



URBANISME
AMÉNAGEMENT
ENVIRONNEMENT

www.eolurba.fr

Parc d'Activités de Iaroiseau
8 rue Ella Maillart
BP 30185 56005 Vannes cedex
Tél. 02 97 47 23 90

contact@eolurba.fr

DELIMITATIONS DE ZONES HUMIDES SUR LES SECTEURS PRESSENTIS POUR L'EXTENSION D'URBANISATION

Secteurs :

**Landiers 1 et 2, Keraroché, Rouvran et Castel
à LE TOUR-DU-PARC (56)**

Octobre 2024 - 24V0646

Maître d'ouvrage et demandeur :
COMMUNE DU TOUR-DU-PARC
1 Rue de la Mairie
56370 LE TOUR-DU-PARC

Sommaire

SOMMAIRE	2
1. CONTEXTE DE L'ETUDE	3
1.1. OBJET DE L'ETUDE	3
1.2. LOCALISATION DES ZONES D'ETUDES	3
1.3. URBANISME	4
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
2.1. CODE DE L'ENVIRONNEMENT	5
2.2. SAGE VILAINE.....	6
3. CONTEXTE PHYSIQUE.....	9
3.1. GEOLOGIE.....	9
3.2. HYDROLOGIE.....	10
4. INVENTAIRE COMMUNAL	11
5. OUTILS DE PRELOCALISATION DES ZONES HUMIDES	12
5.1. OUTIL DE PRELOCALISATION DE LA COMMISSION LOCALE DE L'EAU DU GOLFE DU MORBIHAN-RIA D'ETEL	13
5.2. RESEAU PARTENARIAL DE DONNEES SUR LES ZONES HUMIDES.....	16
6. METHODOLOGIE UTILISEE	18
6.1. CRITERE FLORISTIQUE	18
6.2. CRITERE PEDOLOGIQUE	19
6.3. RELEVÉ GPS.....	21
7. ETUDES PAR SECTEURS.....	22

1. Contexte de l'étude

1.1. Objet de l'étude

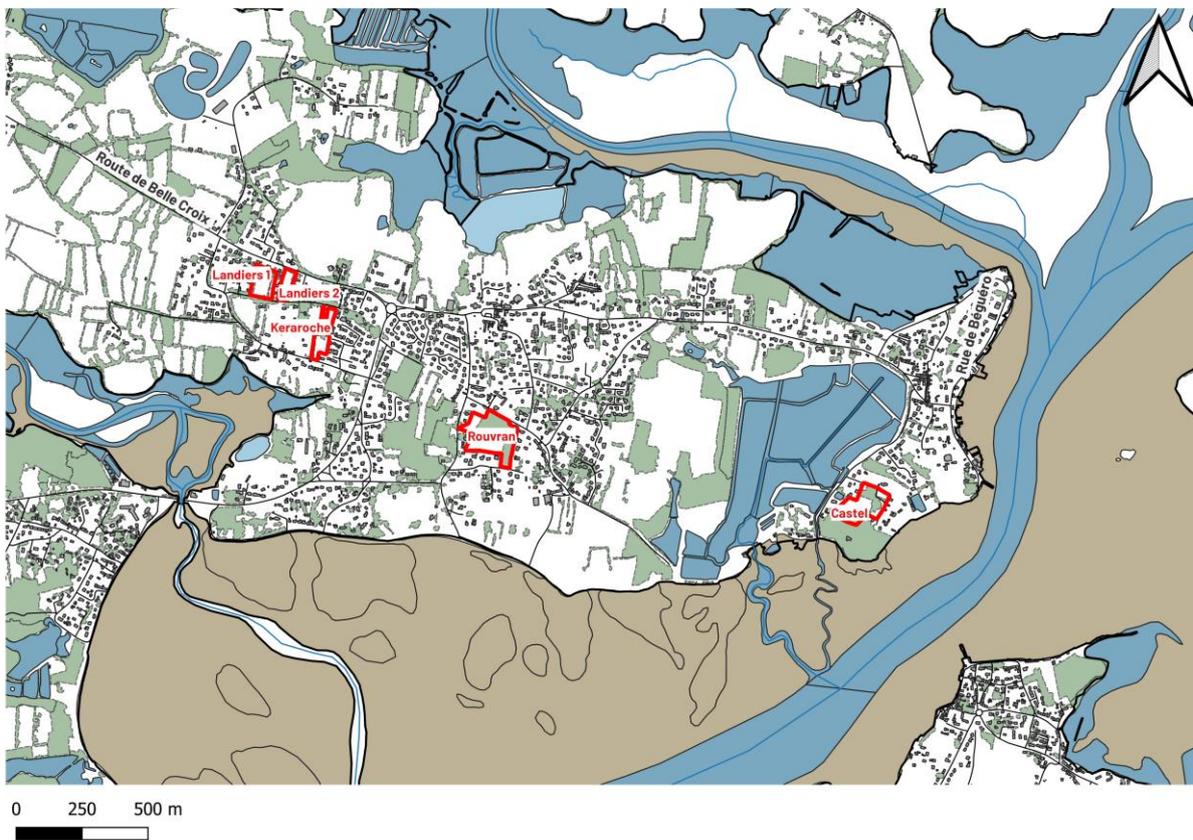
Le présent rapport a pour objet de vérifier la présence de zones humides sur plusieurs secteurs de la commune de LE TOUR-DU-PARC (56) pressentis comme potentiellement urbanisables dans le cadre de la révision du Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Il est à noter qu'aucune zone humide n'a été identifiée au travers de l'inventaire communal joint au PLU sur les sites concernés, il conviendra de confirmer ou d'infirmer cette situation et, le cas échéant faire une délimitation précise des zones humides détectées.

1.2. Localisation des zones d'études

Ce sont 4 secteurs qui ont demandé à être prospectés, pour une emprise cumulée de 7 ha

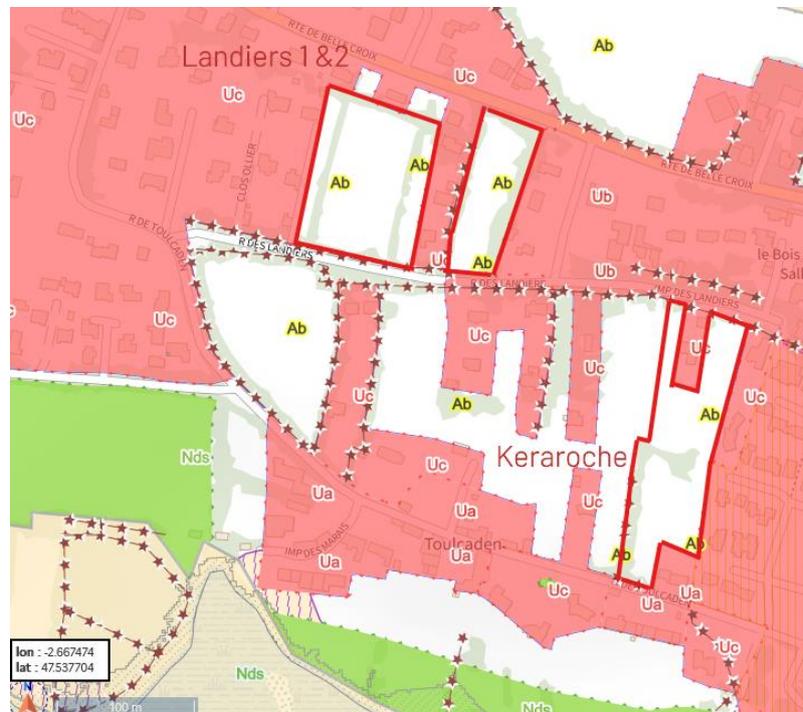
Landiers 1 & 2	La zone d'étude de 1,5 ha s'étend sur des milieux prairiaux enclavés en milieu urbain au Nord-Ouest du centre-bourg.
Keraroche	La zone d'étude de 0,9 ha s'étend sur des milieux prairiaux enclavés en milieu urbain au Nord-Ouest du centre-bourg.
Rouvrain	La zone d'étude de 2,8 ha s'étend sur des milieux prairiaux enclavés en milieu urbain au Sud du centre-bourg.
Castel	La zone d'étude de 1,7 ha s'étend sur des milieux prairiaux et jardins enclavés en milieu urbain au Sud-Est du centre-bourg.



Localisation des zones d'études au niveau communal (source : BD TOPO®, IGN)

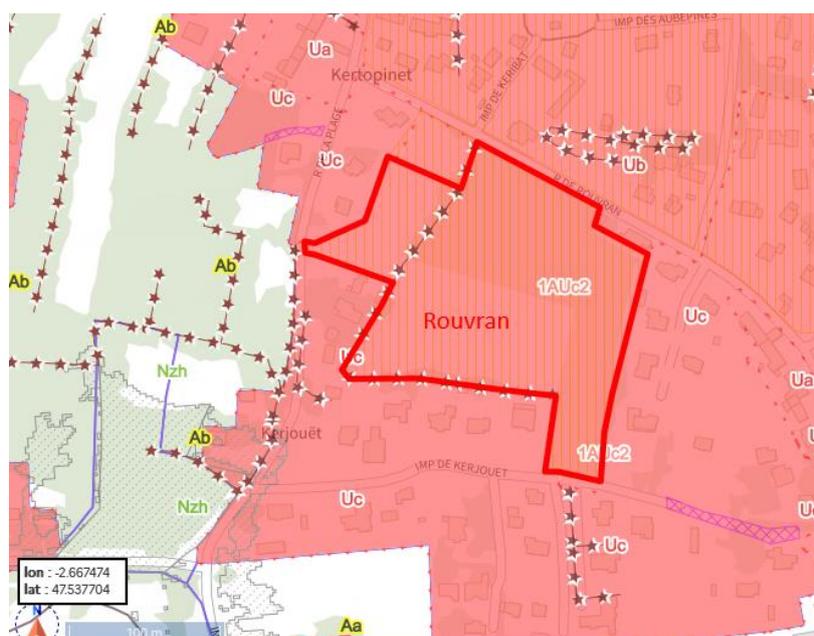
1.3. Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) a été approuvé en Juillet 2012. Le PLU identifie les secteurs Landiers 1, Landiers 2 et Keraroché, comme une zone Ab espace Agricole proche de l'agglomération.



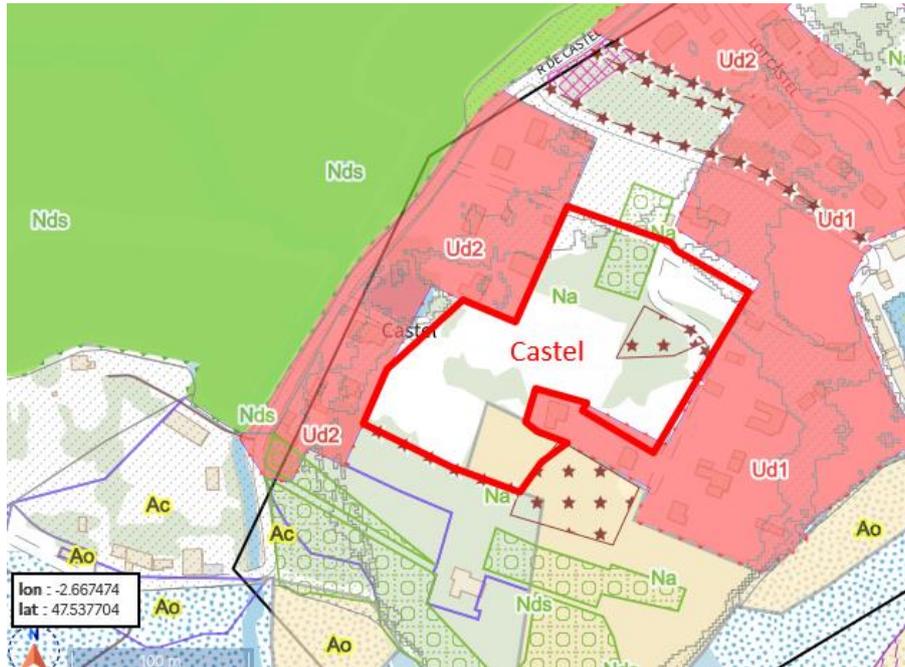
Extrait du zonage réglementaire du PLU de LE TOUR-DU-PARC aux abords des secteurs Landiers 1 et 2 et Keraroché (source : Géoportail de l'urbanisme)

Le PLU identifie le secteur Rouvrán comme une zone 1 AUc2, Urbanisation périphérique sensible existante et future.



Extrait du zonage réglementaire du PLU de LE TOUR-DU-PARC aux abords des secteurs Rouvrán (source : Géoportail de l'urbanisme)

Le PLU identifie en grande majorité le secteur Castel comme une zone Na, désignant les espaces naturels.



Extrait du zonage réglementaire du PLU de LE TOUR-DU-PARC aux abords du secteur Castel
(source : Géoportail de l'urbanisme)

2. Contexte réglementaire

2.1. Code de l'Environnement

La définition réglementaire d'une zone humide est établie dès 1992 par l'intermédiaire de la loi sur l'eau. Cette définition est toujours en vigueur, elle se trouve reprise dans le code de l'environnement :

Art. L.211.1 du code de l'environnement :

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle y existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »

Cette première définition est peu précise et face aux diverses interprétations qu'elle a générées, elle a par la suite été complétée par la mise en avant de critères d'identification et de délimitation :

Article R.211-108 du code de l'environnement :

*« I.- Les critères à retenir pour la définition des zones humides mentionnées au 1^o du I de l'article L. 211-1 sont relatifs à la morphologie des sols liée à la **présence prolongée d'eau** d'origine naturelle et à la **présence éventuelle de plantes hygrophiles**. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique.*

En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide.

II. - La délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des côtes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitudes des marées, pertinentes au regard des critères relatifs à la morphologie des sols et à la végétation définis au I.

II. - Un arrêté des ministres chargés de l'environnement et de l'agriculture précise, en tant que de besoin, les modalités d'application du présent article et établit notamment les listes des types de sols et des plantes mentionnés au I.

IV. - Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. »

Cet article est complété par l'arrêté du 1^{er} Octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 Juin 2008 précisant les critères et la méthodologie à utiliser afin de définir et de délimiter les zones humides. Cet arrêté fixe notamment la liste des types de sol et des espèces hygrophiles sur lesquels s'appuie la délimitation des zones humides.

Notre expertise s'appuie sur la réglementation en vigueur en Octobre 2024 et notamment l'arrêté du 1^{er} Octobre 2009. Elle prend en compte :

- Le critère botanique (éventuelle présence de plantes hygrophiles sur le site) ;
- Le critère pédologique (traces d'oxydation attestant de la présence prolongée d'eau dans les premiers horizons des sols).

Conformément à la Loi n°2019-773 du 24 Juillet 2019, ces critères sont considérés alternatifs au travers de notre analyse : un seul des 2 critères suffit à conclure au caractère humide des sols.

2.2. SAGE Vilaine

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Vilaine a été révisé et approuvé par arrêté préfectoral du 2 Juillet 2015. Il est composé de documents légaux que sont :

- Le Programme d'Action et de Gestion Durable (PAGD) qui s'applique selon un rapport de compatibilité ;
- Le règlement, qui s'applique selon un rapport de conformité ;
- Le rapport environnemental.

Il est élaboré et mis en œuvre par la Commission Locale de l'Eau (CLE) et animé par une structure porteuse : l'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vilaine.

▪ Règlement du SAGE Vilaine

Le règlement du SAGE révisé comporte 7 articles s'applique selon le principe de conformité :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail aux cours d'eau
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées
- Article 4 : Interdire les rejets directs dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et des ports
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements existants
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisirs

L'article 1 du règlement du SAGE précise :

« Article 1 - Protéger les zones humides de la destruction

Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part (carte 14 du PAGD) et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part (carte 23 du PAGD), tels que délimités sur la carte 1 ci-dessous, l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L 214-1 à L 214-6 du code de l'environnement, (de surfaces supérieures à 1 000 m²), ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect de la disposition 2 du PAGD :

- existence d'enjeux liés à la **sécurité des personnes**, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,
- réalisation de projets présentant un **intérêt public avéré** : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet,
- **impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones humides, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent, des infrastructures de transports, des réseaux de distribution d'énergie et de communication,**
- **impossibilité technico-économique d'étendre les bâtiments d'activités existants en dehors de ces zones humides,**
- **impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors des zones humides, les installations de biogaz considérées comme agricoles au titre de l'article L311-1 du code rural,**
- **impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des cheminements dédiés aux déplacements doux, dès lors que la fréquentation de ces aménagements ne porte pas atteinte à la préservation des milieux aquatiques adjacents,**
- réalisation d'un **programme de restauration des milieux aquatiques** visant une reconquête des fonctions écologiques d'un écosystème,
- travaux dans le cadre de **restauration de dessertes forestières** (reprise de chemins existants) ainsi que la création de dessertes forestières en l'absence de possibilité de solution alternative,
- création de **retenues pour l'irrigation de cultures légumières**, sur des parcelles drainées et déjà cultivées sur sol hydromorphe, sous réserve de déconnexion des drains avec le cours d'eau récepteur et leur raccordement dans la retenue. »



Carte d'application de l'article 1 du SAGE Vilaine en vigueur

- PAGD du SAGE Vilaine

L'orientation n°1 du PAGD du SAGE est de marquer un coup d'arrêt à la destruction de zones humides. Les dispositions 1 et 2 précisent :

« Disposition 1 - Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme

Les maîtres d'ouvrage de projets d'aménagement et d'urbanisme veillent à identifier et à protéger, dès la conception de leur projet toutes les zones humides, qu'elles soient impactées directement ou indirectement, quel que soit le degré de l'altération, leur intérêt fonctionnel et leur surface. Ils étudient toutes les solutions permettant d'éviter les impacts.

Les travaux d'aménagement visant à mettre en œuvre des politiques de restauration du milieu (document d'orientation Natura, contrat de restauration de rivière ou de milieux aquatiques par exemple) peuvent générer des impacts ponctuels sur certains milieux dans une orientation de restauration plus large. Sans déroger aux procédures réglementaires, les porteurs de projets peuvent se référer aux objectifs des documents de référence pour justifier les actions proposées.

L'article 1 du règlement complète cette disposition en interdisant la destruction des zones humides de plus de 1000m² sur certains bassins sensibles. Par ailleurs, au regard de l'importance de ces zones humides dans la préservation de la qualité de l'eau, l'Etat veille à interdire la destruction des zones humides lors de la publication ou de la révision des arrêtés portant sur les périmètres rapprochés et éloignés de protection des captages d'eau potable.

Disposition 2 - Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées

Conformément à la réglementation, la préservation des zones humides doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le porteur de projet intègrent la restauration de zones humides afin que le bilan global de l'échange soit positif pour le milieu, tant en termes de surface qu'en terme de fonctions (hydrologique, bio-géochimique et écologique). Cette compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire dans le sous-bassin concerné.

*Le **projet de compensation** qui décrit le programme de restauration et l'ensemble des actions compensatoires est établi pour une **durée de cinq ans au maximum**. Il prévoit pour cela un **calendrier**, et la **description des moyens techniques et financiers de mise en œuvre**. Ce projet décrit également les **modalités de suivi et de gestion** devant être assurées au minimum cinq ans après la fin de la mise en place des actions compensatoires. Les gestionnaires doivent être clairement identifiés, ainsi que la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions prévues.*

L'Etat informera annuellement la CLE du détail des destructions autorisées et des compensations mises en œuvre sur le bassin de la Vilaine. »

Le SAGE Vilaine en vigueur en 2024 est permissif sur les bassins versant non prioritaires. Toutefois, le SAGE est entré en révision en Juillet 2022 et pourrait devenir plus contraignant : la révision du règlement du SAGE pourrait éventuellement conduire à la préservation intégrale des zones humides, comme l'impose le SAGE voisin du Golfe du Morbihan et de la Ria d'Étel, restreignant les potentielles atteintes et compensations aux projets présentant des enjeux de

sécurité, d'intérêt public ou général, des enjeux agricoles forts ou visant à la restauration de milieux naturels. Le règlement du SAGE s'imposant par rapport de conformité aux plans et projets, il s'agirait alors d'un levier fort pour préserver ces milieux. Il convient dès lors d'être objectifs et précis dans l'inventaire de ces milieux, notamment sur les potentielles zones d'extension d'urbanisation.

3. Contexte physique

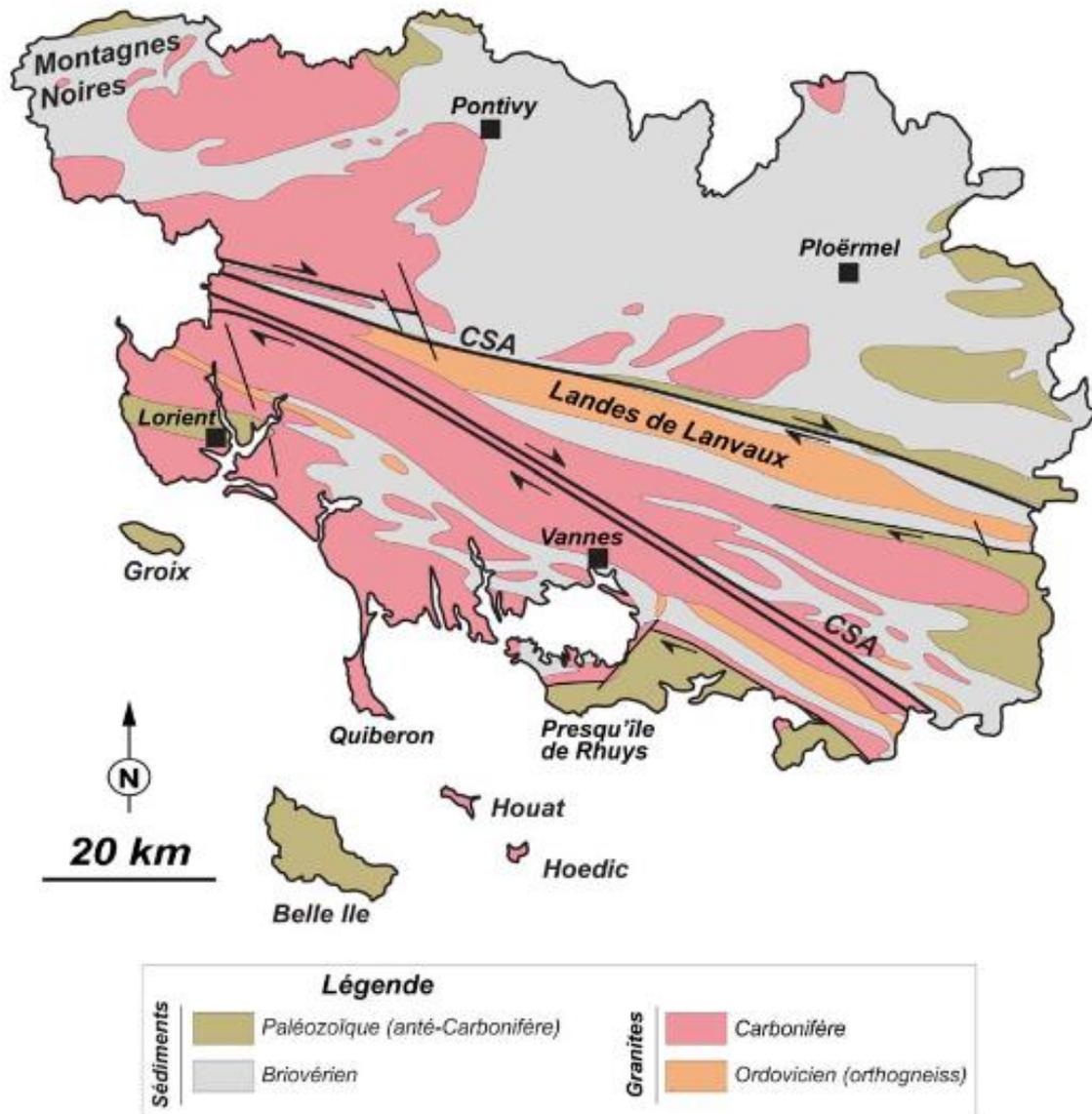
3.1. Géologie

D'un point de vue géologique, le département du Morbihan fait partie du Massif Armoricaire, divisé en deux domaines distincts : les Domaines Centre et Sud - Armoricaire, séparés par une importante zone de cisaillement : le Cisaillement Sud Armoricaire (CSA). Au sein de ces domaines, plusieurs entités géologiques, partageant une histoire ou une genèse commune, se distinguent, telles que les Montagnes Noires, les Landes de Lanvaux, et les presqu'îles de Quiberon et de Rhuys. Ce département représente une zone orogénique ancienne, où des témoins sédimentaires précambriens et paléozoïques cohabitent avec des roches d'origine plus profonde, notamment des granitoïdes et des gneiss.

A l'échelle de la commune, les schistes sont prédominants (schistes clairs à muscovite et métaquartzites, micachiste à muscovite/chlorite/albite/biotite). Ces roches métamorphiques, formées sous des conditions de pression et de température élevées et marquées par une forte déformation sont les témoins d'une histoire géologique complexe. Ces formations caractérisées par une structure feuilletées sont facilement fracturées.

Ces roches sont accompagnées de formations sédimentaires plus récentes, des argiles, et formations littorales marines notamment près des zones côtières.

La commune du TOUR-DU-PARC s'étend essentiellement sur des schistes. La perméabilité de ces formations en feuillets est aléatoire, dépendant des failles existantes parcourant les schistes. De nombreux petits aquifères superficiels isolés sont à attendre dans les premiers horizons du sol.



Carte schématique du département du Morbihan illustrant les différentes entités géologiques ainsi que les principales structures. D'après la carte géologique de France au 1/1000000 (Chantraine et al., 1996)

3.2. Hydrologie

La commune du TOUR-DU-PARC s'étend sur la Presqu'île de Rhuys entre les étiers de Kerboullico et de Caden aux abords des rivières de Sarzeau et de Pénerf.

Cet environnement est fortement soumis à l'influence des marées. La commune est donc localisée à l'interface entre milieu terrestres et milieux marins, son territoire est parcouru de zones humides de typologies variées.

Le contexte hydrologique du TOUR-DU-PARC est marqué par la présence de plusieurs cours d'eau qui contribuent à la richesse écologique de la région, alimentant les milieux aquatiques environnants. La proximité de la côte atlantique influence également le régime des eaux, avec des zones littorales qui offrent des habitats diversifiés. Ces ressources hydriques sont essentielles pour l'agriculture locale, la biodiversité, tout en jouant un rôle clé dans la gestion des eaux et la prévention des inondations.

La commune du TOUR-DU-PARC s'étend entre différents étiers, au carrefour de plusieurs cours d'eau. Sa localisation à l'estuaire a favorisé le dépôt de limons fins et argileux imperméables sur des emprises à la très faible topographie ne favorisant pas les écoulements.



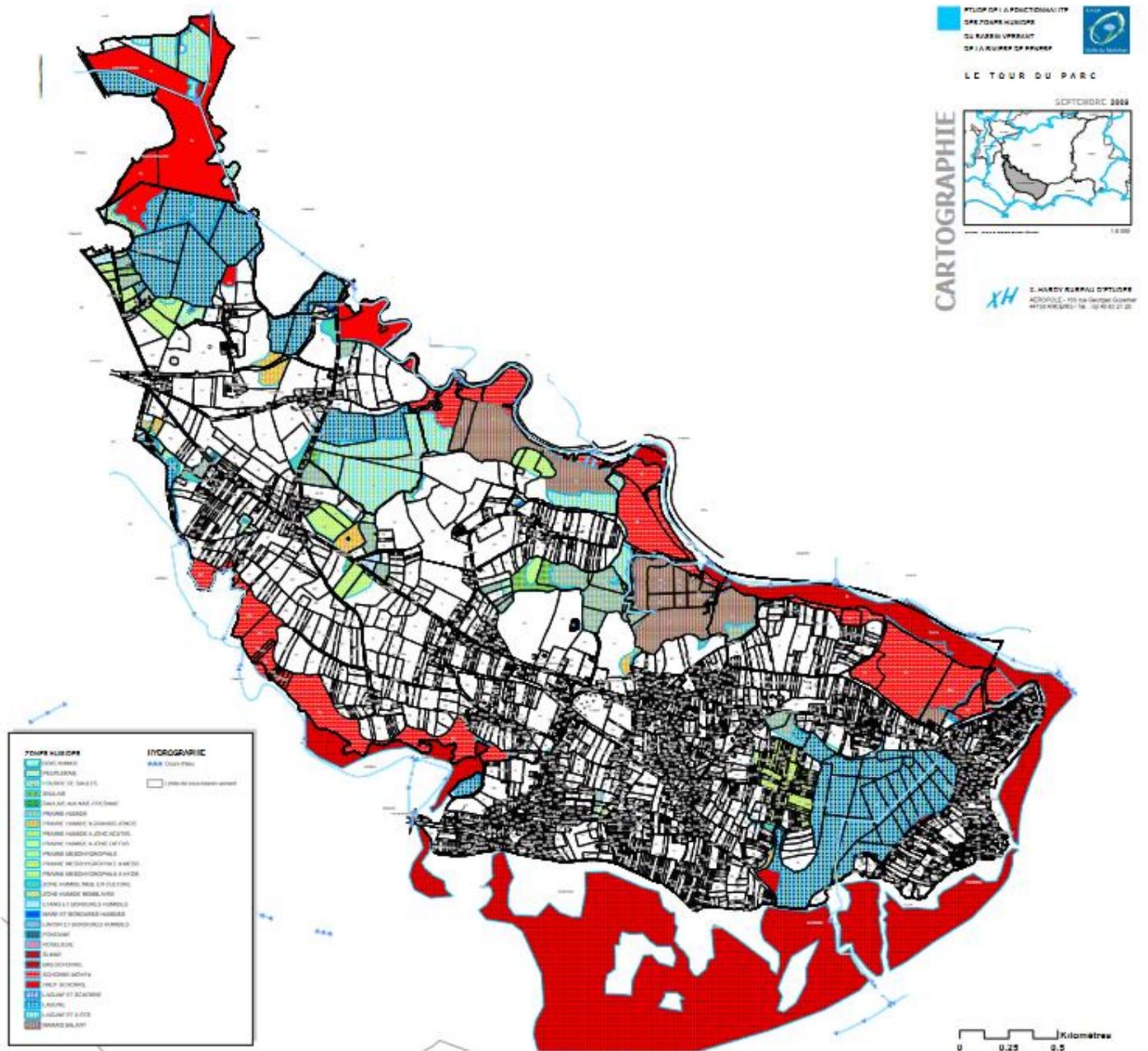
Extrait de carte géologique 1/50 000 vecteur harmonisée (BRGM), en rouge la zone d'étude

4. Inventaire communal

La commune de LE TOUR-DU-PARC dispose d'un inventaire des zones humides effectué en 2009 par le bureau d'études X. HARDY basé à ANCENIS. Cet inventaire a servi de référence pour l'élaboration du PLU : les zones humides alors recensées ont été identifiées par un zonage spécifique visant à les préserver de tout aménagement. Ce sont 279 ha de zones humides qui ont été identifiées, représentant 30% du territoire communal.

L'essentiel des zones humides identifiées au travers de l'inventaire de 2009 couvre les étiers. Aucune zone humide n'est mentionnée sur les secteurs de la présente étude.

Il est à noter que l'inventaire communal des zones humides a été établi en 2009, selon des critères différents de ceux en vigueur actuellement (arrêté du 1^{er} Octobre 2009 notamment). Cet inventaire s'est focalisé sur les estuaires et n'a pas porté sur les emprises situées au sein de la tâche urbaine.



Etudes de la fonctionnalité des zones humides du bassin versant de la rivière de Pénerf (source : géoportail de l'urbanisme, 2009)

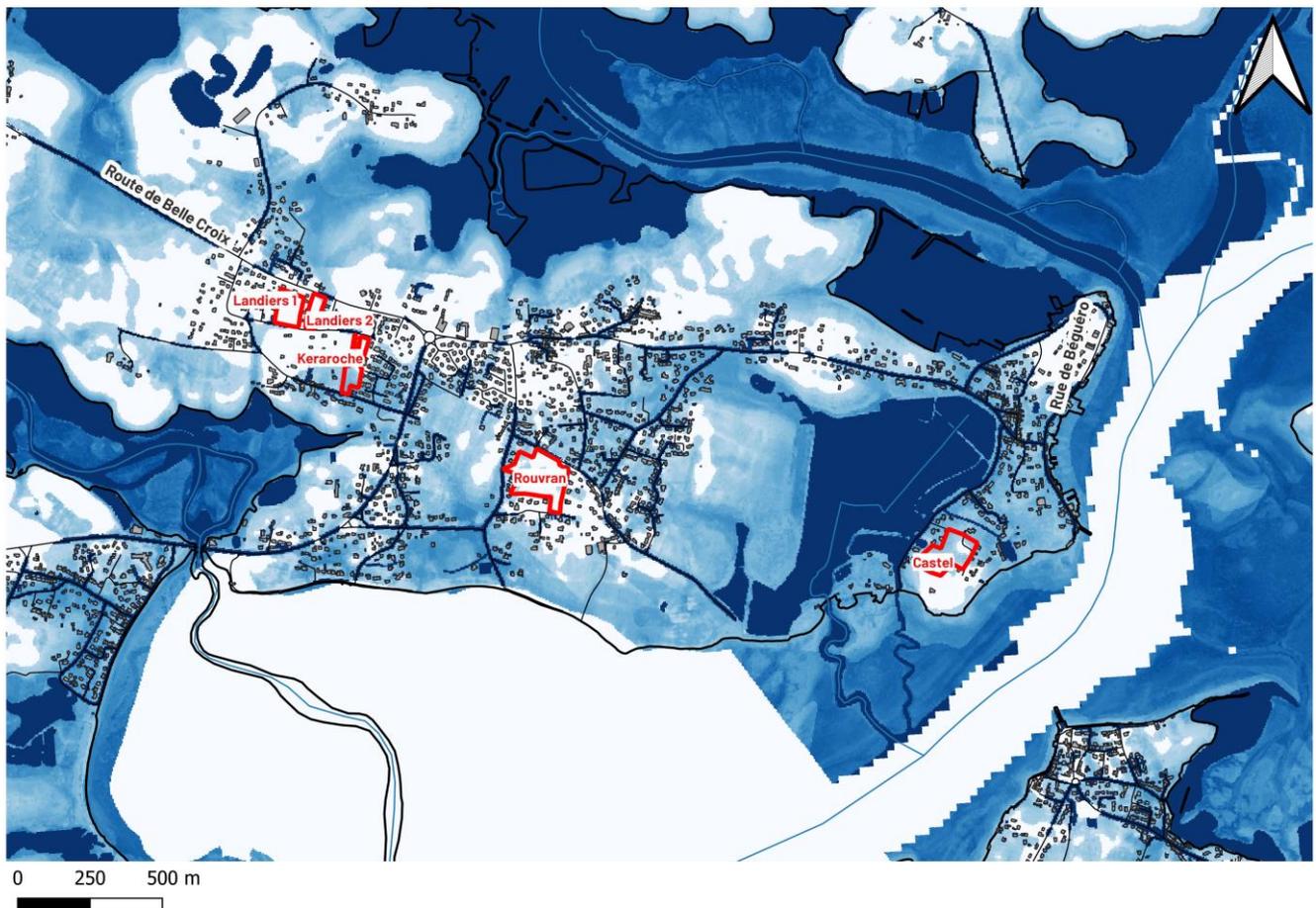
5. Outils de prélocalisation des zones humides

Différents outils de prélocalisation des zones humides ont été mis au point sur la base d'exploitation de Modèles Numériques de Terrain (MNT) en croisant différentes données (réseau hydrographique, occupation des sols, géologie notamment). Si ces outils sont un indice quant à la probabilité de présence de milieu humide, ils ne sauraient toutefois se substituer à une approche fine de terrain.

5.1. Outil de prélocalisation de la Commission Locale de l'Eau du Golfe du Morbihan-Ria d'Etel

Une cartographie de la probabilité de la présence de zones humides peut être consultée via les données agglomérées par la Commission Locale de l'Eau (CLE) du Golfe du Morbihan et de la Ria d'Etel. Bien que la commune du TOUR-DU-PARC ne s'étende pas sur l'unité hydrographique Golfe du Morbihan-Ria d'Etel, elle a été couverte par cette étude.

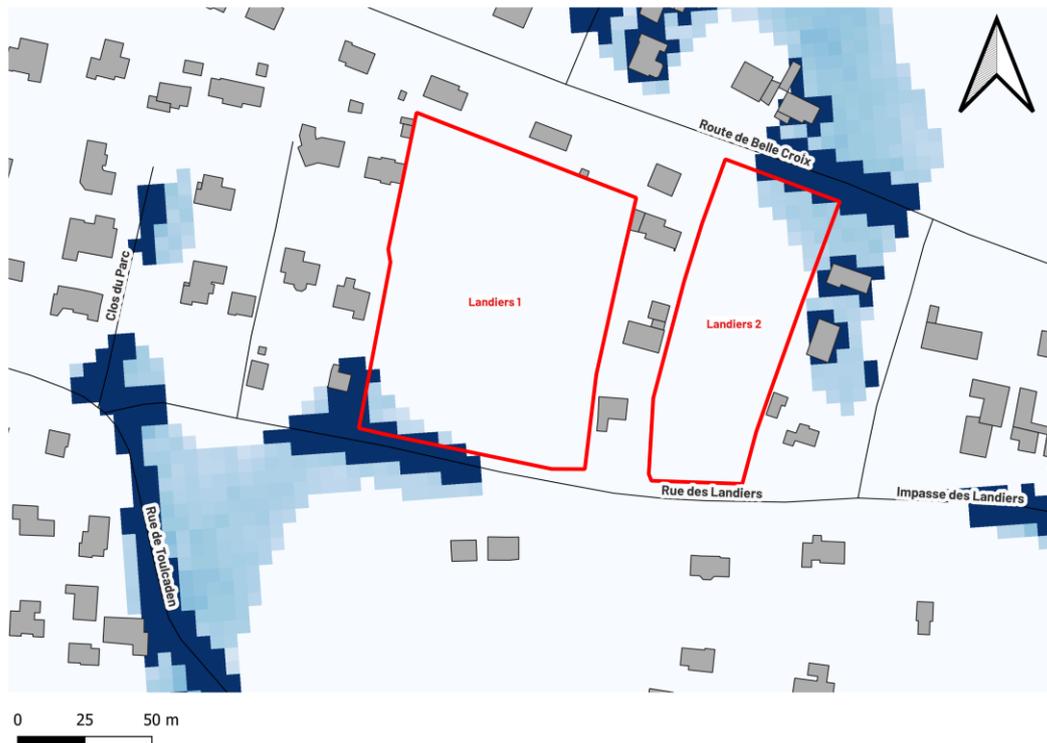
On note, à l'échelle de chacun des secteurs de l'étude que la cartographie des probabilités de présence des zones humides du territoire du SAGE est plus exhaustive que l'inventaire communal des zones humides établi en 2009.



Probabilité de présence seuillée des zones humides Bretagne (en bleu : forte probabilité, en blanc : faible probabilité)

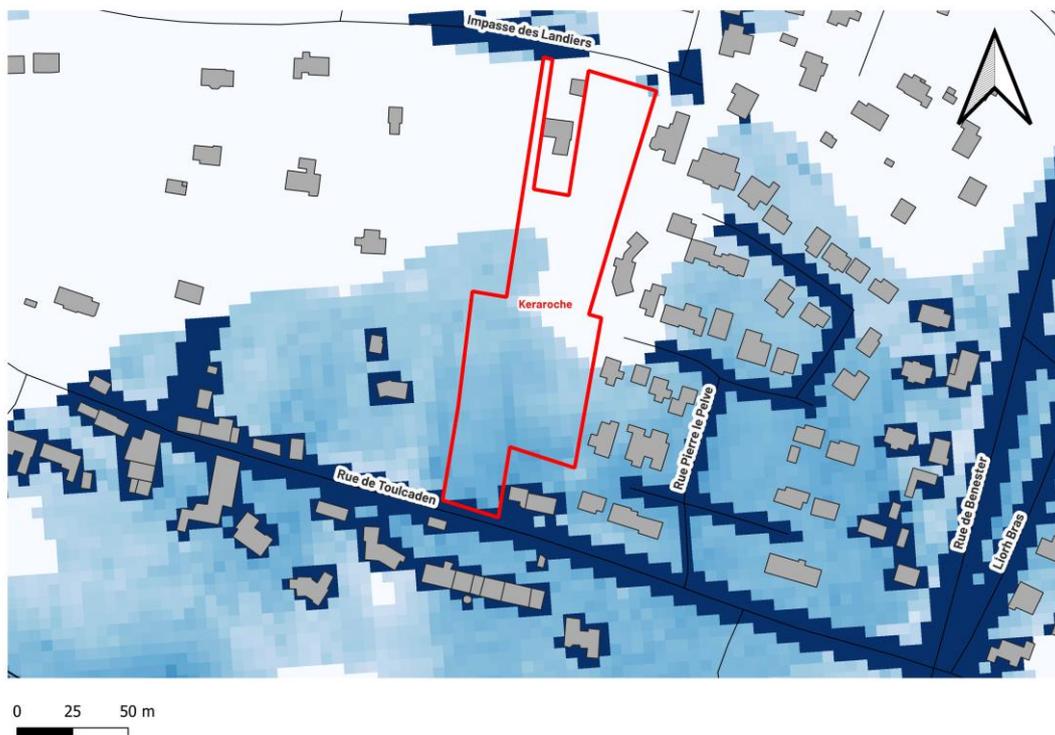
*Extrait n°1 de la cartographie des zones humides établie par le SAGE GMRE
Echelle de la commune du Tour du Parc (2023)*

- Landiers 1& 2



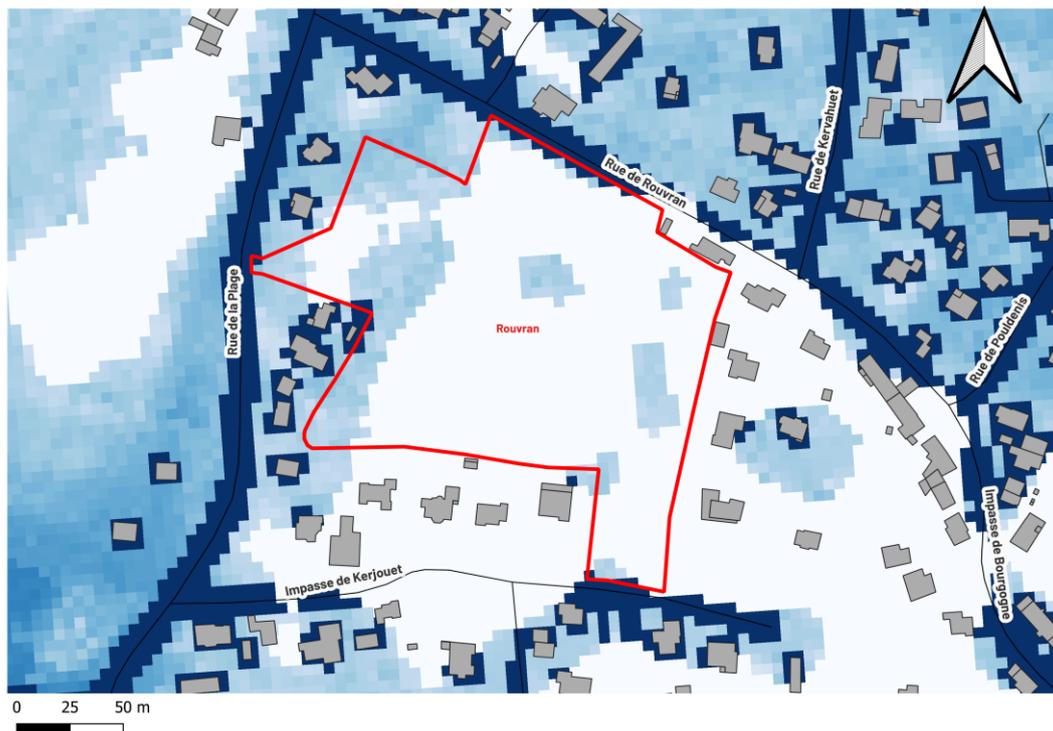
Extrait n°2 de la cartographie de probabilité de présence des zones humides établie par le SAGE GMRE

- Keraroche



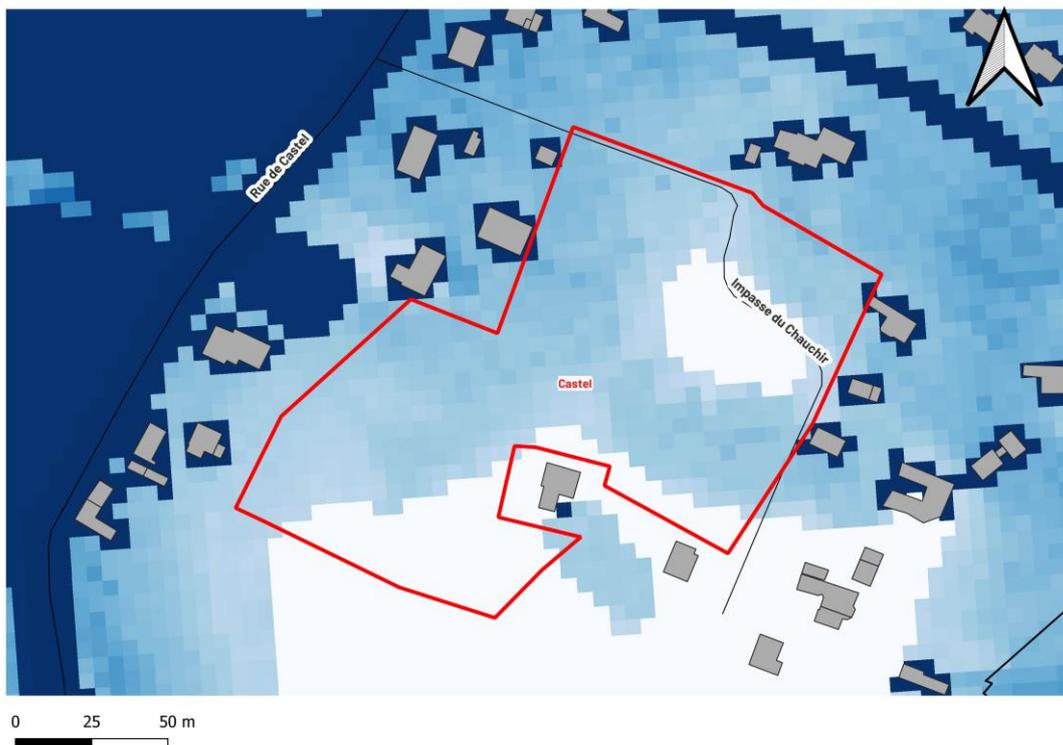
Extraits n°3 de la cartographie de probabilité de présence des zones humides établie par le SAGE GMRE

- Rouvrain



Extrait n°4 de la cartographie de probabilité de présence des zones humides établie par le SAGE GMRE

- Castel



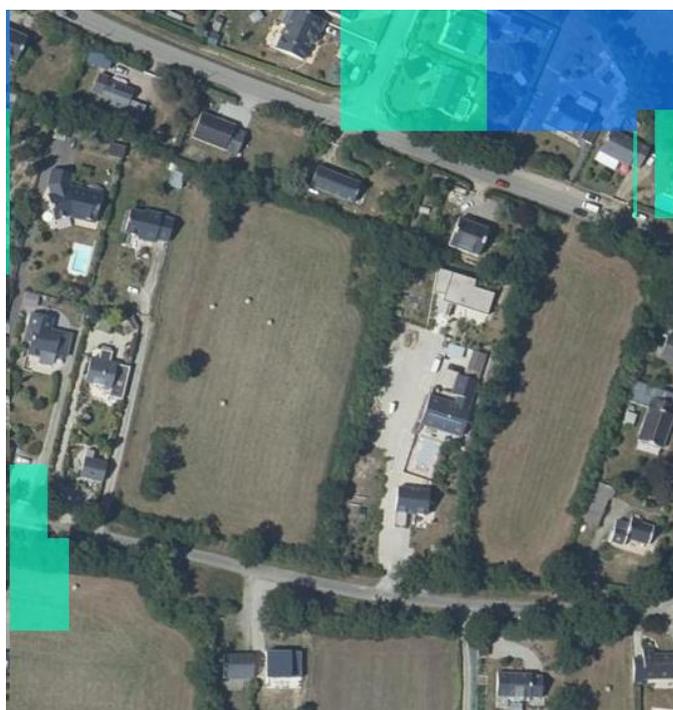
Extrait n°5 de la cartographie de probabilité de présence des zones humides établie par le SAGE GMRE

L'étude de prélocalisation des zones humides établie par la CLE du SAGE GMRE conduit à identifier des zones potentiellement humides au sein du tissu urbain de la commune.

5.2. Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides

▪ Landiers 1 & 2, Keraroché

Le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides est un outil plus ancien. Ce modèle, en se basant sur les données de milieux potentiellement humides de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST n'identifie pas les secteurs Landiers 1 & 2 ni Keraroché.



Secteurs Landiers 1 et 2

Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014)

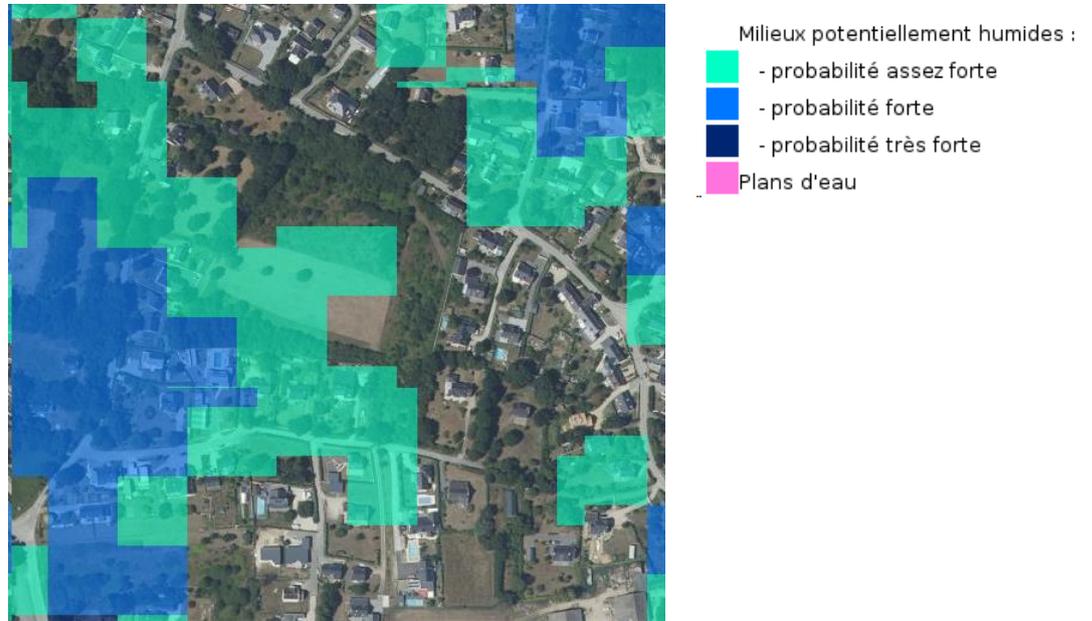


Secteur Keraroché

Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014)

- Rouvran

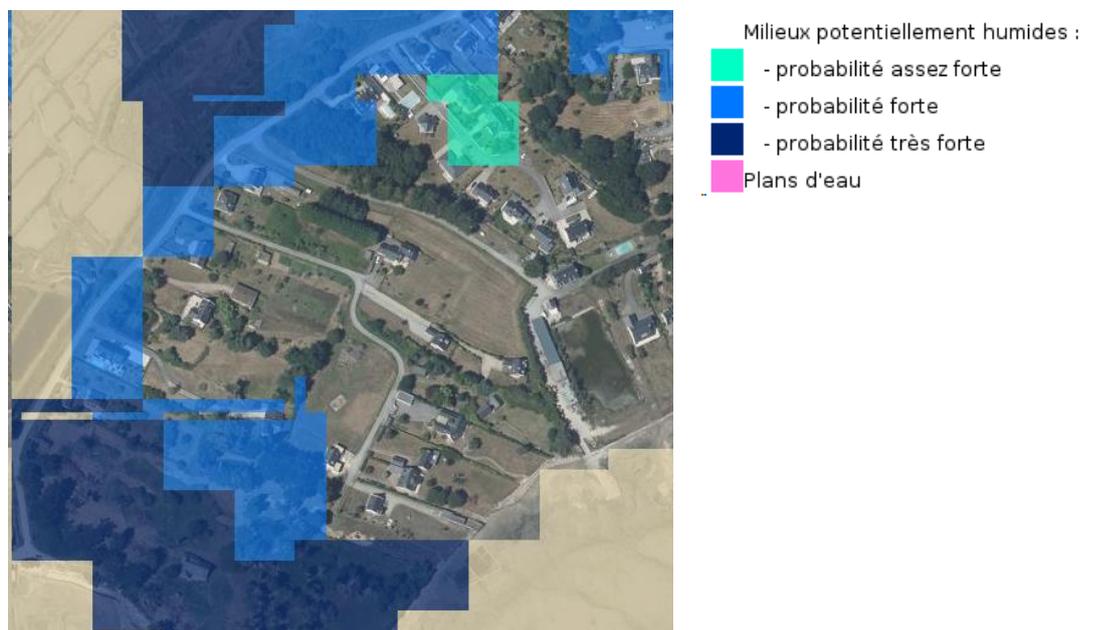
Le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides, en se basant sur les données de milieux potentiellement humides de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST'identifie le secteur Rouvran comme milieu potentiellement humide avec une probabilité assez forte en sa partie Sud. La précision du Modèle Numérique de Terrain utilisé est toutefois à relativiser.



Secteur Rouvran- Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014)

- Castel

Le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides, en se basant sur les données de milieux potentiellement humides de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST' identifie le secteur Castel comme milieu potentiellement humide avec une probabilité a forte en sa partie Sud et Est. La précision du Modèle Numérique de Terrain utilisé est toutefois à relativiser. Mention est faite ici que ce modèle ne fait localement pas apparaître une éventuelle transition entre une probabilité forte et une probabilité nulle.



Secteur Castel- Milieux potentiellement humides (source : UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2014)

6. Méthodologie utilisée

Afin de procéder à la délimitation des zones humides nous nous sommes basés sur la méthodologie décrites par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Les investigations de terrain se sont déroulées entre les 25 et 30 juillet 2024 ainsi qu'entre les 3 et 14 octobre 2024 et comprenaient :

- La prospection visuelle des parcelles concernées ;
- La description de la végétation en place et le relevé des espèces hygrophiles ;
- La réalisation de sondages pédologiques à la tarière manuelle ;
- L'appréciation de la configuration des terrains et de leur fonctionnement hydrologique : topographie, écoulements, présence d'eau,...

Les prospections ont été menées en 2024 par le bureau d'études EOL, à savoir :

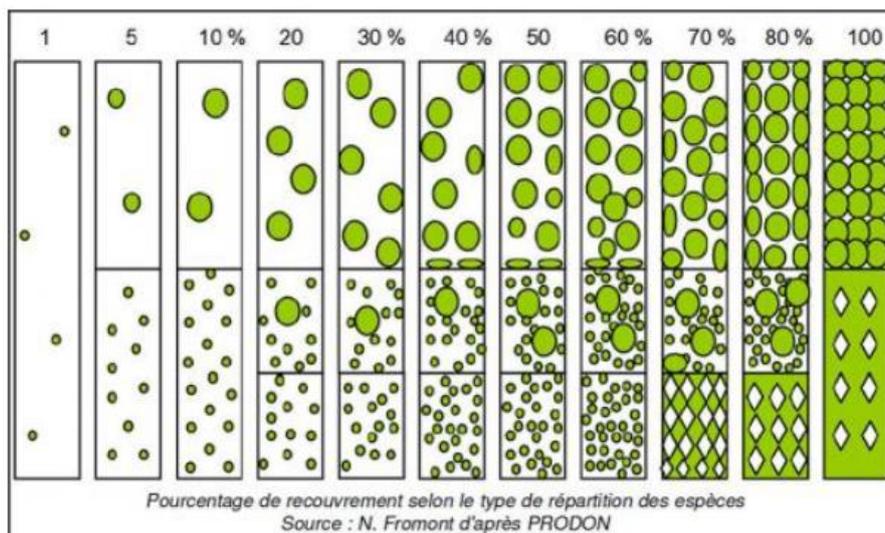
- Tia SIALELLI, chargée d'études en environnement (botaniste de formation) ;
- Chloé GUILLON, chargée d'études en environnement (géologue de formation) ;
- Sébastien GARDE, ingénieur en environnement (hydrologue de formation).

6.1. Critère floristique

La végétation d'une zone humide est caractérisée :

- Soit par des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la **liste d'espèces** figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 Juin 2008 modifié (801 taxons listés au niveau national) ;
- Soit par des **communautés d'espèces végétales**, dénommées « habitats », identifiées selon la méthode et la liste correspondantes figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 Juin 2008 modifié.

Les relevés sur le terrain doivent être effectués à une **période adaptée** à la détermination des espèces significatives. Les investigations doivent porter prioritairement sur des points situés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant le long des transects perpendiculaires à cette frontière.



Pourcentage de recouvrement selon le type de répartition des espèces (source : N. FROMONT d'après PRODON)

Le **pourcentage de recouvrement** est la proportion de la surface couverte par la végétation (vue de dessus) par rapport à la surface totale inventoriée. Le recouvrement total peut excéder 100% en raison de la superposition des strates.

Ces placettes recouvrent des secteurs homogènes du point de vue des conditions du milieu. La superficie des **placettes circulaires** varie respectivement de 1,5 m, 5 m ou 10 m de rayon selon que l'on se trouve en milieu herbacé, arbustif ou arborescent. La période de floraison est à privilégier.

Pour chaque strate de végétation (arborescente : > 5-7 m, arbustive : 2-5 m ou herbacée : < 2 m), les pourcentages de recouvrement des espèces dominantes sont notés et classés.

Les espèces aux pourcentages de recouvrement cumulés ≥ 50 % du recouvrement total de la strate sont extraites, ainsi que les espèces à pourcentages de recouvrement ≥ 20 % si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment.

Les tableaux alors obtenus pour chaque strate sont fusionnés en un seul : le **tableau des espèces dominantes toutes strates confondues**. Le caractère hygrophile de ces espèces est examiné. Si **la moitié au moins** d'entre-elles figure dans la « Liste des espèces indicatrices de zones humides », la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

La liste d'espèces ainsi obtenue doit donc comporter la présence de plus de 50 % d'espèces hygrophiles mentionnées au tableau A de l'annexe II de l'arrêté.

Dans le cadre de la présente étude, la détermination de la flore a été effectuée à partir de :

- « Petite flore de France », THOMAS R, BUSTI D, MAILLART M, Edition Belin, Paris, 2018, ISBN : 978-2410013184
- « Les Plantes par la couleur », SCHAUER T., CASPARI C, CASPARI, S, Guide DELACHAUX, Edition Delachaux et Niestlé, Paris, 2015, ISBN : 978-2-603-02449-2
- L'application Pl@ntnet

6.2. Critère pédologique

L'humidité est la caractéristique centrale des zones humides. Il faut que les terrains en question soient en contact avec l'eau : rentrent ainsi dans la définition, les **terrains « habituellement inondés ou gorgés d'eau (...) de façon permanente ou temporaire »** (Art. L.211-1 du code de l'environnement).

Le critère retenu est celui de la morphologie des sols liée à la **présence prolongée d'eau d'origine naturelle** (Art. R.211-108 du code de l'environnement).

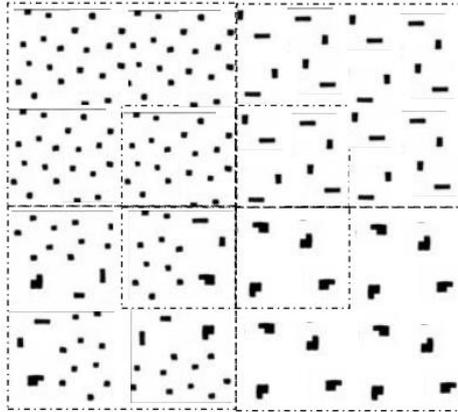
L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traits appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

- Des horizons rédoxiques ;
- Des horizons réductiques ;
- Des horizons histiques.

Les **horizons et traits rédoxiques** résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction. Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis re-précipite sous formes

de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtre.

Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon observé sur une coupe verticale. Le schéma suivant montre que cette présence est bien identifiable même à faible pourcentage.



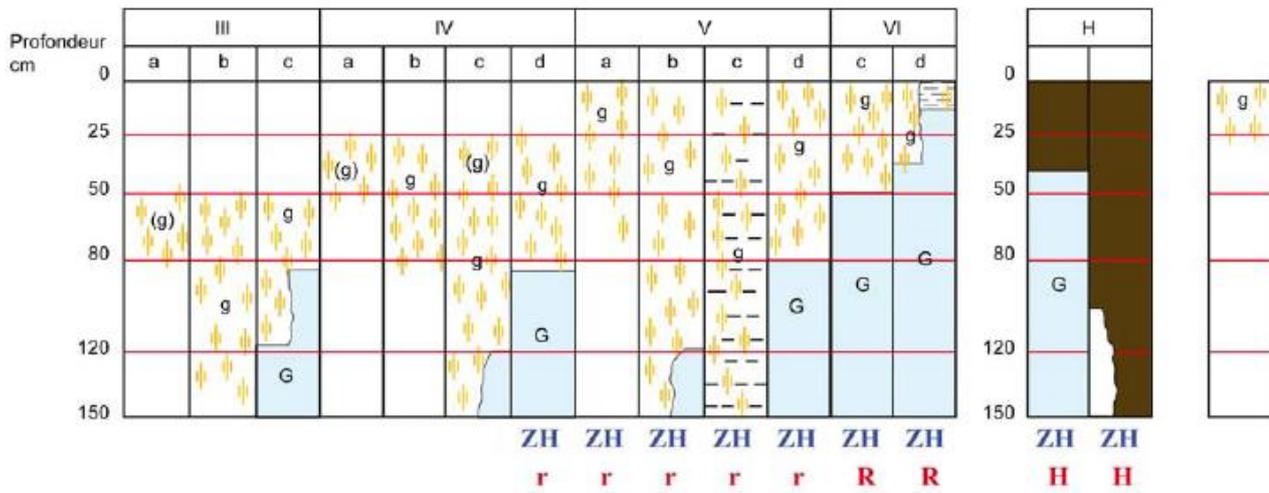
Représentation de 5% de taches d'un horizon, en fonction de la taille et de la densité de ces taches
(source : code Munsell)

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

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

Pour l'identification des sols de zones humides, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 2 Octobre 2009 s'appuie sur une **règle générale basée sur la morphologie des sols**, et sur des cas particuliers. De cette règle générale et de ces cas particuliers sont déduits les types de sols de zones humides. La **grille d'analyse** reprenant le tableau des **classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA)** permet ainsi de classer les différents sondages réalisés et de statuer sur leur caractère humide. Elle tient lieu de référence nationale (en France métropolitaine et Corse). Les sols des zones humides correspondent ainsi :

- **A 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.
- **A tous les réductisols** car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA.
- **Aux autres sols** caractérisés par :
 - o 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, d) du GEPPA ;
 - o 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 IVd du GEPPA.



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 rédoxique (gley)
- H Histosols R Réduvisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

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

Classification des sols au regard du tableau de classes d'hydromorphie du GEPPA

6.3. Relevé GPS

Le relevé précis de la délimitation effectuée sur site (site Landiers) par jalons a été établi par géomètre (matériel: GNSS) assurant ainsi un report précis des observations floristiques et pédologiques. Il est ici fait mention qu'aucun plan topographique n'a été réalisée dans cette étude. Les fonds de plans utilisés pour la production de cartes, sont issus des données issues de l'IGN et du cadastre.

La délimitation effectuée est menée selon la réglementation nationale en vigueur, à savoir l'appréciation des critères botaniques et pédologiques établis par l'arrêté du 24 Juin 2008 modifié par arrêté du 1^{er} Octobre 2009.

La délimitation est relevée par un GPS permettant de relever les jalons avec une précision inférieure à 20 cm.

7. Etudes par secteurs

La répartition géographique et la diversité des secteurs visés par la présente étude nécessite la production d'un compte rendu individuel pour chaque site prospecté. Ceux-ci détaillent de façon uniforme :

- Description du site ;
- Identification et caractérisation de zone humide, via analyses floristique et pédologique ;
- Conclusion et incidences sur éventuels projet d'aménagement.