

Projet éolien

Commune d'Aignes (Haute-Garonne)



Étude pédologique - Volet zones humides

Janvier 2023

Sommaire

I. Introduction	1
II. Contexte réglementaire et méthodologie employée	2
II.1. Réglementation relative à la délimitation des zones humides	2
II.1.1. Références juridiques	2
II.1.2. Critères pédologiques	2
II.1.3. Critères floristiques	5
II.2. Équipe de travail.....	5
II.3. Méthodologie employée	6
II.3.1. Pré-localisation des zones humides.....	6
II.3.2. Prospections de terrain.....	6
II.3.3. Évaluation des fonctionnalités zones humides	7
III. Contexte du site.....	8
III.1. Localisation du site d'étude	8
III.2. Hydrographie.....	10
III.3. Géologie et pédologie	11
III.3.1. Géologie	11
III.3.2. Pédologie.....	12
III.4. Pré-localisation des zones humides.....	13
III.5. SDAGE et SAGE concernés par le projet	14
III.5.1. SDAGE Adour-Garonne.....	14
III.5.2. SAGE Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises	15
IV. Diagnostic zones humides	16
IV.1. Localisation des sondages	16
IV.2. Résultats.....	17
IV.2.1. Critères pédologiques	17
IV.2.2. Habitats naturels.....	21
V. Conclusion.....	22
VI. Bibliographie	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols (GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981)	4
Tableau 2 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (Source : N. Fromont d'après Prodont).....	5
Tableau 3 : Équipe de travail.....	5
Tableau 4 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées	17

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle	9
Carte 2 : Contexte hydrographique.....	10
Carte 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 (source : BRGM)	11
Carte 4 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : géoportail)	12
Carte 5 : Pré-localisation des zones humides (sources : sig.reseau-zones-humides.org).....	13
Carte 6: Localisation des sondages pédologiques	16
Carte 7 : Résultats des sondages pédologiques.....	20
Carte 8 : Cartographie des habitats	21

A landscape photograph showing rolling hills under a clear blue sky. The foreground is a green field. In the middle ground, a multi-lane highway runs horizontally, with a white truck visible on the left. The hills in the background are covered in golden-brown vegetation, likely harvested crops. The title 'I. Introduction' is overlaid in white text on the left side of the image.

I. Introduction

Dans le cadre d'un projet éolien situé sur la commune de Aignes, (département de Haute-Garonne, région Occitanie), la société Abowind a missionné le bureau d'études Calidris pour procéder à la recherche et à la délimitation des zones humides au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1^{er} octobre 2009.

Le présent document constitue le diagnostic relatif aux zones humides mené à l'échelle de la zone d'implantation potentielle du projet.



II. Contexte réglementaire et méthodologie employée

II.1. Réglementation relative à la délimitation des zones humides

II.1.1. Références juridiques

Le texte de référence pour la détermination des zones humides est l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1^{er} octobre 2009) qui précise 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.

Suite à la loi du 24 juillet 2019, les zones humides sont définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Les zones humides sont désormais ainsi définies : « 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, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »

II.1.2. Critères pédologiques

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps 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 **traits rédoxiques** ;
- ‡ des **horizons réductiques** ;
- ‡ des **horizons histiques**.

Les **traits rédoxiques** (notés g pour un pseudogley marqué et (g) pour un pseudogley peu marqué) 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 reprécipite sous forme 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 blanchâtres.



Horizons rédoxiques marqués (pseudogley)

Les **horizons réductiques** (notés G) 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.



Horizons réductiques (gley)

Les **horizons histiques** (notés H) sont des horizons holorganiques 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.

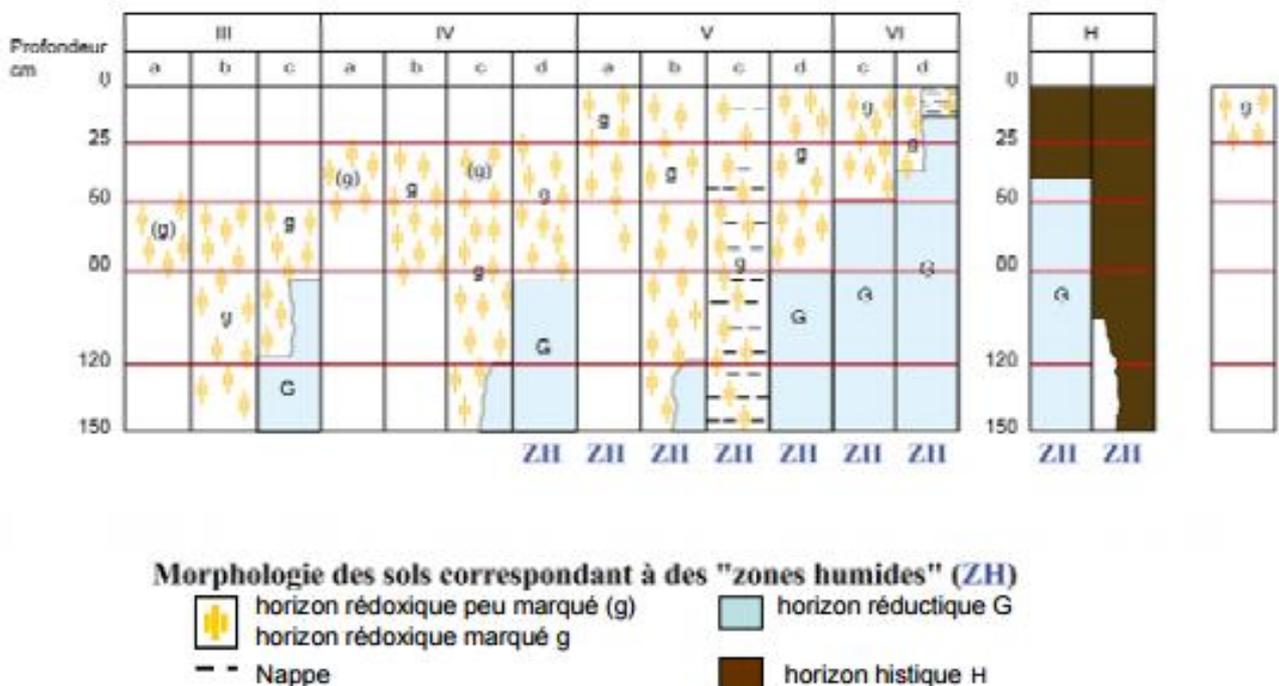


Horizons histiques

Le tableau 1 illustre la caractérisation des différents types de sols indicateurs de zones humides. Les principaux sols humides sont les suivants (Office Français de la Biodiversité & Office International de l'Eau, 2015) :

- histosols : marqués par un engorgement permanent provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (tourbières) : sols de classe H ;
- réductisols : présentant un engorgement permanent à faible profondeur montrant des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : sols de classe VI (c et d) ;
- autres sols caractérisés par des traits rédoxiques :
 - débutant à moins de 25 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : sols de classes V (a, b, c, d),
 - ou débutant à moins de 50 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : sols de classes IVd.

Tableau 1 : Classes d'hydromorphie des sols
(GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée), 1981)



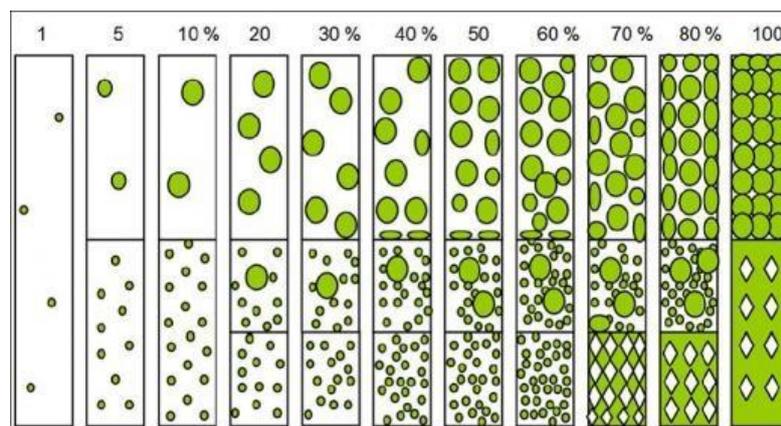
D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

II.1.3. Critères floristiques

La végétation d'une zone humide, si elle existe, se caractérise par la présence d'espèces hygrophiles indicatrices ou par la présence d'habitats caractéristiques de zones humides (inscrits en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008). La caractérisation de la flore se fait par identification de la présence des espèces indicatrices de zones humides et leur taux de recouvrement est apprécié.

Pour chaque type de milieu identifié, la végétation fait l'objet d'un relevé floristique afin d'apprécier son caractère humide au regard de l'arrêté du 24 juin 2008. Les milieux ainsi identifiés sont caractérisés selon la typologie Corine biotopes (code à 3 chiffres ou à 2 chiffres pour les espaces fortement anthropisés comme les cultures).

Tableau 2 : Pourcentage de recouvrement des espèces végétales selon le type de répartition des espèces (Source : N. Fromont d'après Prodont)



II.2. Équipe de travail

Tableau 3 : Equipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenant
Expertise pédologique et évaluation des fonctionnalités - rédaction	Emeric Bourgouin – Chargé d'études zones humides – Calidris

II.3. Méthodologie employée

II.3.1. Pré-localisation des zones humides

Une attention particulière a été apportée à la délimitation des zones humides au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. Des sondages pédologiques le long de transects et de part et d'autre des frontières supposées ont notamment été réalisés sur l'ensemble de la ZIP, à l'exception des parcelles dont les propriétaires n'ont pas donné leur autorisation pour les prospections.

Les frontières supposées des zones humides pressenties ont été appréciées et définies en s'appuyant sur les éléments de diagnostic suivants :

- ✚ Zones humides pré-localisées du bassin ;
- ✚ Inventaire des zones humides du PLUi ;
- ✚ Inventaire des habitats naturels menés sur la ZIP (Calidris, 2021) ;
- ✚ Carte géologique imprimée 1/50000 (BRGM) ;
- ✚ Carte IGN SCAN 25 (courbes topographiques, cours d'eau, toponymie, etc.) ;
- ✚ Tronçon de cours d'eau et surface en eau issus de la BD TOPO.

II.3.2. Prospections de terrain

II.3.2.1. Sondages pédologiques

L'étude pédologique a été menée au cours du mois de septembre 2022 afin de localiser les zones humides potentielles au droit de la zone d'implantation potentielle du projet.

Au total, ce sont 41 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique. Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque sondage est géolocalisé. Le protocole utilisé pour cette étude est



conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1^{er} octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides.

Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique © Calidris

II.3.2.2. Caractérisation des habitats naturels et relevés floristiques

Les habitats naturels en présence ont par ailleurs été caractérisés d'après la typologie Corine Biotope (volet biologique de l'étude d'impact, Calidris 2021). Chaque type d'habitat naturel est alors ensuite confronté à la liste des habitats caractéristiques de zones humides figurant à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Des relevés floristiques ont notamment été réalisés afin d'apprécier la présence d'espèces végétales hygrophiles inscrites à l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008. Un relevé floristique est réalisé pour chacun des différents types d'habitats rencontrés (unité homogène de végétation).

Conformément à l'arrêté, le recouvrement des espèces végétales caractéristiques de zones humides (annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008) est par ailleurs apprécié, afin de préciser ou non le caractère humide du secteur considéré.

II.3.3. Évaluation des fonctionnalités zones humides

Les fonctionnalités des zones humides présentes sur la ZIP ont été évaluées avec les données de cadrage disponibles et des éléments relevés in situ. Cette évaluation a été réalisée en suivant les éléments de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al., 2016a) et du guide national d'évaluation des fonctionnalités zones humides (Gayet et al., 2016b).

III. Contexte du site

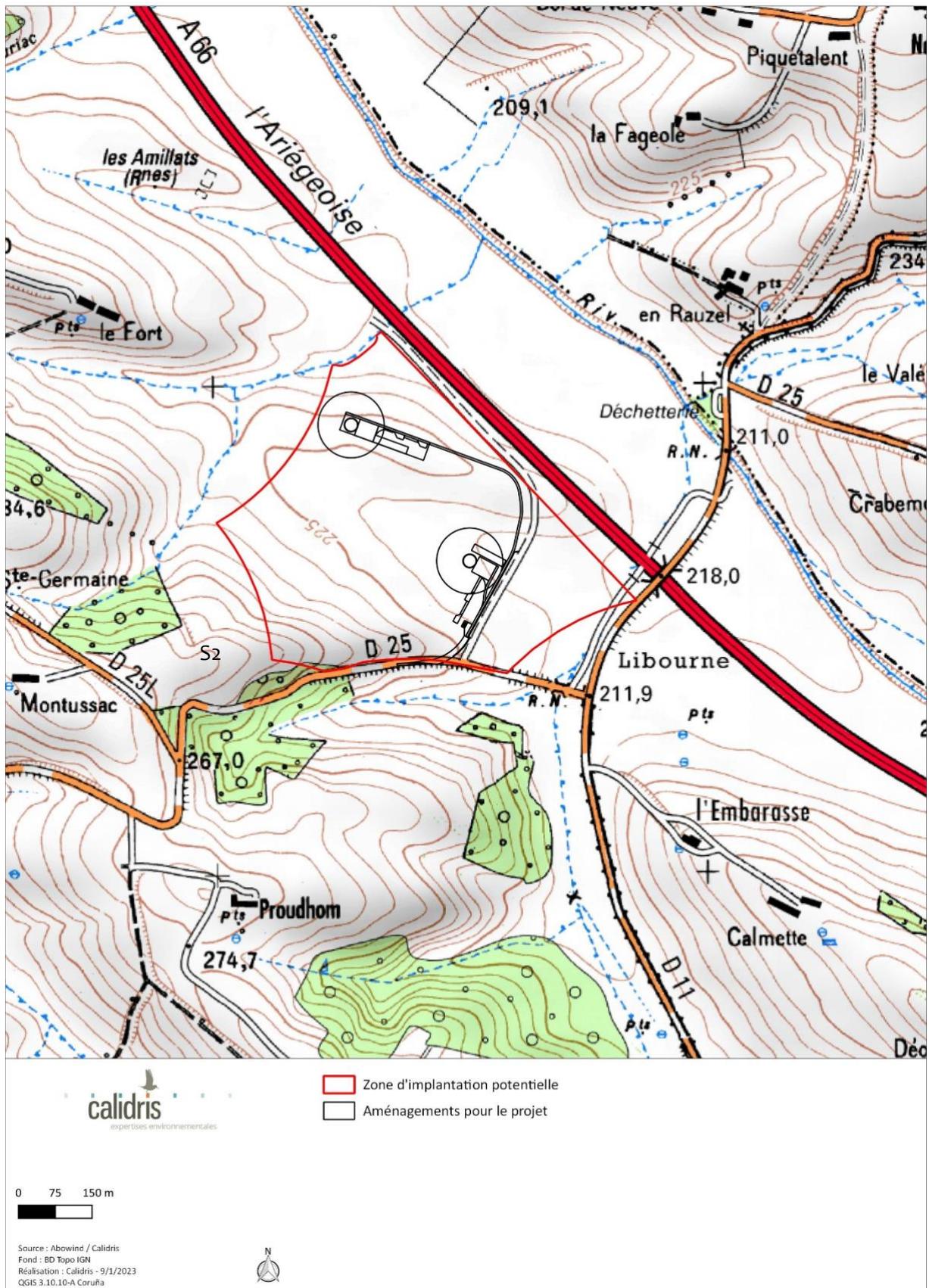
III.1. Localisation du site d'étude

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet se situe dans le département de la Haute-Garonne, sur la commune d'Aignes, totalisant environ 32,9 hectares.

La zone d'implantation potentielle se situe au sein d'une zone de culture. La culture est localisée entre la route départementale D25 et l'autoroute A66. La majorité des sondages a été réalisée au niveau de l'implantation retenue pour les éoliennes.



Vues sur la zone d'implantation du projet

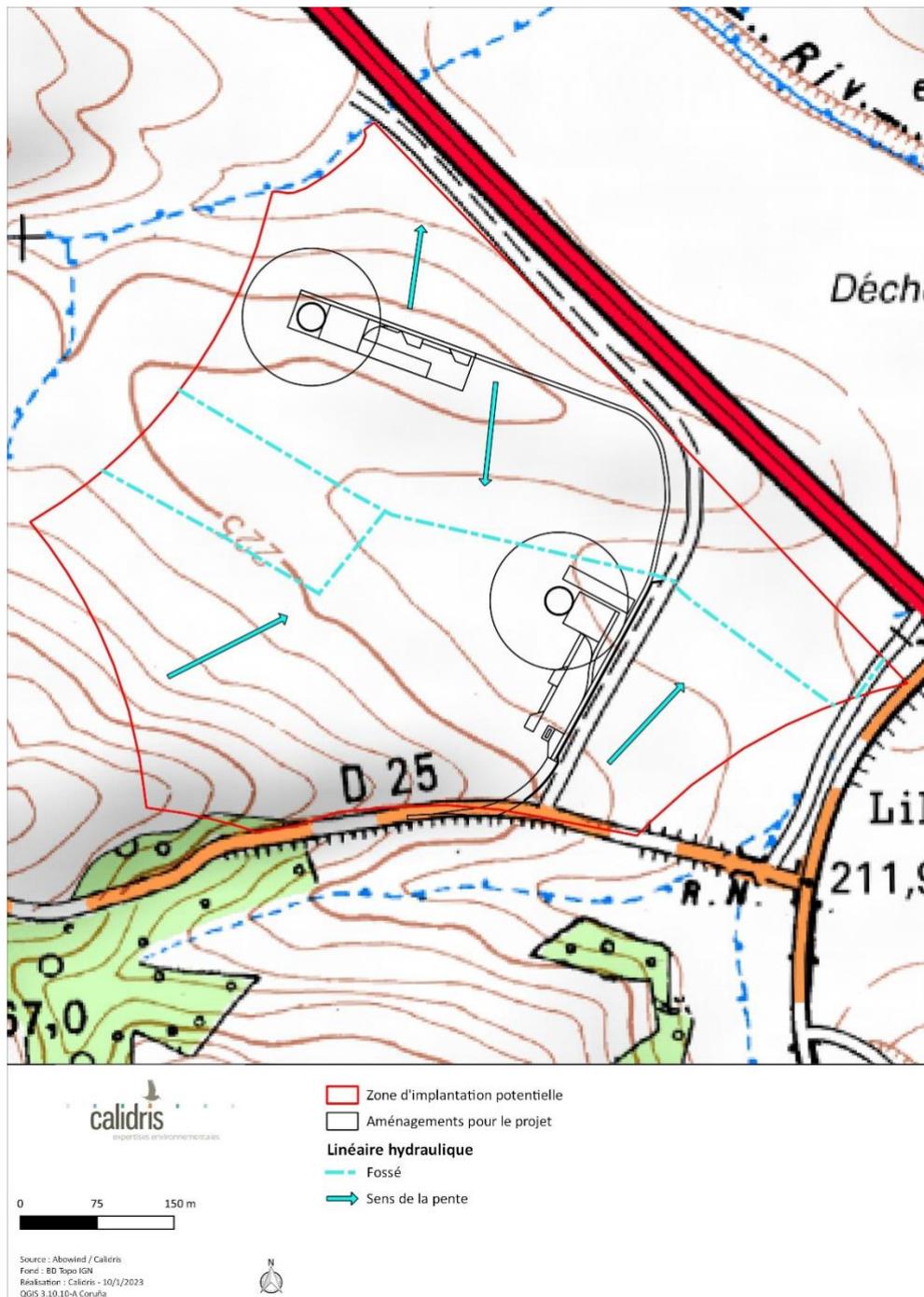


Carte 1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

III.2. Hydrographie

La zone d'implantation potentielle se trouve sur le bas du versant / fond de vallée du bassin versant du cours d'eau : le Vié. La topographie du site est en talweg avec un fossé épousant la ligne du talweg. Le site accueille également un réseau de fossé routier.

Les eaux de ruissellements sont recueillies par le fossé qui se déverse dans le cours d'eau à l'est du site.

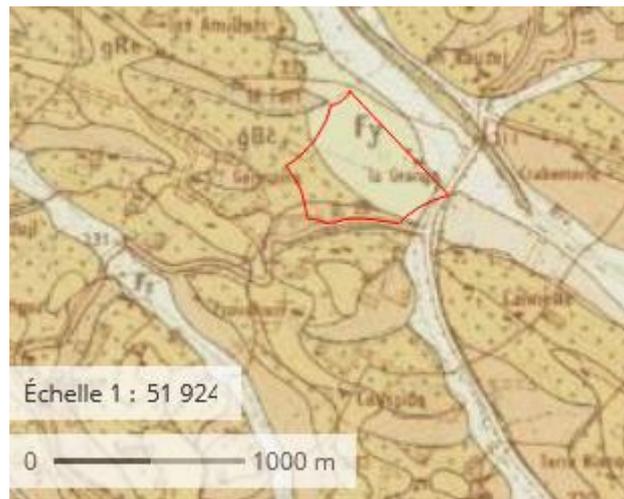


Carte 2 : Contexte hydrographique

III.3. Géologie et pédologie

III.3.1. Géologie

La ZIP s'inscrit sur la carte de SAVERDUN (1035). Le sous-sol de la zone d'étude est situé en majorité sur des molasses, qui sont des grès mêlés à de l'argile. Ce type de géologie donne lieu à un contexte sablo-argileux ambivalent à la formation des zones humides. Cela dépend des proportions d'argiles et de sables.



Carte 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50000 (source : BRGM)

Fy

FY : Alluvions des basses terrasses des rivières secondaires

gBc

gBc : Colluvions et éboulis issus des molasses oligocène

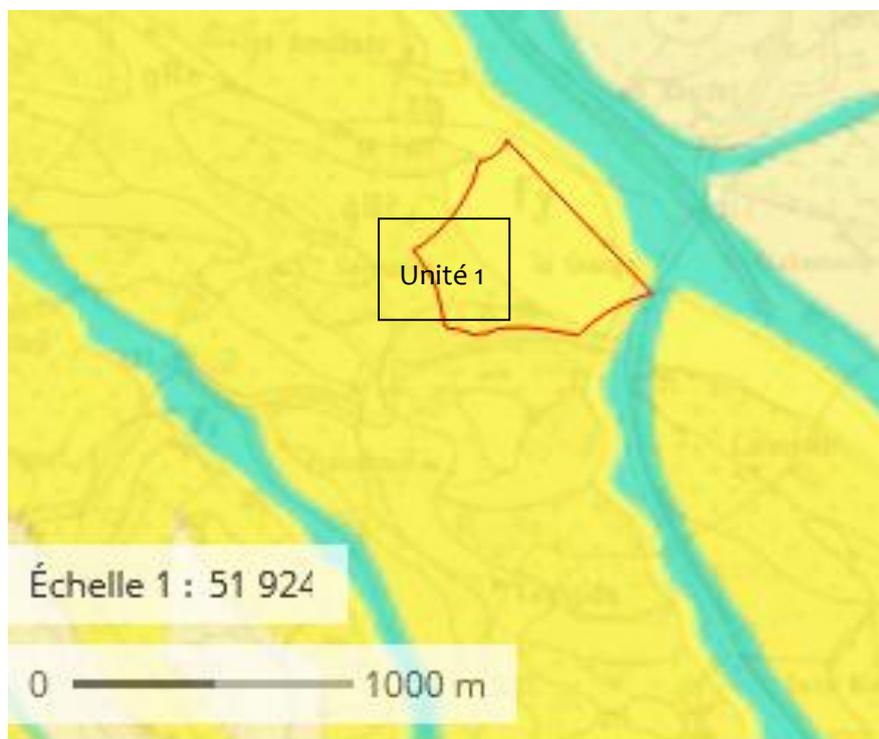
g3-2c

g3-2c : Aquitaniens et Stampiens supérieurs; Marnes et molasses

III.3.2. Pédologie

D'après les données disponibles issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols, produites par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires, les grandes catégories de sols présentes au droit de la ZIP sont les suivantes (cf. extrait de carte ci-dessous) :

- ✦ Unité 1: Sols épais calcaires ou calciques, localement colluvionnés et recarbonatés en surface, très localement à horizon d'accumulation de concrétions calcaires et très localement peu épais, sur marne colluvionnée des coteaux à pentes fortes du Lauragais sud-ouest. Calcosols (40 %).



Carte 4 : Extrait de la carte pédologique de Gis Sol (source : géoportail)

III.4. Pré-localisation des zones humides

D'après les données de pré-localisation disponibles (SDAGE Adour-Garonne), aucune zone humide potentielle n'est présente au sein de la ZIP. Les zones humides élémentaires sont des données anciennes concernant la localisation des zones humides, elle n'indique pas la présence certaines de zones humides.



Carte 5 : Pré-localisation des zones humides (sources : sig.reseau-zones-humides.org)

III.5. SDAGE et SAGE concernés par le projet

III.5.1. SDAGE Adour-Garonne

Le projet de parc éolien est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'eau du bassin Adour-Garonne. Ce document est élaboré à l'échelle d'un grand bassin hydrographique et fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, déclinées en objectifs et en préconisations. Le SDAGE Adour-Garonne a été adopté et approuvé par le Comité de Bassin le 10 mars 2022 ainsi que le programme de mesures associé, pour la période 2022-2027.

L'orientation D du SDAGE Adour-Garonne (Comité de bassin Adour-Garonne, 2022) intitulé « PRÉSERVER ET RESTAURER LES FONCTIONNALITÉS DES MILIEUX AQUATIQUES » contient le chapitre « STOPPER LA DEGRADATION ANTHROPIQUE DES MILIEUX ET ZONES HUMIDES ET INTEGRER LEUR PRESERVATION DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES ». Ce chapitre a pour but de diminuer les impacts ou de restaurer les fonctionnalités des zones humides encore existantes. Ceci est plus particulièrement vrai dans les secteurs de forte pression foncière où l'évolution des activités économiques entraîne une pression accrue sur les milieux aquatiques ou dans certains secteurs en déprise agricole. La disposition D41 : « Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides (ex D40) » est citée ci-après :

D41 - Tout porteur de projet soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L. 214-2 du code de l'environnement, doit, en priorité, rechercher à éviter la destruction, même partielle, (voir encadrés ERC ci-dessus) ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable.

Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers de l'étude d'évaluation environnementale, de l'étude d'impact ou du document d'incidence : identifie et délimite et caractérise la "zone humide" (selon la définition de l'article R. 211-108 du code de l'environnement et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ; justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire au maximum l'impact de son projet sur les zones humides ; évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau. Il est recommandé d'appliquer la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (ONEMA-MNHN-juin 2016) ou une méthode équivalente ou plus précise pour évaluer les fonctions ; prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures

sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations ou déclarations.

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution au moins équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite et s'inscrire dans une logique de gain net ; l'additionnalité écologique de la mesure doit être démontrée. Le pétitionnaire doit fournir une méthode d'évaluation des besoins et réponses en termes de compensation zone humide.

En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution au moins équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée a minima à hauteur de 150 % de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique). Par référence à l'article L.163-1-II du code de l'environnement relatif à la mise en œuvre des mesures de compensation, celle-ci sera localisée prioritairement dans le bassin versant de la masse d'eau impactée, à défaut dans le même bassin versant de gestion.

III.5.2. SAGE Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises

Ce SAGE est en cours d'élaboration et n'est donc pas encore approuvé par arrêté préfectoral et appliqué sur le territoire concerné. En l'absence d'un règlement du SAGE, les dispositions concernant les zones humides du SDAGE Adour-Garonne doivent être prises en compte.



IV. Diagnostic zones humides

IV.1. Localisation des sondages

La carte ci-dessous présente la localisation des sondages qui ont été effectués sur la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP).



Carte 6: Localisation des sondages pédologiques

IV.2. Résultats

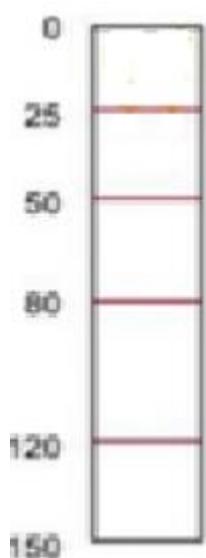
IV.2.1. Critères pédologiques

Le tableau ci-dessous présente les résultats des sondages pédologiques réalisés sur la ZIP.

Tableau 4 : Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées

Profondeurs des traces rédoxiques	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondages
Absence de traces d'hydromorphie	Hors classe	Non	2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 25, 32, 33, 34, 37, 38, 41
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques après 80 cm	IIIb	Non	1, 5, 6, 8, 12, 14, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36
Début des traces rédoxiques après 25 cm et continuité des traces rédoxiques après 100 cm	IVc	Non	39, 40

Des profils types de sondages, rattachés aux différentes classes de sols GEPPA, sont détaillées ci-dessous :

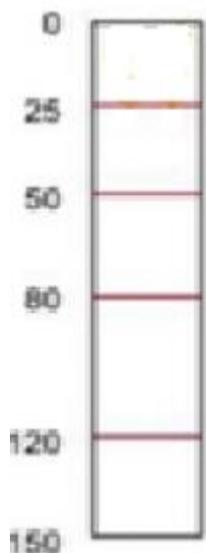


Hors classe. Profondeur < 50 cm - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 7

Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction n'a été relevée. Le sol est homogène de texture limono-argilo-sableuse, brun foncé sur l'intégralité du sondage.



Hors classe. Profondeur > 50 cm - Sondage non caractéristique de zone humide (sol sain) : 3

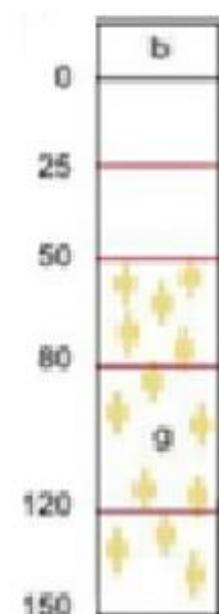


Sur ce type de profil, aucune trace d'oxydoréduction n'a été relevée. On distingue :

- † un premier horizon brun foncé, limono-argileux s'étalant de la surface jusqu'à 55 cm ;
- † un second horizon similaire au premier, plus argileux de 55 à 100 cm.



Classe IIIb - Sondage non caractéristique de zone humide : 1

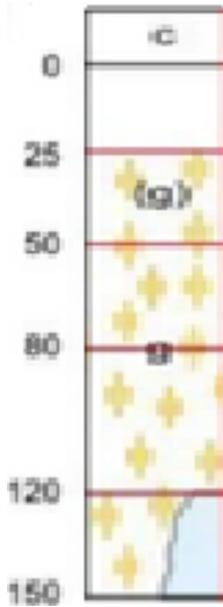


Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 60 cm. On distingue :

- † un premier horizon brun foncé, limono-argileux s'étalant de la surface jusqu'à 60 cm ;
- † un second horizon brun gris, limono-argileux présentant des traces d'hydromorphie de 60 à 100 cm.



Classe IVc - Sondage non caractéristique de zone humide : 40

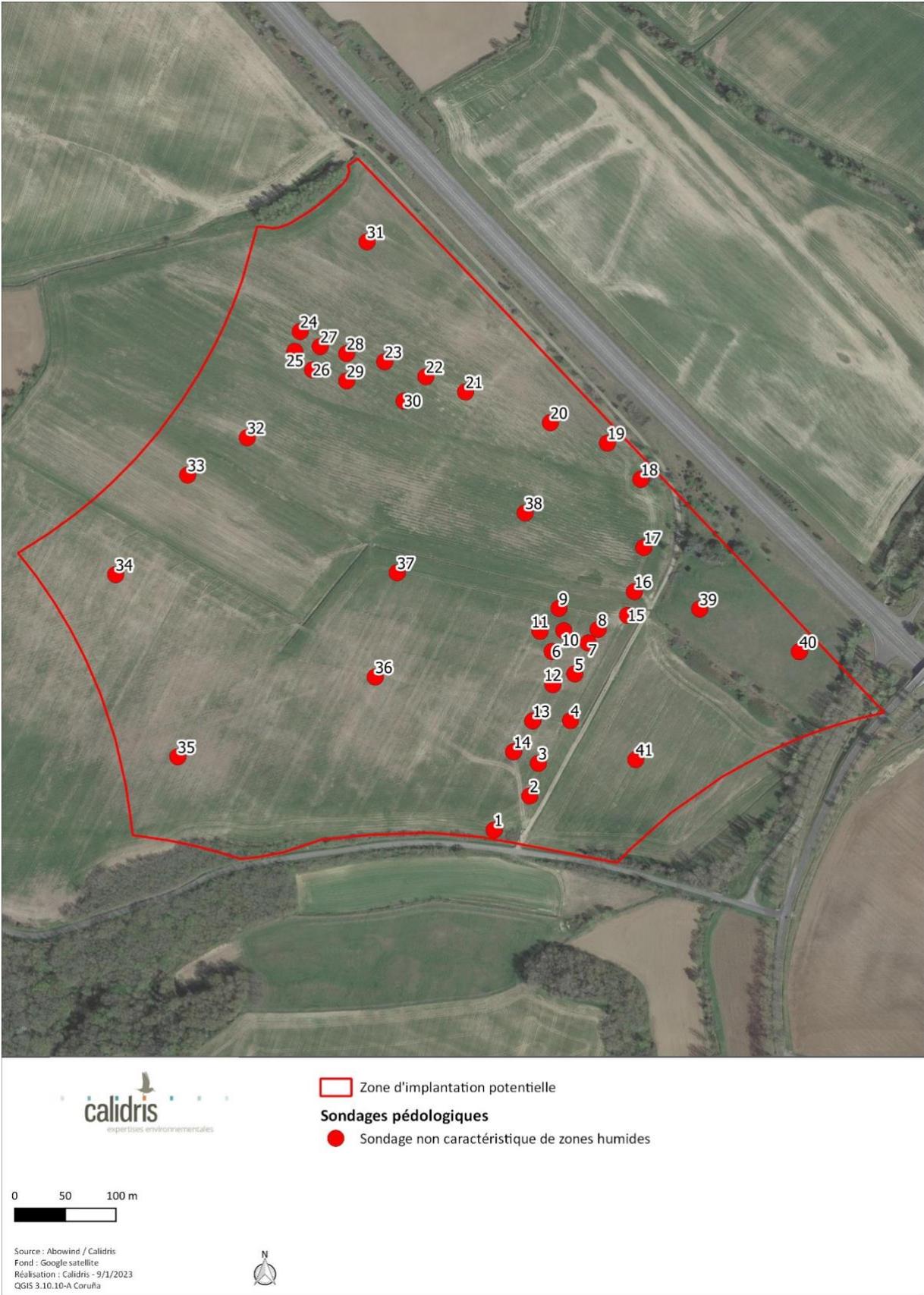


Sur ce type de profil, les traces d'oxydoréduction apparaissent à partir de 35 cm. On distingue :

- † un premier horizon brun foncé, limono-argilo-sableux s'étalant de la surface jusqu'à 35 cm ;
- † un second horizon similaire au premier, présentant des traces d'hydromorphie de 35 à 100 cm ;



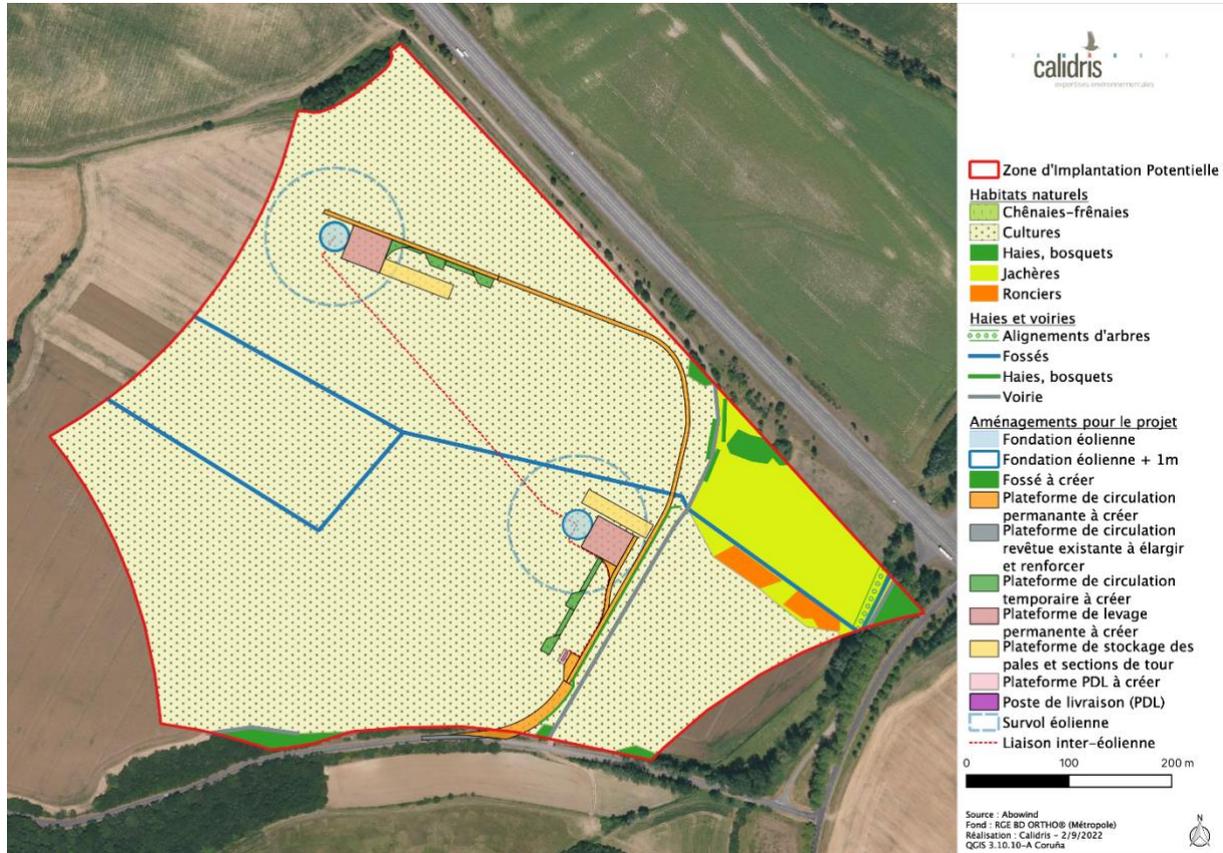
La carte ci-après présente les résultats des sondages réalisés.



Carte 7 : Résultats des sondages pédologiques

IV.2.2. Habitats naturels

Les inventaires concernant la flore et les habitats naturels, attestent de l'absence d'habitat caractéristique de zones humides.



Carte 8 : Cartographie des habitats



V. Conclusion

Dans le cadre du projet éolien de Sieuraguel sur la commune d'Aignes, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 41 sondages ont été effectués et les inventaires menés n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Le diagnostic conclue à l'absence de zones humides sur le site d'étude, sur les critères habitat et pédologique.

VI. Bibliographie

Comité de bassin Adour-Garonne. (2022). *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 Bassin Loire-Bretagne*.

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard, J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot, C., Quétier, F., Touroult, J., & Barnaud, G. (2016a). *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides—Version 1.0* (Onema, collection Guides et protocoles). Onema, <http://www.onema.fr/node/3981>

Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard, J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot, C., Quétier, F., Touroult, J., & Barnaud, G. (2016b). *Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides—Version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques*. (SPN 2016-91; p. 310).

GEPPA (Groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée). (1981). *Synthèse des travaux de la commission de cartographie 1970-1981*.

Office Français de la Biodiversité, & Office International de l'Eau. (2015, septembre 10). *Critères relatifs à l'hydromorphie des sols. les zones humides*. <http://zones-humides.org>