85
* Coefficient de pondération CHEBBO	1	0,875	0,925

Tableau 29 : Limites de qualité du Bon Etat Ecologique d'un cours d'eau et pondération pour calcul des concentrations en DCO et DBO5

Le tableau ci-après détaille l'incidence qualitative du rejet du bassin de rétention sur le milieu récepteur, à savoir la Loire.

Milieu récepteur		Loire à Sully-sur-Loire
Module du milieu récepteur (l/s)	329 700	
DC10 du milieu récepteur (l/s)	42 700	

Projet		Lotissement Route d'Isdes
Débit du rejet (l/s)	13,5	
Coefficient de ruissellement	0,04	
Abattement des MES (%)	80	

	MES	DCO	DBO5
Concentration brute du rejet (mg/l)	200,00	150,00	50,00
Abattement (%)	80	70	74
Concentration nette du rejet après traitement (mg/l)	40,00	45,00	13,00
Concentration du ruisseau à son objectif de bon état écologique en amont du point de rejet (mg/l)	25,00	20,00	3,00
<u>Evènement moyen</u> : Concentration finale dans le cours d'eau au module (mg/l)	25,00	20,00	3,00
<u>Evènement choc</u> : Concentration finale dans le cours d'eau au QMNA5 (mg/l)	25,00	20,01	3,00

En vert : bon état écologique respecté / En rouge : bon état écologique non respecté

Tableau 30 : Incidence qualitative du rejet du projet sur la Loire à Sully-sur-Loire

Le projet prévoit la collecte et le tamponnement des eaux pluviales ruisselant sur le site de projet avant rejet vers le réseau communal à proximité du site.



Les mesures de gestion des eaux pluviales mises en place pour les espaces publics et les espaces privés permettent de respecter le bon état du milieu récepteur superficiel.

5.2.2.3. Les eaux souterraines

Comme précisé dans le cadre de l'analyse de l'état initial, l'emprise du projet n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage AEP.

Bien que les modalités de gestion des eaux pluviales ne proposent pas l'infiltration de celles-ci comme mode de gestion principal, le fond des ouvrages de collecte et de tamponnement sont laissés perméables afin de proposer une infiltration, même minimale.

Au regard des données piézométriques (cf paragraphe 5.1.3.2.2) et de la présence de la nappe d'eau alluviale à proximité, le projet prévoit la mise en place d'un géotextile anti-contaminant dans le fond de l'ensemble des ouvrages de collecte (noues) ainsi que du bassin de rétention. Cette couche membranaire permet de s'assurer de la déconnexion qualitative des eaux superficielles et souterraines, notamment dans le cas de remontées de nappe.

Ce géotextile sera recouvert d'une couche de terre végétale enherbée assurant ainsi son intégrité lors des opérations d'entretien du bassin de rétention/décantation.



La mesure d'évitement (géotextile anti contaminant) prise permet d'assurer l'absence d'impact qualitatif du projet sur le milieu aquatique souterrain.

5.2.2.4. Incidences liées à la pollution saisonnière

La **pollution saisonnière liée à l'épandage de sels de déverglaçage** est source de pollution des sols et des eaux souterraines, lors des conditions météorologiques exceptionnelles (neige, givre).

L'entretien hivernal peut conduire dans des situations exceptionnelles au sablage des chaussées ou bien à l'épandage de chlorure de sodium (NaCl) ou de chlorure de calcium (CaCl₂) sur la surface imperméabilisée. Le rejet d'eaux chargées en sel peut entraîner une augmentation importante de la concentration en chlorures des eaux du milieu récepteur.

Aucune étude ne permet actuellement de préciser l'écotoxicité des sels de déverglaçage. Il faut toutefois souligner que ces produits ne subissent aucun phénomène d'accumulation dans les milieux d'eaux courantes, ce qui, en l'absence d'une utilisation particulière de la ressource en aval, minimise l'impact.

Ainsi, pour le traitement des voiries, le sablage sera préféré au salage.

Il convient toutefois de préciser que le traitement des voies lorsque les conditions météorologiques le nécessitent, concerne essentiellement les voies principales. Le projet n'est donc, a priori, que peu concerné par les pollutions saisonnières.

De la même manière, **l'utilisation de produits phytosanitaires** pour l'entretien des talus, des chaussées et des espaces verts peut être responsable de pollutions des eaux. Les produits utilisés de manière diffuse sont essentiellement des désherbants, des débroussaillants ou des inhibiteurs de croissance. Privilégier le désherbage mécanique est une solution pour limiter considérablement ce type de pollution des eaux.

5.2.2.5. Incidences liées aux pollutions accidentelles

Il s'agit de la pollution liée à un déversement consécutif à un accident de la circulation qui implique un transport de matières dangereuses. De tels événements se produisent principalement hors des agglomérations (72 %) et se répartissent de la façon suivante en fonction des différentes infrastructures routières :

- 35 % sur les routes départementales ;
- 32 % sur les routes nationales ;
- 20 % sur les autoroutes et les bretelles d'accès.

La gravité des conséquences est variable ; elle dépend de la nature et de la quantité du produit déversé, mais également de la sensibilité du milieu récepteur susceptible d'être affecté (sensibilité notamment déterminée par les usages et fonctions du cours d'eau).

Les 200 accidents intervenant en moyenne chaque année concernent dans la majorité des cas des camions transportant des liquides inflammables et surtout des hydrocarbures légers dont le pouvoir polluant est très important. Non miscibles à l'eau, ils se répandent en surface.

Le danger vient ensuite des matières toxiques et des matières corrosives. Solubles dans l'eau, elles sont irrécupérables excepté par pompage. Leur toxicité dépend de la concentration dans le milieu.

On distingue généralement deux types d'accidents de référence :

Accident de type 1 : | - nature du produit épandu : insoluble, hydrocarbure léger (produit le plus fréquent) ;
| - quantité épandue : 30 m³ ;
| - lame infiltrée : 0,10 m

Accident de type 2 : | - nature du produit épandu : miscible à l'eau ;
| - quantité épandue : 30 m³ ;
| - lame infiltrée : 0,10 m.

La probabilité d'un déversement accidentel est très faible.

Toute pollution accidentelle sera signalée dans les meilleurs délais aux administrations compétentes (DDT) par la réalisation d'une « fiche de déclaration d'incident ».

Protocole mis en œuvre en cas de pollution accidentelle

Le protocole de gestion des pollutions accidentelles ci-dessous vise à prévenir et à atténuer les effets néfastes d'un déversement de polluant sur l'environnement.

Le scénario de pollution accidentelle inclus ici la pollution des ouvrages de transport le long de voies de circulation (noues, canalisation enterrées) et son transfert vers le bassin de rétention.

En cas de pollution accidentelle, il conviendra donc :

1. Evaluer la pollution

- o type de produit, origine, quantité estimées, zones touchées, équipements sensibles à proximité, etc.. Au besoin, des photographies seront prises afin d'illustrer les conditions de l'origine de la pollution.

2. D'alerter les autorités compétentes à savoir :

- o Le gestionnaire du système d'assainissement :
 - Pendant la phase travaux, la personne physique ou morale désignée comme maître d'œuvre. Celui-ci devra avoir mis en place un schéma d'intervention spécifique ;
 - Pendant la phase d'exploitation, la personne physique ou morale désignée comme maître d'ouvrage (ici la commune) ;
- o Le SDIS compétent ;
- o La DDT compétente.

Les contacts devront apparaître :

- o En phase chantier sur les affichages réglementaires
- o En phase exploitation sur ou à proximité du dispositif d'obturation du bassin

3. Sécuriser :

- o Limiter/interdire l'accès ;
- o Eviter/supprimer tout point chaud ou étincelle
- o Stopper si possible le déversement

4. Intervenir :

- o Confiner la pollution. Les retours d'expériences montrent que de nombreux déversements dans le milieu naturel sont causés par des défauts de confinement :
 - Obturer les équipements de collecte (caniveaux, grilles avaloirs, etc) si possible ;
 - Fermer la vanne de sectionnement. L'information sur sa manipulation devra être délivrée par formation anticipée des agents ou par affichage au niveau de la vanne ;
 - Disposition d'absorbant (ex : sable)
- o Collecter la pollution/Dépolluer :

- Les autorités compétences missionneront des prestataires spécialisés dans le pompage, le curage, l'excavation et l'évacuation de matières dangereuses. Les produits liquides seront collectés, ainsi que les horizons de sols potentiellement contaminés. Les entreprises missionnées assureront le transport et l'évacuation des dans les filières conformes adaptées.
- Les géotextiles disposés en fond d'ouvrages de gestion des eaux seront remplacés
- o Assurer la communication :
 - Le gestionnaire de l'ouvrage assurera la communication avec les autres autorités compétentes sur la fin du sinistre et les mesures post accident mises en œuvre.
 - Il assurera d'autre part une communication aux usagers du site/public par voie matérielle (panneaux) ou dématérialisées (standard téléphonique, message numériques, etc).

5. Gestion post-accident

- o Restaurer le site : Les matériaux souillés et éliminés seront remplacés ;
- o Retour d'expérience : les données recueillies lors de l'accident seront collectées et une fiche de retour d'expérience sera publiée. Elle sera diffusée aux autorités compétentes/partenaires. Une fiche de déclaration d'incident sera rédigée conformément à la réglementation en vigueur.

5.2.3. Mesures préventives pendant la réalisation des travaux

Les mesures suivantes, destinées à limiter le processus d'érosion des terres, seront adoptées :

MG3 : Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un « chantier propre »					
Code (référentiel CGDD) :					
R1.1 a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier					
R1.1 b : Limitation / adaptation des installations de chantier					
R2.1 a : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier					
R2.1° : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols					
E	R	C	A	R1.1 : Réduction géographique en phase travaux R2.1 : Réduction technique en phase travaux	
Cadre physique	Cadre biologique	Cadre paysager et patrimonial	Cadre de vie	Cadre socio-économique	Infrastructures
Objectifs :					
Toutes les dispositions nécessaires seront prises auprès des entreprises mandatées pour les travaux, en élaborant un cahier des charges précis permettant la mise en place d'un chantier dit « propre » ; il établira un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation du matériel ou matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.).					
Descriptif					
Le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement. Ainsi, afin d'assurer la protection des sols et des eaux superficielles et souterraines lors des phases de travaux et démantèlement, il sera prévu :					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en place d'un management environnemental de chantier (« chantier propre ») afin de définir les mesures adéquates visant à limiter le risque de pollution des sols et des eaux (rétentions, gestion raisonnée des déchets...); ▪ Etablissement d'un plan de circulation limitant les tassements supplémentaires et les secteurs d'évolution des engins ; ▪ Emplacement de la base de vie défini en fonction des accès aux sites, étendue des zones de chantier limitée au strict nécessaire et balisée (afin de limiter le tassement du sol) ; ▪ Une plateforme spécifique pour le stationnement, la circulation et l'entretien des engins de chantier sera aménagée et utilisée durant l'intégralité de la durée des travaux. Il ne sera pas autorisé de réaliser des opérations d'entretien et de vidange des engins en dehors de ces aires sécurisées. Les eaux de lavages seront décantées, déshuilées avant rejet ; 					

- Des systèmes de rétention seront placés au niveau des zones de stockage des produits et de matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement ;
- La collecte et le traitement des eaux usées et des eaux pluviales du chantier seront réalisés avec la mise en place de dispositifs adaptés ;
- La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets de chantier seront réalisés dans les règles de l'art et seront assurés par des prestataires spécialisés. Des dispositifs sélectifs de collecte des déchets (déchets inertes, non dangereux et dangereux) seront mis en place ainsi que leur évacuation par une filière adaptée et l'interdiction d'élimination des déchets par le feu ou l'enfouissement ;
- Un protocole de gestion des pollutions accidentelles sera établi et du matériel d'intervention rapide sera mis à disposition (kit antipollution, absorbants...) ;
- La durée de mise à nue des terrains sera limitée au maximum (re-végétalisation) pour limiter les phénomènes d'érosion et réduire les risques de transfert de pollution depuis les sols vers la nappe. On procèdera donc à un engazonnement progressif des éventuels talus ;
- Les produits non utilisés seront évacués hors du chantier ;
- Les moteurs seront à l'arrêt lorsque les engins seront immobilisés ou non utilisés, permettant ainsi de limiter les émissions atmosphériques ;
- Les déblais engendrés par l'ouverture des fouilles de pose de câbles/canalisations seront réutilisés pour reboucher ces mêmes fouilles en respectant l'horizon pédologique des sols ;
- Si le trafic lié au chantier entraîne l'apport sur les chaussées de matériaux (terre notamment) à l'origine d'une dégradation des conditions de sécurité (chaussée rendue glissante, masquage de la signalisation, etc.), un nettoyage des voies publiques sera régulièrement pratiqué.

Les mesures prises pour éviter toute pollution des sols, des eaux et de l'air permettront également de limiter l'impact des travaux sur le milieu naturel.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement. Les entreprises devront respecter la réglementation. Celle-ci sera rappelée sur le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé.

Les entreprises en charge du chantier seront responsables de la collecte, du stockage, du tri et de l'acheminement des déchets vers des filières de valorisation adéquates.

Modalités de suivi envisageables

Le respect des emprises sera vérifié par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier. Toute dégradation devra faire l'objet d'un signalement.

5.2.4. Incidences sur les usages de l'eau

5.2.4.1. Incidences sur l'Adduction en Eau Potable

Les travaux au sein du projet ne sont pas de nature à engendrer un impact sur les captages d'eau potable les plus proches.

De plus, aucun prélèvement agricole, industriel ou dédié à l'alimentation en eau potable, n'est recensé au droit du site.

Selon l'INSEE, entre 2010 et 2018, la consommation moyenne annuelle d'un habitant français représentait 64 m³.

A raison d'une estimation de 2,5 habitants par logement, avec 97 logements prévus dans le cadre du projet de lotissement, l'augmentation de la consommation en eau potable peut être estimée à 15 520 m³ par an.



A ce titre, aucune incidence négative sur l'adduction en eau potable n'est attendue, en dehors d'une augmentation de la consommation proportionnellement à la population accueillie.

5.2.4.2. Incidences sur les eaux usées

Le projet prévoit l'accueil de 242,5 Equivalents Habitants (EqH) (97 logements, en moyenne 2,5 EH par logement). Un EH correspond à 60 g de DBO5/jour soit 21,9 kg/an.

Les effluents supplémentaires, correspondant à 242,5 EH x 60 g DBO5/jr= 14,6 kg de DBO5/jr, seront raccordés au réseau communal puis dirigés vers la station d'épuration communale

La charge maximale en entrée de la station d'épuration de Sully-sur-Loire en 2022 était de 3 047 EH, pour une capacité nominale de 9 850 EH.



La station d'épuration de Sully-sur-Loire présente une capacité disponible suffisante à l'intégration des effluents liés au projet d'aménagement.

5.2.1. Incidences sur la biodiversité

5.2.1.1. Incidences sur les zonages d'intérêt écologiques

Le site d'étude n'est inclus dans aucune zone Natura 2000. Aucune incidence n'est attendue pour ce type de milieu.

5.2.1.2. Incidences sur la faune et la flore

S'agissant de la flore, aucune prescription particulière n'est à observer dans le cadre du projet.

L'analyse de l'état initial du site permet d'identifier des périodes sensibles d'un point de vue faunistique. Ce même tableau est reporté ici, en précisant l'impact potentiel du projet sur ces habitats.

Tableau 31 : Habitats impactés par le projet

Intitulé de l'habitat	Etat de conservation / Caractéristiques	Cortège faunistique associé	Période sensible	Impact du projet
Prairie mésophile	Moyen, zone agricole abandonnée évoluant vers une friche	Avifaune des milieux ouverts, lépidoptères et orthoptères	Mars à août	Conservée sur 6000 m ² au sud
Haie arbustive	Bon, habitat typique des fourrés et ronciers linéaires	Avifaune des milieux semi-ouverts, insectes et reptiles	Mars à juillet	Conservée sur la frange sud du projet
Roncier	Bon mais habitats sans intérêt particulier	Avifaune des milieux semi-ouverts, reptiles	Mars à juillet	Intégré dans la zone humide compensatoire
Alignement de chênes	Bon, alignement de jeunes arbres éparses, ne présentant pas d'intérêt pour les chiroptères et les insectes	Avifaune des milieux semi-ouverts	Mars à juillet	Conservé dans le cadre du projet en limite parcellaire

Finalement les habitats ne sont que partiellement impactés, et en partie conservés dans le cadre du projet. Toutefois, il convient d'intégrer un calendrier de travaux, permettant le moindre impact sur la faune.

MR1 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune

Code (référentiel CGDD) : R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année

E	R	C	A	R3.1 : Réduction temporelle en phase travaux
---	---	---	---	--

Objectifs :

Caler le calendrier des travaux de manière à prendre en compte les périodes sensibles pour les espèces animales. Cette mesure vise à réduire le risque de destruction accidentelle d'individus présents dans les emprises concernées par les aménagements, dès lors qu'ils présentent de faibles capacités à fuir devant les engins de chantier. Dans le cas présent, cela concerne les œufs et les juvéniles des espèces d'oiseaux, ainsi que les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos de reptiles, les juvéniles et les adultes en phase de repos de mammifères.

Espèces ou cortèges ciblés en priorité :

Reptiles ;
Oiseaux nicheurs des milieux ouverts, des milieux semi-ouverts, des milieux arborés ouverts ;
Insectes (lépidoptères et orthoptères) ;
Mammifères ;

Modalités de mise en œuvre :

Afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d'être présentes au niveau des emprises concernées par les aménagements, et notamment les espèces d'oiseaux, il est préconisé le calendrier suivant pour la réalisation des travaux préparatoires qui constituent la phase la plus impactante du chantier (cf. tableau ci-après) :

MR1 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour la faune

- Les **travaux de débroussaillage** seront réalisés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse, des insectes et des reptiles ; ils seront également réalisés en dehors de la période de repos hivernal des chiroptères, des amphibiens et des reptiles : ces opérations seront ainsi réalisées **entre le 1^{er} septembre et le 31 octobre**.

Périodes d'intervention préconisées pour les différentes phases des travaux préparatoires

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débroussaillage	Reptiles	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Yellow	Red
	Oiseaux nicheurs	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green
	Insectes	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green

- À l'issue des travaux préparatoires, le **démarrage des travaux** en tant que tel devra être calé en dehors de la période de reproduction des espèces caractéristiques des milieux ouverts herbacés ; compte tenu de la phénologie de ces espèces (nidification jusqu'en septembre), les travaux devront ainsi démarrer **entre le 1^{er} octobre et le 28 février**.

Périodes d'intervention préconisées pour le démarrage des travaux du parc (après travaux préparatoires)

		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Démarrage travaux	Avifaune des milieux ouverts	Green	Green	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Green

	Période d'intervention conseillée (moindre impact)
	Période d'intervention déconseillée (mais envisageable sous réserve d'une validation préalable d'un écologue)
	Période d'intervention prohibée

Outre la réduction du risque de destruction d'individus, ces mesures permettront de limiter le dérangement pour les espèces susceptibles d'être présentes à proximité, en limitant notamment le risque d'échec de la reproduction par masquage des chants territoriaux, abandon de nids, d'œufs ou de juvéniles que généreraient des interventions en plein cœur de la saison de reproduction.

Après le démarrage des travaux dans le respect de ces calendriers, il y aura une continuité dans la réalisation du chantier.

Une fois les travaux débutés, ils pourront être effectués tout au long de l'année dans la mesure où les espèces ne s'installeront pas sur le site durant le chantier.

Enfin, l'ensemble des travaux sera réalisé **en période diurne** afin d'éviter tout dérangement des espèces nocturnes par les nuisances sonores, lumineuses et l'activité humaine.

Coût de la mesure :

Non monétarisé

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de ces adaptations du calendrier des travaux sera contrôlé par un expert écologue et/ou un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier.



Les caractéristiques connues du site et les mesures de réduction mise en œuvre durant les travaux permettent d'écarter les risques de destruction accidentelle d'espèces protégées.

5.2.2. Incidences sur les zones humides

On rappelle que l'étude de délimitation des zones humides a permis d'identifier la présence de 3,56 ha de zone humide. A noter qu'aucune zone humide botanique n'est identifiées sur le site (cf. chapitre 5.1.1).

5.2.2.1. Principe de la séquence ERC

Dans le cas de travaux affectant le milieu naturel, la stratégie d'élaboration du projet suivant la séquence dite « ERC » (Eviter – Réduire – Compenser) est adoptée, conformément au SDAGE Loire Bretagne 2022-2027:



Evolution de la réflexion

Eviter

1 - Propositions de mesures de conservation éventuelles des éléments naturels remarquables en place : adaptation spatiale des travaux, adaptation des variantes retenues, mesures de protection ou de gestion des éléments naturels...

Réduire

2 - Argumentation (par croisement des critères opérationnels du projet et de conservation de la biodiversité) quant à l'impossibilité d'aller plus loin dans la conservation des éléments naturels remarquables en place, et donc d'éviter leur destruction, et justification de l'impératif de mettre en place d'autres mesures, internes ou externes au projet,

Compenser

3 - Propositions de mesures de réimplantation des éléments naturels remarquables ou de compensation de leur destruction.

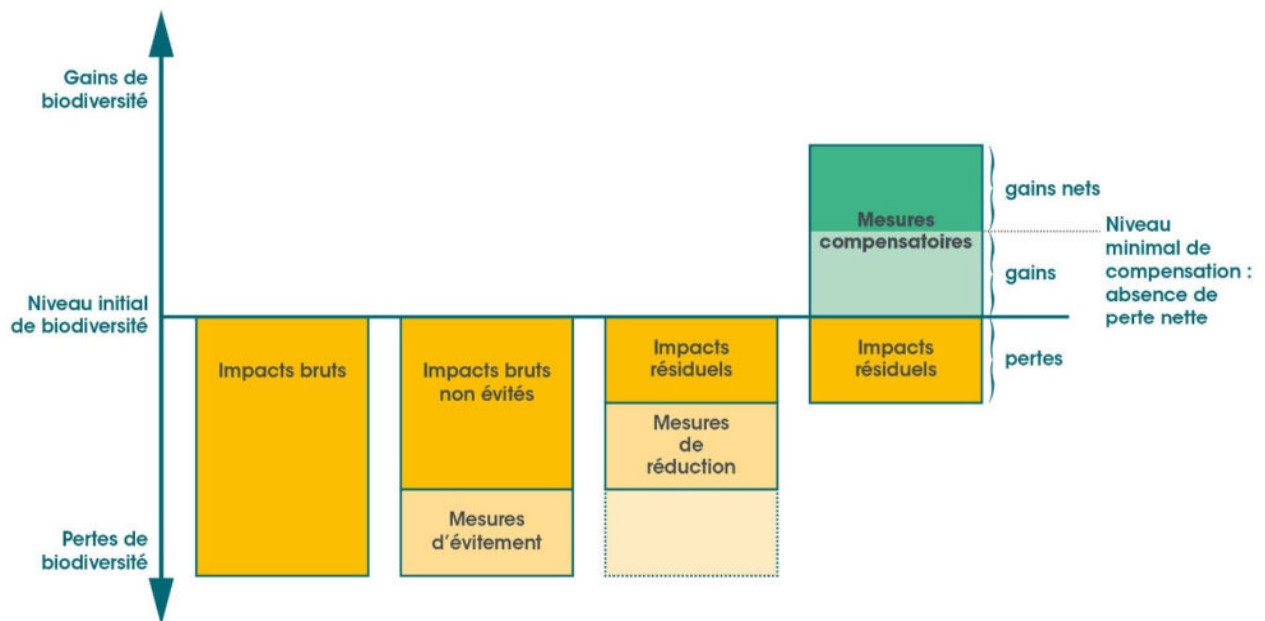


Figure 39 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser

5.2.2.2. Méthodologie d'analyse

Evaluation des enjeux

Les enjeux associés à la zone humide sont évalués au chapitre 5.1.2.6.

Evaluation de l'intensité des effets

L'estimation de l'intensité des effets sur les zones humides se base sur en partie sur les seuils réglementaires :

NIVEAUX D'IMPACT							
Niveaux	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
<i>Type d'impact</i>	Aucun, ni direct ni indirect	Modification mineure du couvert végétal, de la gestion ou des pratiques	Impact résiduel de très faible surface (<100m ²)	Impact résiduel entre 100 et 1000m ²	Impact entre 1000 m ² et 1ha	Impact supérieur à 1 ha	Impact supérieur à 10 ha

Pour les modifications de zone humides, par exemple du couvert végétal, l'intensité est toujours très faible dès lors que ces modifications n'entraînent pas de disparition de zone humide, auquel cas on se reporte aux seuils suivants.

Evaluation des impacts bruts

Les impacts bruts sont évalués sur la base de l'enjeu écologique des espèces recensées au niveau de l'aire d'étude immédiate, ainsi que de l'intensité de l'effet potentiel :

Définition des niveaux d'impacts		Niveau d'enjeu						
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible*	Très faible*	Très faible*	Faible*	Faible*	Faible*
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Assez fort
	Assez fort	Nul	Faible	Faible	Modéré	Assez fort	Assez fort	Fort
	Fort	Nul	Faible	Modéré	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
	Très fort	Nul	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort	Très fort

Evaluation des impacts résiduels

Les niveaux d'impacts résiduels sont évalués après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction.

Définition des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires sont à mettre en œuvre dès lors que l'impact résiduel est très faible et conduit à la disparition de zone humide. Elles visent à assurer l'équivalence écologique (a minima) pendant toute la durée de l'exploitation du projet.

Les ratios de compensations se calquent sur le cadre réglementaire. Toutefois, le SDAGE Loire-Bretagne n'impose pas de ratio surfacique de compensation, il impose seulement une équivalence fonctionnelle, dans le même bassin versant. Si la mesure intervient en dehors du bassin versant ou sans équivalence fonctionnelle, alors un ratio de compensation de 200 % doit être appliqué.

5.2.2.3. Analyse des impacts sur les zones humides

5.2.2.3.1. Impacts bruts

On notera que la définition des impacts bruts potentiels de la phase chantier du projet sur les zones humides se base sur les emprises **potentiellement nécessaires à la réalisation du projet, à savoir la zone d'étude**.

L'impact du projet sur les zones humides peut être de deux natures :

- **Direct** par la construction des bassins de rétention, de voiries, de cheminements piétons, de bâtiments aux divers usages, etc., et donc la destruction ou le remplacement du sol ;
- **Indirect** par suppression/dévoisement de tout ou partie du bassin-versant d'alimentation de la zone humide (terrassements, collecte des eaux pluviales) ;
- **Indirect** par altération du fonctionnement des zones humides botaniques en modifiant ou supprimant le couvert végétal.

Au regard de ces éléments, il est possible de considérer que l'impact brut du projet sur la zone humide peut être total dans la mesure l'emprise projet initiale couvre la totalité de la zone humide. En choisissant une hypothèse maximisant l'impact du projet sur les zones humides, **l'impact brut est chiffré à 3,56 ha**.

Les impacts temporaires liés à la phase de chantier peuvent être considérés comme des impacts permanents car ils n'intéressent que les emprises de la phase définitive.


L'enjeu écologique attribué à la zone humide concernée par le projet est modéré, avec une note fonctionnelle de 7,22 (cf. paragraphe 5.1.2.6).

Dans le cas d'un impact brut total correspondant à la destruction de zone humide, l'intensité de l'effet est forte. Les niveaux d'impacts bruts sur les zones humides identifiées au niveau de l'aire d'étude sont évalués dans le tableau ci-après.

Zone humide	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Ensemble de la zone humide de l'aire d'étude	Modéré	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009	Fort	Modéré
		Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Très faible	Très faible

Au vu de ce tableau, les impacts bruts du projet sur le compartiment zones humides sont considérés comme très faible à assez fort.

Synthèse des impacts bruts du projet sur les zones humides

Synthèse des impacts	Type d'impact (positif / négatif direct / indirect)		Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme)		Force de l'impact
 Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009	Négatif	Direct	Permanent	Court terme	Modéré
	Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Négatif	Indirect	Permanent	Court terme

5.2.2.3.2. Mesures d'évitement et de réduction - Projet

Démarche globale d'évitement et de réduction

Dans le cadre des études de conception du projet, les emprises des aménagements envisagés ont été définies avec précision, permettant d'éviter toute intervention au niveau d'une partie des zones humides incluses dans l'aire d'étude.

Les mesures d'évitement et de réduction définies dans le cadre de la phase de chantier du projet relèvent donc principalement du calage des emprises du projet ; d'autres mesures liées aux modalités de réalisation du chantier viennent en complément et permettent de réduire les effets directs de type modification du couvert végétal, ainsi que les effets indirects de type modification du fonctionnement hydraulique des zones humides.

Les mesures d'évitement et de réduction retenues en faveur des zones humides sont détaillées dans les fiches ci-après.

Tableau 32 : Récapitulatif des mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides en phase de chantier

Numéro de la mesure	Intitulé de la mesure
MEZH1	Adaptation des emprises du projet pour éviter une partie des zones humides
MRZH1	Adaptation du plan parcellaire et du règlement
MRZH2	Conservation du fonctionnement des zones humides
MRZH3	Gestion écologique des espaces verts et zone exclue du projet

MEZH1 : Adaptation des emprises du projet pour éviter une partie des zones humides

Code (référentiel CGDD) : E1.1c - Redéfinition des caractéristiques du projet
E2.1a - Balisage préventif ou mise en défens

E	R	C	A	E1.1 : Evitement « amont » (stade anticipé) E2.1 : Evitement géographique en phase travaux
---	---	---	---	---

Objectifs :

Eviter une partie des zones humides identifiées au sein de l'aire d'étude.
 Eviter les impacts éventuels de la phase chantier sur les zones humides.

Modalités de mise en œuvre :

Dans le cadre des études de conception du projet, et notamment dans une démarche itérative d'études de plusieurs variantes, une mesure d'évitement a été définies.

En juillet 2022, le projet défini occupe la totalité de la parcelle investiguée :



Projet initial : juillet 2022

Finalement le périmètre du projet a été réduit au sud, afin d'éviter une partie de la zone humide :

MEZH1 : Adaptation des emprises du projet pour éviter une partie des zones humides



Projet final intégrant la MEZH1

Cette zone humide évitée, de 250 m de long pour 25 m de large représente une surface de 5592 m² exclue du périmètre projet. Cette zone est par ailleurs prolongée au sud par des terrains naturels, et ne se trouve pas insérée à terme dans une enveloppe urbaine. Le périmètre projet sera clairement matérialisé et permettra de baliser cette zone humide évitée, au sein de laquelle aucune intervention n'est prévue dans le cadre du chantier (hors mesure de compensation additionnelle décrite dans le présent dossier).

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût global du projet

Modalités de suivi envisagées :

Le respect des emprises sera vérifié par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier. Toute dégradation devra faire l'objet d'un signalement.

La zone humide évitée fera l'objet d'un suivi écologique en phase exploitation (MSZH1).

MRZH1 : Adaptation du plan parcellaire et du règlement

Code (référentiel CGDD) : R1.2a - Limitation (/ adaptation) des emprises du projet

E	R	C	A	R1.2 : Réduction géographique en phase exploitation / fonctionnement
----------	----------	----------	----------	--

Objectifs :

Réduire la surface de zone humide impactée par les parties du projet ne pouvant pas s'implanter en dehors des zones humides.

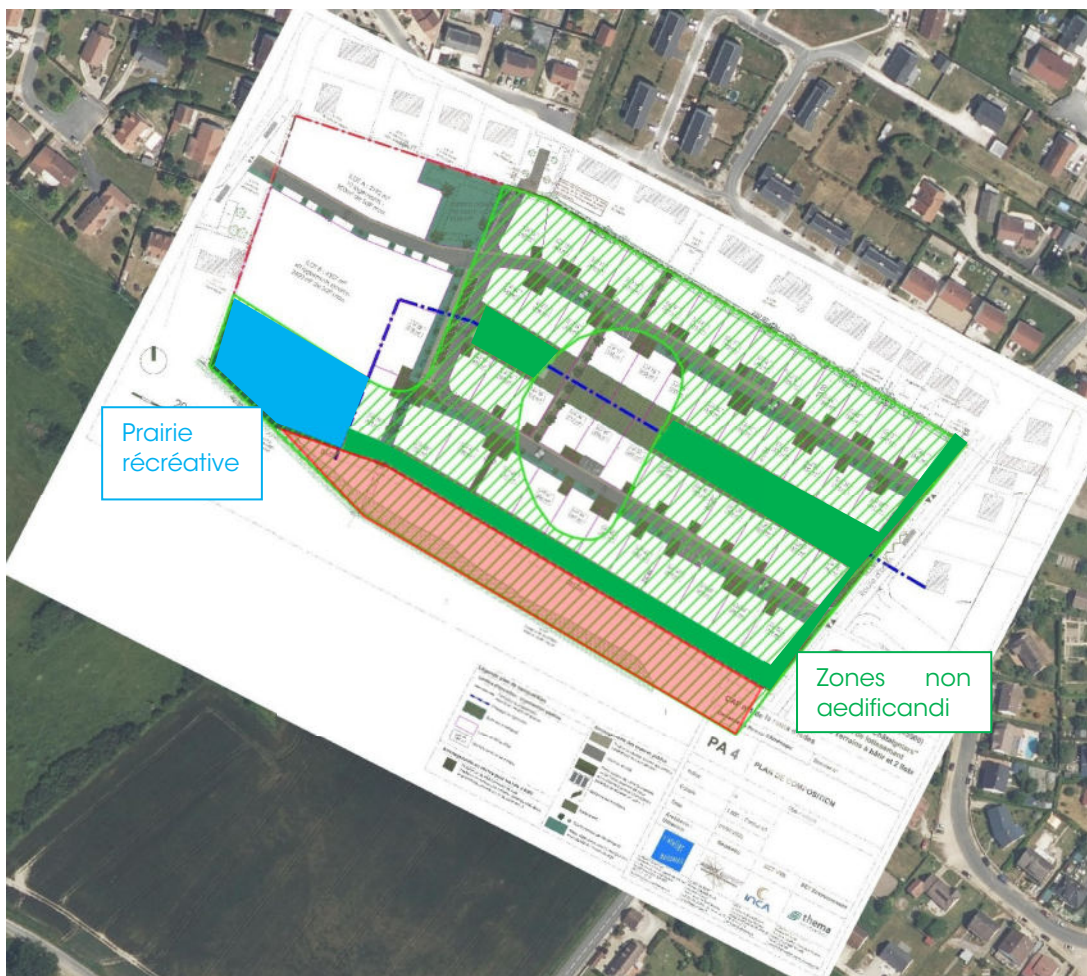
Milieux ciblés :

Zones humides pédologiques au sein du périmètre.

Modalités de mise en œuvre :

Les zones humides pédologiques du site n'ont pas d'intérêt particulier concernant la végétation qui les compose. Aussi, il est possible de conserver des zones humides et leur fonctionnement et intérêt au sein même du projet, dès lors que le sol ne se voit pas perturbé, drainé ou remblayé. Dans cet optique, **des zones non aedificandi ont été définie, en priorité en prolongement de la zone humide évitée**, puis au niveau des arrières de lots et en frange de ces derniers. Au sein de ces zones, le règlement du futur lotissement interdit toute modification notable du sol (construction, imperméabilisation, piscine, abri de jardin etc...). Ces zones représentent une profondeur de 10 m mètres en fond de lot, et 6 m en marge est du projet, pour une surface totale de **5853 m²**.

Le projet a également pu **intégrer une partie d'espace vert à vocation écologique et récréative** dans la partie ouest, toujours en prolongement de la zone humide évitée et zen continuité avec les milieux naturels au sud. Cette zone fera partie du projet, mais aucun aménagement impactant n'y est prévu. Au sein de cette zone ouverte au public, une mesure d'amélioration sera réalisée (voir chapitre mesures compensatoire). Cette aire représente une surface de **2642 m²**.



Projet final intégrant les mesures de réduction

MRZH1 : Adaptation du plan parcellaire et du règlement

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût global du projet

Modalités de suivi envisagées

Le respect des emprises de chantier et des affectations sera vérifié par un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier. Toute dégradation devra faire l'objet d'un signalement. La prairie récréative et les zones non aedificandi feront l'objet d'un suivi écologique en phase exploitation (MSZH1).

MRZH2 : Conservation du fonctionnement des zones humides

Code (référentiel IGEDD) : R2.1c - Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais)

E	R	C	A	R2.1 : Réduction technique en phase travaux
----------	----------	----------	----------	---

Objectifs :

Réduire la surface de zone humide impactée par le projet en conservant la topographie actuelle de la zone ainsi que la végétation en place.

Habitats/espèces ciblés en priorité :

Zones humides

Modalités de mise en œuvre :

La topographie actuelle du site sera conservée, de manière à ne pas perturber les écoulements de surface et de sub-surface qui alimentent et participe au fonctionnement des zones humides présentes sur le site, permettant ainsi d'éviter leur assèchement. Ainsi, aucun terrassement d'ampleur ne sera réalisé au sein du projet, à l'exception de ceux nécessaires à la réalisation des aménagements (bassin, voiries, bâtiments).

L'absence de modification de la topographie d'ensemble, limitant les terrassements nécessaires, permettra également de limiter les modifications du couvert végétal en place durant la phase de chantier, permettant ainsi de limiter la dégradation des zones humides évitées.

L'étude globale de la topographie et du fonctionnement des zones humides n'a pas permis d'identifier de zones préférentielles d'écoulement ou d'alimentation des zones humides. En effet les zones humides se trouvent en point haut, sur un plateau, et ceinturées de très faibles pentes en contexte sableux.

La continuité de l'alimentation des zones humides évitées est donc garantie, au plus proche du fonctionnement actuel.

Coût de la mesure :

Non monétarisée

Modalités de suivi envisagées :

Le respect des préconisations relatives au maintien de la topographie sera contrôlé par un écologue et un coordonnateur environnement lors du suivi de chantier. Toute modification devra faire l'objet d'un signalement.

MRZH3 : Gestion écologique des espaces verts et zone exclue du projet

Code (référentiel CGDD) : R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

E	R	C	A	R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement
---	---	---	---	---

Objectifs :

Assurer une gestion adaptée des zones humides évitées afin de garantir un fonctionnement biologique optimal des zones humides. Mesure complémentaire à la mesure MCZH1.

Habitats/Espèces ciblés en priorité :

Invertébrés et oiseaux nicheurs du cortège des milieux ouverts. Espaces prairiaux humides des zones humides évitées.

Modalités de mise en œuvre :

Durant la phase dite d'exploitation, l'entretien de la végétation au sein des zones humides évitées (MEZH1) et de la prairie récréative (MRZH1) se fera par pâturage ovin ou par fauche. Cette mesure intervient en complément de la mesure MCZH1.

Une fauche tardive avec exportation des produits de fauche (pour éviter les phénomènes d'eutrophisation). La fauche intervient alors fin septembre / début octobre. Un pâturage, à faible charge UGB / ha, peut éventuellement y être pratiqué, pâturage non permanent, pouvant intervenir là encore sur des intervalles compris de septembre à mars. Une fauche pourra être réalisée en complément pour supprimer les refus de pâture.

Dans les secteurs où la prairie sera utilisée (prairie récréative), des cheminements tondu régulièrement peuvent être implantés, afin de guider le promeneur dans ce secteur. Des outils pédagogiques ou mobilier de parc peuvent y être implantés.



Exemple de cheminement différencié au sein d'un espace prairial

L'entretien de la strate herbacée, que ce soit par fauche ou par pâturage, permet de réduire la densité des graminées sociales (brachypode par exemple) au sein des prairies et limiter ainsi la compétition entre végétaux pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs du sol. Ceci favorisera la flore typique des prairies, moins compétitive que les graminées. Cette gestion permet également d'éviter la fermeture du milieu et de maintenir des espaces ouverts.

Coût de la mesure :

Inclus dans le coût global du projet

Modalités de suivi envisagées :

La bonne réalisation de ces opérations d'entretien sera contrôlée par un écologue lors du suivi du parc en phase exploitation. Le suivi de la fréquentation du site par les espèces visées sera également réalisé pendant toute la durée de l'exploitation.

5.2.2.3.3. Evitement des zones humides lors des investigations archéologiques

Dans le cadre de la procédure au titre du code de l'urbanisme (demande de permis d'aménager), l'arrêté du 16/10/2025 prescrit un diagnostic archéologique, lequel doit-être réalisé par l'ouverture de tranchées linéaires. Le programme d'investigations est présenté ci-dessous et remis en Annexe 15.

Le courrier de la Direction des Affaires Culturelles (DRAC) du Loiret actant réception et validation de ce projet est exposé en Annexe 16.

Le site du projet a été ciblé pour son potentiel archéologique important pour toutes les périodes et notamment pour l'âge du Bronze par rapport aux constats effectués le long du Val de Loire en situation similaire (Vienne-en-Val, Tigy, Ferolles, Neuvy en Sullias...). Il est par ailleurs situé à proximité de vestiges du premier âge du Fer.

Programme scientifique d'intervention archéologique

Le diagnostic sera réalisé, à l'aide d'une pelle mécanique munie de godets lisses de 2 à 3 m travaillant en rétroaction en triant les terres selon leur ordre stratigraphique.

Un protocole particulier est mis en place en collaboration avec la DDT pour tendre à concilier la nécessité de protection de l'environnement et du patrimoine : **dans les zones humides, conservées par le projet, aucune tranchée ni sondage de diagnostic ne sera effectué. Les engins ne circuleront pas non plus sur ces zones.** En effet, comme détaillé au paragraphe 5.2.2.3 page 110, des adaptations du projet ont été mises en œuvre au titre de mesures d'évitement de zones humides. Il s'agit donc ici que les investigations de préservation du patrimoine prennent en compte ces mesure d'évitement au titre de la préservation de l'environnement.

Dans les deux tiers est de l'emprise, il est proposé de réaliser les tranchées de sondage parallèlement aux deux bandes de zones humides conservées dans le projet d'aménagement. Dans le tiers ouest en revanche ces tranchées seront réalisées dans le sens nord sud de manière à mieux appréhender l'organisation de la rupture entre lit mineur et terrasses moyennes de Loire et les potentielles occupations anthropiques afférentes.

A l'issue de l'opération, il sera procédé à un rebouchage par pelle mécanique des sondages. Les terres décapées préalablement seront remises en place selon leur ordre stratigraphique. Le rebouchage sera réalisé avec l'objectif qu'il ne se forme pas au sein de ce remblai de poches de rétentions d'eaux de ruissellement.

La Figure 40 ci-après illustre la localisation des tranchées prévues par rapport à la localisation des zones humides évitées.



Figure 40 : Plan des investigations archéologiques et zones humides évitées

5.2.2.3.4. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Après mesures d'évitement et de réduction, l'impact sur les zones humides est diminué à 21 513 m² par rapport aux 35 600 m² de zones humides identifiées au sein du périmètre initial, soit un évitement et une réduction d'environ 45% des impacts du projet

Les composantes du projet susceptibles d'impacter les zones humides sont les suivantes :

- Les parcelles cessibles : ne connaissant pas l'usage définitif des parcelles hors zone non aedificandi, la totalité des zones humides incluse au sein des parcelles cessibles est considérée comme impactée ;
- Les voiries et cheminements piétons ;
- Les parkings ;
- Les ouvrages de gestion des eaux pluviales, bassin et noues.

On rappelle que ces zones humides de plateau sont principalement alimentées par leur impluvium. Aussi, la part d'alimentation par les ruissellements de subsurface est négligeable et non quantifiable. Aucun impact indirect n'est à prévoir concernant les modifications de l'alimentation en eau des zones humides.

La Figure 41 en page suivante montre la superposition du plan de projet après mesures d'évitement et de réduction avec les zones humides identifiées.

Après prise en compte des mesures :

- **MEZH1 : évitement de 5592 m² de zone humide ;**
- **MRZH1 : réduction des impacts de 8495 m² ;**
- **MRZH2 : pérennisation de l'ensemble des zones humides conservées ;**

les impacts résiduels du projet sur les zones humides représentent une surface de 21 513 m².

Les niveaux d'impacts résiduels de la phase chantier du projet sur les zones humides, après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, sont évalués dans le tableau ci-après.

Zone humide	Enjeu écologique	Effets potentiels	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels*
Ensemble de la zone humide de l'aire d'étude	Modéré	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 ^{er} octobre 2009	Modéré	MEZH1 MRZH1	Modéré
		Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Très faible	MRZH2 MRZH3	Nul

Les mesures d'évitement et de réduction d'impacts permettent de réduire significativement les surfaces de zones humides impactées mais l'impact résiduel reste assez fort pour la destruction de zones humides, dans la mesure où l'impact est supérieur à 1ha. En revanche, les mesures permettent de d'annihiler tout impacts concernant les modifications préjudiciables des zones humides évitées.

Ces impacts résiduels représentent une surface de 21513 m² de zones humides. Ainsi, conformément au SDAGE, des compensations sont à prévoir à fonctionnalités au moins équivalentes et dans le bassin versant de la masse d'eau impactée, ou sinon à hauteur de 200 % de la surface impactée.

Mesures compensatoires

Les impacts résiduels significatifs sur les zones humides imposent la mise en œuvre de mesures compensatoires. Elles sont détaillées au chapitre 5.5.

ZONE HUMIDE RÉGLEMENTAIRE ET PLAN PROJET



Figure 41 : Zones humides règlementaires et plan du projet

5.3. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRES

5.3.1. SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

La compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne est analysée dans le tableau suivant :

Tableau 33 : Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Orientations du SDAGE Loire-Bretagne concernant les opérations	Dispositions du SDAGE Loire-Bretagne concernant les opérations	Prise en compte dans le cadre du projet
<p><u>Orientation 1B :</u> Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux</p>	<p>Objectif à part entière de la directive cadre sur l'eau, la non-détérioration de l'existant s'impose logiquement comme un préalable à tout aménagement important ou changement d'occupation des sols dans le bassin versant et à toutes installations, ouvrages, travaux ou activités dans les cours d'eau. Il ne s'agit pas d'interdire toutes nouvelles installations, ouvrages, travaux ou activités mais de chercher à éviter leurs effets négatifs et, lorsque ce n'est pas possible, techniquement ou à un coût non disproportionné au regard des bénéfices attendus*, de chercher à les corriger ou à les réduire. Dans ce dernier cas, des mesures suffisantes doivent être prévues pour compenser les effets résiduels. [...]</p>	<p>Le projet prévoit la gestion des eaux pluviales ruisselant sur le projet pour une pluie d'occurrence vicennale.</p> <p>L'ensemble des eaux pluviales du projet sont gérées par collecte, stockage et rejet à débit régulé.</p> <p>COMPATIBLE</p>
<p><u>Orientation 3D :</u> Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée</p>	<p><u>Disposition 3D-2 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements</u></p> <p>Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.</p> <p>Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter l'impact du ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d' autre part des cartes communales quelles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature.</p> <p>À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.</p>	<p>Le projet prévoit la collecte, le tamponnement et le rejet à débit régulé à 3 L/s/ha (soit 13,5 L/s) au réseau communal de l'ensemble des ruissellements du site de projet jusqu'à une pluie d'occurrence vicennale.</p> <p>Au-delà de la pluie dimensionnante, une surverse au réseau existant (fossés, canalisations) est mise en place</p> <p>COMPATIBLE</p>
	<p><u>Disposition 3D-3 : Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales</u></p> <p>Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de L'article R. 181-46 du code de l'environnement prescrivent que les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe. La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.</p>	<p>La décantation des MES opérée au sein du bassin de rétention est suffisante pour assurer le respect du milieu récepteur superficiel.</p> <p>Un géotextile contaminant, recouvert d'une couche de terre végétale, sera mis en œuvre de manière à protéger le milieu souterrain des éventuelles pollutions issues des ouvrages de collecte et de rétention (noues, bassin).</p> <p>COMPATIBLE</p>
<p><u>Orientation 8B :</u> Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités</p>	<p><u>Disposition 8B-1</u></p> <p>Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.</p> <p>À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> · équivalente sur le plan fonctionnel, · équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité, · dans le bassin versant de la masse d'eau. <p>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</p> <p>Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.</p>	<p>Les inventaires réalisés sur le site ont conclu à la présence de 3,56 ha de zones humides sur le site de projet.</p> <p>La définition du plan masse a intégré des mesures d'évitement et de réduction portant l'impact résiduel à 2,15 ha.</p> <p>Les mesures de compensation prévoient la restauration des zones humides évitées sur le site du projet (0,82 ha) et la création et la restauration d'environ 4 ha de zones humides sur des parcelles localisées sur le bassin versant voisin, La compensation s'élève donc à 200 % de l'impact résiduel.</p> <p>COMPATIBLE</p>

Conformément au SDAGE Loire-Bretagne, l'impact du projet sur zones humides fait l'objet d'une mesure compensatoire à fonctionnalité équivalente, définie au sein de l'Espace Naturel Sensible « Parc de Sully » situé à 2,3 km au nord-est du site de projet, au sein d'un bassin versant voisin. La description de la mesure compensatoire est effectuée au sein du paragraphe 5.5.2.2. Cette mesure a fait l'objet d'une validation par la DDT dans le cadre de réunions lors de la phase de conception du projet.

5.4. RAISONS DU CHOIX DU PROJET PARMIS LES ALTERNATIVES

5.4.1. Modification du plan masse

Au lancement du projet en 2022, le Plan masse en phase de faisabilité prévoyait la réalisation de 61 lots à bâtir, 10 Maisons individuelles groupées sociales et 25 logements collectifs. Ces habitations s'étendaient sur un périmètre d'aménagement de 50 800 m², pour une surface de plancher de 11 000 m² et une surface moyenne des lots à bâtir de 500 m².

La gestion des eaux pluviales s'effectuait au sein d'un bassin localisé au sud-ouest du site, ce qui constituait une position éloignée par rapport aux réseaux publics existant, présents eux au nord du périmètre.



Plan masse - Juillet 2022

En février 2023, après redéfinition du projet, la composition du projet a été modifiée et prévoyait la réalisation de 46 lots à bâtir, 20 Maisons individuelles groupées sociales et 25 logements collectifs. Les conséquences de ces modifications ont été notamment :

- ⇒ Augmentation de la surface des Terrains à bâtir ;
- ⇒ Déplacement du bassin de gestion des Eaux Pluviales ;
- ⇒ Mise en place d'une réserve foncière pour équipements publics ;
- ⇒ Réduction du périmètre d'Aménagement passant à 4,47 ha.



Plan masse - Février 2023

5.4.2. Prise en compte des zones humides

Suite aux investigations de délimitation des zones humides au sein de la parcelle de projet en janvier et avril 2023, des mesures d'évitement ont été mise en place (Cf paragraphe 5.2.2.3)



Plan masse - Avril 2023

Ainsi, des espaces d'évitement des zones humides ont été définis (Zones non aedificandi en fonds de jardins, zones d'évitement au sud et au nord-ouest).

La prospection de site de compensation ainsi que la définition technique de ces mesures de compensation du fait de l'impact résiduel du projet sur les zones humides a été réalisée entre 2023 et 2024.

5.4.3. Gestion des eaux pluviales

Concernant l'aspect hydraulique du projet, la campagne de mesure de perméabilité des sols établie sur le site d'étude en mars 2023 a permis de guider la réflexion autour de la gestion des eaux pluviales du projet. Les valeurs de perméabilité mesurées sur site sont insuffisantes pour envisager une gestion des eaux pluviales par infiltration.

Conformément à la norme NF752-2, le projet a été dimensionné pour une pluie d'occurrence vicennale.

La répartition spatiale des ouvrages de gestion des eaux pluviales tient compte des contraintes liés aux impacts sur les zones et les mesures d'évitement et de réduction à inclure au projet.

La phase finale d'élaboration du projet en amont du dépôt de la demande de permis d'aménager a précisé les caractéristiques techniques et surtout géométriques des ouvrages et la définition des réseaux VRD. Ainsi, le plan masse a de nouveau été adapté au premier semestre 2025, dont la Figure 42 est l'illustration.



Figure 42 : Plan masse définitif - Juin 2025

5.5. MESURES CORRECTRICES ET/OU COMPENSATOIRES



L'analyse des impacts résiduels du projet sur les thématiques étudiées dans le présent dossier conduit à n'identifier des impacts résiduels significatifs que sur les zones humides. Ainsi, les mesures compensatoires présentées ci-après n'intéressent que les zones humides.

La démarche « Éviter - Réduire - Compenser » a été appliquée aux impacts du projet sur les zones humides identifiées sur le site.

L'impact résiduel du projet est de 21 513 m² et nécessite de mettre en œuvre des mesures compensatoires. Ainsi, des mesures compensatoires en faveur des zones humides ont été recherchées.

Nota: Les mesures de compensation zone humide ont été présentées à la DDT du Loiret lors d'une réunion de présentation du 27 mars 2025 en mairie et ont fait l'objet d'une validation de principe.

5.5.1. Compensation in situ

Dans un premier temps, des mesures compensatoires au sein même du site du projet ont été recherchées. Ces mesures compensatoires peuvent s'établir par restauration de zones humides dégradées, ou création des zones humides. Dans le cas présent, la priorité a été positionnées sur l'évitement des zones humides identifiées, aussi, les espaces « libres » du projet correspondent à des zones humides identifiées. Les compensations in situ ne peuvent alors s'envisager que par restauration ou amélioration de zones humides existantes.

MCZH1 : Restauration de zone humide 1				
Code (référentiel CGDD) :				
C2.1d. Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées				
C2.1e. Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.				
C3.2a. Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage				
E	R	C	A	C2.1 – Restauration / réhabilitation concernant tous types de milieux C3. 2 – Evolution des pratiques de gestion
Objectifs :				
Améliorer le fonctionnement et les fonctionnalités et pérenniser les zones humides évitées. L'augmentation de la diversité spécifique végétale et le maintien de la strate herbacée permettra d'augmenter les rôles biologiques de la zone humide.				
Habitats/Espèces ciblées en priorité :				
Zones humides évitées (MEZH1 et prairie récréative de la MRZH1). Restaurer et améliorer les couverts végétaux prairiaux.				
Modalités de mise en œuvre :				
Sur la zone hors permis d'aménager (5592 m ²) et la prairie récréative attenante (2642 m ²), on procédera à remise en prairie. Il s'agit de faciès de friches, en cours de fermeture, notamment par les ronciers suite à l'abandon des pratiques.				
Pour la remise en prairie, on procédera à une fauche et/ou broyage des ligneux (ronciers), puis à un labour pour préparation du lit de semence.				
On appliquera ensuite un semis de base type prairie fleurie humide.				
Le mélange proposé ci-dessous est donné à titre indicatif. Il comporte des espèces locales de zones humides et comprend 70 % de graminées et 30 % de fleurs sauvages, une densité de semis de l'ordre de 5 g/m ² est recommandée :				
* <i>Alopecurus pratensis</i>			* <i>Festuca arundinacea</i>	
* <i>Poa trivialis</i>			* <i>Achillea ptarmica</i>	
* <i>Eupatorium cannabinum</i>			* <i>Filipendula ulmaria</i>	
			* <i>Festuca arundinacea</i>	
			* <i>Angelica sylvestris</i>	
			* <i>Galium mollugo</i>	

MCZH1 : Restauration de zone humide 1

* <i>Lychnis flos-cuculi</i>	* <i>Lythrum salicaria</i>	* <i>Ranunculus acris</i>
* <i>Tragopogon pratensis</i>	* <i>Valeriana officinalis</i>	* <i>Centaurea cyaneus</i>
* <i>Phalaris arundinacea</i>	* <i>Centaurea thuillieri</i>	* <i>Leucanthemum vulgare</i>
* <i>Succisa pratensis</i>	* <i>Anthriscus sylvestris</i>	* <i>Holcus lanatus</i>
* <i>Heracleum sphondylium</i>	* <i>Silene dioica</i>	* <i>Papaver rhoeas</i>

Dans ces prairies, le mode de gestion évoluera vers une fauche tardive avec exportation des produits de fauche (pour éviter les phénomènes d'eutrophisation). La fauche intervient fin septembre / début octobre. Un pâturage, à faible charge UGB / ha, peut éventuellement y être pratiqué, pâturage non permanent, pouvant intervenir là encore sur des intervalles compris de septembre à mars.

Dans les secteurs où la prairie sera utilisée (prairie récréative), des cheminements tondu régulièrement peuvent être implantés (moins de 10% de la surface), afin de guider le promeneur dans ce secteur. Des outils pédagogiques ou mobilier de parc peuvent y être implantés,

Coûts de la mesure :

Ensemencement à 0,7€ du m² : 8234 m² de prairie, soit 5763 € HT

Travaux agricole (fauche et labour) à 500€ de l'hectare : 410 € HT

Broyage ponctuel à 5000€ de l'hectare : estimation à 10 % de la surface restaurée : 400€ HT

Soit un total de 6573 € HT pour la mesure MCZH1

Modalités de suivi envisagées :

Ces opérations de création de zones humides seront pilotées et contrôlées par un expert écologue et un coordonnateur environnement, en parallèle du suivi du chantier. Le suivi de l'évolution de ces zones humides sera également réalisé pendant toute la durée de l'exploitation, avec notamment un suivi botanique, ponctuellement accompagné d'un suivi pédologique. (MSZH1)



Cette mesure correspond à une mesure compensatoire par restauration et amélioration, néanmoins, comme elle s'applique sur des zones humides existantes évitées, on considère un ratio de compensation de 0.3/1. Aussi, cette mesure permet de compenser environ 2500 m² des zones humides impactées. A soustraire à l'impact résiduel de 21 513 m².

5.5.2. Choix du site externalisé et opportunités

Au vu de la présence de zone humide sur une grande partie du site du projet, et de l'impact du projet sur cette dernière, le projet ne permet pas la réalisation de la totalité des compensations in situ. En effet, à l'issue de la phase d'évitement et de réduction puis de compensation in situ, le besoin en compensation ex situ correspond à 19 042 m², soit 1,9 ha.

Ainsi, afin de mettre en œuvre des mesures de compensation, plusieurs sites ont été envisagés. En effet, durant la phase de recherche de mesures compensatoires l'ensemble des acteurs locaux ont été sollicités afin de trouver le site adéquat.

Un site communal (les étangs du parc départemental) a finalement été retenu, compte tenu de sa proximité avec le projet (Figure 43) et des problématiques écologiques de ce site :

- Erosion importante des berges ;
- Comblement important ;
- Habitat de nidification d'une des plus grandes colonies de hérons de la région mis en péril par l'érosion des berges (site de nidification de bihoreaux, d'aigrettes garzettes et de hérons garde bœufs).
- Fermeture des milieux ouverts humides attenants.

Le site des étangs du parc départemental fait l'objet d'un plan de gestion porté par le conseil départemental. Les inventaires réalisés dans le cadre de ce plan de gestion ont été pris en compte dans le cadrage de l'étude de faisabilité de mesures compensatoire sur ce site. Les mesures compensatoires ont été définies dans le cadre d'une étude d'avant-projet réalisée par le bureau d'études LEGRAND, et en concertation avec le conseil départemental et la commune de Sully-sur-Loire.

L'étude complète d'avant-projet, présentant également le contexte du site, est reportée en annexe.

Avant tout propos, on précise ici que le site du projet se trouve dans la masse d'eau de la Loire (La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val - FRGR00078), tandis que le site de compensation, bien qu'à proximité immédiate, se trouve dans la masse d'eau de la Sange (La Sange et ses affluents de la source jusqu'à la confluence avec la Loire - FRGR1112).

L'Annexe 2 est composée de trois documents concluant la démarche entreprise entre la commune et le Maître d'ouvrage afin de disposer de sites de compensation ex-situ :

- Les relevés de propriété et plans des étangs communaux visés pour les mesures de compensation ;
- La convention de mise à disposition de ces étangs de la commune au Maître d'ouvrage.
- La délibération du conseil municipal autorisant la signature de ladite convention de mise à disposition.

LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION



Figure 43 : Localisation de l'aire d'étude et du site identifié pour les mesures de compensation des zones humides

5.5.2.1. Principe des mesures

Le principe des mesures repose d'une part sur les problématiques rencontrées sur ce site, sur les enjeux liés notamment à la présence d'oiseaux protégés. Il s'agit d'appliquer une gestion d'ensemble permettant de restaurer, maintenir et créer des habitats humides.

La liste des aménagements prévus sur le site des Etangs du Parc Départementale est la suivante :

A1 : Zone humide en queue d'étang : 14 000 m²
<ul style="list-style-type: none">- Vidange et mise en assec de l'étang Ouest ;- Curage des vases et prélèvement d'argiles en fond de l'étang ;- Création d'une digue déconnectant l'étang et la zone humide ;- Régalage des produits de curage et argiles dans la zone humide et réalisation d'un cheminement lent à pente douce ;- Création d'un bassin de tamponnement amont ;- Création d'un ouvrage de gestion hydraulique entre Etang et zone humide (barrage à madriers) ;- Ouverture localisée dans la végétation pour accès travaux (emprise minimale) ;
A2 : Gestion de boisement humide : 5 300 m²
<ul style="list-style-type: none">- Suivi et Gestion des espèces Exotiques Envahissantes (principalement végétales) ;- Mise en place de micro-habitats (Hibernaculum, regroupement de souches...).
A3 : Restauration / extension de deux îles : 1 200 m²
<ul style="list-style-type: none">- Réalisation de nouvelles berges en fascine de saule.- Remblais en mélange terre-pierres entre îles actuelles et nouvelles berges- Mise en place d'un géotextile biodégradable avec bouturage de saules
A4 : Restauration de la « boire » : 21 100 m²
<ul style="list-style-type: none">- Diversification des habitats : création d'au moins 4 mares, création de micro-habitats- Réouverture de milieux humides ouverts colonisés par les ronces et les saules- Renforcement de l'alimentation en eau de la zone humide incluant :<ul style="list-style-type: none">o Création de trop-pleins des étangs en direction de la boireo Mise en place d'un dispositif de limitation du débit d'évacuation de la Boireo Dérivation du fossé de ceinture Nord de la Boire en direction du fond (reconnexion du bassin versant Nord).
A5 : Aménagements complémentaires
<ul style="list-style-type: none">- Installation de 4 bancs ;- Installation de 4 panneaux pédagogiques

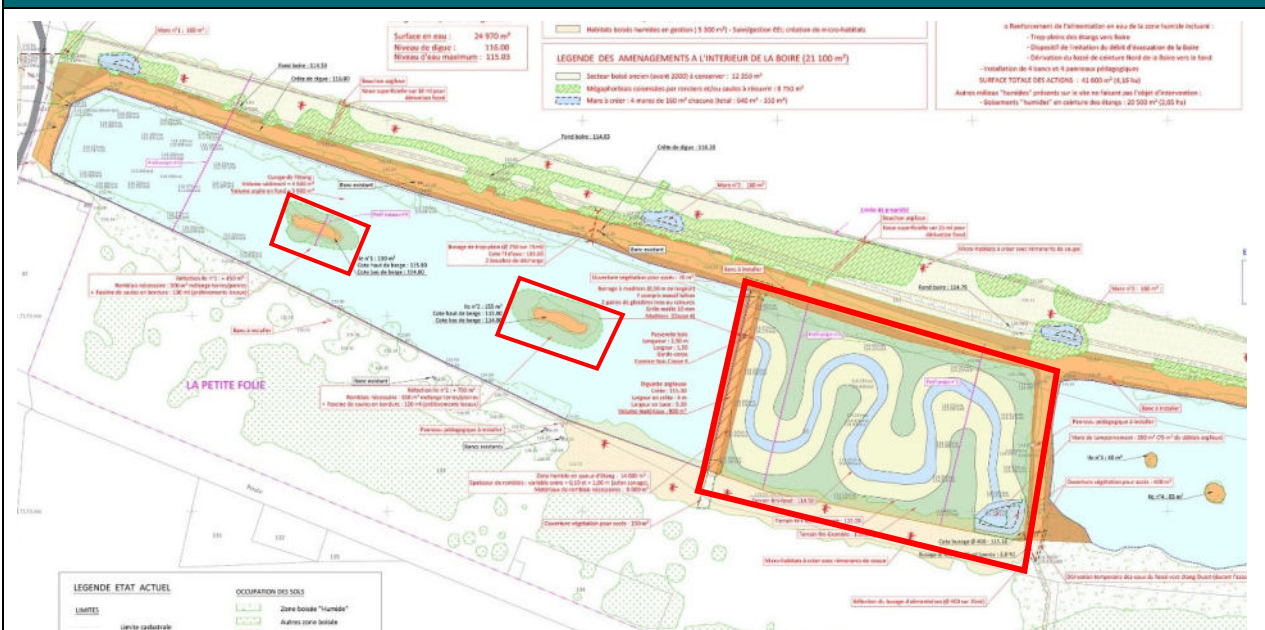
5.5.2.2. Détails des mesures compensatoires

L'étude d'avant-projet des mesures compensatoires sur le site des étangs a été réalisée par le BE Legrand. Le rapport détaillé est présenté en Annexe 14. Le plan d'ensemble est présenté en Figure 44.

Détail des mesures de compensation en faveur des zones humides

MCZH2 : Création de zones humides (Ensemble des mesures A1 et A3 de l'étude d'avant-projet)				
Code (référentiel CGDD) :				
C1.1a Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes				
C2.2a. Reprofilage / Restauration de berges (y compris suppression des protections)				
C2.2e. Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide				
C2.2g. Modification ou équipement d'ouvrage existant				
E	R	C	A	<p>C1.1- Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes ;</p> <p>C2.2 - Restauration / Réhabilitation spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées</p>
<u>Objectifs :</u>				
Créer une zone humide en queue de plan d'eau				
<u>Habitats/Espèces ciblées en priorité :</u>				
Remplacement de surface de plan d'eau en habitats humides : mare, roselières, îles et zone de queue d'étang				
<u>Modalités de mise en œuvre :</u>				
Voir étude d'avant-projet en annexe du dossier.				
Après mise en assec du plan d'eau :				
(Action A1) : Création de zone humide en queue d'étang : 14 000 m ²				
<ul style="list-style-type: none"> • Curage de la partie aval et atterrissement de la partie amont ; • Création d'une mare de tamponnement ; • Création d'une zone de cheminement de l'eau avec diguette argileuse et ouvrages rustique ; • Réfection des ouvrages de vidange du plan d'eau. 				
(Action A3) : Restauration des îles : extension et stabilisation des berges 1200 m ²				
<ul style="list-style-type: none"> • Remblais en mélange terre pierre • Fascine de saules 				

MCZH2 : Création de zones humides (Ensemble des mesures A1 et A3 de l'étude d'avant-projet)



Aperçu des zones de travaux pour la MCZH2

On notera que pour intervenir au niveau des étangs, il est primordial de prendre en compte les dates de présence d'oiseaux nicheurs (dont les biseaux gris). Ils arrivent courant mars et repartent fin août. Cette période est donc à éviter (voire mesure MR2 au chapitre 5.5.2.3).

Au total, la mesure MCZH2 prévue présente une surface d'environ 15 200 m² de création de zone humide.

Coût de la mesure :

Préparation de chantier : 4 000 € HT

Vidange et curage de l'étang : 20 000 € HT

Terrassement et ensemencement de la zone de queue d'étang : 60 000 € HT

Réfection des deux îles : 12 000 € HT

Soit un total de 96 000 € HT pour la mesure MCZH2.

Modalités de suivi envisagées :

Ces opérations de restauration de zones humides seront pilotées et contrôlées par le maître d'œuvre de l'opération. Le suivi de l'évolution de ces zones humides sera réalisé pendant toute la durée de l'exploitation, avec notamment un suivi botanique, pédologique et faunistique.

MCZH3 : Réouverture et restauration de zone humide (mesure A4 de l'étude d'avant-projet)

Code (référentiel CGDD) :

C1.1a Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes

C2.1e. Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.

C3.2a. Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage

E	R	C	A	C1 – Création / Renaturation de milieux C2 – Restauration / Réhabilitation C3 – Evolution des pratiques de gestion
---	---	---	---	--

Objectifs :

Restauration de la boire et de son fonctionnement, réouverture et diversification des habitats. Les actions envisagées sur ce secteur ont pour but d'améliorer le fonctionnement de cette zone humide, notamment en retrouvant les milieux humides ouverts, originellement présents, et d'améliorer son gradient hydrique.

Habitats/Espèces ciblées en priorité :

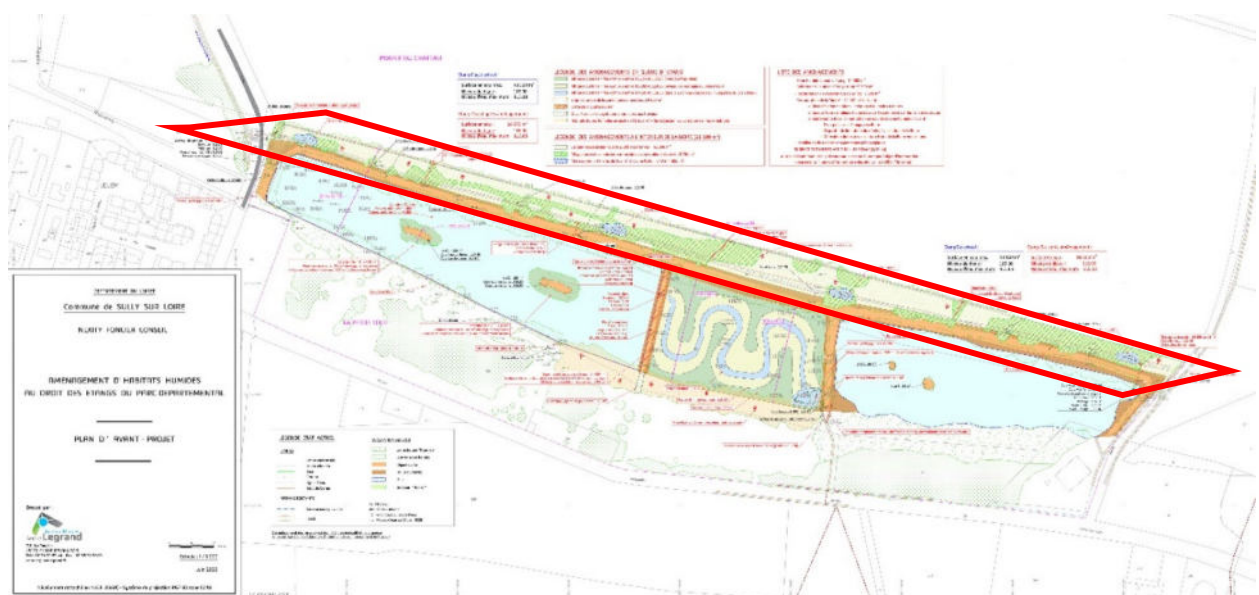
Maintien des habitats boisés humides, restauration des mégaphorbiaies, création de mares. Habitats favorables aux odonates, amphibiens et reptiles.

Modalités de mise en œuvre :

Voir étude d'avant-projet en annexe du dossier

Réouverture et restauration de la boire :

- Réouverture de mégaphorbiaies colonisées par les ronces sur 8750 m² ;
- Création de 4 mares pour 600 m² au total
- Conservation des habitats boisés historiques (selon analyse diachronique) et renforcement du caractère humide par trop-plein des étangs
- Dévoiement du fossé de ceinture nord vers la boire et diminution de la capacité du busage aval
- Création de micro habitats avec les rémanents de coupes.



Aperçu des zones de travaux pour la MCZH3

Au total, la mesure MCZH3 prévue présente une surface d'environ 21 000 m² de restauration de zone humide.

Coût de la mesure :

Création des mares : 2 000 € HT
 Réouverture des milieux : 9 000 € H

MCZH3 : Réouverture et restauration de zone humide (mesure A4 de l'étude d'avant-projet)

Réhabilitation hydraulique de la boire : 6 000 € HT

Soit un total de 17 000 € HT pour la mesure MCZH3.

Modalités de suivi envisagées :

Ces opérations de restauration de zones humides seront pilotées et contrôlées par le maître d'œuvre de l'opération. Le suivi de l'évolution de ces zones humides sera réalisé pendant toute la durée de l'exploitation, avec notamment un suivi botanique, pédologique et faunistique.

MCZH4 : Amélioration et gestion conservatoire des milieux humides (mesure A2 de l'étude d'avant-projet)

Code (référentiel CGDD) :

C1.1b. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une mesure C1.a ou à une mesure C2

C2.1b. Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)

E	R	C	A	C1 - Création / Renaturation de milieux C2 - Restauration / Réhabilitation
---	---	---	---	---

Objectifs :

Restauration et maintiens des boisement humides, diversification des habitats

Habitats/Espèces ciblés en priorité :

Boisements humides en ceinture d'étang (saulaie et frênaie)

Modalités de mise en œuvre :

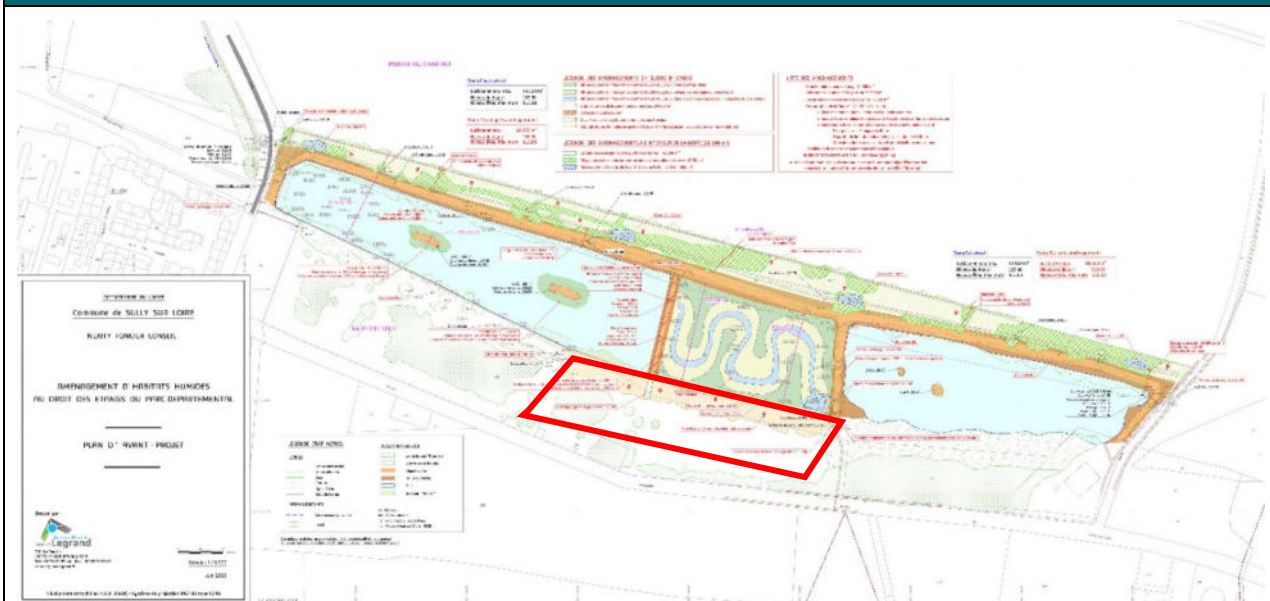
Voir étude d'avant-projet en annexe du dossier

Mise en place d'une gestion des habitats boisés « humides » présents directement au Sud-Est du grand étang (au niveau de la zone humide de queue d'étang) sur environ 5300 m² (saules, frênes).

Il est prévu :

- Suivi et gestion d'espèces exotiques envahissantes : Cet ensemble fera l'objet d'une surveillance vis-à-vis du risque d'installation d'espèces exotiques envahissantes, dont principalement le robinier faux-acacia (connu pour être présent sur site). Pour cela, il sera prévu une investigation localisant les espèces végétales EEE sur le site. En fonction des résultats, un protocole de gestion pourra être mise en place. S'agissant du Robinier faux-acacia, dont la présence sur le site est avérée, il est recommandé d'appliquer les modalités de gestion préconisées dans le plan de gestion de 2011, lesquelles peuvent être mises en œuvre dans le cadre présent :
- Création de micro-habitats avec les rémanents de coupe de chantier » (Hibernaculum, regroupement de souches...)

MCZH4 : Amélioration et gestion conservatoire des milieux humides (mesure A2 de l'étude d'avant-projet)



Aperçu des zones de travaux pour la MCZH4

Au total, la mesure MCZH4 prévue présente une surface d'environ 5300 m².

Coût de la mesure :

Entretien et suivi : 30 000 € HT

Modalités de suivi envisagées :

Ces opérations de restauration de zones humides seront pilotées et contrôlées par le maître d'œuvre de l'opération. Le suivi de l'évolution de ces zones humides sera réalisé pendant toute la durée de l'exploitation, avec notamment un suivi botanique, pédologique et faunistique.

MA1 : Aménagements complémentaires

Code (référentiel CGDD) :

A6.2b - Déploiement d'actions de communication

A6.2d - Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès

E	R	C	A	A6. 2: Action de communication / sensibilisation ou diffusion des connaissances
---	---	---	---	---

Objectifs :

Valorisation du site et des travaux

Habitats/Espèces ciblés en priorité :

/

Modalités de mise en œuvre :

Voir étude d'avant-projet en annexe du dossier

- Installation de bancs : Pour l'installation de bancs, il sera privilégié d'opter pour des équipements en bois offrant garantie d'une esthétique fonctionnelle, d'une facilité d'installation, de leur solidité (usage intensif). L'installation de ces mobiliers se fera en concertation avec le service ENS du Conseil Départemental (emplacement, choix des essences, modèle etc...).

MA1 : Aménagements complémentaires

- L'opération prévoit l'installation de 4 panneaux signalétiques dans une optique d'éducation et de sensibilisation du public sur la richesse et la fragilité de l'écosystème présents sur ce site. Ils pourront avoir des objectifs différents :
 - Montrer la faune présente sur site (Iles, Boire, étang...);
 - Montrer les opérations faites sur la queue d'étang et/ou la Boire;
 - Présenter les objectifs de préservation;
 - Indiquer une cartographie générale du site;
 - Les panneaux respecteront la charte graphique du Conseil Départemental du Loiret.

Coût de la mesure :

Entretien et suivi : 10 000 € HT

Modalités de suivi envisagées :

/

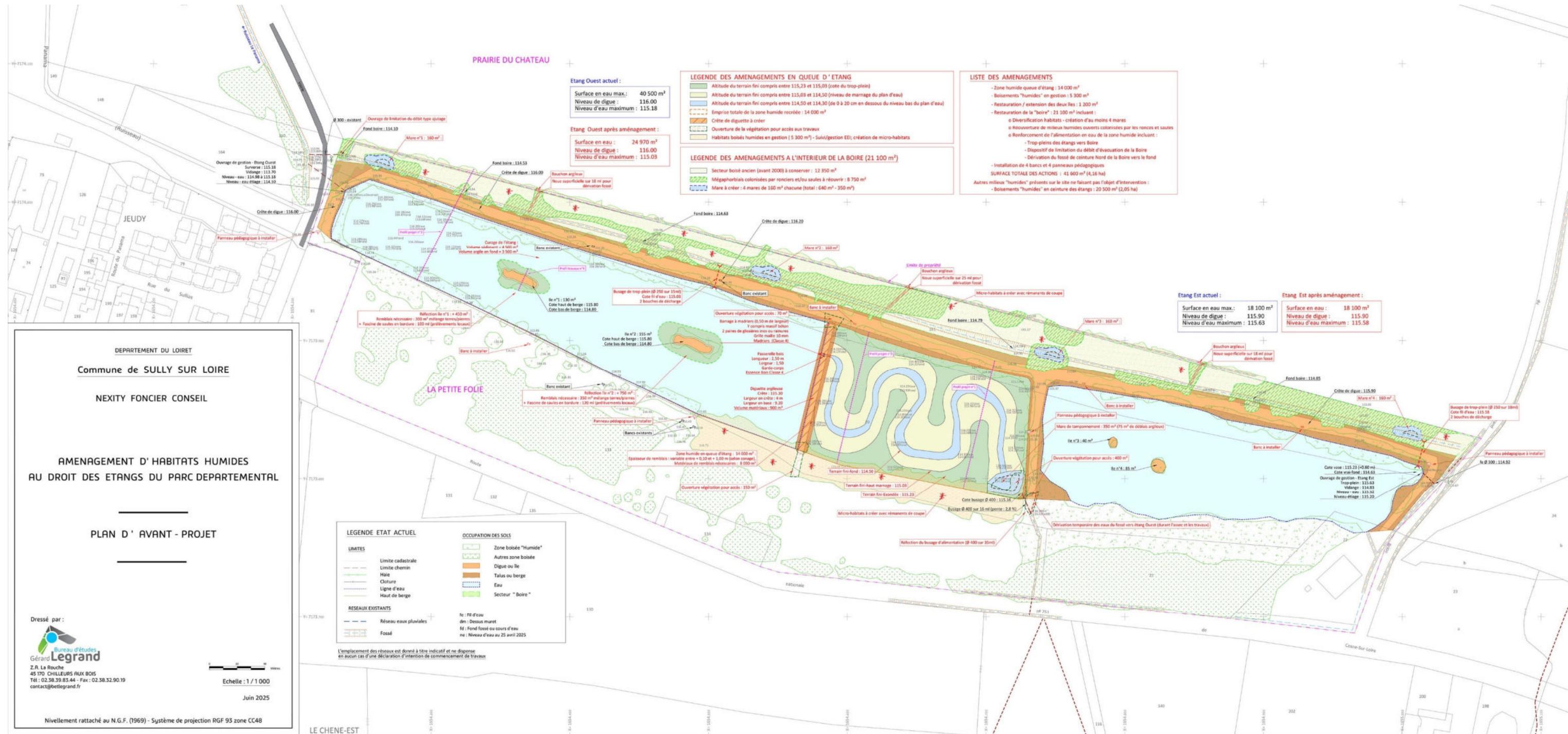


Figure 44 : Avant-projet des mesures compensatoires (BE LEGRAND)

5.5.2.3. Calendrier de réalisation des mesures compensatoires

Compte tenu de la sensibilité du site de compensation et des espèces le fréquentant, une mesure de réduction est à mettre en œuvre quant au calendrier des travaux.

MR2 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour les espèces

Code (référentiel CGDD) : R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

E	R	C	A	R3.1 : Réduction temporelle en phase travaux
---	---	---	---	--

Objectifs :

En phase de conception de la mesure compensatoire, le calendrier des travaux est calé de manière à prendre en compte les périodes sensibles pour les espèces animales. Cette mesure vise à réduire le risque de destruction accidentelle d'individus présents dans les emprises concernées par les aménagements, mais surtout à réduire le dérangement des espèces d'oiseaux fréquentant le site.

Espèces ou cortèges ciblés :

Oiseaux, en particulier les populations importantes de hérons et aigrettes nidifiant sur la zone (principalement le plan d'eau est). Ce calendrier est également à adapter avec les reptiles, amphibiens, mammifères.

Modalités de mise en œuvre :

Afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d'être présentes au niveau des emprises concernées par les mesures, les travaux doivent prendre en compte le calendrier suivant : (cf. tableau ci-après) :

Périodes d'intervention préconisées pour le défrichage

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux	Vert	Vert	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Amphibiens Reptiles	Orange	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Mammifères	Orange	Orange	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange

■	Période d'intervention conseillée
■	Période d'intervention possible mais déconseillée
■	Période d'intervention déconseillée mais possible si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancés
■	Période d'intervention prohibée

On notera que certaines phases « passive » n'occasionnent pas de gênes particulières pour la faune. EN outre, les populations d'aigrettes et hérons dispose d'un milieu de report sur le plan d'eau est (qui est par ailleurs beaucoup plus favorable que les îles du plan d'eau ouest). De plus les travaux visent à restaurer et maintenir leurs habitats de nidification.

Le phasage des travaux a donc été définie comme suit dans le cadre de l'étude d'avant-projet des mesures compensatoires :

- Septembre 2026 :
 - Vidange de l'étang ;
 - Dérivation du busage Ø 400
 - Investigations spécifiques aux espèces floristiques Exotiques Envahissantes

- Juillet / Août 2027 :
 - Préparation de travaux (Plan EXE, DICT, Arrêté/Permission, Piquetage)
 - Installation de la base vie

- Septembre 2027 :
 - Vérification de l'absence de Bihoreaux gris en place
 - Travaux de végétation (prévoir réutilisation des rémanents de saules)
 - Curage de l'Étang Ouest
 - Création des mares,

- Dérivations du fossé de ceinture de la Boire ;
- Création des trop-pleins (canalisation Ø 250),

- Octobre 2027 :
 - Confection de la digue intermédiaire ;
 - Confection du bassin de tamponnement amont
 - Modelage de la zone humide en queue d'étang ;
 - Mise en place du barrage à madriers ;
 - Réfection des îles (Fascines de saules et remblais) ;
 - Installation de l'ouvrage de réduction du débit d'évacuation de la Boire ;
 - Création des micro-habitats etc... ;
 - Installation du mobilier et des panneaux pédagogiques ;
 - Replis et remise en état des zones circulées et de l'installation de chantier

- Novembre 2027 :
 - Réfection du busage Ø 400 alimentant l'Etang Ouest ;
 - Réception

La durée des travaux est fonction du personnel et du matériel consacré à la réalisation du chantier. Nous estimons cette durée à **3 mois**.

Coût de la mesure :

Non monétarisé

Modalités de suivi envisagées :

Le respect de ce calendrier des travaux sera vérifié par le maître d'œuvre des travaux.

5.5.3. Récapitulatif des mesures compensatoires en faveur des zones humides

5.5.3.1. Analyse surfacique

Les caractéristiques des mesures compensatoires en faveur des zones humides sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 34 : Récapitulatif des mesures compensatoires en faveur des zones humides

Mesure	Action	Surface concernée	Type de mesure	Masse d'eau concernée et ratio de compensation	Surface compensée (avec ratio)
MCZH1	Restauration et gestion de prairies humide	5592 m ²	Restauration	Même bassin versant (La Loire) 0,3/1 Restauration simple des zones humide évitée	2470,2 m ²
	Restauration et gestion de prairies humide récréative	2642 m ²			
MCZH2	Zone humide de queue d'étang	14 000 m ²	Création	Autre bassin versant de masse d'eau (la Sange) 0,5/1 conformément au SDAGE	20 800 m ²
	Berges des îles	1 200 m ²			
MCZH3	Restauration de la boire	21 100 m ²	Restauration		
MCZH4	Restauration et gestion des boisements humides	5 300 m ²	Restauration		
TOTAL		49834 m²			23 270,2 m²

En termes de surface, les travaux de compensation s'établissent sur une surface totale de 49 834 m², permettant de compenser à 200% l'impact résiduel de 21 513 m² :



Les mesures compensatoires permettent de répondre à l'impact surfacique à hauteur de 200% et assurent ainsi la comptabilité du projet au SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

5.5.3.2. Equivalence fonctionnelle des mesures prévues

5.5.3.2.1. Analyses fonctionnelles des différents sites

Afin d'évaluer l'équivalence fonctionnelle entre la zone humide impactée par le projet et du site de compensation, ils ont fait l'objet d'une évaluation de fonctionnalités. Cette évaluation a été produite à partir d'une grille caractérisant les différentes fonctionnalités des zones humides. Elle est inspirée de la méthode ONEMA (méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides) mais demeure plus accessible lors de sa mise en œuvre.

La zone humide impactée par le projet à l'état initial fait l'objet de l'analyse « site impacté avant impact ». Puis, après impact, elle est analysée sous « site impactée après impact ».

Le site de compensation est analysé à partir de la même grille, et fait l'objet d'une analyse « site de compensation avant action écologique » et d'une analyse « site de compensation après action écologique ».

L'objectif du diagnostic des fonctionnalités de zones humides est d'évaluer les pertes écologiques engendrées par le projet au droit des zones humides impactées afin de les comparer avec les gains obtenus au droit des zones humides **compensées. En comparant les résultats, il est possible de déterminer l'équivalence fonctionnelle entre le site compensé et le site impacté.**

Evaluation fonctionnelle du site impacté avant impact

La zone humide identifiée couvre 3,56 ha. Pour l'évaluation des fonctions, c'est cette surface qui est prise en compte. La présence de sols caractéristiques de zones humides a permis de déterminer cette entité. Les fonctionnalités de cette zone humide à l'état initial sont présentées au paragraphe 5.1.2.6. Cette analyse fonctionnelle constitue l'analyse « site impacté avant impact ».

Evaluation fonctionnelle du site impacté avec impact simulé

Pour le « site impacté impact simulé » (état projeté), les impacts correspondent à une destruction d'une partie de la zone humide.

Les zones humides possèdent les mêmes caractéristiques, et donc les mêmes fonctionnalités selon la grille utilisée. On considère donc uniquement une perte de surface et des fonctions associées

Evaluation fonctionnelle du site de compensation avant action écologique

Le site de compensation avant action écologique se présente sous la forme d'un plan d'eau (qui n'est pas une zone humide) et des milieux associés, plus ou moins humides (boire attenante en voie de fermeture, rives du plan d'eau et îles déstabilisées en érosion).

L'évaluation de cette zone humide est assez délicate, et a néanmoins été menée objectivement, selon la même grille. La surface analysée correspond ici à l'état actuel, à savoir la surface de la boire et des boisements humides attenants, soit 26 400 m².

Cette évaluation constitue le site de compensation avant action écologique.

Les **fonctions hydrologiques** sont assez peu remplies bien que la zone soit située au sein d'une vallée. Notons que de nombreux facteurs dégradent ces fonctions comme la présence du plan d'eau, la fermeture des milieux ou encore la déconnexion de la boire. Le système de vidange de plan d'eau effectue un drainage de l'ensemble de la zone

Les **fonctions biogéochimiques** sont assez bien remplies sur ce site. Les apports amont sont conséquents et proviennent des fossés de voiries et des terrains agricoles. Le couvert végétal est assez favorable à l'épuration des eaux. Le stockage de carbone apparaît satisfaisant, les horizons organiques sont épais et la végétation dense.

Pour les fonctions biologiques, elles sont moyennement remplies. En effet, la situation de la zone humide dans le contexte biologique, et en particulier dans les corridors biologiques, permet à cette zone humide une sous-fonctionnalité de corridor écologique efficace. Néanmoins, les deux sous-fonctions restantes sont peu remplies, en raison d'une diversité faible d'habitat, de leur état de conservation et de la dynamique de fermeture qui les affectes.

Evaluation fonctionnelle du site de compensation après action écologique

Le site de compensation après action écologique correspond à une zone humide restaurée, au niveau de la boire, des rives et îles du plan d'eau, ainsi qu'à une zone humide créée dans la partie amont du plan d'eau par atterrissement.

Finalement les mesures permettent un gain fonctionnel grâce aux actions de restauration (détaillé ci-après), mais également un gain surfacique grâce aux actions de création de zone humide en queue de plan d'eau et sur les îles (surface totale de zone humide de 41 600 m²).

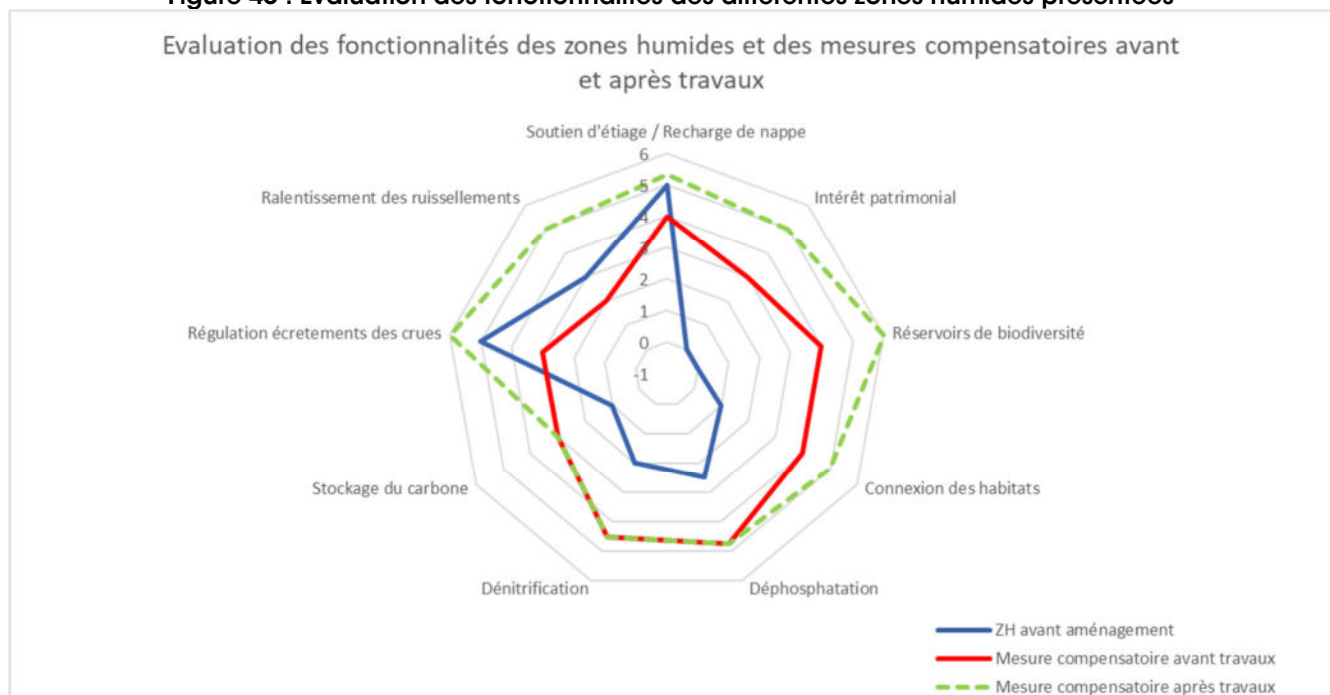
Les **fonctions hydrologiques** sont remplies efficacement grâce à la reconnexion de la boire, l'atterrissement d'une partie d'un plan d'eau et la mise en place probable d'engorgement permanent dans la boire. Les zones humides recréées vont tamponner efficacement les apports amont provenant des réseaux de drainage des terrains cultivés au sud. La réfection des systèmes de vidange et de connexion du plan d'eau et de la boire favorise le stockage de l'eau

Les **fonctions biogéochimiques** ne sont pas augmentées de manière significative, a tout le moins pas jusqu'à faire augmenter la note de l'état actuel. Le couvert végétal sera optimal et surtout maintenu en l'état, mais il n'y a pas d'actions sur les apports amonts, sur le pH des sols. Ces fonctions seront néanmoins assurées sur une surface plus conséquente.

Enfin **les fonctions biologiques**, sont améliorées par rapport à l'état avant action écologique et assurée de manière quasi optimale. En effet, la diversification des habitats, et leur maintien, permet d'assurer efficacement les fonctions de support de biodiversité et de patrimonialités. De plus la surface de zones humides botanique sera nettement augmentée, notamment en queue de plan d'eau.

La représentation graphique de ces notations à la page suivante permet une meilleure visualisation et compréhension de l'évolution des fonctionnalités de ces zones humides :

Figure 45 : Evaluation des fonctionnalités des différentes zones humides présentées



La mesure compensatoire permet de reconstituer des fonctionnalités biologiques (réservoirs de biodiversité, connexion des habitats, intérêt patrimonial) supérieures à celles de la zone humide impactée. Il en est de même pour les fonctions hydrologiques globalement améliorées. En revanche, les fonctions biogéochimiques ne sont pas améliorées de manière notable.

Par ailleurs, ces fonctions biogéochimiques ne constituaient pas les fonctions les plus assurées de la zone humide impactée.

5.5.3.2.1. Démonstration de l'équivalence fonctionnelle

Afin d'évaluer l'équivalence fonctionnelle entre les pertes et les gains, la démarche suivante a été mise en œuvre. Dans cette démonstration, les scores fonctionnels obtenus pour chaque sous-fonction (compris entre 0 et 6), ont été multipliés par la superficie de chaque zone humide (en m²) qui les assure. En comparaison à la MNEFZH, il s'agit de passer ici des valeurs relatives aux valeurs absolue. Pour faciliter la lecture des résultats, ces valeurs relatives sont ensuite divisées par 1000.

Evaluation des pertes nettes

Afin d'évaluer les « pertes nettes », c'est-à-dire les pertes de fonctionnalités liées à la destruction des zones humides, l'évaluation fonctionnelle initiale a été pondérée par la surface de zone humide avant et après projet sur le site du projet (on considère ici les mêmes fonctions sur la zone humide avant et après projet bien que certains aspects soient améliorés après projet).

Chaque perte nette a ensuite été sommée par sous-fonctions, représentant un score « pertes nettes/sous-fonction » à l'échelle du projet.

Evaluation des gains nets

Le « gain net », correspond au gain fonctionnel des mesures de compensation par rapport à l'état actuel. Pour le calculer, l'évaluation fonctionnelle du site de compensation est réalisée à l'état actuel et à l'état projeté après réalisation des mesures.

Le gain fonctionnel correspond à la différence, pour chaque sous fonction, entre le score fonctionnel actuel, et celui projeté ».

Comme pour les pertes nettes, ces résultats ont été pondérés par la surface de zone humide effective avant et après réalisation des mesures. Concrètement, les scores fonctionnels sont multipliés par 26 400 m² avant-projet (surface de zone humide existante avant restauration) et 41 600 m² après projet (15 200 m² de création + 26 400 m² de zone humide restaurées).

Equivalence

L'équivalence entre les pertes liées aux impacts et les gains liés aux mesures compensatoires est calculée en opérant la différence entre le total des gains (fonctionnalités gagnées x surfaces mesures compensatoires) et les pertes nettes (fonctionnalités perdues x surfaces impactées), par sous fonction.

Le tableau et le graphique présentés à la page suivante montrent **les valeurs absolues** à l'échelle de la totalité du site pour les zones humides avant impact et avec impact simulé, face au score fonctionnel de site de compensation avant action écologique et avec action écologique envisagée, et ce pour chaque sous-fonction.

Parmi les sous fonctions analysées de la zone humide impactée, les travaux engendrent une perte sur la totalité des sous fonctions qu'elle assure. Notons que les fonctions de réservoir de biodiversité et de patrimonialités n'étaient pas assurées.

Sur le site de compensation, les travaux permettent un gain fonctionnel en valeur absolue sur les 9 sous fonctions considérées dans la mesure ou soit la sous-fonctions est augmentée, soit la surface de la zone humide qui l'assure est augmenté (bien souvent les deux cumulés).

Enfin, pour l'équivalence entre les zones humides impactées et les zones humides sur le site de compensation, 7 sous-fonctions sont compensées à équivalence, avec des ratios compris entre 1,1/1 et 4,8/1. De plus, les mesures compensatoires permettent d'améliorer grandement les fonctions biologiques qui n'étaient pas assurées sur le site du projet.

Tableau 35 : Comparaison des scores fonctionnels totaux en valeurs absolues

	Scores fonctionnels en valeurs absolues				Pertes / gains		Equivalence	
	Sites impactés avant impact	Sites impactés avec impact simulé	Sites de compensation avant action écologique	Sites de compensation avec action écologique simulée	Total des pertes	Total des gains	Equivalence Oui>0 Non <0	Ratio d'équivalence
Soutien d'étiage / Recharge de nappe	178080	70515	105600	221867	107565	116267	8702	1,1 / 1
Ralentissement des ruissellements	106848	42309	52800	208000	64539	155200	90661	2,4 / 1
Régulation écoulements des crues	178080	70515	79200	249600	107565	170400	62835	1,6 / 1
Stockage du carbone	35616	14103	79200	124800	21513	45600	24087	2,1 / 1
Dénitrification	71232	28206	118800	187200	43026	68400	25374	1,6 / 1
Déphosphatation	89040	35258	125400	197600	53783	72200	18418	1,3 / 1
Connexion des habitats	35616	14103	105600	208000	21513	102400	80887	4,8 / 1
Réservoirs de biodiversité	0	0	105600	249600	0	144000	144000	Sans objet, uniquement des gains
Intérêt patrimonial	0	0	79200	208000	0	128800	128800	Sans objet, uniquement des gains

Ce tableau ci-dessus et le graphique ci-après qui en est extrait, montre une bonne réponse de mesures compensatoires envisagées aux impacts pressentis.

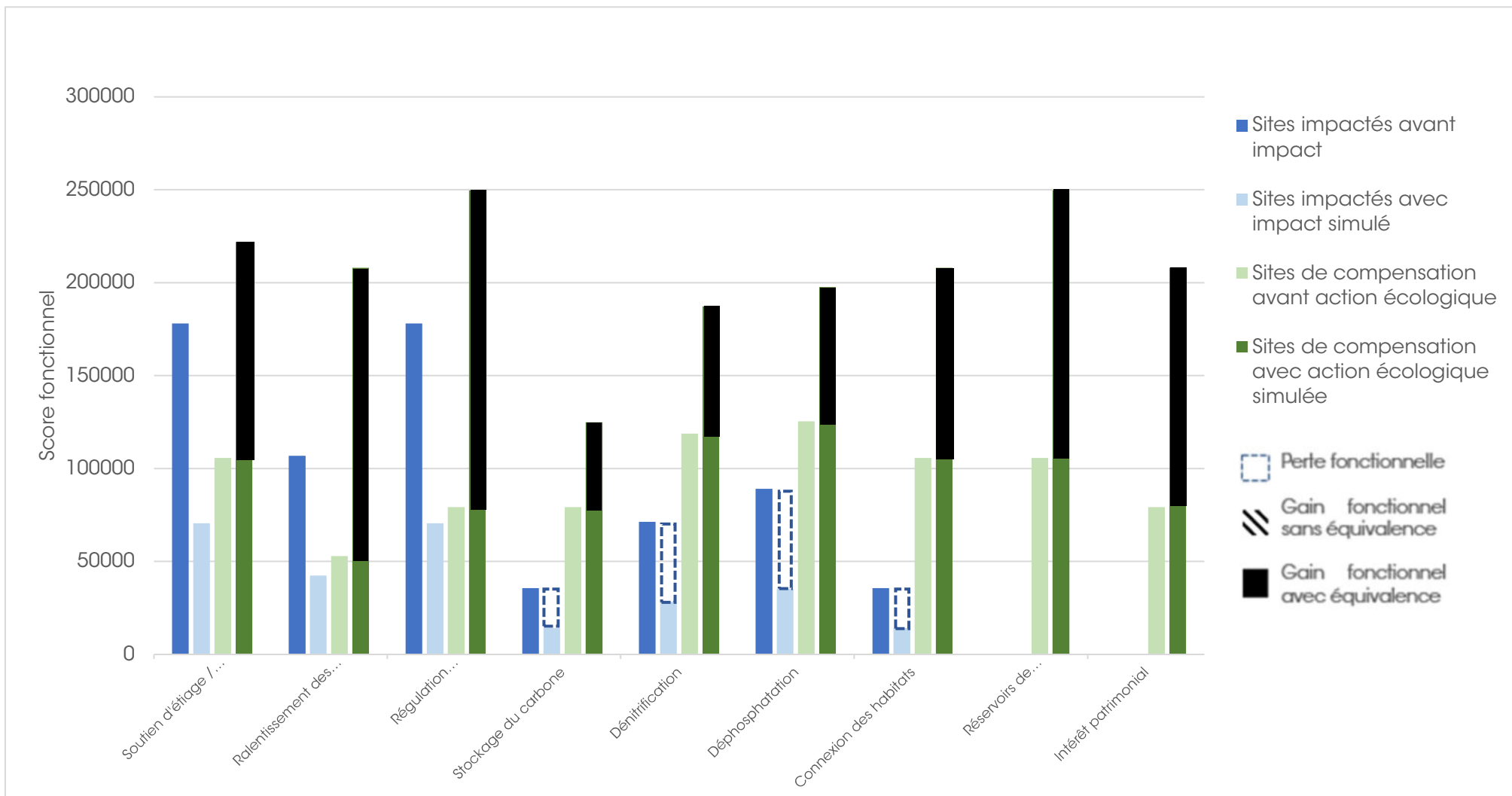


Figure 46 : Graphique des équivalences fonctionnelles par sous-fonction



Il en ressort que les mesures compensatoires mises en œuvre permettent d'établir une équivalence fonctionnelle sur chaque sous-fonction considérée et donc de fait, à l'échelle du projet. Toutes les sous-fonctions présentent des gains, et les gains totaux sont plus importants que les pertes totales, toutes sous-fonction confondues.

Impacts résiduels après mesures compensatoires

Après mise en œuvre des mesures de compensation, les impacts du projet en phase de chantier sur les zones humides sont considérés comme nuls.

Concernant les zones humides, les compensations mises en œuvre permettent d'assurer une neutralité entre les surfaces et fonctionnalités impactées et celles compensées. La compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 est alors démontrée.

Finalement, les impacts sont compensés par les mesures prévues et les conditions de compensations imposées par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 sont respectées. Le projet est donc conforme aux dispositions du document cadre.

Impacts résiduels après mesures compensatoires

Après mise en œuvre des mesures de compensation, les impacts du projet sur les zones humides sont considérés comme nuls.

Finalement, les impacts sont compensés par les mesures prévues à hauteur de 200 % de la surface impactée comme imposé par le SDAGE Loire-Bretagne, demeurant ainsi respecté.



Synthèse des impacts	Impacts résiduels
Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Nul
Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Nul

5.6. MODALITES DE SUIVI

5.6.1. Suivi des travaux de mesures compensatoires ex situ

Le suivi des travaux de mesures compensatoires sur le site des Etangs du Parc Départemental sera assuré par le cabinet de maîtrise d'œuvre missionné par le pétitionnaire. Ce suivi vise notamment à suivre le bon déroulement des travaux mais également à réceptionner les travaux conformément aux études d'avant-projet. Ce suivi s'achèvera par la réalisation d'un plan de recollement.

5.6.2. Suivi des zones humides évitées en phase d'exploitation (MSZH1)

MSZH1 : Suivi des zones humides évitées

Objectifs :

Suivre la pérennité des zones humides conservée au sein ou en périphérie du projet (MCZH1)

Espèces / habitats ciblés en priorité :

Développement d'une prairie eutrophe humide avec un cortège d'espèces méso-hygrophiles à hygrophiles, qui sont indigènes, vérifier la profondeur d'apparition de l'hydromorphie rédoxique

Protocole :

Ce suivi consistera :

- à vérifier l'absence d'aménagement impactant au niveau des zones non aedificandi et à réaliser un ou deux sondages pédologiques au niveau des zones non aedificandi non privatives. Ce suivi réalisé dès l'année n+2 permettra de vérifier la pérennité de la mesure MRZH2
- à vérifier les bonnes pratiques de gestion et les engorgements au niveau des zones de prairies restaurées. Pour ce faire, des inventaires printaniers tardifs sur la végétation seront réalisés et des sondages pédologiques seront réalisés en période hautes eaux pour vérifier la pérennité des engorgements. Cette partie du suivi intervient à l'année n+2 également, et ce poursuit ensuite tous les 3 ans jusqu'à n+8 puis tous les 5 ans.

Coût de la mesure :

Non chiffré

Calendrier prévisionnel :

Ce suivi sera donc réalisé aux années n+2, n+5, n+8, puis tous les 5 ans sur le site du projet.

5.6.3. Suivi des mesures compensatoires en faveur des zones humides (MSZH2)

MSZH2 : Suivi de la mesure compensatoire MCZH2 à MCZH 4

Objectifs :

Afin de se conformer aux exigences du SDAGE Loire-Bretagne, un suivi des zones de compensations doit s'effectuer. Le suivi consistera à vérifier la conformité et la tenue des aménagements dans le temps. Pour ce faire, un inventaire de la végétation, de la faune et des sondages pédologiques pour vérifier l'engorgement des sols (notamment au niveau de la MCZH2) seront menés à l'issue des travaux. Ce suivi intervient l'année suivant la réception des travaux par le maître d'œuvre.

Espèces / habitats ciblés en priorité :

Développement d'un cortège d'espèces végétale méso-hygrophiles à hygrophiles, vérifier le cheminement hydraulique, constater la réhausse de la profondeur d'apparition de l'hydromorphie rédoxique à l'échelle de la mesure, suivre les populations d'oiseaux et l'évolution des espèces végétales envahissantes

Protocole

Le suivi écologique sera spécifique à chaque mesure. Il aura trait à contrôler l'efficacité des mesures via :

MCZH 2

Zone humide en queue d'étang (A1)

- Vérification des dimensions de la zone humides et des côtes altimétriques à partir d'un plan de recollement (Année n) ;
- Vérification de l'engorgement des sols (sondages pédologiques) ;

MSZH2 : Suivi de la mesure compensatoire MCZH2 à MCZH 4

- Relevé phytosociologique.

Restauration / extension de deux îles (A3)

- Vérification des dimensions des îles altimétriques à partir d'un plan de recollement (Année n) ;
- Vérification du développement des saules ;
- Relevé faunistique (Avifaune).

MCZH3 : Restauration de la « boire » (A4)

- Vérification des dimensions surfaces ouvertes et des mares à partir d'un plan de recollement (Année N) ;
- Relevé phytosociologique ;
- Relevé faunistique (Amphibiens et odonates).

MCZH4 : Gestion de boisement humide (A2)

- Relevé phytosociologique et vérification l'absence d'espèces Exotiques Envahissantes (principalement végétale) ;
- Relevé faunistique.

L'ensemble de ces suivis permettra de mettre en évidence d'éventuels dysfonctionnements ou dégradations et de préconiser des mesures pour les corriger le cas échéant.

Le suivi porte sur la totalité des mesures compensatoires et devra permettre de vérifier la pérennité de l'ensemble des mesures compensatoires. Le suivi devra permettre également de faciliter la gestion de ces espaces. A cette occasion, des préconisations seront formulées dans chaque rapport de suivi pour l'entretien de la zone (fauche, coupes, gestion des espèces exotiques envahissantes, etc...). Ainsi le suivi sera garant de la gestion à adopter sur ces espaces.

Si des dysfonctionnements ou des écarts sont constatés, des mesures curatives seront également préconisées (plantations, coupes, etc...).

Coût de la mesure :

Non chiffré

Calendrier prévisionnel :

Le suivi écologique sera mis en œuvre au niveau des zones humides compensatoires aux années n+1, n+2, n+5 et n+8 puis tous les 5 ans.



Enfin, le suivi a pour objectif de s'assurer de la pérennité de l'effet des mesures sur toute la durée de vie du projet. De surcroît, le suivi permet de suivre l'exécution et l'efficacité des mesures en fonction des objectifs prévus. Le rapport devra fournir les résultats des inventaires et des observations effectuées in situ et l'analyse qui en découle pour conclure quant à la réussite et l'efficacité des mesures. Si les objectifs ne sont pas atteints, des mesures complémentaires seront proposées afin de parvenir à l'obligation de résultat initiale.

5.6.4. Gestion des zones humides

La gestion des zones humides est définie en fonction des milieux et sera dépendante également des premières observations des suivis MSZH1 et MSZH2. En particulier pour l'ensemble des mesures MCZH2, 3 et 4, la gestion devra être compatible avec le plan de gestion du Conseil Départemental

Néanmoins, les principes de gestion suivants peuvent être observés :

- MCZH1 : Gestion par fauche tardive annuelle avec exportation des produits de fauche. La fauche intervient fin septembre / début octobre. Un pâturage, à faible charge UGB / ha, peut éventuellement y être pratiqué, pâturage non permanent, pouvant intervenir là encore sur des intervalles compris de septembre à mars. Dans les secteurs où la prairie sera utilisée (prairie récréative), des cheminements tondus régulièrement peuvent être implantés (moins de 10% de la surface).
- MCZH2 : Au niveau de la queue d'étang, une gestion adaptée au milieu type mégaphorbiaie sera appliquée, afin de maintenir un couvert végétal herbacée haut. Il s'agira dans un premier temps d'une

fauche tardive tous les 3 ans, avec une rotation selon une répartition en trois zones pour conserver tous les ans une zone non fauchée). Dans le cas présent la fauche s'effectuera en septembre/octobre. Au niveau des îles, le suivi mettra en évidence les éventuels besoins de gestion, mais s'agissant d'une végétation arborée, il est probable qu'aucune gestion ne soit nécessaire.

- MCZH3 : au niveau de la boire, la gestion s'attachera à maintenir les milieux ouverts. Aussi, une fauche tous les trois ans, sans export est préconisé au niveau des mégaphorbiaies ouvertes. Au sein des bois conservés et des mares, le suivi mettra en évidence les éventuels besoins de gestion (curage, coupe, élagage).
- MCZH4 ; les boisements périphériques ne seront pas particulièrement gérés outre l'éradication et le contrôle des espèces exotiques envahissantes.