

PROJET D'AMENAGEMENT DU DOMAINE DE LA BOULAIE

Délimitation réglementaire de zones humides

Domaine de la Boulaie
33 rue de la chapelle Saint Martin
44115 HAUTE GOULAINÉ

SIÈGE SOCIAL

 4 rue du Grand Rigné – 35830 Betton

 02 99 55 55 05

 contact@dervenn.com

AGENCE PAYS DE LA LOIRE

 12 rue Descartes – 44119 Treillières

 02 99 55 55 05

 contact@dervenn.com

Réf. Dossier : 2024-498 Dossier suivi par : LAIR Angélique Mail : a.lair@dervenn.com	Rédacteur : PAQUET Lucas Relecteur : LAIR Angélique Date : 23/12/2024
--	---

HISTORIQUE DES VERSIONS

Indice	Date	Projet ou Pour approbation	Rédacteur(s)	Modifications
1	23/12/2024	Version initiale	Lucas PAQUET	/

SOMMAIRE

1.	Contexte	5
1.1.	Objectif de l'étude.....	5
1.2.	Présentation de la zone d'étude	5
2.	Définition et rôles d'une zone humide	7
3.	Analyse reglementaire.....	8
3.1.	Statut des zones humides.....	8
3.2.	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027	8
3.3.	SAGE Estuaire de la loire.....	10
4.	Méthodologie.....	13
4.1.	Description de la méthodologie d'inventaire	13
4.1.1.	Critère flore et habitats naturels	13
4.1.2.	Critère pédologique	13
4.2.	Equipe de travail	15
4.3.	Conditions de prospections	16
5.	Etat initial.....	17
5.1.	Contexte hydrologique	17
5.2.	Contexte géologique	17
5.1.	Contexte pédologique.....	18
5.2.	Contexte topographique	19
5.3.	Remontée de nappe	19
5.4.	Prelocalisation des zones humides	20
5.5.	Délimitation des zones humides.....	21
5.5.1.	Critère « flore / habitat ».....	21
5.5.2.	Critère « pédologie »	21
5.5.3.	Synthèse	23
	Annexe : tableau de description des sondages pedologiques	24

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1.	Localisation de la zone d'étude.....	6
Figure 2.	Exemples de milieux humides (© Dervenn).....	7
Figure 3.	Le territoire du SDAGE Loire-Bretagne (© Agence de l'eau Loire-Bretagne).....	10
Figure 4.	Définition des ZHIEP et ZSGE (extrait du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire).....	11
Figure 5.	Localisation des zones humides à protéger (extrait du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire).....	11
Figure 6.	Traces rédoxiques observées dans le sol (© Dervenn).....	14
Figure 7.	Classes d'hydromorphie des sols selon le classement GEPPA.....	15
Figure 8.	Pluie journalière des mois d'avril et de mai 2023 à la station de Cordemais (© Météo Breizh).....	16
Figure 9.	Carte du réseau hydraulique sur le site.....	17
Figure 10.	Contexte géologique.....	18
Figure 11.	Contexte pédologique.....	18
Figure 12.	Contexte pédologique.....	19
Figure 13.	Carte des remontées de nappe.....	19
Figure 14.	Pré-localisation de zones potentiellement humides.....	20
Figure 15.	Localisation des sondages pédologiques.....	22

TABLEAUX

Tableau 1.	Densité des sondages en fonction de l'échelle de restitution.....	15
Tableau 2.	Composition de l'équipe.....	15
Tableau 3.	Conditions d'intervention.....	16

1. CONTEXTE

1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

Dervenn Conseils Ingénierie a été missionné pour réaliser une expertise de vérification de la présence de zones humides sur la commune de Haute-Goulaine dans le département du Loire-Atlantique. Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet d'aménagement. L'expertise repose sur une analyse bibliographique ainsi que des prospections de terrain réalisées conformément à la réglementation en vigueur.

Ce rapport fournit :

- Un rappel de la définition et du rôle des zones humides,
- Un rappel du contexte de la zone d'étude et du contexte réglementaire,
- Des éléments méthodologiques,
- Les résultats de l'étude et les cartes associées.

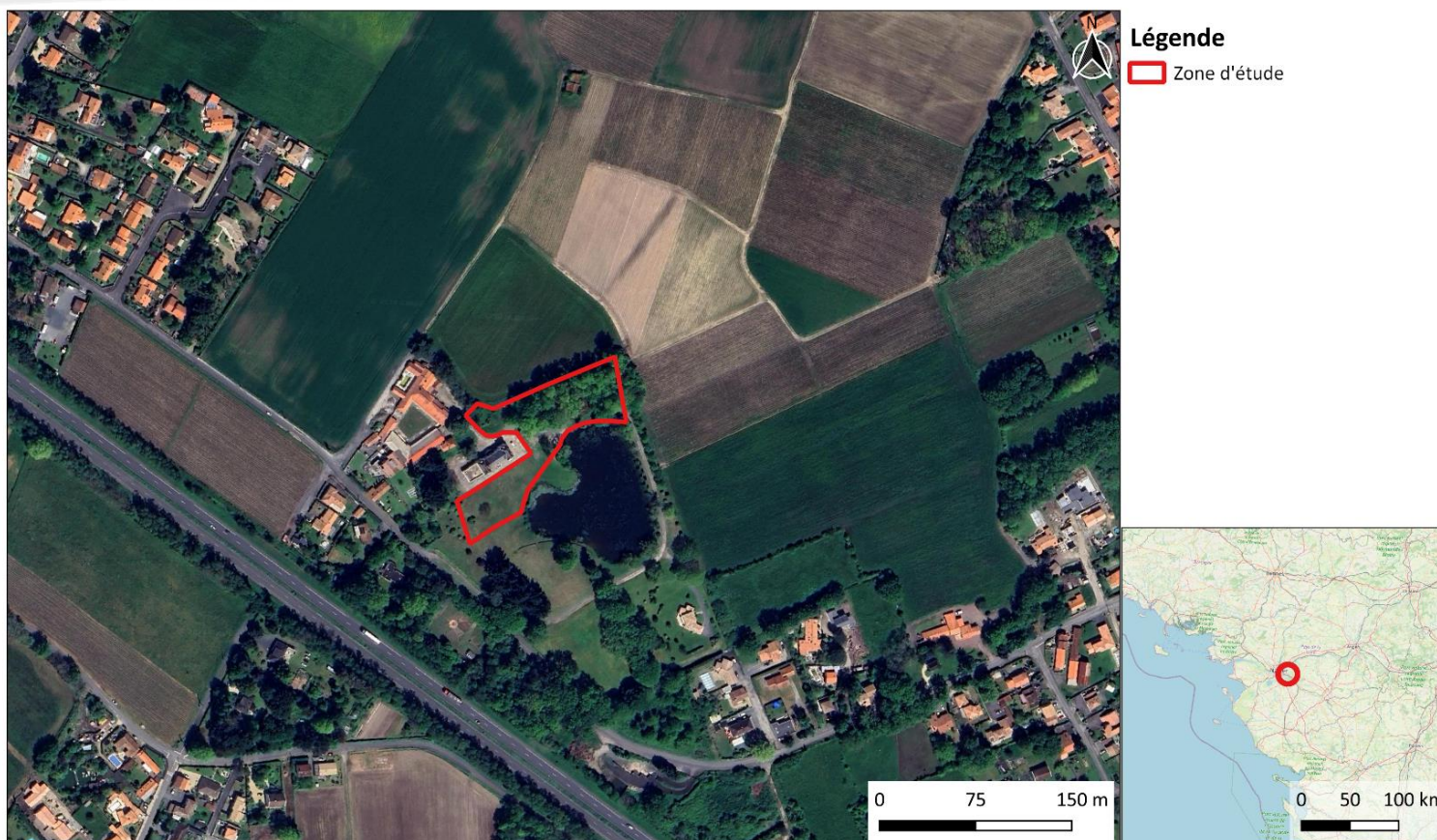
1.2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude, d'une superficie de 0.677 ha, se situe à proximité de Nantes, au Sud de la Loire, dans la commune de Haute-Goulaine

Localisation de l'aire d'étude

Délimitation réglementaire zones humides - projet d'aménagement Haute-Goulaine

Expertise des zones humides



© Copyright - Dervenn Conseils Ingénierie - SIG

Réalisation - Bureau d'études DERVENN - 2024

Sources : ©OpenStreetMap contributors; Images©2022 CNES/Airbus, Landsat /Copernicus, Maxar Technologies, Données cartographiques 2022 Google -Droits réservés - Reproduction interdite

Figure 1. Localisation de la zone d'étude

2. DEFINITION ET ROLES D'UNE ZONE HUMIDE

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

Les zones humides sont donc des zones de transition à l'interface des milieux terrestres et aquatiques. Elles représentent environ 3 % des terres émergées en France et figurent parmi les écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés. Ces milieux constituent une grande diversité de paysages : tourbières, mares, landes, forêt et prairies humides, bords de cours d'eau et de lacs, vasières, marais, ¹....

Les zones humides assurent de nombreuses fonctions, classés en 3 types :

- Fonctions hydrologiques : ces milieux fonctionnent comme des « éponges naturelles » en stockant l'eau en période hivernale et en la restituant pendant les périodes plus sèches. Ce sont des zones d'expansion de crues qui permettent notamment de réguler les inondations.
- Fonctions physiques et biogéochimiques : les zones humides sont des filtres naturels qui reçoivent des matières minérales et organiques, les emmagasinent, les transforment et/ou les retournent à l'environnement. Elles participent ainsi à l'épuration de l'eau et donc à l'amélioration de la qualité de l'eau. En stockant le carbone, elles permettent également de réguler les émissions de CO₂.
- Fonctions écologiques : les zones humides sont des supports d'une biodiversité exceptionnelle, souvent rare et protégée (environ 35 % des espèces menacées sont inféodées aux milieux humides). Ces zones servent à la fois de zone de passage et de déplacement (corridors écologiques), de refuge, de reproduction et de zone d'alimentation.



Figure 2. Exemples de milieux humides (© Dervenn)

Au cours du siècle dernier, plus de la moitié des milieux humides ont été détruits et les milieux qui subsistent sont généralement dégradés.

¹ Zones-humides.org

3. ANALYSE REGLEMENTAIRE

3.1. STATUT DES ZONES HUMIDES

Plusieurs lois définissent et protègent les zones humides, notamment :

- **La loi sur l'eau du 3 janvier 1992** définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par les plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (extrait – article L.211-1 du code de l'environnement). **Cette loi instaure un objectif de gestion équilibrée de la ressource en eaux et des milieux aquatiques, qui est décliné à l'échelle locale par les SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) et les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau).**
- **La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006** permet la mise en place d'outils pour atteindre l'objectif de 'bon état' des eaux fixé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et notamment **la nomenclature loi sur l'eau**. Ainsi, toute opération susceptible d'avoir un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) est soumise à l'application de la Loi sur l'eau. Cette dernière instaure une nomenclature des opérations soumises à autorisation et à déclaration. Elle comprend notamment une rubrique 3.3.1.0 sur l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation et les remblais de zones humides ou de marais. **Ainsi, tout projet conduisant à la disparition d'une surface de zone humide comprise entre 0,1 ha et 1 ha est soumis à déclaration, et à autorisation si la surface est supérieure à 1 ha.** Ces surfaces peuvent être cumulées à l'échelle d'un projet. Ainsi, à titre d'exemple, la destruction d'une zone humide de 6 000 m² et d'une autre de 5 000 m² dans le cadre du même projet est soumise à autorisation et non pas à simple déclaration.

3.2. SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Loire-Bretagne identifie la préservation et la restauration des zones humides comme un enjeu majeur. Il réserve son chapitre 8 à la préservation de ces milieux :

- **La disposition 8A-1 précise que conformément à l'article L.111-1-1 du code de l'urbanisme, les SCOT et PLU doivent être compatibles avec les objectifs de gestion de protection des zones humides prévus dans le SDAGE et dans les SAGE.**

« En l'absence d'inventaire précis sur leur territoire ou de démarche en cours à l'initiative d'une commission locale de l'eau, la commune ou l'établissement public de coopération intercommunale élaborant ou révisant son document d'urbanisme réalise cet inventaire dans le cadre de l'état initial de l'environnement, à une échelle compatible avec la délimitation des zones humides dans le document. Les PLU incorporent dans les documents graphiques des zonages protecteurs des zones humides et, le cas échéant, précisent dans le règlement ou dans les orientations d'aménagement et de programmation, les dispositions particulières qui leur sont applicables en matière d'urbanisme. Ces dispositions tiennent compte des fonctionnalités des zones humides identifiées. Les zones humides littorales peuvent être identifiées et préservées dans les documents d'urbanisme en tant qu'espaces remarquables au sens de l'article L. 121-23 du code de l'urbanisme. »

- **La disposition 8A-3 concernant la préservation des zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités :**

« Les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L. 211-3 du code de l'environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L. 212 5-1 du code de

l'environnement) sont préservées de toute destruction même partielle. Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d'une telle zone peut être réalisé s'il bénéficie d'une déclaration d'utilité publique (DUP), sous réserves cumulatives :

- qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale,
- que le projet ne compromette pas l'atteinte du bon état des eaux, sauf à être reconnu comme projet d'intérêt général majeur,
- que le projet ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation d'un site Natura 2000 sauf pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, dans les conditions définies aux alinéas VII et VIII de l'article L. 414-4 du code de l'environnement.»

Les données contenues dans l'inventaire des zones humides du SAGE ne classent pas les zones humides comme zones humides d'intérêt environnemental particulier ou zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau.

- **La disposition 8A-4 concerne les prélèvements d'eau en zone humide.**

« Les prélèvements d'eau en zone humide, à l'exception de l'abreuvement des animaux qui y pâturent, sont déconseillés s'ils compromettent son bon fonctionnement hydraulique et biologique. Tout site de tourbière arrivant en fin d'exploitation fait l'objet d'une remise en état hydraulique et écologique par l'exploitant et à ses frais. »

- **La disposition 8B-1 concernant la préservation des zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités**

« Les maîtres d'ouvrages de projets impactant une zone humide recherchent 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.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- Équivalente sur le plan fonctionnel ;
- Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- Dans le bassin versant de la masse d'eau.

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. 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, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme ».

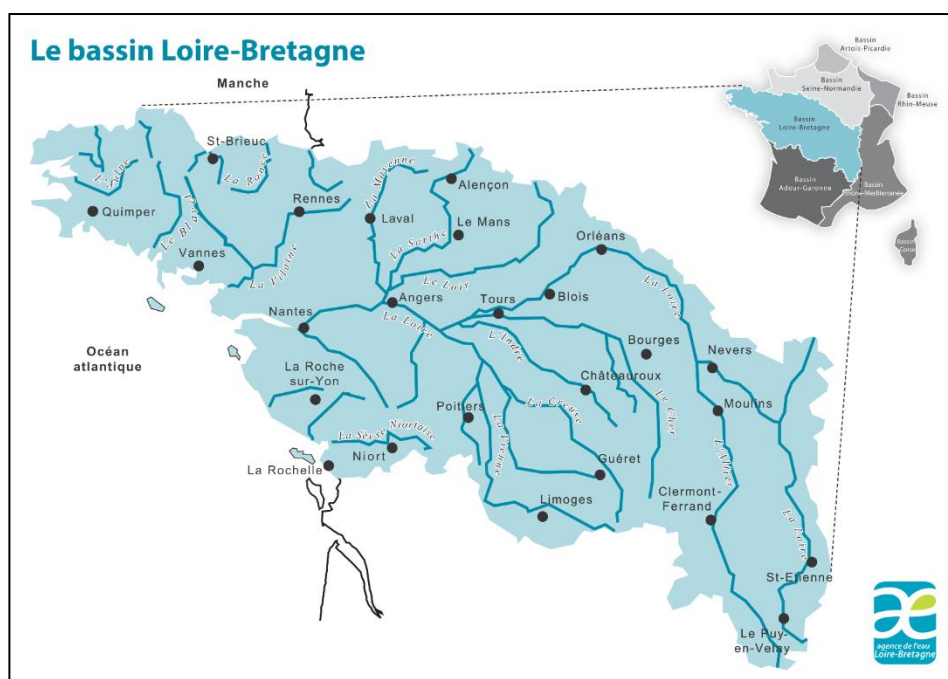


Figure 3. Le territoire du SDAGE Loire-Bretagne (© Agence de l'eau Loire-Bretagne)

3.3. SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE

La SAGE Estuaire de la Loire est actuellement en révision. Les informations ci-dessous présente les dispositions du SAGE en vigueur à la date du 16/10/2024.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire, fixe les objectifs généraux et dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L211-1 et L430-1 du code de l'environnement ayant pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Le PAGD précise les objectifs et orientations permettant de répondre à l'objectif de préservation des fonctionnalités et du patrimoine biologique des milieux humides, notamment pour les zones humides.

❖ **Disposition QM4 :** Dans l'attente des inventaires locaux à l'échelle parcellaire, la carte [ci-dessous] identifient les zones humides à protéger et à gérer selon des modalités adaptées à leurs caractéristiques (intérêt patrimonial, fonctionnalités liées à l'épuration, à la régulation hydrique des ressources en eau associées ...).

Par ailleurs, conformément au 4° du II de l'article L. 211-3 et au 3° du I de l'article L. 212-5-1 du code de l'environnement, les tableaux suivants identifient les :

- zones humides d'intérêt environnemental particulier ;
- zones stratégiques pour la gestion de l'eau.

Cette disposition du PAGD fait l'objet de l'article 1 du règlement du SAGE.

Zones	Critères - arguments	Localisation
Zones humides d'intérêt environnemental particulier (4° du II de l'article L. 211-3 du code de l'environnement)	Réseau Natura 2000	- Estuaire de la Loire (FR 5200621) - Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts de Cé (FR 5200622) - Grande Brière – marais de Donges (FR 5200623) - Marais de l'Erdre (FR 5200624) - Marais salants de Guérande, Traict du Crisic et dunes de Pen Bron (FR 5200627) - Forêt, étang de Vioreau, étang de la Provostière (FR 5200628) - Marais de Goulaine
	Zones humides relevant de la convention RAMSAR (d'importance internationale)	- Lac de Grand Lieu (une partie des zones humides associées au lac sont sur le territoire du SAGE) - Grande Brière et marais du bassin du Brivet - Marais salants de Guérande et du Mes
	Zones humides d'intérêt national	6 zones humides recensées par l'IFEN

Zones	Critères - arguments	Localisation
Zones stratégiques pour la gestion de l'eau (3° du I de l'article L. 212-5-1 du code de l'environnement)	<u>Aspects quantitatifs</u> - Régulation des crues (champs d'expansion, capacité de stockage du lit majeur ...) - Soutien hydrique en période d'étiage - Zones permettant la connexion entre grands ensembles aquatiques <u>Aspects qualitatifs</u> Zone dont l'importance contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau	- Tous les complexe de marais : marais de Brière et de Donges, marais de Goulaine, marais Nord Loire, marais Sud Loire, marais de Grée - Erdre et marais de l'Erdre associé (Mazerolles) - Complexe Acheneau – Tenu – Canal maritime - La Loire, ses plaines alluviales et ses annexes

Figure 4. Définition des ZHIEP et ZSGE (extrait du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire)

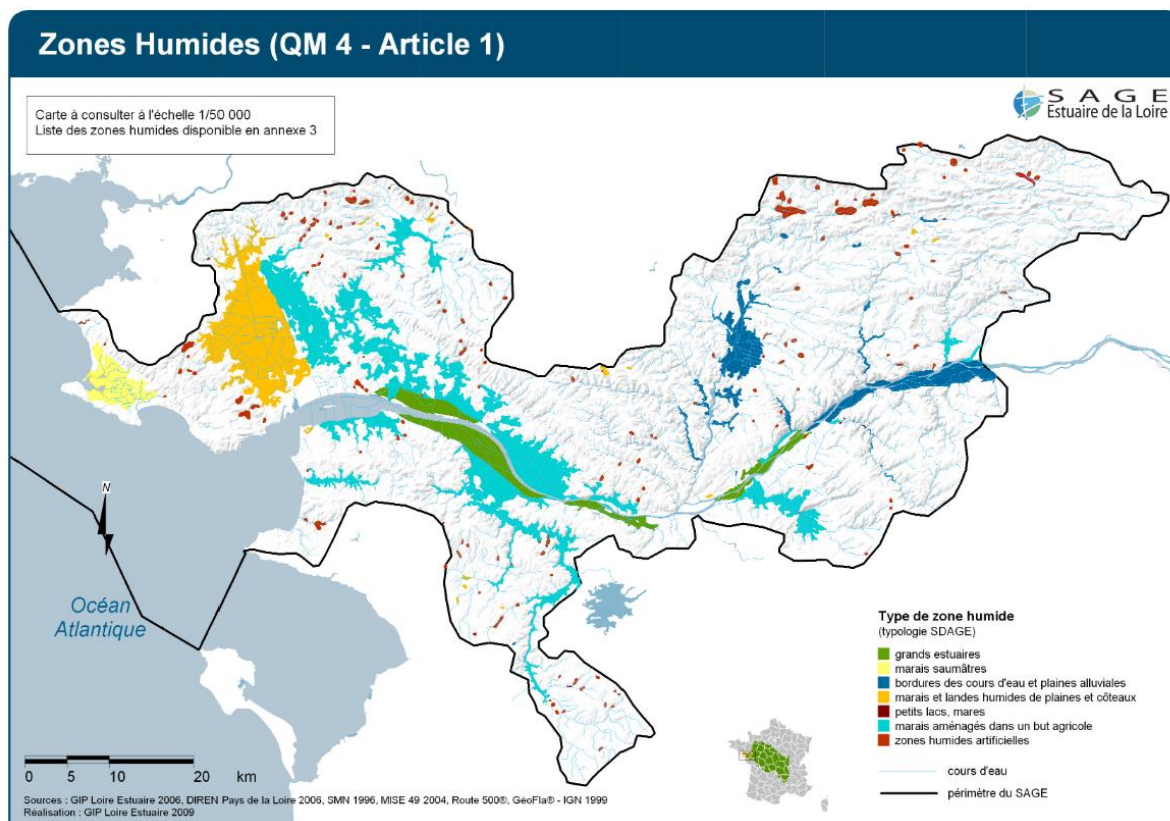


Figure 5. Localisation des zones humides à protéger (extrait du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire)

❖ **Le règlement précise à l'article 1** par rapport à la protection des zones humides : « en application de l'article L.211-1 du code de l'environnement, les zones humides :

- seront protégées dans leur intégrité spatiale et leurs fonctionnalités. Les remblaiements, affouillements, exhaussements de sols, dépôts de matériaux, assèchements, drainages et mises en eau y seront interdits sauf dans le cadre d'un projet relevant de l'article 2 ou dans le cas de projet de restauration ;
- devront faire l'objet d'une gestion permettant de préserver leurs fonctionnalités.

Cet article sera notamment applicable aux zones humides d'intérêt environnemental particulier visées au 4° du II de l'article L. 211-3. Ces zones sont identifiées au sein du PAGD du SAGE. »

Le site n'est pas situé dans une réserve naturelle, ni dans le site ZPS « Marais De Goulaine » (situé à environ 1km m de distance). Il n'est pas non plus situé au sein de l'arrêté BIOTOPE « Combles De l'Ancienne Mairie Du Landreau » (à moins de 10 km de distance).

❖ **L'article 2 précise les niveaux de compensation suite à la destruction de zones humides** « Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, **les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE.** Elles permettront :

- la restauration ou la reconstruction de zones humides dégradées, de fonctionnalité équivalente ;
- la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ;
- un panachage de ces deux mesures si nécessaire.

Dans le cas où le maître d'ouvrage doit compenser un aménagement portant sur un écosystème très important en surface et constitué principalement de zones humides, il pourra proposer une démarche de compensation (ainsi que ses éventuelles mesures d'accompagnement) privilégiant la recréation ou la restauration de fonctions écologiques majeures de cet écosystème et se traduisant par un bilan positif à l'échelle de ces fonctions majeures de l'écosystème. À défaut, l'objectif de compensation basé sur le doublement des surfaces détruites s'applique. Cet article est notamment applicable aux travaux, aménagements, opérations visées aux articles L. 214-1 et L. 511-1 du code de l'environnement. ».

4. METHODOLOGIE

4.1. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

La délimitation des zones humides repose sur l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) qui précise la méthodologie et les critères pour identifier des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

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

Conformément à la réglementation, les installations de lagunage, de même que les mares et autres infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées et pluviales, ne constituent pas juridiquement des « zones humides » au sens de la définition loi sur l'eau (article R 211-108 du code de l'environnement).

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

4.1.1. Critère flore et habitats naturels

La délimitation repose sur l'identification de plante dite hygrophile c'est-à-dire de plantes qui ont besoin de beaucoup d'eau pour leur développement : joncs, laïches, saules... et/ou l'identification d'un habitat dit « humide » selon l'arrêté du 1er octobre 2009 et se référant à la typologie CORINE Biotopes (système hiérarchisé de classification des habitats européens).

4.1.2. Critère pédologique

L'examen du sol porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Des sondages pédologiques sont ainsi effectués à l'aide d'une tarière à main, permettant des sondages jusqu'à 120 cm de profondeur. La localisation des sondages repose sur le croisement de plusieurs données : la pédologie, la géologie, la pré-localisation des zones humides potentielles, la topographie, les habitats

Les sols des zones humides correspondent :

1. À tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;

2. À tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutants à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;

3. Aux autres sols caractérisés par :

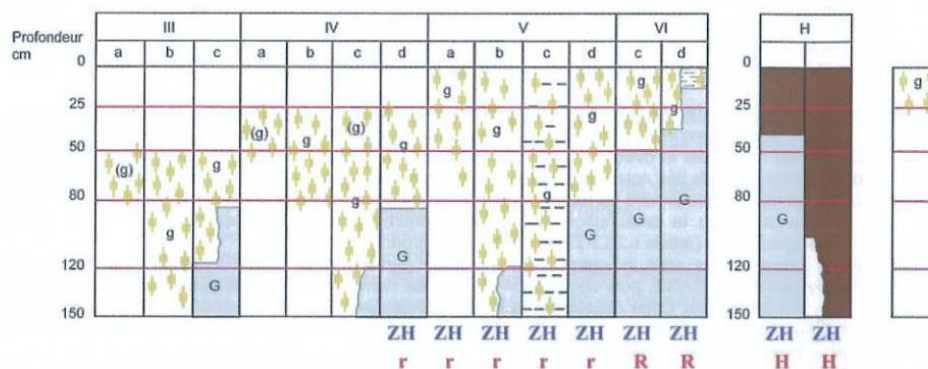
- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
- ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Les traits rédoxiques (ou pseudogley) correspondent à l'oxydation du fer et se matérialise par des taches de couleur rouille ou des concrétions ferro-manganiques. Les horizons rédoxiques témoignent donc d'engorgements temporaires. Les traits réductiques (ou gley) se caractérisent par des tâches de décoloration gris-bleu et correspondent à un processus de réduction du fer en période de saturation en eau.



Figure 6. Traces rédoxiques observées dans le sol (© Dervenn)

La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié). **La morphologie des classes IV d, V et VI** (classes d'hydromorphie des sols décrites ci-dessus) **caractérisent des sols de zones humides** pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R.214-1 du code de l'environnement »



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
 g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
 G horizon réductique (gley)
 H Histosols R Réductisols
 r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 7. Classes d'hydromorphie des sols selon le classement GEPPA

La densité des sondages se base sur la norme AFNOR CARTO NF X31-560 qui définit un nombre de sondage minimal selon l'échelle de restitution et l'ensemble des critères précédemment cités (unités pédologiques et géologiques, les différents habitats, la topographie,...).

Tableau 1. Densité des sondages en fonction de l'échelle de restitution

Échelle de restitution		Sondages	Fosses pédologiques
Petite échelle	1 : 250 000	1 pour 200 ha à 600 ha	1 pour 2 000 à 6 000 ha
Moyenne échelle	1 : 100 000	1 pour 30 ha à 60 ha	1 pour 500 à 1 000 ha
	1 : 50 000	1 pour 10 ha à 30 ha	1 pour 200 à 300 ha
	1 : 25 000	1 pour 5 ha à 10 ha	1 pour 50 à 100 ha
Grande échelle	1 : 10 000	1 pour 2 ha à 3 ha	1 pour 10 à 50 ha

4.2. EQUIPE DE TRAVAIL

Tableau 2. Composition de l'équipe

Domaine d'intervention	Nom
Réalisation des sondages pédologiques	LAIR Angélique et PAQUET Lucas
Contrôle qualité	LAIR Angélique

4.3. CONDITIONS DE PROSPECTIONS

Les prospections se sont déroulées en période hivernale avec des sols frais. Les observations se sont portées principalement sur les caractéristiques pédologiques des sols (période non favorable aux inventaires floristiques)

Le tableau suivant synthétise les dates de prospections et les conditions d'intervention.

Tableau 3. Conditions d'intervention

Date	Condition d'intervention
19 décembre 2022	Ciel avec une très faible couverture nuageuse, précipitation la veille et jours précédant les sondages

La période d'intervention est marquée par une fin de d'été et un automne plutôt humide. En effet, la station météorologique de Nantes-Bouguenais (environ 16 km de la zone d'étude) rend compte de 156.2 mm en octobre (contre 93 mm en moyenne sur la période 1981-2010) et 92.3 mm en novembre (contre 93 mm en moyenne).²

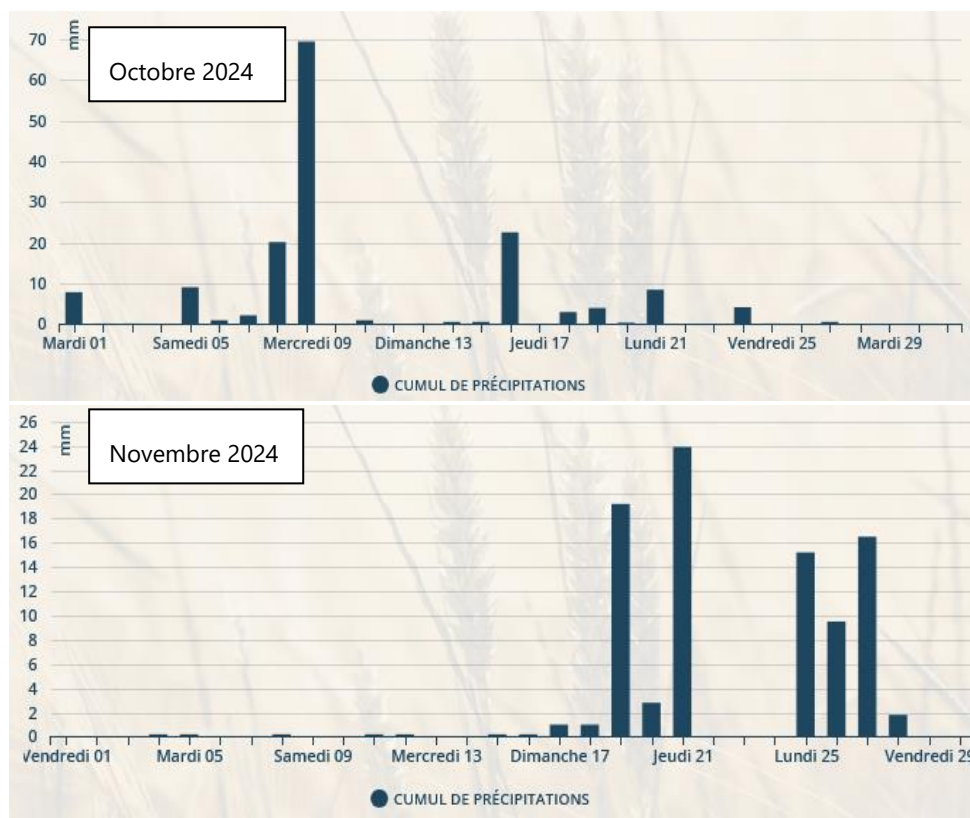


Figure 8. Pluie journalière des mois d'avril et de mai 2023 à la station de Cordemais (© Météo Breizh)

² Données infoclimat.fr et Météo Breizh

5. ETAT INITIAL

5.1. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

La zone d'étude se situe sur la masse d'eau « La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'Estuaire de la Loire » régie par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire et le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne. Le bassin versant se nomme « La Goulaine et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire de la Loire » (FRGR2172) et le sous bassin se nomme « Bas Marais de Goulaine sud-est »

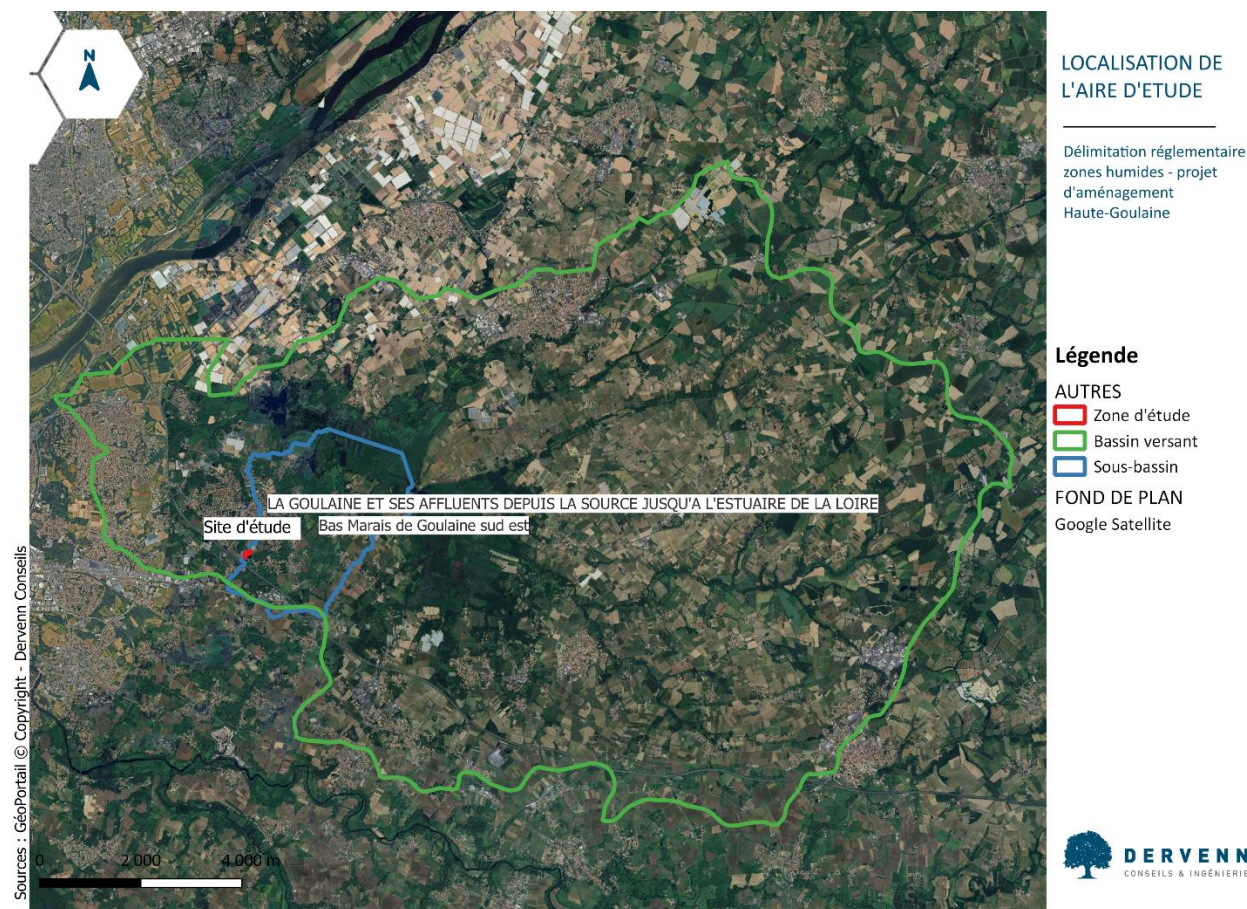


Figure 9. Carte du réseau hydraulique sur le site

5.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le contexte géologique de la zone d'étude correspond à un recouvrement de plateaux (LP), correspondant à des limons sensu stricto, les cailloutis qui leurs sont associés ainsi que les argiles d'altération. Cette formation a été alimenté par les matériaux locaux, comme des sables des alluvions anciennes de la Loire

La figure suivante présente le contexte géologique de la zone d'étude.

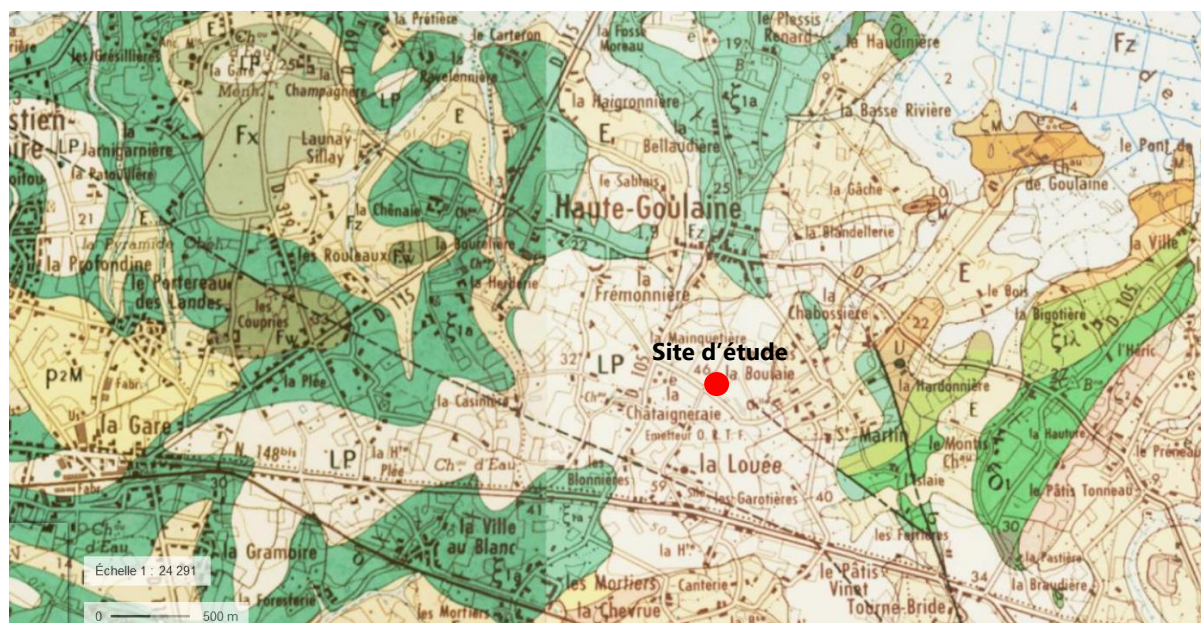


Figure 10. Contexte géologique

5.1. CONTEXTE PEDOLOGIQUE

Le contexte pédologique fait situer la zone d'étude dans un brunisol. Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.



Figure 11. Contexte pédologique

5.2. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

La visualisation de la topographie et par les courbes de niveau et la donnée RGE indique que le site se situe sur un sol relativement plat, en effet on observe un dénivelé de moins de 2 m sur 180 m entre la partie Nord-Est et la partie Sud-Ouest du site.



Figure 12. Contexte pédologique

5.3. REMONTEE DE NAPPE

Il existe un risque lié aux remontées de nappe dans la commune de Haute-Goulaine, cependant ce risque n'est pas présent au niveau de la zone d'étude, qui est classé comme non sujette au débordement de nappe et à l'inondation de cave.

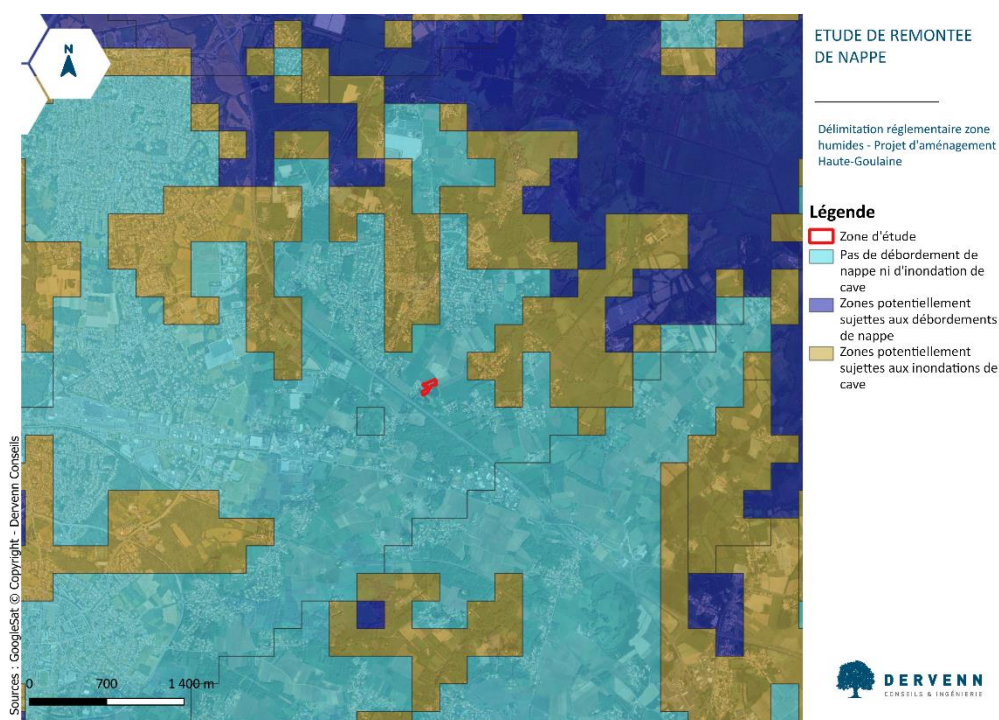


Figure 13. Carte des remontées de nappe

5.4. PRELOCALISATION DES ZONES HUMIDES

Sur le secteur étudié, plusieurs types de données sont disponibles :

- Une cartographie nationale des zones humides en France métropolitaine (2023) réalisée par une équipe pluridisciplinaire constituée de PatriNat, de l'Inrae, de l'Institut Agro Rennes-Angers, de l'Université de Rennes 2 et de la Tour du Valat, permettant de visualiser les zones de forte ou de faible probabilité d'accueillir des zones humides.
- Les données zones humides avérées résultant d'un inventaire des zones humides.

La prise en compte de ces données permet d'identifier les zones de fortes probabilités de zones humides qui seront vérifiées en priorité lors de notre expertise.

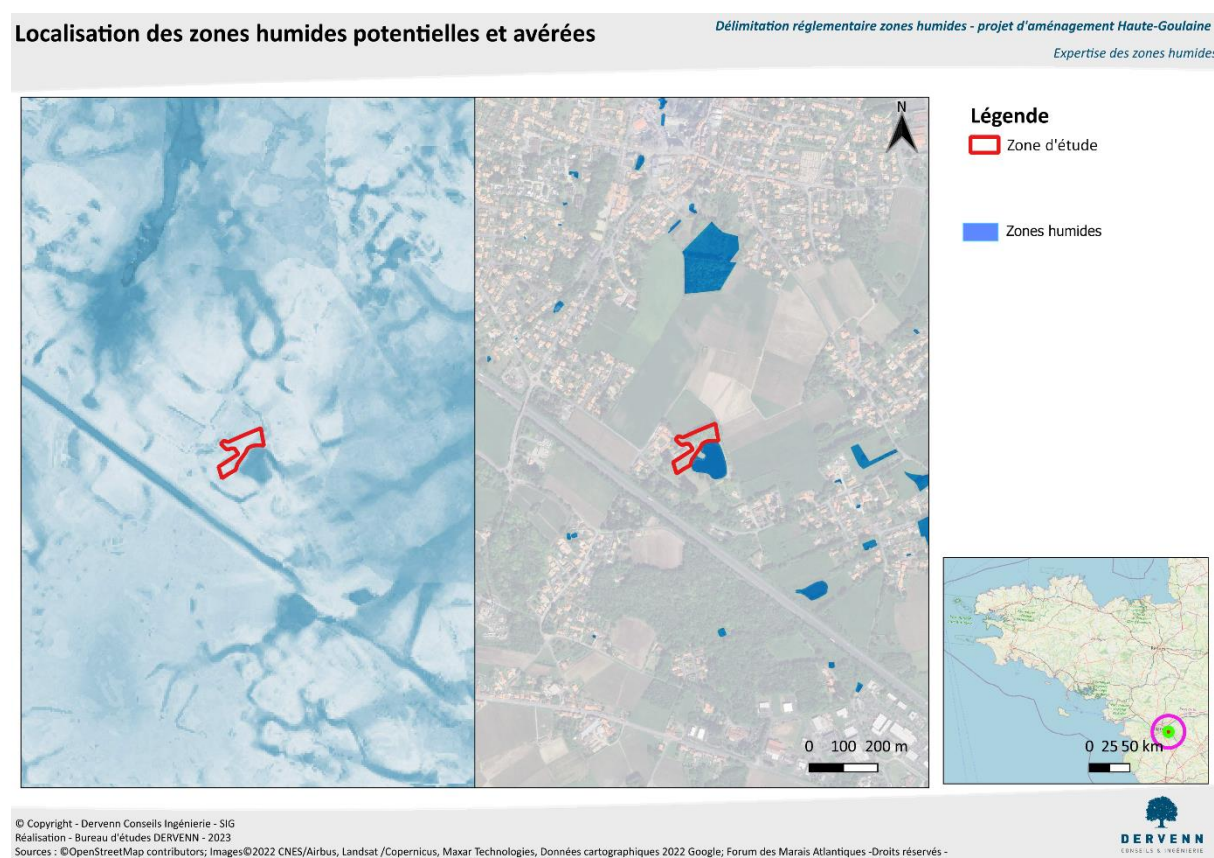


Figure 14.Pré-localisation de zones potentiellement humides

5.5. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

5.5.1. Critère « flore / habitat »

La période n'est pas favorable à l'observation de la flore. De plus, le site est majoritairement constitué d'une pelouse tondue régulièrement (secteur aux abords du manoir qui accueillent du public lors d'évènements privés ou d'entreprises), ne permettant pas le développement d'une flore spontanée.

Aucune zone humide n'a été défini selon le critère flore / habitat.

5.5.2. Critère « pédologie »

Le site présente un relief très léger avec une pente du Nord-Est vers le Sud-Ouest. L'emplacement des sondages pédologiques a pris en compte cette topographie du site. L'analyse du microrelief a permis d'affiner la délimitation faite sur la base des relevés pédologiques et du fonctionnement hydraulique du site.

Il s'agit, au regard des critères précédents, du critère principal de détermination de la présence de zone humide et de leur délimitation. Les observations issues des sondages pédologiques sont détaillées dans le tableau en annexe.

Au total, 11 sondages ont été réalisés sur la zone d'étude et mettent en évidence des sols avec une texture majoritairement limono-sableux.

Parmi ces sondages, aucun ne présentent des traces d'hydromorphie caractéristiques des zones humides :

- 5 sondages ne présentent aucune trace rédoxiques (sol sain).
- 4 sondages présentent une typologie GEPPA de classe III. Ils sont composés de plus de 5% de traces rédoxiques apparaissant après 50 cm et s'intensifiant avec la profondeur.
- 2 sondages présentent une typologie GEPPA de classe IVc. Ils sont composés de plus de 5% de traces rédoxiques apparaissant après 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur.

Les cartes suivantes présentent la localisation des sondages et des zones humides.

Aucune zone humide n'a été défini selon le critère pédologique.

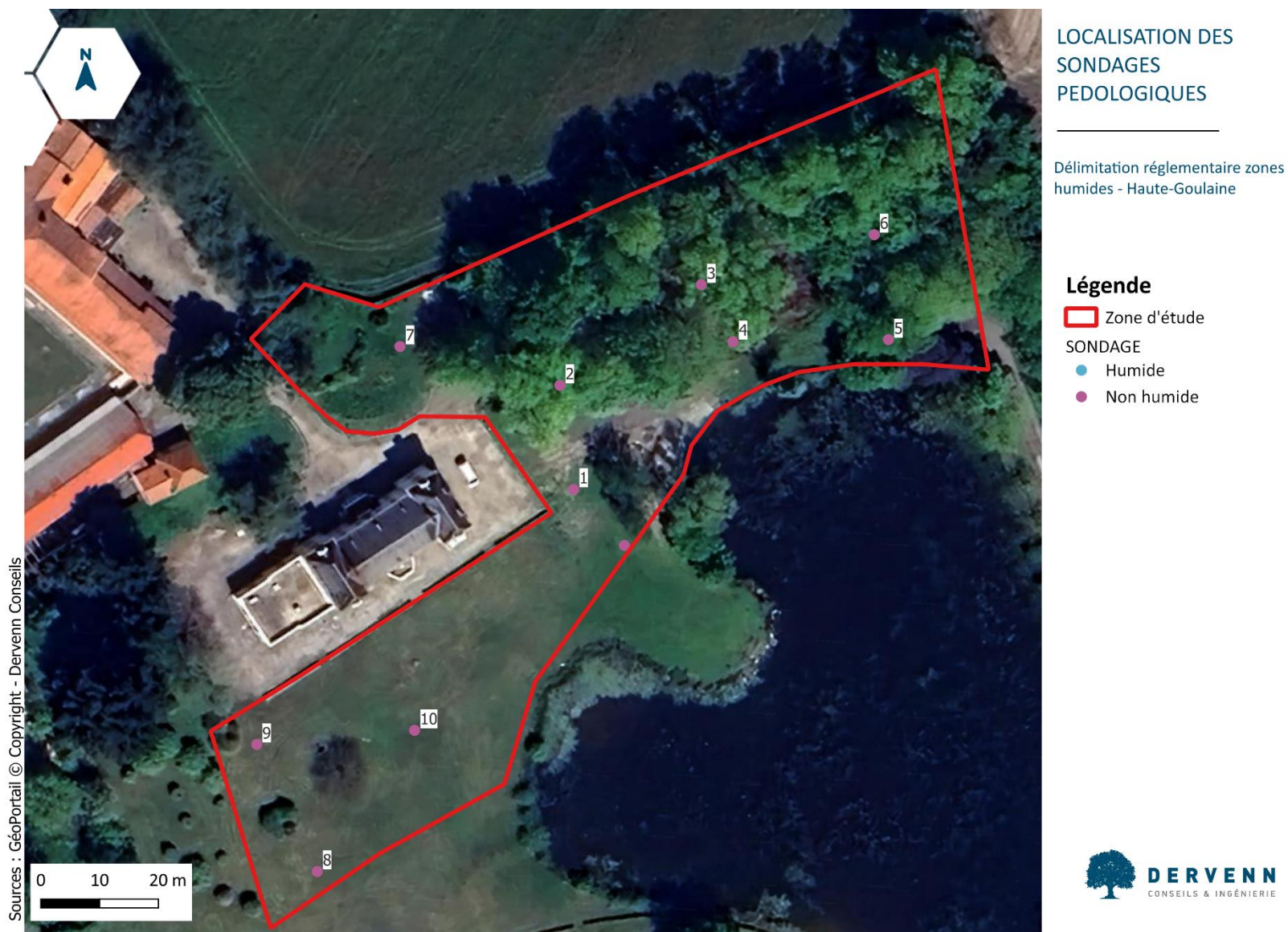


Figure 15. Localisation des sondages pédologiques

5.5.3. Synthèse

Au total, aucune superficie de zone humide n'a été identifiée au sein de la zone d'étude.

ANNEXE : TABLEAU DE DESCRIPTION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Numéro Sondage	Texture 0-25cm	Texture 25-50cm	Texture 50-120 cm	Prof.redox	Prof reduc	Prof refus	GEPP A	Résultat	Photo
1	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux				Sol sain	Non humide	
2	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux			45	Sol sain	Non humide	
3	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	45		60	Sol sain	Non humide	
4	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	55			Sol sain	Non humide	

Numéro Sondage	Texture 0-25cm	Texture 25-50cm	Texture 50-120 cm	Prof.redox	Prof reduc	Prof refus	GEPP A	Résultat	Photo
5	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	55			Sol sain	Non humide	
6	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	60			Sol sain	Non humide	
7	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux				Sol sain	Non humide	
8	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux				Sol sain	Non humide	

Numéro Sondage	Texture 0-25cm	Texture 25-50cm	Texture 50-120 cm	Prof.redox	Prof reduc	Prof refus	GEPP A	Résultat	Photo
9	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	60			Sol sain	Non humide	
10	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux	27			IV b	Non humide	
11	Limono-sableux					20	Sol sain	Non humide	