INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

PROJET DE PARC EOLIEN DE LA FERME EOLIENNE DE COURCELLAS

ANNEXE DU VOLET ECOLOGIQUE

Janvier 2021

Département : Haute-Vienne

Communes : Blond et Bellac

Maître d'ouvrage

SAS ferme éolienne de Courcellas

Maître d'œuvre

ABO WIND

2 rue du Libre Echange CS 95893

31506 Toulouse Cedex 5

Réalisation de l'étude

ENCIS Environnement

encis environnement

Bureau d'études en environnement
energies renouvelables et aménagement durable

encis environnement
SIRET : 539 971 838 00013 - Code APE : 7112 B
Siège : Parc Ester Technopole, 21 rue Columbia - 87 068 LIMOGES Cedex - FRANCE
Tél: +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr

Préambule

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Bellac et de Blond, le développeur du projet, ABO Wind, en partenariat avec SEC87, a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides pour le compte de la SAS ferme éolienne de Courcellas. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné pour réaliser cet inventaire.

Après avoir présenté le cadre du projet et précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Cet inventaire est réalisé à partir du plan de masse du projet qui prévoit l'implantation de cinq éoliennes. Les impacts éventuels du projet sur les zones humides seront définis à la fin du rapport.

Sommaire

Partie 1 : Cadre général de l'étude 7

1.1 Acteurs du projet 9

1.1.1 Maître d'œuvre 9

1.1.2 Auteurs de l'étude 9

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire 9

1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale 9

1.2.2 Cadre national 9

1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides 10

1.3.1 Définition de zone humide 10

1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides 10

1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides 11

1.4 Contexte et site d'étude 12

1.4.1 Présentation du site étudié 12

1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires 13

1.4.3 Contexte géologique 14

1.4.4 Pédologie 15

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles 16

1.4.6 Expertise floristique 18

Partie 2 : Méthodologie 19

2.1 Méthodologie générale 21

2.1.1 Expertise pédologique 21

2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 23

Partie 3 : Résultats et analyses 25

3.1 Analyse des sondages 27

3.1.1 Classe d'hydromorphie III 27

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV 30

3.1.3 Classe d'hydromorphie V 32

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI 37

3.1.5 Classe d'hydromorphie H 39

3.1.6 Sondages pédologiques non-hydromorphes et « non-classables » 40

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide 43

3.3 Conclusion générale 50

Table des illustrations 51

Bibliographie 52

Annexe 53

Partie 1 : Cadre général de l'étude

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Maître d'œuvre

Logo	ABO WIND
Interlocuteur	Aurélien SAULIERES, Responsable de projets éoliens
Adresse	2 rue du Libre-échange CS 95893 31506 Toulouse Cedex 5
Téléphone	+33 (0) 5 34 31 89 66

1.1.2 Auteurs de l'étude

Logo	encis environnement
Adresse	ESTER Technopole 21 rue Colombia 87 068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur de l'étude	Justin VARRIERAS, Chargé d'études Environnement / ICPE
Correcteurs	David GOUX, Chargé d'études Environnement / ICPE
Version / date	Version finale – 19/01/2021

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire

Le but de la présente étude est de caractériser l'éventuelle présence de zones humides sur le site du projet d'implantation de la ferme éolienne de Courcellas. Une expertise du sol sera réalisée à cet effet. Cette étude reprend certains éléments de l'étude d'impact, et un renvoi vers ces points sera précisé lorsque cela sera nécessaire.

1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale

C'est le 2 février 1971 que la convention Ramsar également appelée « convention sur les zones humides » fût adoptée. Ce traité qui promeut l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources sert de base intergouvernementale aux 168 pays qui l'ont actuellement ratifié.

1.2.2 Cadre national

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides, avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, comme des *« 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 des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE[1] qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE[2] qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive européenne du 23 octobre 2000 dite « Directive Cadre sur l'Eau », adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen, définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion. Ces derniers ont démarré depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « *développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation…)* » et de

[1] SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

[2] SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

« *poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides* ».

L'extrait de **l'article R.214-1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA** (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :
    1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
    2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :
    1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
    2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration (DDT/DREAL), un dossier contenant :

- le nom et l'adresse du demandeur,
- la localisation du projet,
- la nature du projet,
- un dossier d'incidences et le cas échéant les mesures compensatoires prévues,
- les moyens de surveillance et d'interventions prévus,
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans.

Arrêté du 1er octobre 2009 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

Ces arrêtés précisent les critères de définitions de zones humides : « *Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

- *1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*
- *2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*
    - *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*
    - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.* »

La version en vigueur de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié est présentée en annexe I du présent rapport.

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,

- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides

1.3.1 Définition de zone humide

Dans le cadre de la Convention RAMSAR, les zones humides sont définies comme « *des étendues de marais, de fagnes, de tourbières et d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* ».

1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides

Il est considéré qu'aujourd'hui en France les zones humides représentent 25 % de la biodiversité nationale. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie estimait en 2012 que : « *50 % des oiseaux dépendent des zones humides et 30% des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées.* »

Les zones humides jouent également un rôle primordial dans notre approvisionnement en eau en contribuant grâce à leurs pouvoirs épurateurs à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles préviennent contre les risques d'inondations en diminuant l'intensité des crues et participent à la régulation des microclimats. Elles sont une source de production agricole, piscicole et conchylicole aux répercussions financières considérables. Le repérage et la délimitation des zones humides apparaissent donc comme capitaux pour la gestion du potentiel écologique et humain qu'elles représentent.

1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides

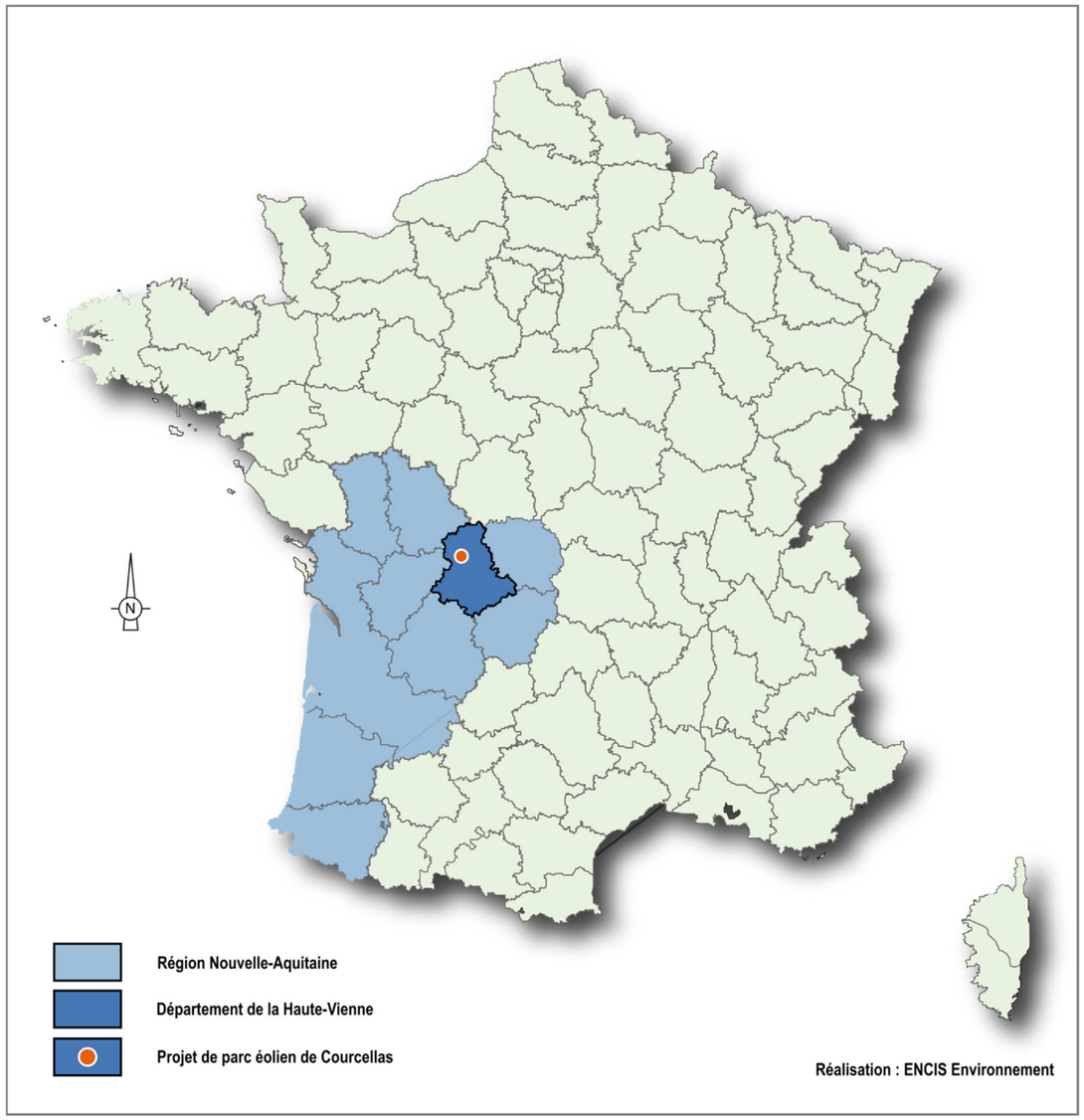
Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

- le comblement et le remblaiement des points d'eau à des fins d'urbanisation ou de mise en culture,
- le drainage des prairies humides pour la mise en culture du maïs notamment,
- l'abandon de la fauche ou du pâturage extensif conduisant au boisement et donc à l'assèchement de certaines prairies humides,
- les prélèvements d'eau pour l'industrie, l'agriculture et la consommation en eau potable contribuent à l'assèchement général des zones humides,
- les pollutions par les produits phytosanitaires touchant l'eau impactent par extension les zones humides.

1.4 Contexte et site d'étude

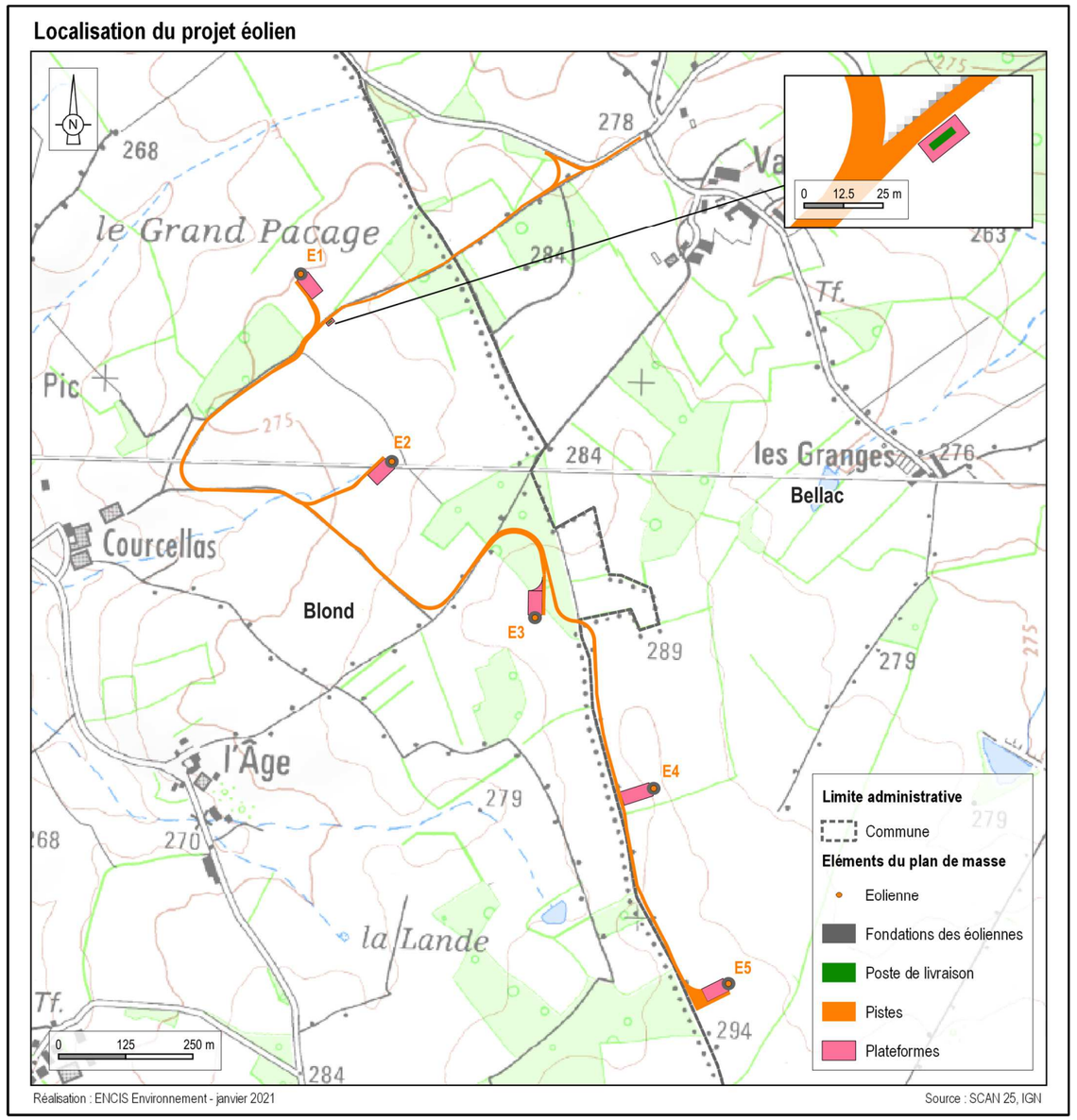
1.4.1 Présentation du site étudié

La zone d'implantation du projet éolien est localisée en région Nouvelle Aquitaine, dans le département de la Haute-Vienne (Cf. Carte 1).



Carte 1 : Localisation du site d'étude

Le projet éolien est composé de cinq éoliennes. Il est situé sur les communes de Blond et de Bellac (Cf. Carte 2), à environ 2,8 km au nord du bourg de Blond.



Carte 2 : Localisation du plan de masse du projet

1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne, son SDAGE (2016-2021) a été adopté le 4 novembre et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 26 % des eaux étaient en bon état, et 20 % s'en approchaient. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 61% d'ici 2021. Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE identifie les zones humides comme des zones à forts enjeux environnementaux, qui justifient une attention particulière. Elles constituent des éléments du territoire stratégiques pour la gestion de l'eau et la préservation de la biodiversité, et contribuent au bon état écologique des masses d'eau. Le SDAGE vise à stopper la dégradation anthropique des zones humides. Pour cela, il prévoit dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader les fonctionnalités de 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 recréation 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. »

1.4.2.2 Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Vienne et Creuse

Le site étudié est dans le périmètre du SAGE[3] Vienne et du SAGE Creuse. **Le SAGE Vienne a été approuvé par arrêté préfectoral en 2013 à la suite d'une première révision**, les enjeux essentiels sont :

- Assurer un bon état écologique des eaux de la Vienne et de ses affluents ;
- Valoriser et développer l'attractivité du bassin ;
- Garantir une bonne qualité des eaux superficielles et souterraines ;
- Préserver les milieux humides et les espèces pour maintenir la biodiversité ;
- Restaurer les cours d'eau du bassin ;
- Optimiser la gestion quantitative des eaux du bassin de la Vienne.

Le périmètre du **SAGE de la Creuse** a été défini par arrêté préfectoral, le 17/08/2019, et la composition du Comité Local de l'Eau (CLE), par l'arrêté préfectoral du 15/01/2020. **Ce SAGE est actuellement en cours d'élaboration** (source : EPTB[4] Vienne).

Aucune réglementation supplémentaire ne s'applique par rapport à celle du SDAGE Loire-Bretagne.

[3] Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eau

[4] Etablissement Public Territorial de Bassin

1.4.2.3 Contrats de milieux

Le Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) « Bassin de la Gartempe Amont » a été signé le 21 mars 2019 pour une durée de cinq ans.

Les objectifs suivis sont issus de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (directive 2000/60) qui vise à atteindre le bon état écologique des cours d'eau et de leurs bassins versants. Ces actions traitent les problématiques de transparence écologique (ouvrages, seuils, ou étangs), de morphologie des cours d'eau, de restauration et d'entretien de la ripisylve (végétation de berges) et de la qualité des eaux du territoire.

Le projet éolien de Courcellas est inclus dans les périmètres du SDAGE Loire-Bretagne, du SAGE Vienne et du SAGE Creuse.

1.4.3 Contexte géologique

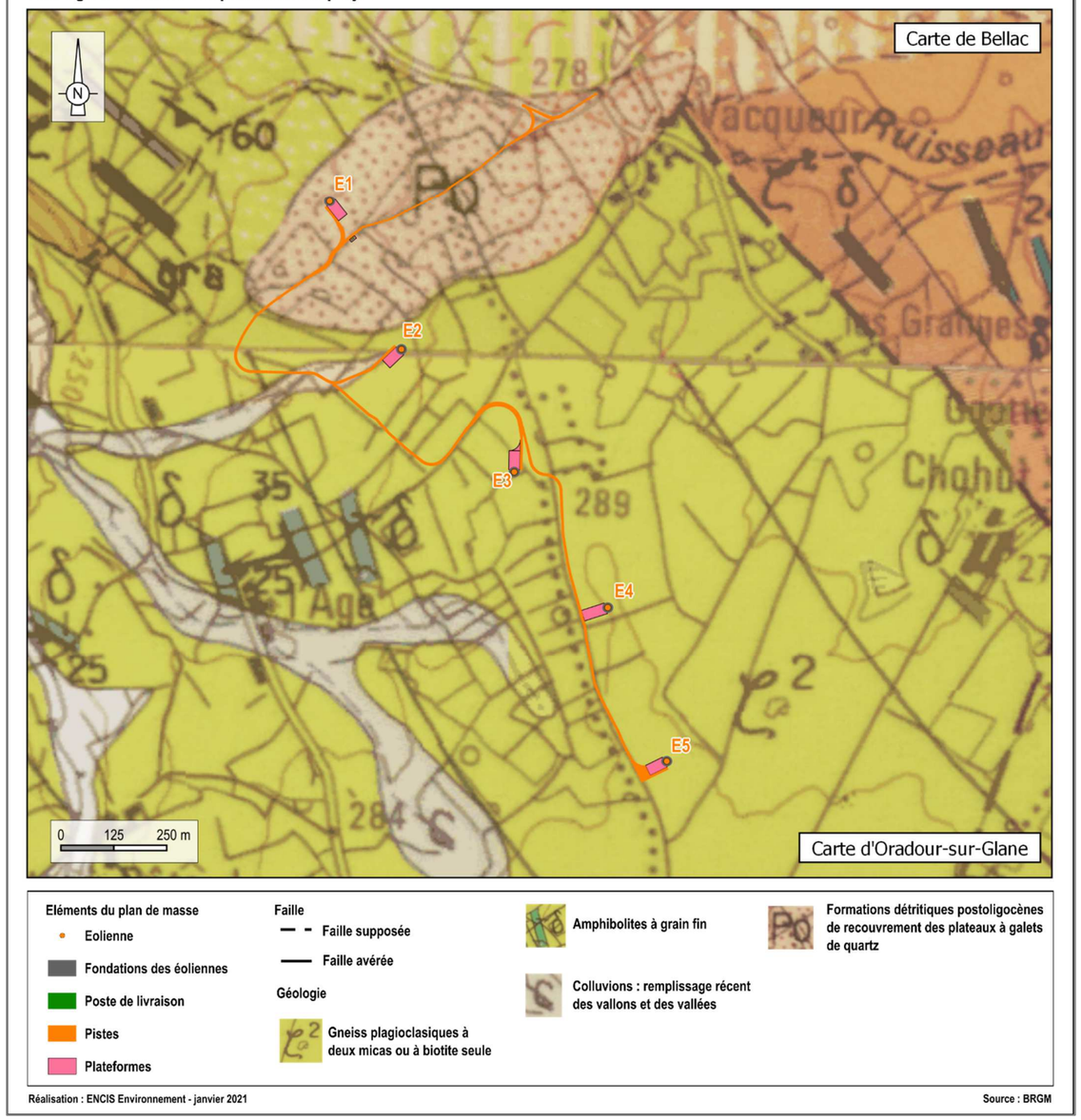
L'analyse de la carte géologique d'Oradour-sur-Glane et de Bellac indique que trois formations géologiques superficielles sont présentes au droit de l'implantation des aménagements du parc éolien :

- les **gneiss plagioclastiques à deux micas ou à biotite seule**, qui concernent la majorité des aménagements du parc (E2, E3, E4 et E5 ainsi que les aménagements associés à ces éoliennes). Les gneiss plagioclasiques ont une teinte grise à brune et sont rarement homogènes ;
- les **colluvions** qui sont présentes dans les fonds de vallons (apport par ruissellement) et dont l'épaisseur moyenne est de deux mètres. Une partie des pistes d'accès est située sur cette entité géologique, et l'éolienne E2 est localisée à sa limite (cf. Carte 3) ;
- les **formations détritiques postoligocènes de recouvrement des plateaux à galets de quartz** dont l'épaisseur est comprise entre 0 et 8 mètres**.** Ces formations géologiques donnent des sols qui étaient autrefois abandonnés aux brandes et aux ajoncs. Ils sont maintenant progressivement mis en culture grâce à la pratique du drainage. L'éolienne E1 et quelques pistes d'accès sont concernées par cette entité de surface géologique.

Les forages les plus près de la zone d'implantation du projet ne donnent pas d'information sur la nature géologique du sous-sol au niveau du projet éolien (source : Banque de données du Sous-Sol, BSS).

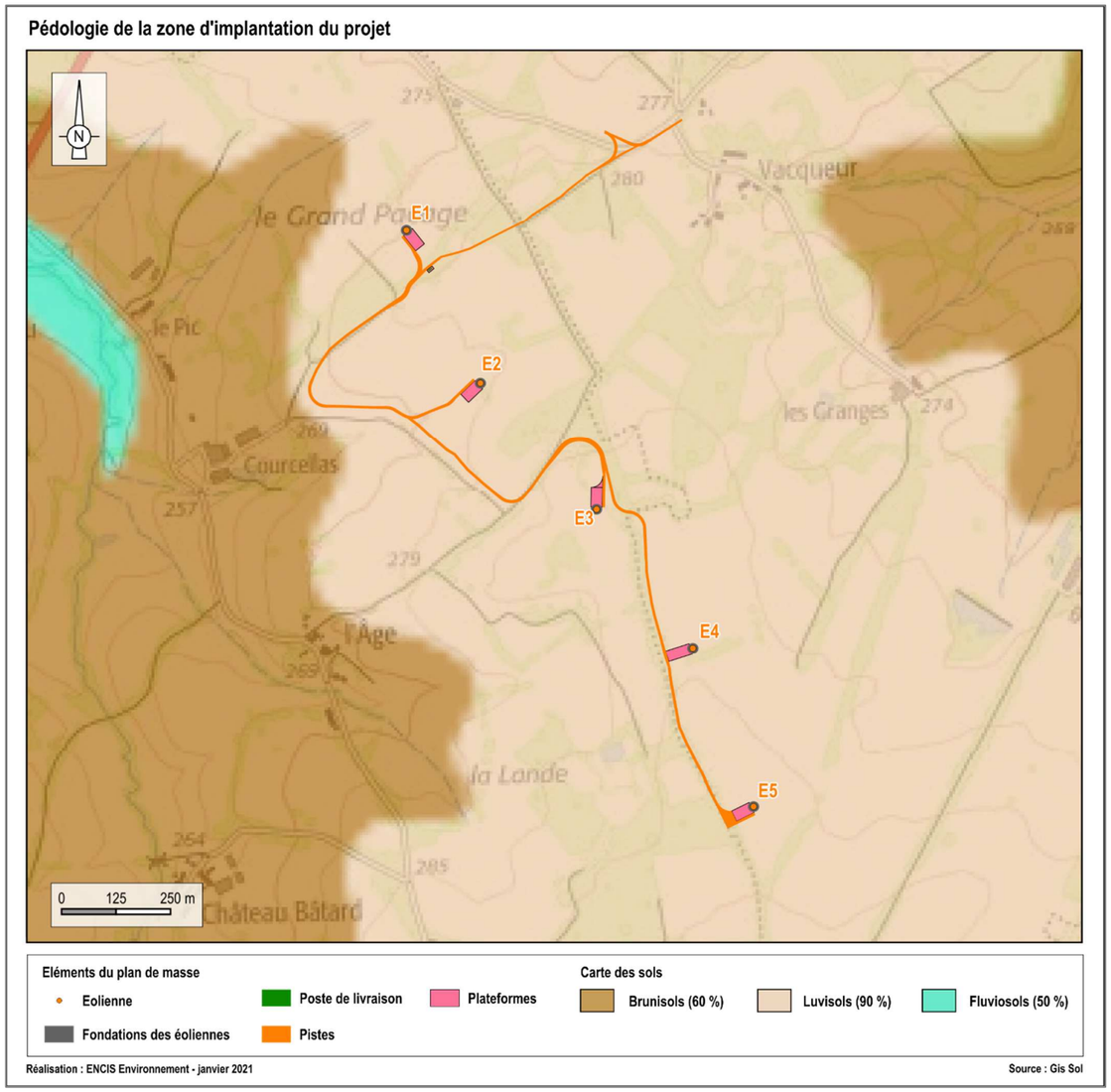
Le projet est situé sur un sous-sol dominé par des couches géologique d'origine métamorphique. Les colluvions et les formations détritiques postoligocènes peuvent favoriser l'apparition de sols avec des caractéristiques humides. Les éoliennes E1 et E2, ainsi que leurs pistes d'accès sont concernées.

Géologie de la zone d'implantation du projet



Carte 3 : Géologie du site d'implantation du projet éolien

1.4.4 Pédologie



Carte 4 : Pédologie du site d'implantation du projet éolien

La « Carte des sols » consultable sur le site Géoportail présente les différents types de sols dominants sur le territoire national à partir de la base de données Gis Sol.

Selon cette base de données, l'emprise de l'implantation des aménagements du projet éolien est exclusivement concernée par des **luvisols (en marron clair)**. A l'ouest, des **brunisols (en marron foncé)** sont présents à seulement quelques dizaines de mètre de la piste d'accès du projet éolien (cf. Carte 4).

Les **luvisols** sont des sols épais (plus de 50 cm) caractérisés par des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) de **particules d'argile** et de fer essentiellement, avec une **accumulation en profondeur des particules déplacées**. La principale conséquence de ce mécanisme est une différenciation morphologique et fonctionnelle nette entre les horizons supérieurs et les horizons profonds. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré **une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.**

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.

Photographie 1 : A gauche, exemple d'un Luvisol sur granite à la Châtre l'Anglin dans l'Indre, à droite, exemple d'un brunisol sur loess observé à Saint-Just-Chaleyssin en Issère(Source : Gis Sol)

Les caractéristiques des luvisols peuvent favoriser l'apparition de zones humides pédologiques. En effet, en hiver, une saturation en eau est possible dans les horizons supérieurs (source : Gis Sol).

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles

Une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant) est réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, etc.) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.).

L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, des plans cadastraux et des orthophotographies permettent de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de la topographie du site afin de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières seront ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

A l'échelle de l'emprise du projet, les altitudes s'échelonnent de 294 m à 265 m. Les points les plus hauts sont situés à l'extrémité sud du site, puis les altitudes diminuent en direction du nord. Le point le plus bas est observé au niveau du lieu-dit « Courcellas ».

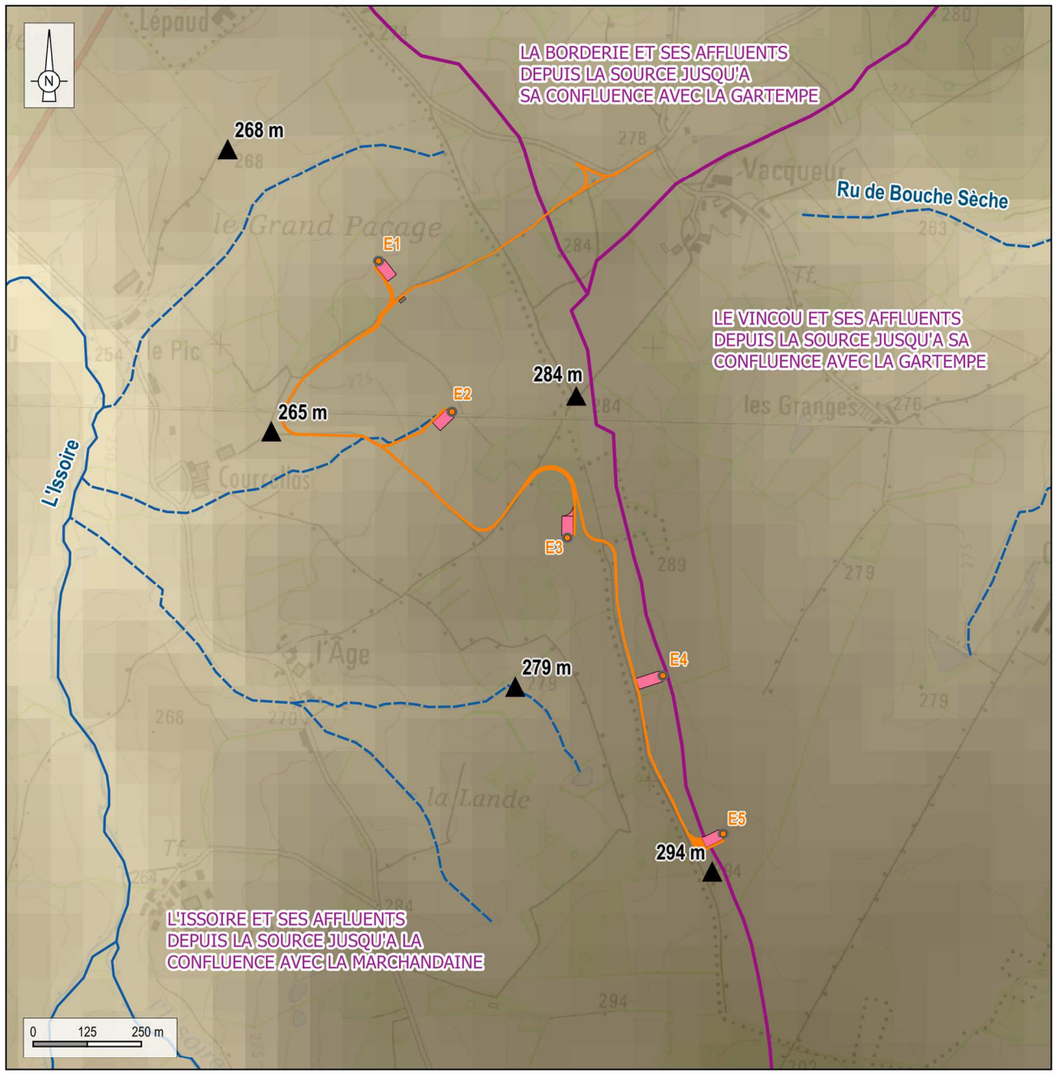
La localisation du projet est sur une ligne de crête séparant deux bassins versants principaux, celui de l'Issoire et du Vincou (à l'ouest du projet). Un écoulement intermittent, non référencé comme « cours d'eau » selon la DDT 87[5], est traversé par une piste d'accès et jouxte la plateforme de l'éolienne E2 (cf. Carte 5).

De plus, **le projet éolien est localisé sur la partie amont de trois masses d'eau** comprises dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne :

- l'Issoire et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Marchandaine (FRGR0386) comprise dans le périmètre du SAGE Vienne ;
- le Vincou et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Gartempe (FRGR0418) comprise dans le périmètre du SAGE Creuse ;
- la Borderie et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Gartempe (FRGR1721) comprise dans le périmètre du SAGE Creuse.

Selon le contexte hydrographique du site, il pourrait y avoir des zones humides pédologiques localisées en bordure de l'écoulement intermittent situé le long de la plateforme et de la piste d'accès à l'éolienne E2 (cf. Carte 5).

Reliefs et eaux superficielles au niveau de la zone d'implantation du projet



Carte 5 : Relief et hydrographie au niveau de la zone d'implantation du projet

[5] http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/186/cours_d_eau_087.map

1.4.5.2 Zones humides potentielles et zones à dominante humide

Le 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, la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (art. L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques, etc.).

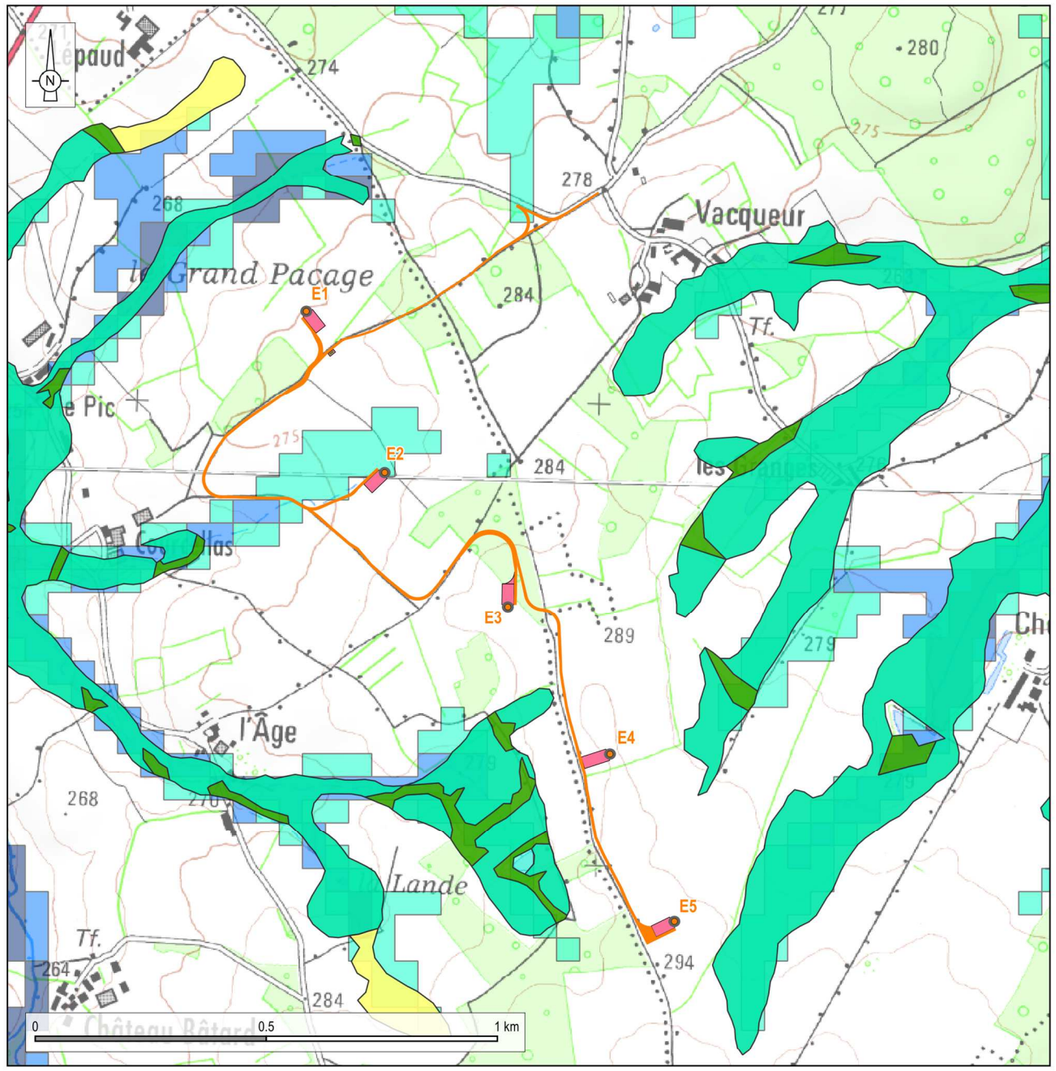
Deux bases de données sont disponibles pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet éolien. Ces zones humides peuvent être superficielles ou souterraines :

- *Données de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST :* L'approche utilisée dans cette étude (basée sur l'évaluation des zones humides potentielles, effectives et efficaces) permet de prédire la distribution spatiale des zones humides potentielles au regard de critères géomorphologiques et climatiques. Les zones humides potentielles incluent d'anciennes zones humides dont le fonctionnement hydrologique et hydrique a été modifié par le drainage artificiel ou la rectification des cours d'eau. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation, …), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones. Ces données constitue le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) ;
- *Données de la région Limousin (Cf. Carte 6) :* Un inventaire et une caractérisation des zones à dominante humide ont été réalisés pour le compte de la Région Limousin, et ont été supervisés par l'EPTB Vienne. Cet inventaire, résultant d'une analyse de diverses données (topographie, géologie, pédologie, etc.) et de photo-interprétation d'orthophotoplans, a permis de cartographier à l'échelle 1/25 000ème des zones humides supérieures à une surface de 1 000 m².

Un pré inventaire des zones humides issues de ces bases de données (cf. Carte 6) permet de constater que l'implantation du projet est concernée par des zones humides potentielles (probabilité assez forte). Elles sont situées au niveau des infrastructures de l'éolienne E2 et des pistes d'accès adjacentes.

Cependant, ces données sont des modélisations et ne sont pas exhaustives, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans la présente étude et dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur le site, d'après les critères botanique et pédologique.

Zones humides potentielles et à dominante humide au niveau de l'implantation du projet



Carte 6 : Zones potentiellement humides et à dominante humide au niveau de l'implantation du projet (sources : EPTB Vienne, RPDZH)

1.4.6 Expertise floristique

Les formations végétales rencontrées sur le site de Courcellas ont été définies à partir de la Nomenclature Corine Biotopes (typologie des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen) et de l'architecture générale de la végétation.

La première campagne d'inventaires a été menée en 2007 par le CREN du Limousin (le 2 août et le 21 septembre 2007). Ces derniers ont été actualisés en 2013 par le bureau d'études ENCIS Environnement un référencement systématique de la flore par le biais de transects aléatoires sur chaque type de milieu (le 29 avril et le 27 mai 2013).

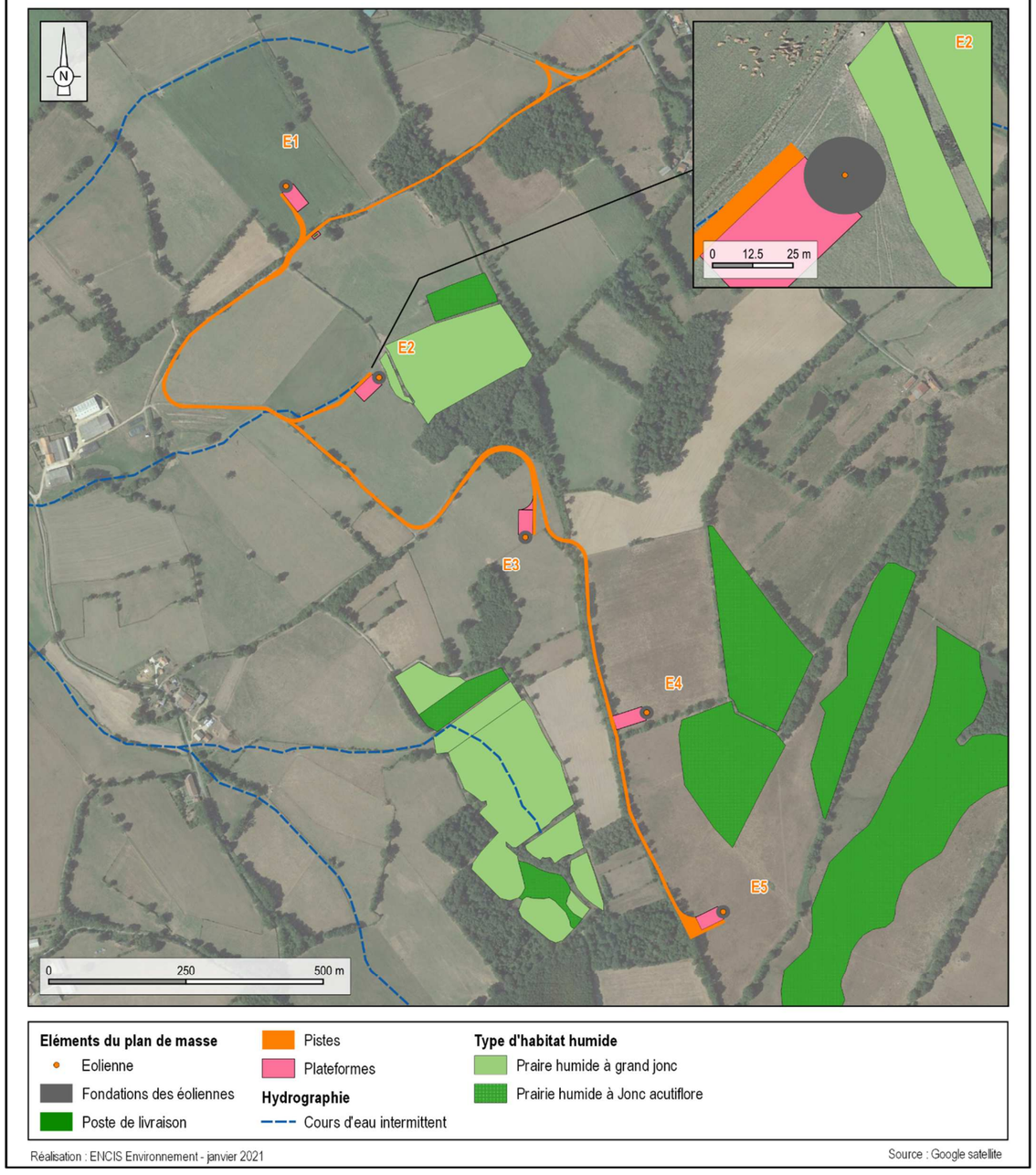
Il a été identifié sur le site des **prairies humides à grand jonc et à jonc acutiflore**. Les pratiques de gestion (surpâturage et drainage entrainant un tassement du sol) sur ces milieux ne permettent pas aux espèces caractéristiques de cet habitat de se développer dans de bonnes conditions. Il s'agit donc d'un habitat « anthropogénique ». Ainsi, un grand nombre de ces espèces disparait et est remplacé essentiellement par des grands joncs qui dominent visuellement les prairies (sous forme de tapis ou de touffe). On notera ainsi la présence du Jonc diffus et dans une moindre mesure le Jonc aggloméré. La strate herbacée est également colonisée par les Graminées et notamment l'Agrostide des chiens qui remplace la Molinie bleue.

Photographie 2 : Photographies des prairies humides présentent sur la zone d'implantation potentielle du site

La carte ci-contre présente la corrélation de l'implantation du projet éolien et des habitats humides référencés sur le critère floristique au cours des prospections de terrains menées dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels.

Il est constaté à partir de cette carte qu'aucun habitat humide, déterminé sur le critère floristique, n'est situé au droit de l'implantation des aménagements du projet éolien de Courcellas.

Habitats humides recensés sur la zone de projet



Carte 7 : Implantation du projet et habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (source : ENCIS Environnement)

Partie 2 : Méthodologie

2.1 Méthodologie générale

La délimitation d'une zone humide se fait par le biais d'une expertise de terrain, grâce aux deux critères dissociables ou complémentaires que sont la structure du sol et la végétation. Les deux critères sont parfois réunis mais dans le cas des zones cultivées ou de prairies pâturées (végétation non spontanée), c'est le plus souvent l'étude du sol qui permet de déceler la présence d'une zone humide.

2.1.1 Expertise pédologique

2.1.1.1 Dates des sorties spécifiques

La sortie de terrain spécifique à la réalisation des sondages pédologiques de la présente étude a été réalisée le **12 janvier 2021.**

Les sondages de cet inventaire sont présentés sur la carte ci-contre et leurs résultats sont intégrés à la fin de l'étude (cf. Partie 3).

2.1.1.2 Conditions climatologiques

Les prélèvements ont été réalisés sur une période où la présence d'eau dans le sol était en excès tel que défini au paragraphe 1.2.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides : « *L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.* »

Les sondages ont bien été réalisés dans une période propice à l'identification des zones humides sur le critère pédologique, c'est-à-dire au cours de l'hiver 2021).

2.1.1.3 Protocole mis en place

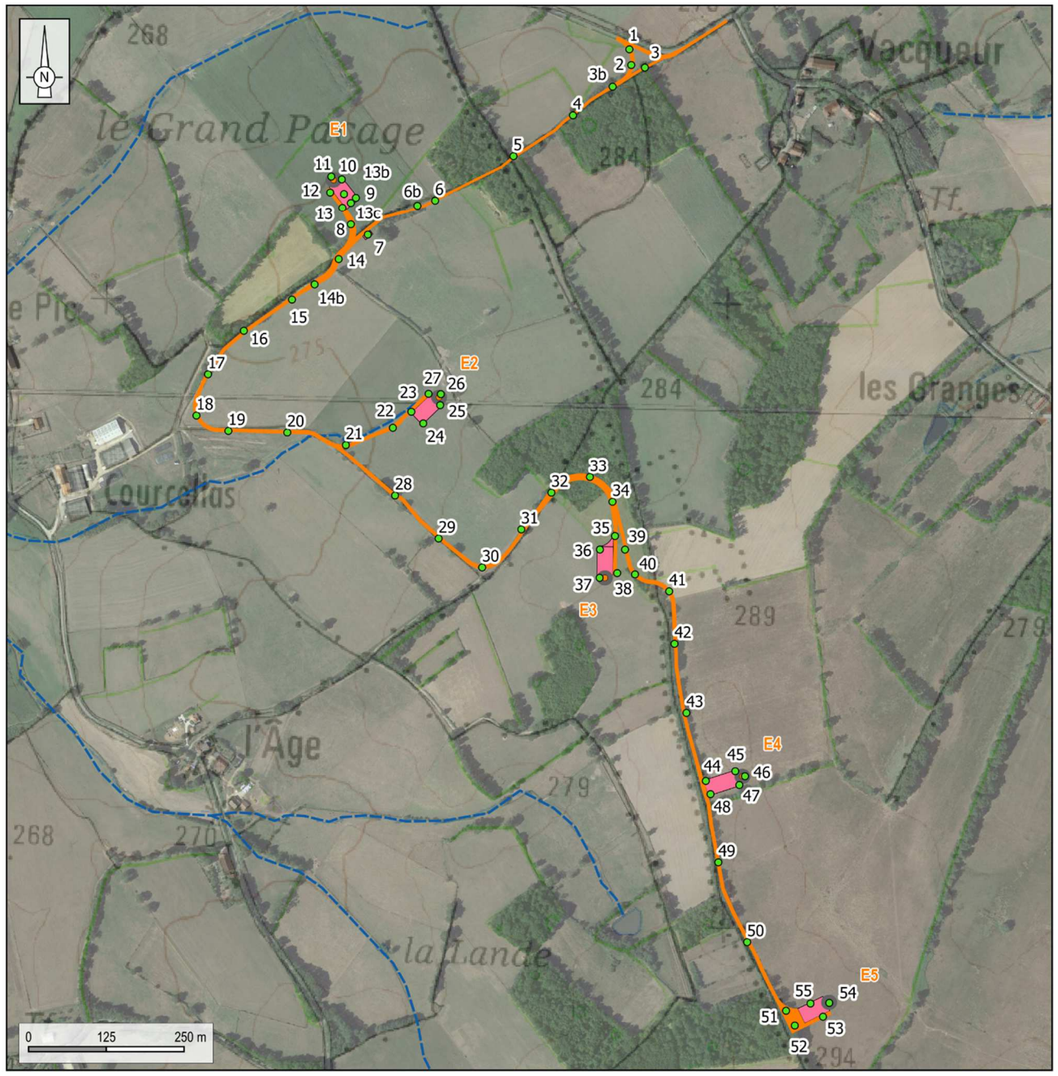
Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm sont, selon les conditions du sol, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle pour attester ou non de la présence de sols humides. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides et dans le but d'obtenir un sondage homogène de l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible**.**

Au total, 60 sondages pédologiques ont été réalisés, et ont été spécifiquement analysés (*cf. Partie 3 : Résultats et analyses*) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée).

Une pré-localisation des sondages est établie avant la visite de terrain grâce aux zones potentiellement humide, aux zones à dominante humides et à l'étude menée sur les habitats naturels. Lors de la visite de terrain, la localisation des sondages est également optimisée pour avoir l'aperçu le plus précis possible des différents types de sol présents. La carte ci-contre localise l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques.

Localisation des sondages pédologiques réalisés sur le site



Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques réalisés le 12 janvier 2021

2.1.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides

Pour identifier un sol de zone humide, plusieurs paramètres doivent être considérés : les traits rédoxiques, les traits réductiques et les horizons histiques. La profondeur d'apparition de ces traits d'hydromorphie est également un critère à prendre en compte.

Les traits réductiques reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent débuter à moins de 50 centimètres de profondeur en absence de traits rédoxiques. Ces sols sont qualifiés de réductisols.

Les traits rédoxiques reflètent un engorgement temporaire des sols par l'eau. L'alternance des phases de réduction et d'oxydation du fer, présent naturellement dans les sols, mène notamment à la formation de tâches de rouille, caractéristiques des rédoxisols. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent :

- débuter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur.
- débuter à moins de 50 centimètres, se prolonger ou s'intensifier en profondeur et être accompagnés de traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

2.1.1.5 Classification des sols

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1er octobre 2009, cf. Annexe du présent rapport) définit la liste des types de sol des zones humides. Selon cet arrêté, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence d'horizons histiques (ou tourbeux), de traits réductiques ou rédoxiques à différentes profondeurs de la surface du sol.

Ces sols sont schématisables grâce aux « classes d'hydromorphies » (GEPPA, 1981) reprises dans la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides. On retrouve également une description de ces sols dans le guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides publié en 2013 par le Ministère de l'Écologie.

2.1.1.6 Analyse des sondages

Les carottes extraites sont morcelées et examinées dans le but de rechercher d'éventuels traits rédoxiques ou réductiques.

Dans le cas où des traces d'hydromorphie sont observées, on en déterminera l'importance et la profondeur d'apparition pour pouvoir référencer le sol et en déterminer la classe GEPPA. La classe GEPPA énoncée ensuite permet d'évaluer le potentiel hydromorphique du sol et de conclure à la caractérisation ou non de zones humides. Des tableaux permettent la visualisation des résultats obtenus en fonction de la profondeur du sol. Le terme « refus » indique que le sondage à l'aide d'une tarière manuelle ne permet pas de descendre plus en profondeur à cause d'éléments grossiers (bloc de pierre, cailloux ou roche mère).

Lorsque les sondages pédologiques sont rendus impossibles à cause d'un sol sec et donc non prospectable, ils sont caractérisés de « non-humide. » Les sols très séchants en période estivale ne retiennent pas ou peu l'eau et ne sont par conséquent pas caractéristiques d'un sol hydromorphe.

Dans l'exemple suivant, le sondage pédologique « X » ne présente pas de traits histiques, rédoxiques ou bien réductiques entre 0 et 50 cm. Il présente des traits rédoxiques à partir de 50 cm. La zone de refus de ce sondage étant comprise entre 50 et 80 cm. Ce sol appartient donc à la classe III et sera de type a,b ou c. Quoiqu'il en soit, la zone ne sera pas retenue comme humide.

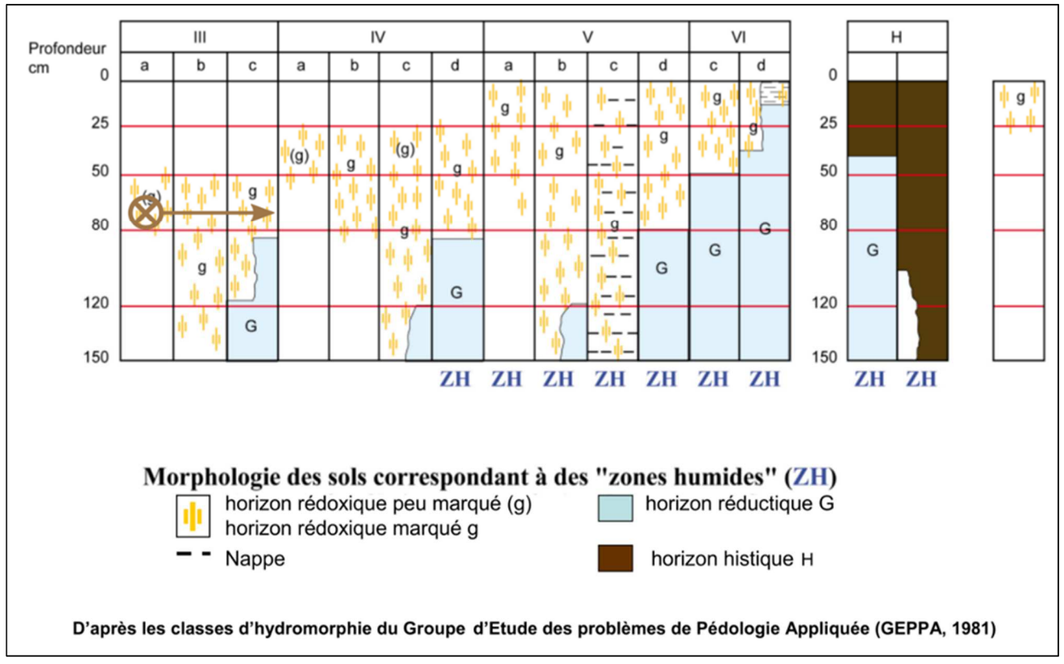


Figure 1: Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.1.7 Cartographie

Les informations recueillies sur le terrain seront saisies sur Système d'Information Géographique (SIG) et une cartographie des zones humides présentes sur et à proximité immédiate des éléments du projet d'implantation sera fournie.

2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Le labour pratiqué dans les zones de cultures perturbe sensiblement la structure du sol. En ramenant des horizons inférieurs vers la surface, le labour expose à l'air libre des horizons qui voient de ce fait leurs composantes physiques modifiées. L'analyse de ces sols est par conséquent parfois rendu difficile. Cette limite a été prise en compte lors de l'analyse des sondages, ce qui permet d'apporter des conclusions fiables à l'étude pédologique des zones humides.

Partie 3 : Résultats et analyses

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain**. Au total, 60 sondages ont été réalisés** sur l'ensemble du site. Ces derniers ont été photographiés et catégorisés dans le tableau des classes d'hydromorphie du « GEPPA ».

3.1.1 Classe d'hydromorphie III

Les sols de classe III comportent des traits rédoxiques entre 50 et 80 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaitre après 80 cm (III a). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre et s'intensifier légèrement (III b). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique entre 80 et 120 cm (III c).

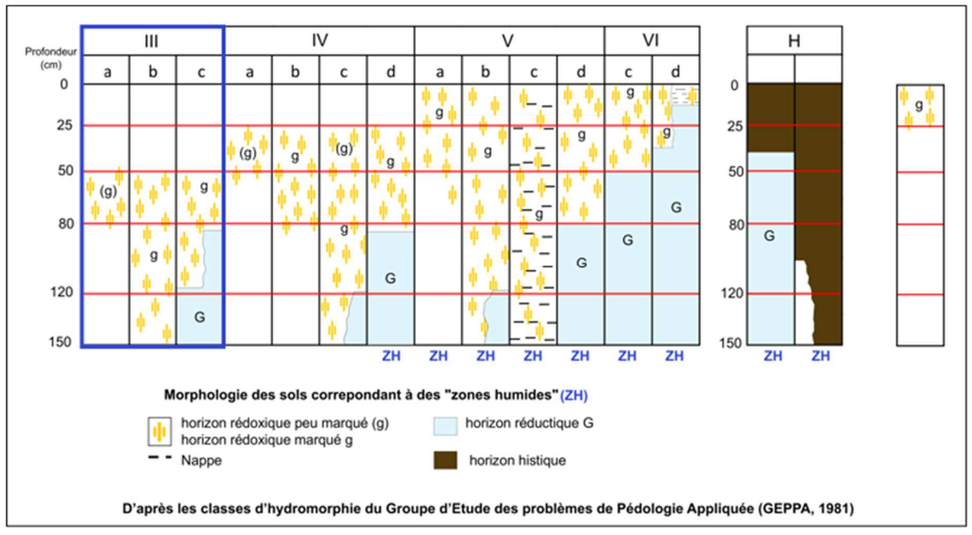
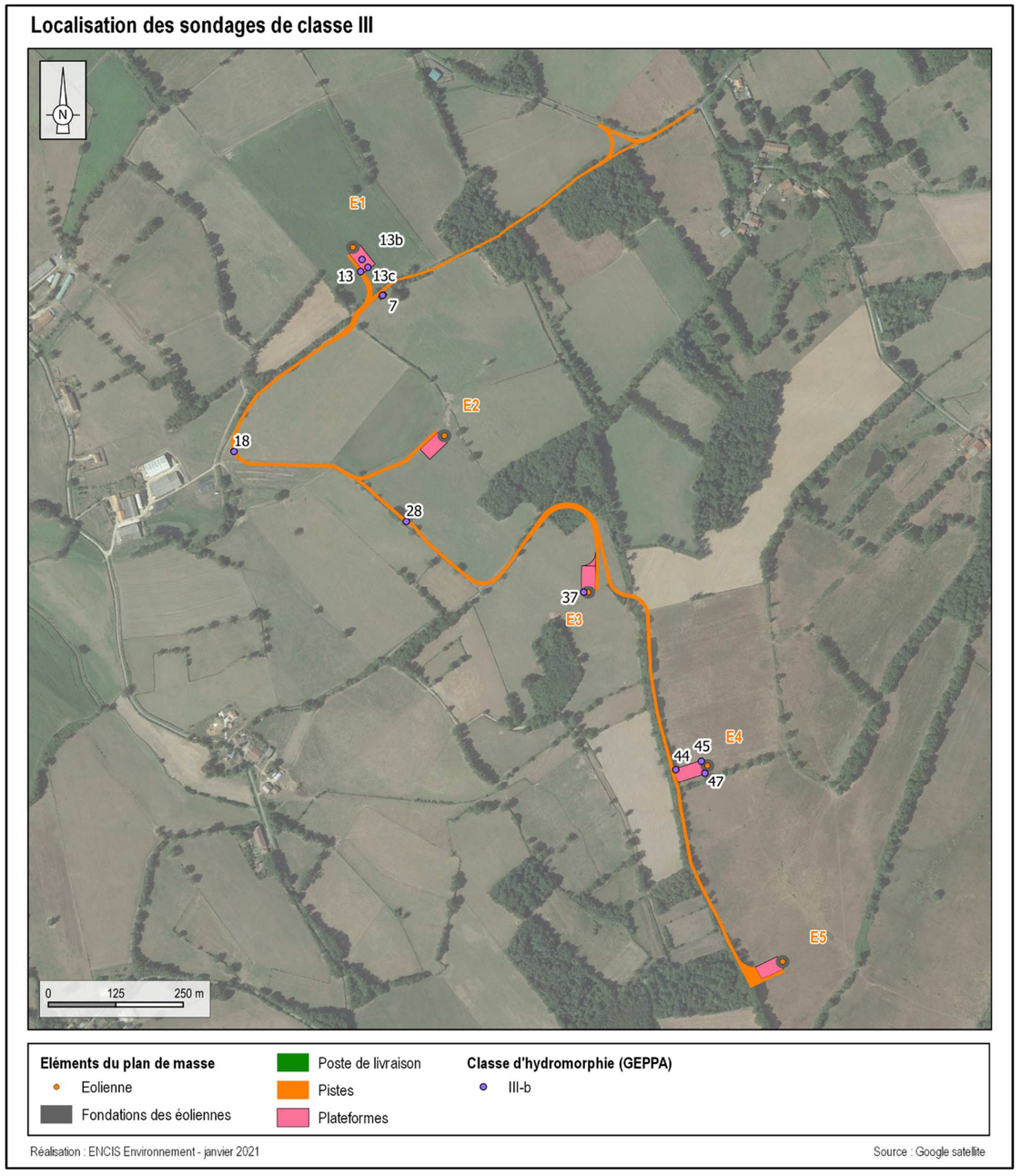


Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)

Au niveau des éléments du projet, **10 sondages appartiennent à la classe III-b**. Les sols de classe III ne sont pas considérés comme des sols de zone humide.

Classe pédologique non humide (10 sondages)



Carte 9 : Localisation des sondages pédologiques de classe III

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
7	III-b	546251	6555557.43	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm qui se prolonge en profondeur.	
13	III-b	546210.2	6555601.24	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
13b	III-b	546212.7	6555623.48	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
13c	III-b	546223.7	6555609.02	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
18	III-b	545975.5	6555267.39	75	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
28	III-b	546294.8	6555137.98	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
37	III-b	546623.6	6555006.05	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm qui se prolonge en profondeur.	
44	III-b	546794.3	6554679.25	85	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
45	III-b	546841.6	6554694.86	100	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	
47	III-b	546848.2	6554672.7	100	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm qui se prolonge en profondeur.	

Tableau 1 : Présentation des sols hydromorphes de classe III (non humides)

Photographie 3 : Prise de vue d'une prairie où ont été observés des sols de classe III (au niveau de E4)

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV

Les sols de classe IV-a, IV-b et IV-c comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaitre après 50 cm (IV-a) ou après 80 cm (IV-b). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre, dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique à partir de 120 cm (IV-c). Ces classes pédologiques ne sont pas associées à des sols de zone humide.

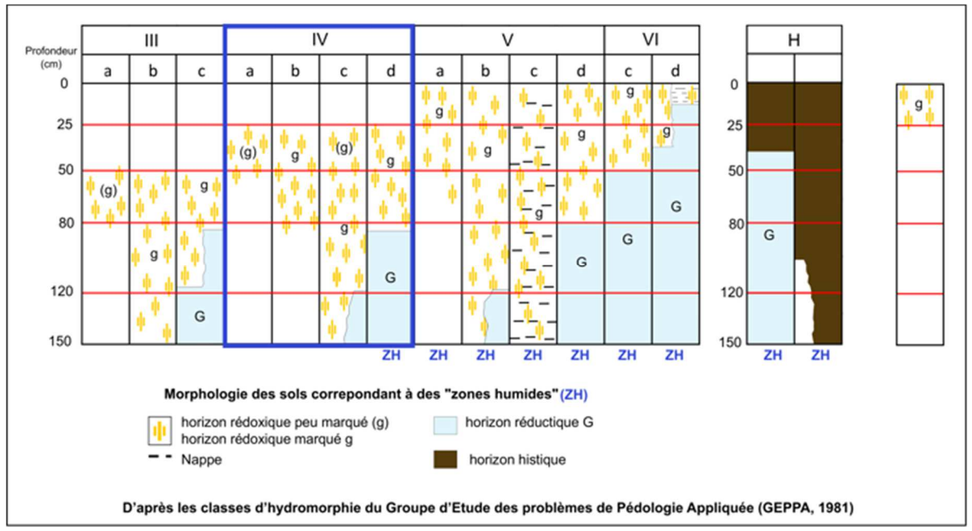


Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

Sur les éléments du projet, **4 sondages appartiennent à la classe IV-c.**

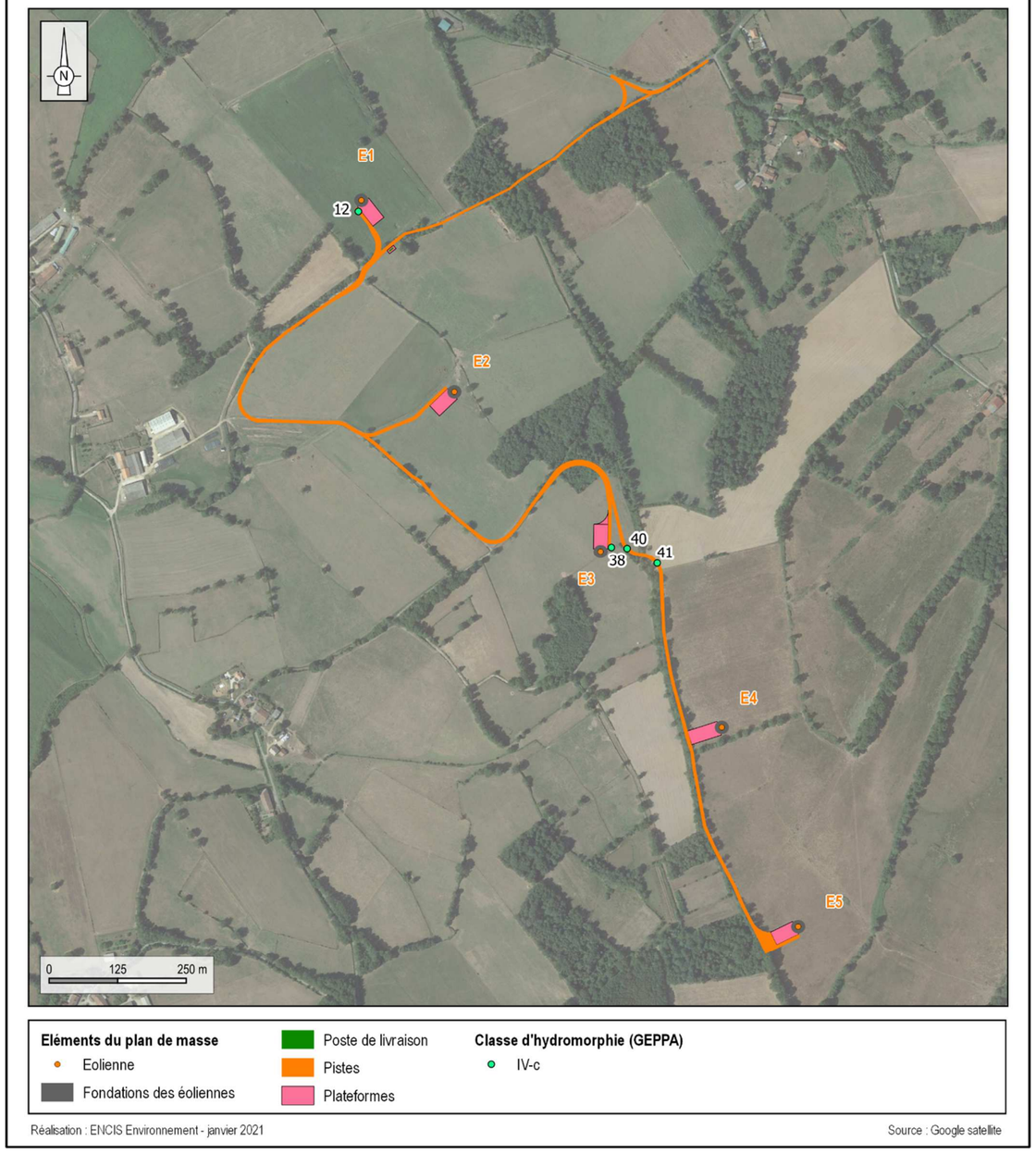
Classe pédologique non humide (4 sondages)

Les sols de classe IV-d comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie jusqu'à un horizon réductique visible. Cette classe est associée à des sols de zone humide.

Sur la zone d'implantation du projet, **aucun sondage appartient à la classe IV-d.** Les sondages de la classe IV sont présentés sur la carte ci-contre.

Classe pédologique humide (aucun sondage)

Localisation des sondages de classe IV



Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
12	V-b	546190.5	6555625.91	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm. Absence d'horizon réductique en profondeur.	
38	IV-c	546651.8	6555013.6	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 35 cm. Absence d'horizon réductique en profondeur.	
40	IV-c	546680.5	6555011.59	100	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm. Absence d'horizon réductique en profondeur.	
41	IV-c	546735.4	6554984.4	100	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm. Absence d'horizon réductique en profondeur.	

Tableau 2 : Présentation des sols hydromorphes de classe IV-c (non humides)

Photographie 4 : Prise de vue où un sol de classe IV-c a été observé (sondage n°40)

3.1.3 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaitre après 50 cm (V a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peu s'intensifier jusqu'à un horizon réductique visible après 120 cm (V-b) voire à partir de 80 cm (V-d). La classe V-c est identifiable par la présence d'une nappe d'eau à moins de 25 cm. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

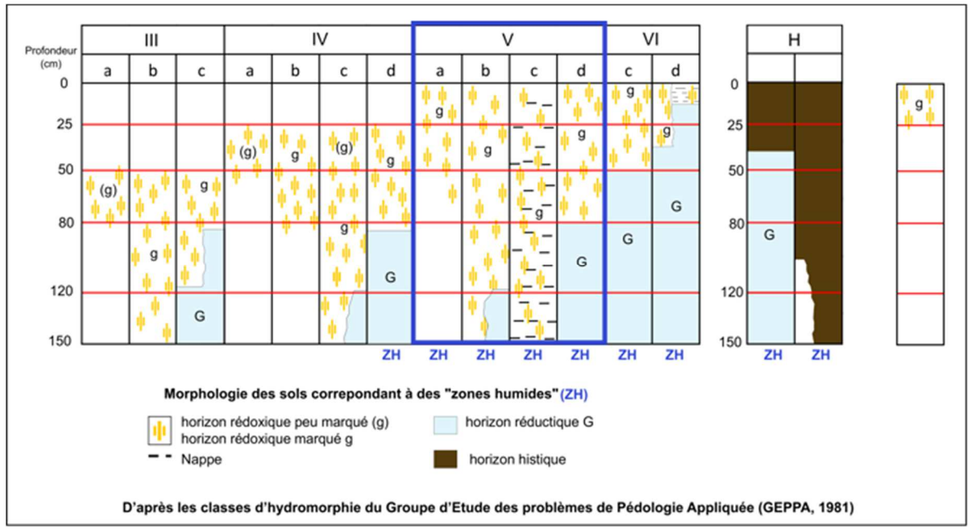
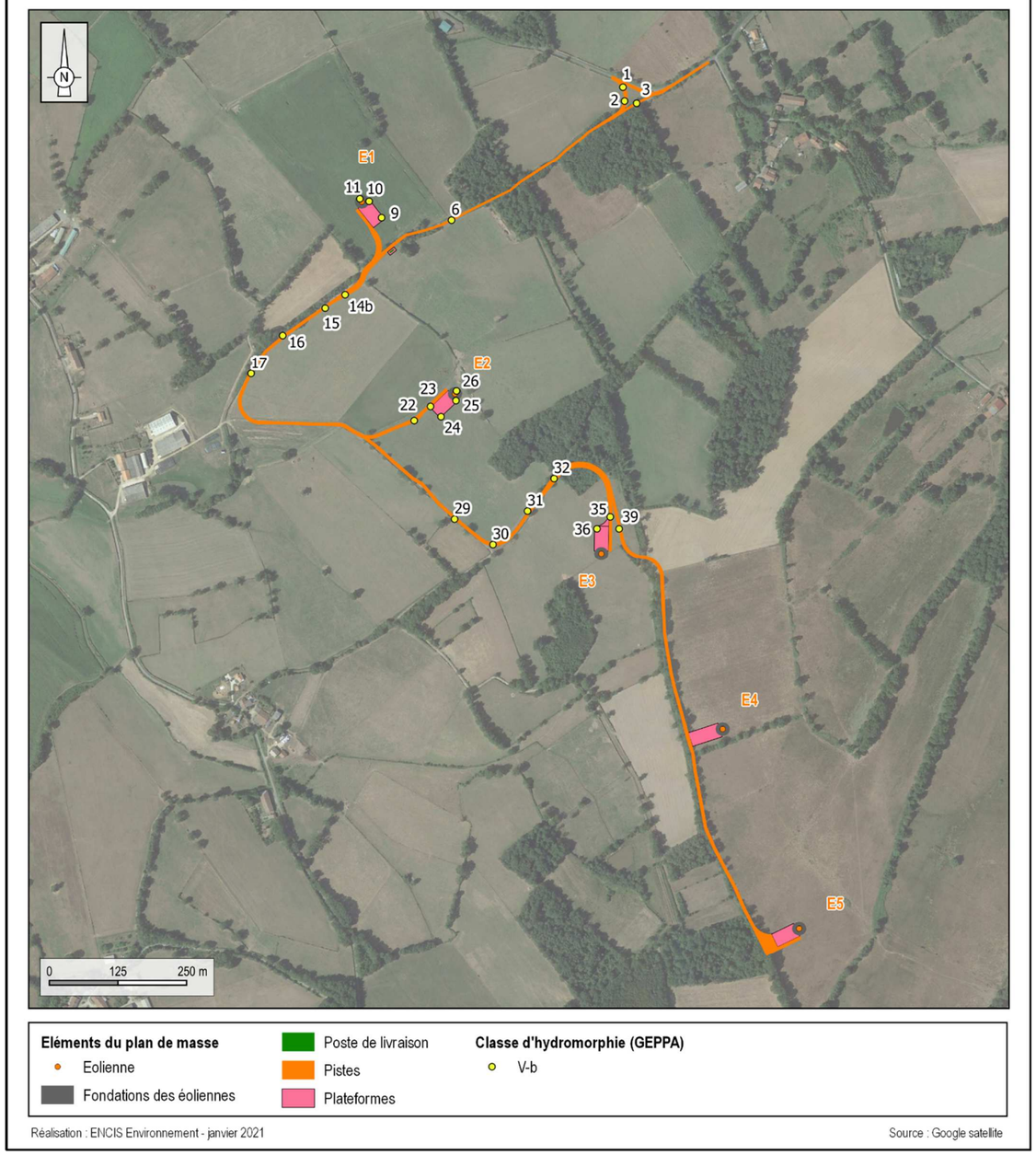


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation du projet, **23 sondages appartiennent à la classe V-b**.

Classes pédologiques humides (23 sondages)

Localisation des sondages de classe V



Carte 11 : Localisation des sondages pédologiques de classe V

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
1	V-b	546671.4	6555855.53	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
2	V-b	546674.4	6555830.35	90	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
3	V-b	546696.4	6555826.32	60	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
6	V-b	546359.2	6555612.82	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
9	V-b	546231.8	6555617.35	85	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 15 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
10	V-b	546209.2	6555647.06	100	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
11	V-b	546192.3	6555651.59	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 5 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
14b	V-b	546165.4	6555477.56	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
15	V-b	546129.1	6555453.19	60	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
16	V-b	546051.7	6555403.27	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
17	V-b	545994.2	6555333.48	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
22	V-b	546291.2	6555247.75	75	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
23	V-b	546321	6555273.43	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
24	V-b	546340.1	6555254.8	60	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
25	V-b	546367.3	6555284	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
26	V-b	546368.3	6555301.63	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
29	V-b	546364.8	6555068.99	75	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
30	V-b	546434.8	6555022.66	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 20 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
31	V-b	546497.7	6555083.59	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 20 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
32	V-b	546546	6555142.51	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
35	V-b	546648.3	6555073.02	70	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 5 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
36	V-b	546624.1	6555051.37	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	
39	V-b	546650.3	6555049.35	75	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 0 cm qui se prolongent et s'intensifient en profondeur.	

Tableau 3 : Présentation des sols hydromorphes de classe V (humides)

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI

Les sols de classe VI comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie rapidement jusqu'à un horizon réductique à partir de 50 cm (V-c) ou même avant 25 cm (V-d).

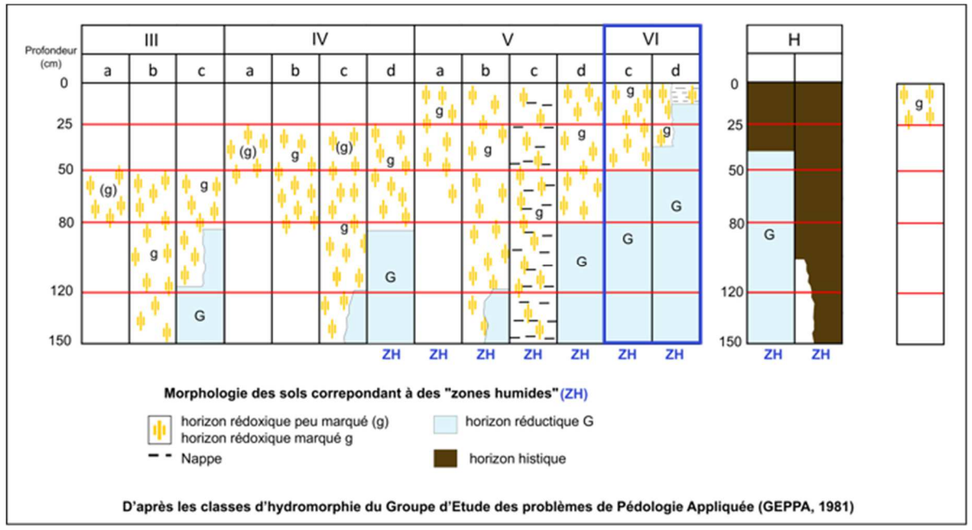
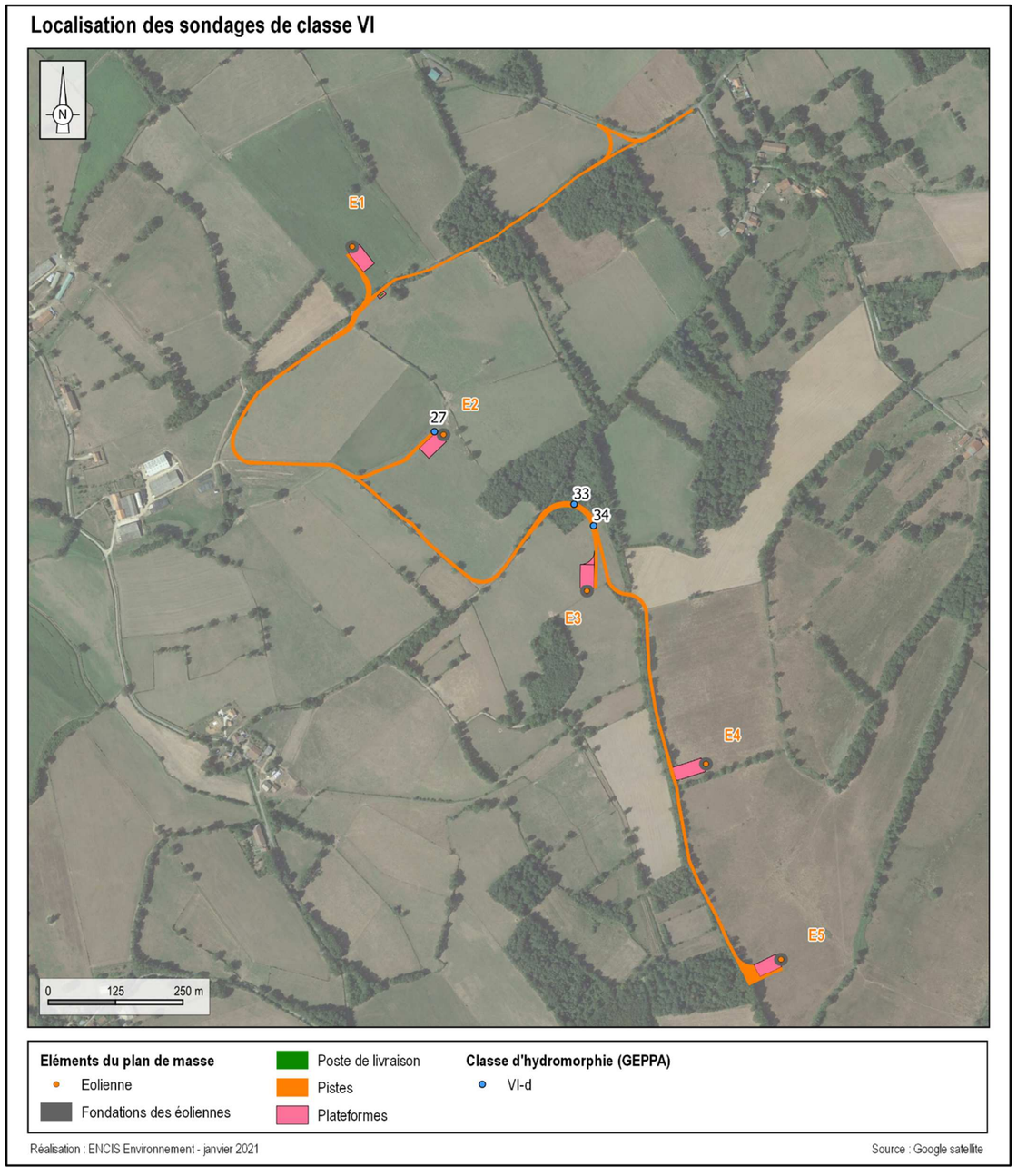


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **3 sondages appartiennent à la classe VI-d**.

Classes pédologiques humides (3 sondages)



Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe VI

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
27	VI-d	546348.7	6555302.13	65	Prairie	Observation de traces rédoxiques dès la surface. Un horizon réductique apparaît dès 40 cm. Présence d'eau à partir de 30 cm.	
33	VI-d	546608	6555167.69	60	Boisement	Observation de traces rédoxiques à partir de 15 cm de profondeur. Un horizon réductique apparaît dès 30 cm.	
34	VI-d	546644.2	6555127.91	60	Prairie	Observation de traces rédoxiques dès la surface. Un horizon réductique apparaît dès 45 cm. Présence d'eau à partir de 50 cm.	

Tableau 4 : Présentation des sols hydromorphes de classe VI-d (humides)

Photographie 5 : Prise de vue où ont été observés des sols de classe VI-d (au niveau de l'éolienne E2)

3.1.5 Classe d'hydromorphie H

Les sols de classe H ne présentent pas de traits rédoxiques. Ces sols dits « histosols » comportent une couche épaisse (d'au moins une quarantaine de cm) de matières organiques accumulées. Cet horizon dit « histique » est très sombre et comporte généralement des débris végétaux, même en profondeur.

L'horizon histique est parfois accompagné d'un horizon réductique avant 50 cm de profondeur. Les histosols sont aussi appelés « sols tourbeux ».

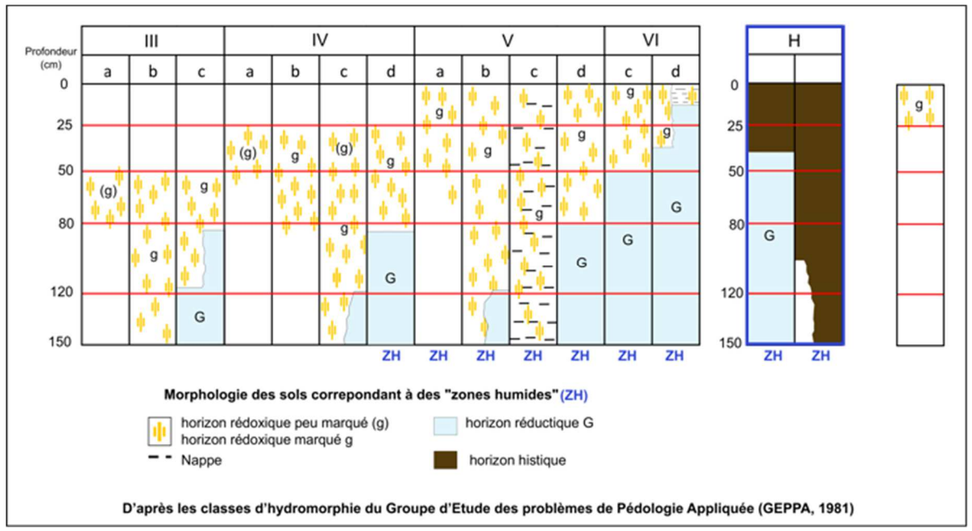


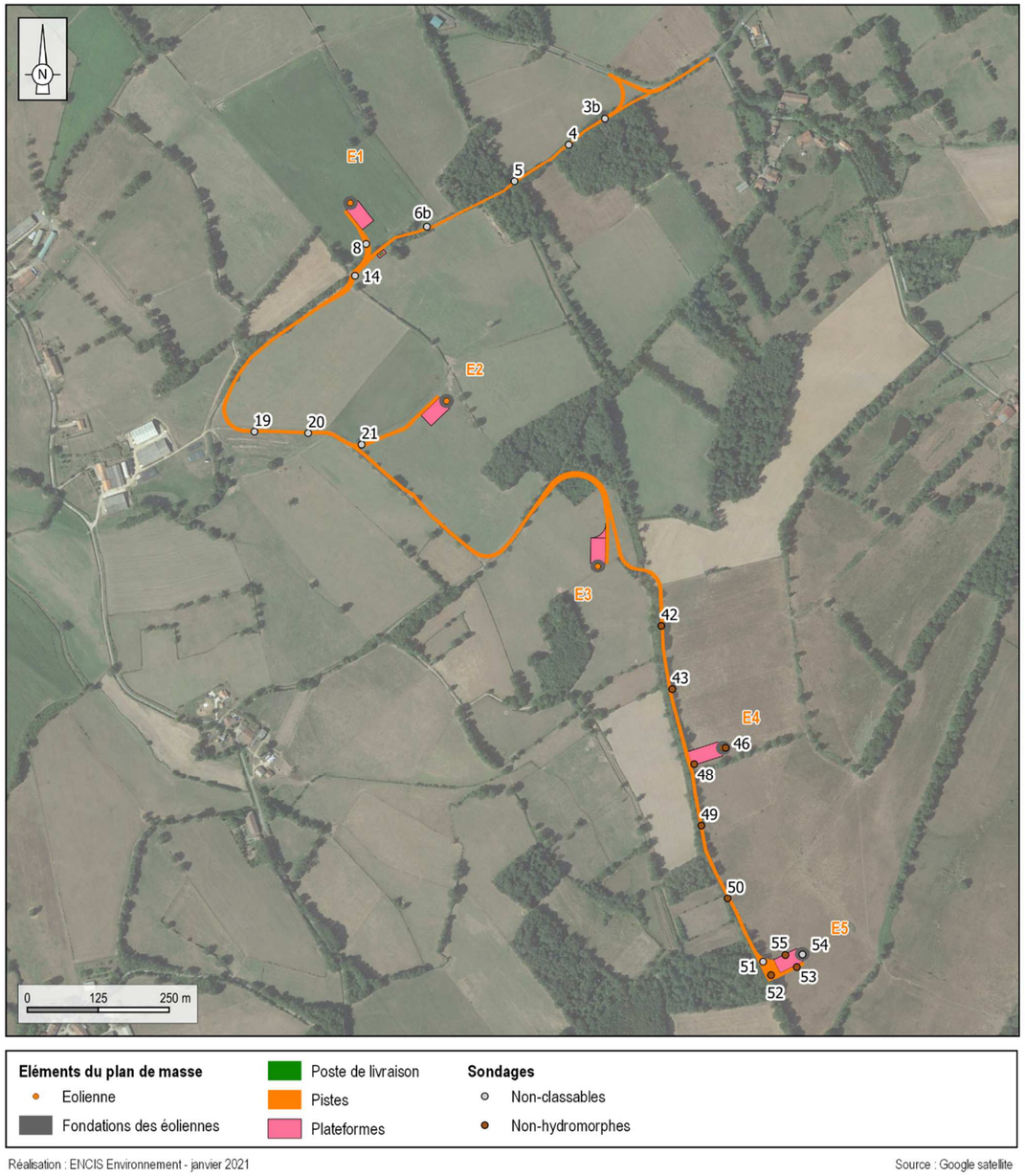
Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)

Cette classe pédologique est systématiquement associée à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage n'appartient à la classe H.**

Classes pédologiques humides (aucun sondages)

3.1.6 Sondages pédologiques non-hydromorphes et « non-classables »

Localisation des sondages non-hydromorphiques et non-classables



Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes et non-classables

3.1.6.1 Sondages non-hydromorphes (non-humides)

L'absence de traits rédoxiques et réductiques exclut **16 sondages** des classes pédologiques précédentes. Ils correspondent tous à des zones pédologiques non humides (Tableau 5).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
5	Prairie	546485.1	6555684.32	20
8	Prairie	546223.8	6555574.05	35
14	Prairie	546204.1	6555518.15	20
19	Prairie	546026.9	6555242.71	30
20	Prairie	546121.6	6555240.2	30
42	Prairie	546743.9	6554900.3	80
43	Prairie	546763.1	6554789.52	75
46	Prairie	546857.2	6554686.8	80
48	Prairie	546801.8	6554658.1	100
49	Prairie	546814.4	6554548.83	80
50	Prairie	546860.8	6554420.93	65
51	Prairie	546923.2	6554309.65	45
52	Prairie	546937.3	6554285.98	90
53	Prairie	546982.6	6554300.08	50
54	Prairie	546992.7	6554322.23	40
55	Prairie	546962.5	6554321.23	50

Tableau 5 : Sondages pédologique non-hydromorphes (non-humides)

Plusieurs exemples de sondages non hydromorphes sont présentés ci-dessous. Il s'agit principalement de sols bruns plus ou moins profonds. Ces sols sont caractéristiques des zones de cultures :

Photographie 6 : Sondage n°5

Photographie 7 : Sondage n°8

Photographie 8 : Sondage n°14

Photographie 9 : Sondage n°19

Photographie 10 : Sondage n°20

Photographie 11 : Sondage n°42

Photographie 12 : Sondage n°43

Photographie 13 : Sondage n°46

Photographie 14 : Sondage n°48

Photographie 15 : Sondage n°49

Photographie 16 : Sondage n°50

Photographie 17 : Sondage n°51

Photographie 18 : Sondage n°52

Photographie 19 : Sondage n°53

Photographie 20 : Sondage n°54

Photographie 21 : Sondage n°55

3.1.6.2 Sondages « non-classables » (non-humides)

Malgré la présence de traces hydromorphiques sur certains sondages, l'apparition d'une roche altérée avant d'atteindre une profondeur de 50 cm, ne permet pas de les classer au sein du tableau GEPPA. Ces sols « non-classables » sont caractérisés comme étant non-humides. Au total, **4 sondages** sont concernés (cf. Tableau 6).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
4	Prairie	546580.8	6555749.78	30
21	Prairie	546215.7	6555220.05	30
3b	Prairie	546644.5	6555795.69	30
6b	Prairie	546330.7	6555604.47	30

Tableau 6 : Sondages pédologique non-classables (non-humides)

Photographie 22 : Sondage n°4

Photographie 23 : Sondage n°21

Photographie 24 : Sondage n°3b

Photographie 25 : Sondage n°6b

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

Les cartes des pages suivantes présentent les résultats de l'ensemble des 60 sondages pédologiques réalisés le 12 janvier 2020. Au total sur les 60 sondages effectués, 26 sont caractéristiques de sols humides.

Les zones humides délimitées par le critère pédologique sont principalement situées dans les dépressions topographiques (talweg) où la végétation ne pouvait pas être spontanée (présence de cultures ou de prairies fortement pâturées).

Photographie 26 : Exemple de zone humide pédologique au niveau d'une dépression topographique discrète observable au centre de la photographie (au niveau de la plateforme de l'éolienne E1)

Photographie 27 : Exemple d'une zone humide pédologique (au niveau de la plateforme de l'éolienne E2) dans une seconde dépression topographique qui en son centre accueille un écoulement intermittent, le long de la haie

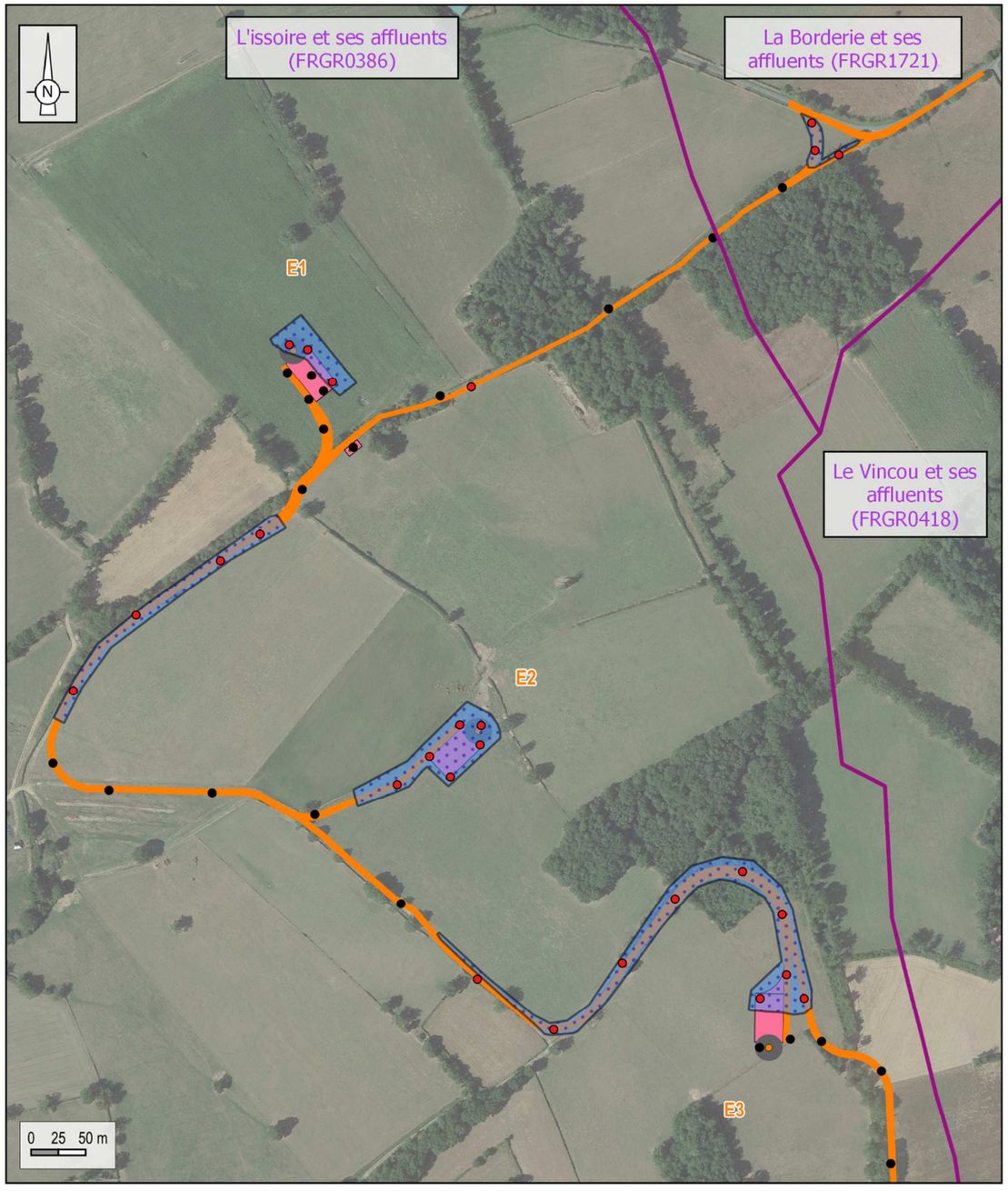
Les zones humides pédologiques observées présentent soit :

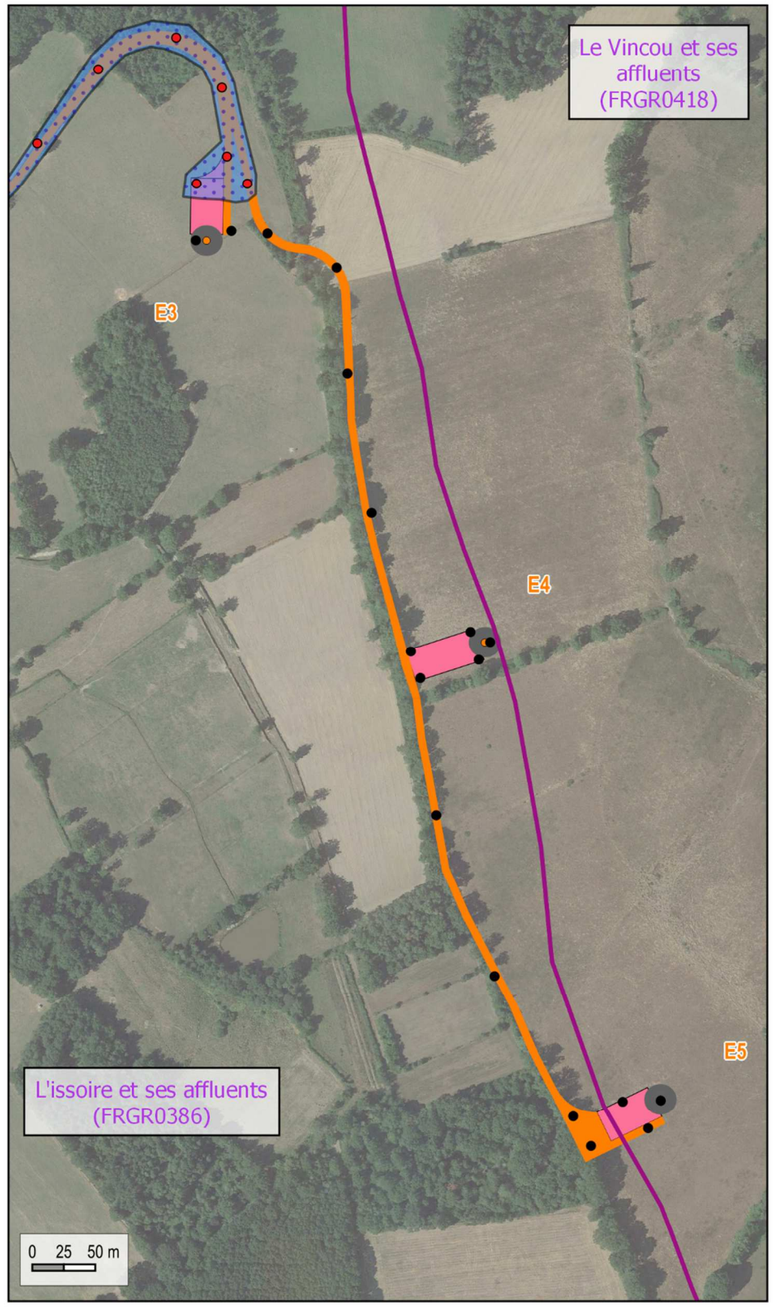
- **des traits rédoxiques** qui reflètent de l'engorgement temporaire des sols par l'eau qui, par les actions d'oxydation et de réduction du fer présent dans le sol, créent des taches rouille et/ou grisâtres. La texture du sol y est majoritairement composée d'argile. Les argiles sont de manière générale connues pour leurs capacités de rétention de l'eau.
- **des traits réductiques** qui reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre.

Photographie 28 : Exemple d'un sol rédoxique dans une matrice grise caractéristique du phénomène de déferrification

Photographie 29 : Exemple d'un horizon réductique avec reflets bleutés et exempt de traces redoxiques

Résultats des sondages réalisés et délimitation des zones humides identifiées sur le critère pédologique





Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Poste de livraison
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)

Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)
- Sondage positif (zone humide)
- Zone humide pédologique

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 14 : Carte de synthèse : localisation des zones humides et des sondages pédologiques

Caractérisation des zones humides au niveau de l'implantation de l'éolienne E1

Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Poste de livraison
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)
- Cours d'eau intermittent

Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)
- Sondage positif (zone humide)
- Zone humide pédologique

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 15 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E1)

Caractérisation des zones humides au niveau de l'implantation de l'éolienne E2

Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Poste de livraison
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)
- Cours d'eau intermittent

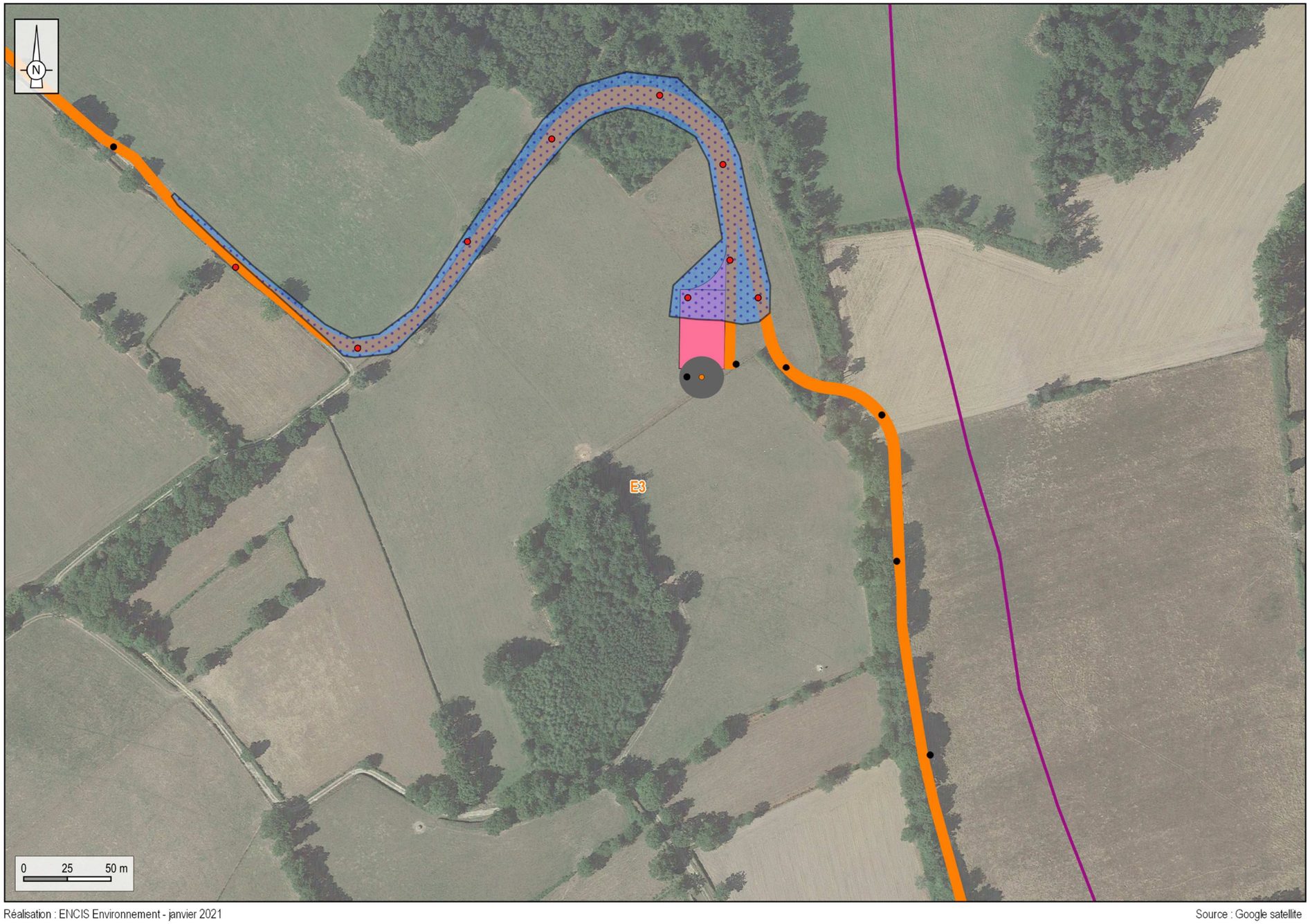
Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)
- Sondage positif (zone humide)
- Zone humide pédologique

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 16 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E2)

Caractérisation des zones humides au niveau de l'implantation de l'éolienne E3



Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)

Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)
- Sondage positif (zone humide)
- Zone humide pédologique

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 17 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E3)

Caractérisation des zones humides au niveau de l'implantation de l'éolienne E4

Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)
- Cours d'eau intermittent

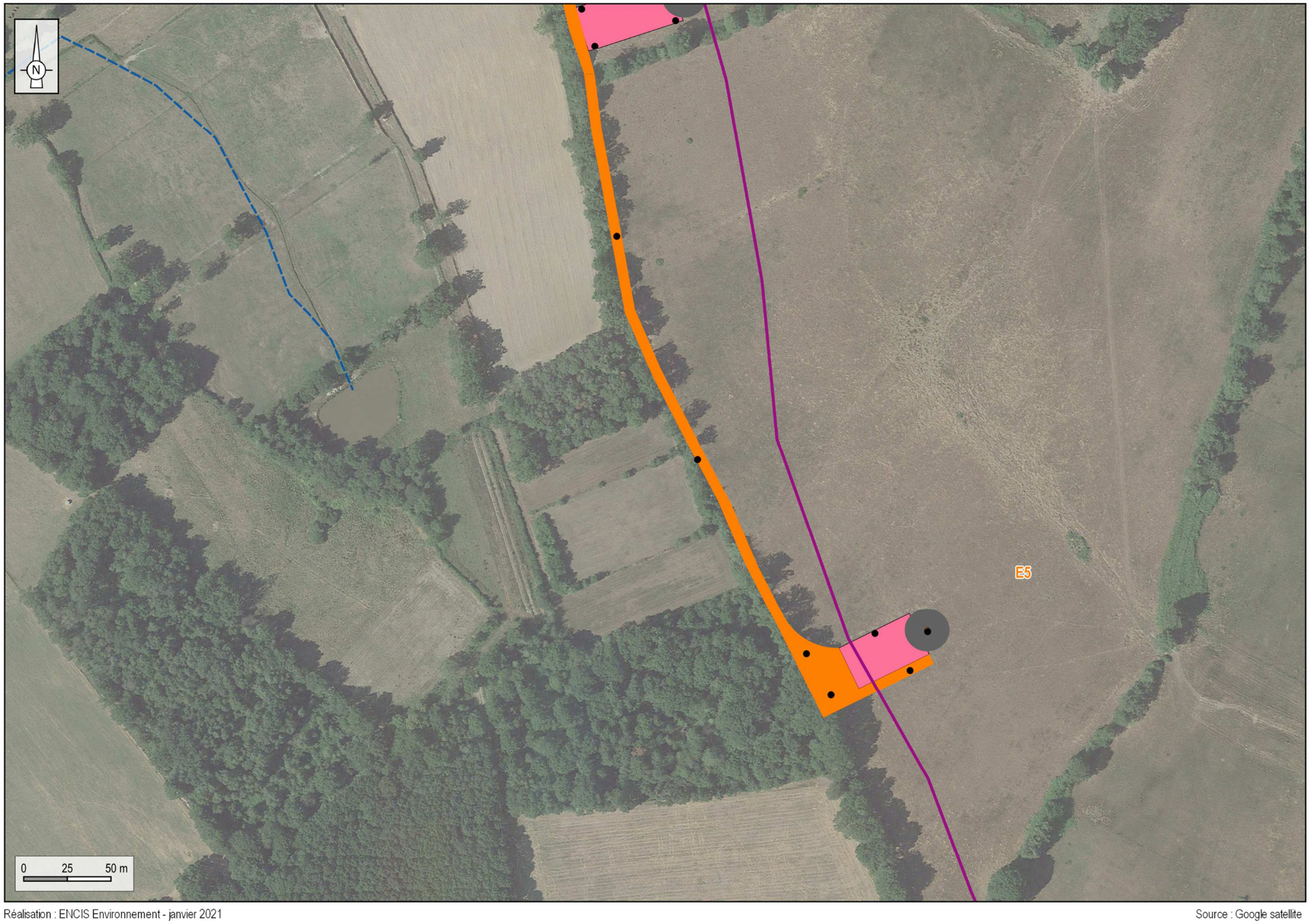
Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 18 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E4)

Caractérisation des zones humides au niveau de l'implantation de l'éolienne E5



Eléments du plan de masse
- Eolienne
- Fondations des éoliennes
- Pistes
- Plateformes

Hydrographie
- Limites des masses d'eau (SDAGE Loire-Bretagne)
- Cours d'eau intermittent

Résultats des sondages
- Sondage négatif (zone non humide)

Réalisation : ENCIS Environnement - janvier 2021

Source : Google satellite

Carte 19 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E5)

3.3 Conclusion générale

Les sondages pédologiques ont révélé un sol globalement argileux. L'inventaire des zones humides a permis de localiser un certain nombre d'habitats humides floristiques et de zones humides pédologiques.

Les relevés ont mis en évidence la présence de zones humides sur les secteurs prévisionnels d'implantation des infrastructures de l'éolienne E1, E2 et E3, et sur plusieurs parties du chemin d'accès aux éoliennes (**Cf. Carte 14 à Carte 19**). Les impacts prévisibles correspondront à l'imperméabilisation et le remblaiement engendrés par les aménagements réalisés au droit des zones humides recensées.

Sur l'ensemble des zones humides identifiées, 9 875 m² (0,9875 ha) sont localisés sur des zones qui seront aménagées dans le cadre du projet. Ces 9 875 m² sont concernés par des aménagements permanents (plateformes d'exploitation, chemins d'accès, poste de livraison, fondations).

Les zones humides détruites sont comprises sur des masses d'eau différentes (cf. Carte 14) :
- l'Issoire et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Marchandaine (FRGR0386) : 9 224 m² concernés par la destruction de zones humides ;
- la Borderie et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Gartempe (FRGR1721) : 651 m² concernés par la destruction de zones humide.

Le projet fera l'objet d'une mesure de compensation par restauration d'une surface en zone humide en prenant en compte la réglementation du SDAGE Loire-Bretagne, dont un rappel est réalisé ci-après.

Les deux masses d'eau concernées par la destruction de zones humides par le projet sont situées sur les bassins versants de la Vienne et de la Creuse qui sont concernés par le SDAGE Loire-Bretagne qui prévoit, dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » les conditions de compensation sont indiquées ci-dessous :

« *[…] 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 recréation 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. *[…] ».*

Si les trois critères sont respectés, la compensation sera réalisée pour une surface équivalente à la surface de zones humides détruite, soit 9 875 m². Si l'un des trois critères n'est pas respecté, la compensation portera sur une surface au moins égale à 200 %, soit une surface de 19 750 m² (18 448 m² pour la masse d'eau FRGR0386 et 1 302 m² pour la masse d'eau FRGR1721).

Les SAGE Vienne et Creuse n'ajoutent pas de contraintes réglementaires supplémentaires concernant la compensation de zones humides. Ils se réfèrent au SDAGE Loire-Bretagne.

Table des illustrations

Photographies

Photographie 1 : A gauche, exemple d'un Luvisol sur granite à la Châtre l'Anglin dans l'Indre, à droite, exemple d'un brunisol sur loess observé à Saint-Just-Chaleyssin en Issère(Source : Gis Sol) 15
Photographie 2 : Photographies des prairies humides présentent sur la zone d'implantation potentielle du site 18
Photographie 3 : Prise de vue d'une prairie où ont été observés des sols de classe III (au niveau de E4) ..29
Photographie 4 : Prise de vue où un sol de classe IV-c a été observé (sondage n°40) 31
Photographie 5 : Prise de vue où ont été observés des sols de classe VI-d (au niveau de l'éolienne E2) ...38
Photographie 6 : Sondage n°5 40
Photographie 7 : Sondage n°8 40
Photographie 8 : Sondage n°14 41
Photographie 9 : Sondage n°19 41
Photographie 10 : Sondage n°20 41
Photographie 11 : Sondage n°42 41
Photographie 12 : Sondage n°43 41
Photographie 13 : Sondage n°46 41
Photographie 14 : Sondage n°48 41
Photographie 15 : Sondage n°49 41
Photographie 16 : Sondage n°50 41
Photographie 17 : Sondage n°51 41
Photographie 18 : Sondage n°52 41
Photographie 19 : Sondage n°53 41
Photographie 20 : Sondage n°54 42
Photographie 21 : Sondage n°55 42
Photographie 22 : Sondage n°4 42
Photographie 23 : Sondage n°21 42
Photographie 24 : Sondage n°3b 42
Photographie 25 : Sondage n°6b 42
Photographie 26 : Exemple de zone humide pédologique au niveau d'une dépression topographique discrète observable au centre de la photographie (au niveau de la plateforme de l'éolienne E1) 43
Photographie 27 : Exemple d'une zone humide pédologique (au niveau de la plateforme de l'éolienne E2) dans une seconde dépression topographique qui en son centre accueille un écoulement intermittent, le long de la haie.....43
Photographie 28 : Exemple d'un sol rédoxique dans une matrice grise caractéristique du phénomène de déferrification 43
Photographie 29 : Exemple d'un horizon réductique avec reflets bleutés et exempt de traces redoxiques..43

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'étude 12
Carte 2 : Localisation du plan de masse du projet.....12
Carte 3 : Géologie du site d'implantation du projet éolien.....14
Carte 4 : Pédologie du site d'implantation du projet éolien 15
Carte 5 : Relief et hydrographie au niveau de la zone d'implantation du projet 16
Carte 6 : Zones potentiellement humides et à dominante humide au niveau de l'implantation du projet (sources : EPTB Vienne, RPDZH) 17
Carte 7 : Implantation du projet et habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (source : ENCIS Environnement) 18
Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques réalisés le 12 janvier 2021 21
Carte 9 : Localisation des sondages pédologiques de classe III.....27
Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV 30
Carte 11 : Localisation des sondages pédologiques de classe V 32
Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe VI 37
Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes et non-classables.....40
Carte 14 : Carte de synthèse : localisation des zones humides et des sondages pédologiques.....44
Carte 15 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E1).....45
Carte 16 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E2).....46
Carte 17 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E3).....47
Carte 18 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E4).....48
Carte 19 : Caractérisation des zones humides sur le projet d'implantation (éolienne E5).....49

Figures

Figure 1: Classes d'hydromorphie du GEPPA.....22
Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III) 27
Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV) 30
Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V) 32
Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI) 37
Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H).....39

Tableau

Tableau 1 : Présentation des sols hydromorphes de classe III (non humides) 29
Tableau 2 : Présentation des sols hydromorphes de classe IV-c (non humides) 31
Tableau 3 : Présentation des sols hydromorphes de classe V (humides) 36
Tableau 4 : Présentation des sols hydromorphes de classe VI-d (humides) 38
Tableau 5 : Sondages pédologique non-hydromorphes (non-humides) 40
Tableau 6 : Sondages pédologique non-classables (non-humides) 42

Bibliographie

Agrocampus Ouest : http://geowww.agrocampus-ouest.fr/geoserver/wms.

Article R214.1 du Code de l'Environnement. Legifrance.gouv.fr.

Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1er octobre 2009). Legifrance.gouv.fr.

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ONEMA, Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G. Vesion 1.0. Mai 2016.

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. Avril 2013.

LOI n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. Legifrance.gouv.fr.

Reconnaître les sols de zones humides, Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014 – pages 85 à 101. D. Baize et Ch. Ducommun. Octobre 2014.

Vademecum des sols hydromorphes « Aides à l'identification des zones humides par les sols ». ONEMA, E. Pollet, Délégation Interrégionale du Nord-Est. Février 2019.

Annexe

Le 3 février 2014

JORF n°0159 du 9 juillet 2008

Texte n°7

ARRETE
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

NOR: DEVO0813942A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

Arrêtent :

Article 1

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1
Pour la mise en œuvre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :
1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
-soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
-soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.

Article 2

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1
S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

Article 3

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1
Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Article 4

Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe

Article Annexe I

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art.
SOLS DES ZONES HUMIDES
1. 1. Liste des types de sols des zones humides
1. 1. 1. Règle générale
La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

1. 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 ;
2. 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 ;
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.
L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des " Références ". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées pro parte, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.
1. 1. 2. Cas particuliers
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.
1. 1. 3. Correspondance avec des dénominations antérieures
Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

1. 2. Méthode
1. 2. 1. Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles
Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1 / 1 000 à 1 / 25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1. 1. 1.
Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1. 1. 1.
Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncé ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.
1. 2. 2. Protocole de terrain
Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter 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. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.
Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1, 20 mètre si c'est possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant 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.
Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.
L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Article Annexe II

VÉGÉTATION DES ZONES HUMIDES
L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats ». L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.
2.1. Espèces végétales des zones humides

2.1.1. Méthode
L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen 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. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces (1) dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Protocole de terrain :

- sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente [2]) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (3) ;

- pour chaque strate :

- noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;

- les classer par ordre décroissant ;

- établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;

- ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;

- une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;

- répéter l'opération pour chaque strate ;

- regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (4) ;

- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 ci-dessous, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.
2.1.2. Liste des espèces indicatrices de zones humides
La liste de la table A ci-après présente les espèces végétales, au sens général du terme1, indicatrices de zones humides à utiliser avec la méthode décrite précédemment. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle peut, si nécessaire, être complétée par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel consulté à cet effet (5). Cette liste additive peut comprendre des adaptations par territoire biogéographique. En l'absence de complément, la liste présentée ci-dessous est à utiliser ; l'approche par les habitats peut aussi être privilégiée.

La mention d'un taxon de rang spécifique signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, tous les taxons de rang sub-spécifiques sont indicateurs de zones humides.

(1) Le terme espèces » doit être pris au sens général du terme, il correspond aux taxons de rang spécifique ou subspécifique pour les spécialistes.

(2) Une strate arborescente a généralement une hauteur supérieure à 5 ou 7 mètres.

(3) Les espèces à faible taux de recouvrement (très peu abondantes ie ¸ 5 % ou disséminées) apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever.

(4) Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale.

(5) Les modalités de consultation des CSRPN sont détaillées à l'article R. 411-23 du code de l'environnement.
2.2. Habitats des zones humides

2.2.1. Méthode
Lorsque des données ou cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter 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. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physionomique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

(6) Clair, M., Gaudillat, V., Herard, K., et coll. 2005. - Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.1. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, avec la collaboration de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 66 p.
2.2.2. Liste d'habitats des zones humides
Les listes des tables B ci-dessous présentent les habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotopes et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont

applicables en France métropolitaine et en Corse.

La mention d'un habitat coté H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées aux annexes 1 et 2.1 doit être réalisée.