

Inventaire des zones humides du projet de volière photovoltaïque de Rieux-Minervois

ANNEXE DU VOLET ÉCOLOGIQUE

DÉPARTEMENT : AUDE (11)

COMMUNE : RIEUX-MINERVOIS



Maître d'ouvrage :



Étude réalisée par :



Historique des révisions				
Version	Établi par :	Corrigé par :	Validé par :	Commentaires et date
1	Miguel ERASO Chargé d'études Écologie	Magali DAVID Responsable de l'agence Environnement, Agronomie & Eau de Limoges	Magali DAVID Responsable de l'agence Environnement, Agronomie & Eau de Limoges	Première émission 28/04/2026

Dans le cadre du projet d'implantation d'une volière photovoltaïque sur la commune de Rieux-Minervois, la société Technique solaire a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage 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.

Cet inventaire est réalisé à partir de la zone d'implantation potentielle de la future volière photovoltaïque. Les résultats sont présentés à la fin du rapport.

Table des matières

1 Cadre général de l'étude 5

1.1 Acteurs du projet 6

1.1.1 Porteur du projet..... 6

1.1.2 Auteur de l'étude 6

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire 6

1.2.1 Cadre national..... 6

1.2.2 Définition réglementaire en vigueur pour la détermination des zones humides 7

1.2.3 Arrêté du 1^{er} 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..... 7

1.3 Fonctionnalité des zones humides 7

1.3.1 De la nécessité de conserver les zones humides..... 7

1.3.2 Menaces et dégradations des zones humides 7

1.4 Contexte et site d'étude.....8

1.4.1 Présentation du site étudié..... 8

1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires 9

1.4.3 Contexte géologique 10

1.4.4 Pédologie 11

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles 12

2 Méthodologie 14

2.1 Expertise pédologique..... 15

2.1.1 Dates des sorties spécifiques 15

2.1.2 Conditions climatologiques..... 15

2.1.3 Protocole mis en place..... 15

2.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides..... 16

2.1.5 Classification des sols 16

2.1.6 Analyse des sondages..... 16

2.1.7 Cartographie 16

2.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées.....16

2.2.1 Limites méthodologiques..... 16

2.2.2 Difficultés rencontrées 17

3 Résultats et analyses 18

3.1 Analyse des sondages 19

3.1.1 Classe d'hydromorphie III..... 19

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV..... 22

3.1.3 Classe d'hydromorphie V..... 24

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI..... 24

3.1.5 Classe d'hydromorphie H 25

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide.....25

3.3 Conclusion générale 27

4 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes 28

Photographies 29

Cartes 29

Figures 29

Tableaux 29

Annexe..... 31

1 Cadre général de l'étude

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Porteur du projet

Destinataire	
Interlocuteur	Liam STACPOOLE Chef de Projet Développement
Adresse	60 rue de Londres 75008 Paris
Téléphone	+33 (0) 6 58 70 70 66

1.1.2 Auteur de l'étude

Structure	
Adresse	Agence en charge de la réalisation du rapport : Agence de Cugnaux 15 rue Alfred Sauvy 31270 Cugnaux
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur de l'étude	Miguel ERASO, Chargé d'études Écologue

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 d'implantation de la volière photovoltaïque de Rieux-Minervois. Une expertise du sol sera réalisée à cet effet.

1.2.1 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 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) 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 2022, le quatrième plan national d'actions en faveur des zones humides (2022-2026) 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 « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ». Il poursuit les efforts engagés dans le prolongement du précédent plan (2014-2018) et amplifie les actions en faveurs de la connaissance, de la protection et de la restauration des milieux 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 de :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le cas échéant, le maître d'ouvrage devra donc fournir à l'administration (DDT/DREAL) un dossier de déclaration ou d'autorisation environnementale.

1.2.2 Définition réglementaire en vigueur pour la détermination des zones humides

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

1.2.3 Arrêté du 1^{er} 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 Fonctionnalité des zones humides

1.3.1 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.

1.3.2 Menaces et dégradations des zones humides

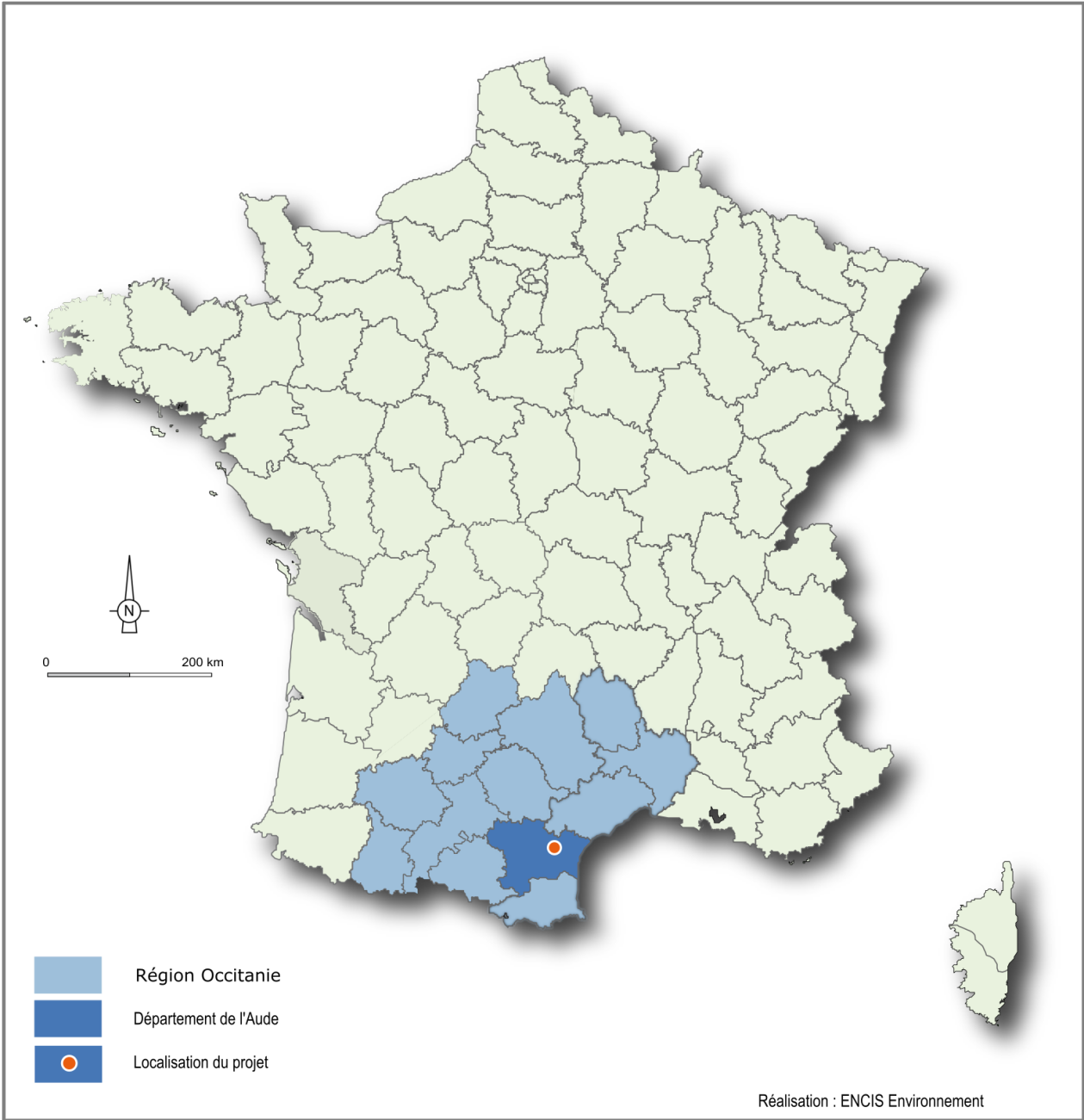
Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

- 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

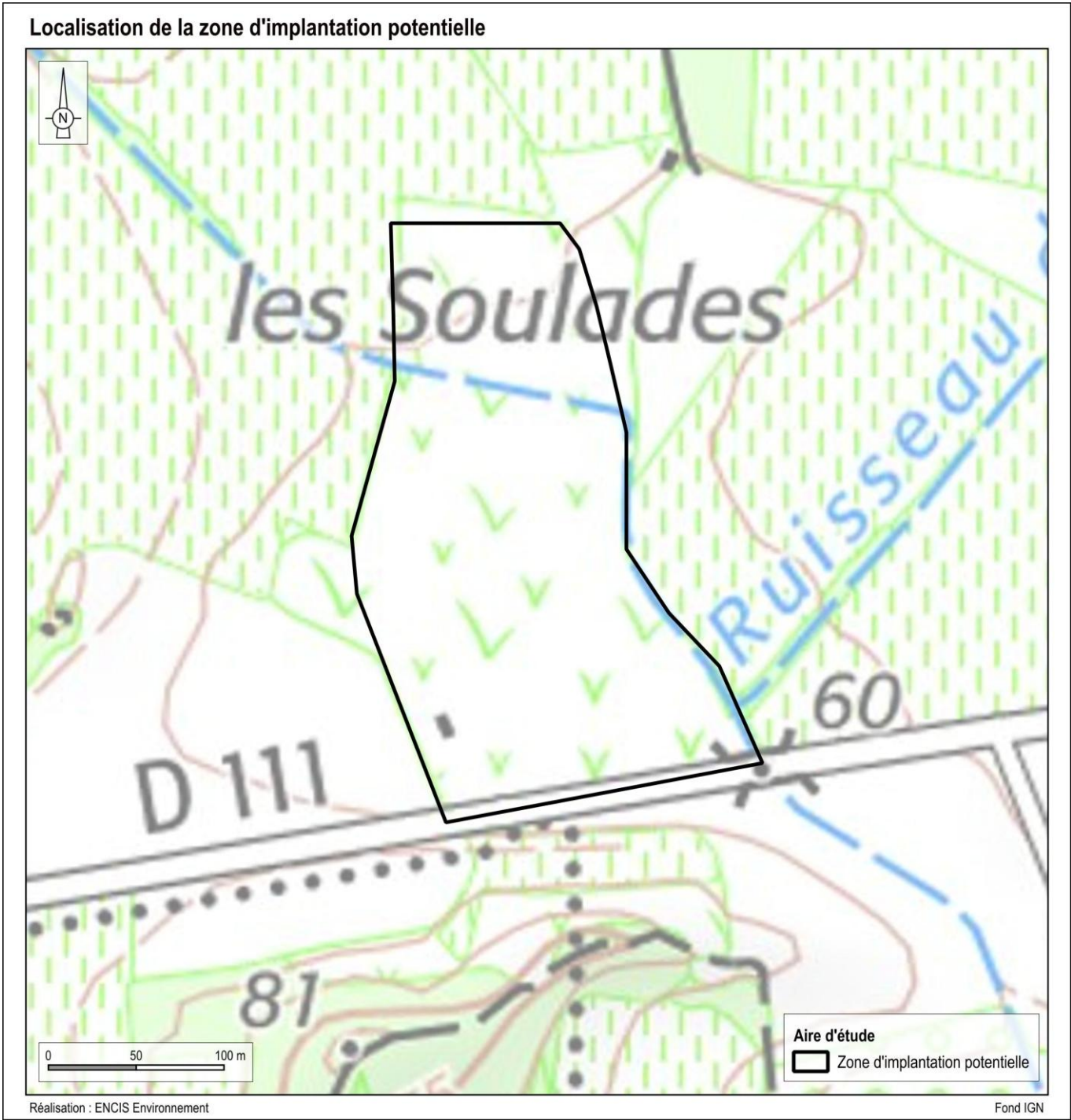
1.4.1 Présentation du site étudié

La zone d'implantation potentielle (ZIP) de la volière photovoltaïque est localisée en région Occitanie, dans le département de l'Aude, sur la commune de Rieux-Minervois (Cf. Carte 1).



Carte 1 : Localisation du site d'étude

Le site couvre une zone d'un peu plus de 9 hectares, à environ 2 km au sud du bourg de Rieux-Minervois (Cf. Carte 2). Ce périmètre constitue la zone d'implantation potentielle du projet.



Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

1.4.2 Documents de cadrage et zonages réglementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Rhône-Méditerranée. Son SDAGE (SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027) a été adopté le 18 mars 2022 et publié par arrêté préfectoral le 21 mars 2022. Le SDAGE 2022-2027 comprend neuf orientations fondamentales. Les intitulés et l'organisation générales des orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 sont conservés avec quelques ajustements.

Le contenu de l'ensemble des orientations fondamentales à quant à lui été actualisé, pour prendre en compte les évolutions du contexte du bassin Rhône-Méditerranée et des orientations et instructions nationales relatives à la politique de l'eau.

Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de neuf orientations fondamentales, déclinées en dispositions :

- s'adapter aux effets du changement climatique ;
- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
- atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Face au constat de dégradation des zones humides à l'échelle du territoire, le SDAGE réaffirme l'objectif d'enrayer leur dégradation et d'améliorer l'état de celles qui sont dégradée au travers de l'orientation fondamentale **6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides**, qui se décline en quatre dispositions :

- 6B-01 - Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides dans les territoires pertinents ;
- 6B-02 - Mobiliser les documents de planification, les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides ;
- 6B-03 - Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets ;
- 6B-04 Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance

Dans la disposition 6B-03, il est prévu que « *pour prévenir les altérations susceptibles d'affecter les zones humides et leurs fonctions, et pour contribuer à stopper leur disparition, les porteurs de projet doivent conduire la séquence « éviter-réduire-compenser » (ou séquence ERC) l'étude des solutions permettant d'éviter les impacts restant la priorité.*

La conduite de la séquence ERC doit s'appuyer sur une délimitation précise de la zone humide impactée, par le porteur de projet, et sur une caractérisation de la zone humide qui inclut une analyse de son rôle et intérêt patrimonial par rapport à la biodiversité, des fonctions qu'elle assure et des services rendus en termes de préservation de la ressource en eau et des gestions des risques d'inondation, ainsi que des autres bénéfices socio-économiques.

L'ambition des mesures visant la réduction des impacts, établie de manière proportionnée aux enjeux en présence, est un élément clé qui doit guider la décision administrative dans le cadre des procédures réglementaires. En particulier, les impacts non réduits, appelés impacts résiduels, ne doivent pas :

- *remettre en cause le bon fonctionnement de la zone humide impactée et les fonctions associées qui la caractérisent (expansion des crues, préservation de la qualité des eaux, production de biodiversité...) ainsi que les services que ces fonctions rendent aux plans écologique et socio-économique ;*
- *dégrader l'état ou remettre en cause l'atteinte du bon état des masses d'eau qui dépendent directement ou indirectement du bon fonctionnement de la zone humide impactée.*

En dernier recours, l'existence d'impacts résiduels doit conduire le maître d'ouvrage à proposer et mettre en œuvre des mesures compensatoires.

Dans ce cadre, lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide de 200 % de la surface perdue selon les règles suivantes :

- *une compensation minimale à hauteur de 100 % de la surface détruite, par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet, et en cohérence avec l'exigence réglementaire d'équivalence écologique. En cohérence également avec la réglementation et la disposition 2-01 du SDAGE, cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité géographique de celui-ci. Lorsque cela n'est pas possible, pour des raisons techniques ou de coûts disproportionnés, cette compensation doit être réalisée préférentiellement dans le même sous bassin ;*
- *une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.*

Les éventuelles mesures compensatoires peuvent viser la restauration de fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou biologiques altérées, la réhabilitation de fonctions disparues, voire la création d'habitats humides lorsque les conditions physiques et biologiques naturelles du site d'implantation s'y prêtent. Ces mesures doivent être compatibles avec les mesures de gestion déjà définies et mises en œuvre pour préserver l'espace de bon fonctionnement et les fonctions des zones humides concernées. »

1.4.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

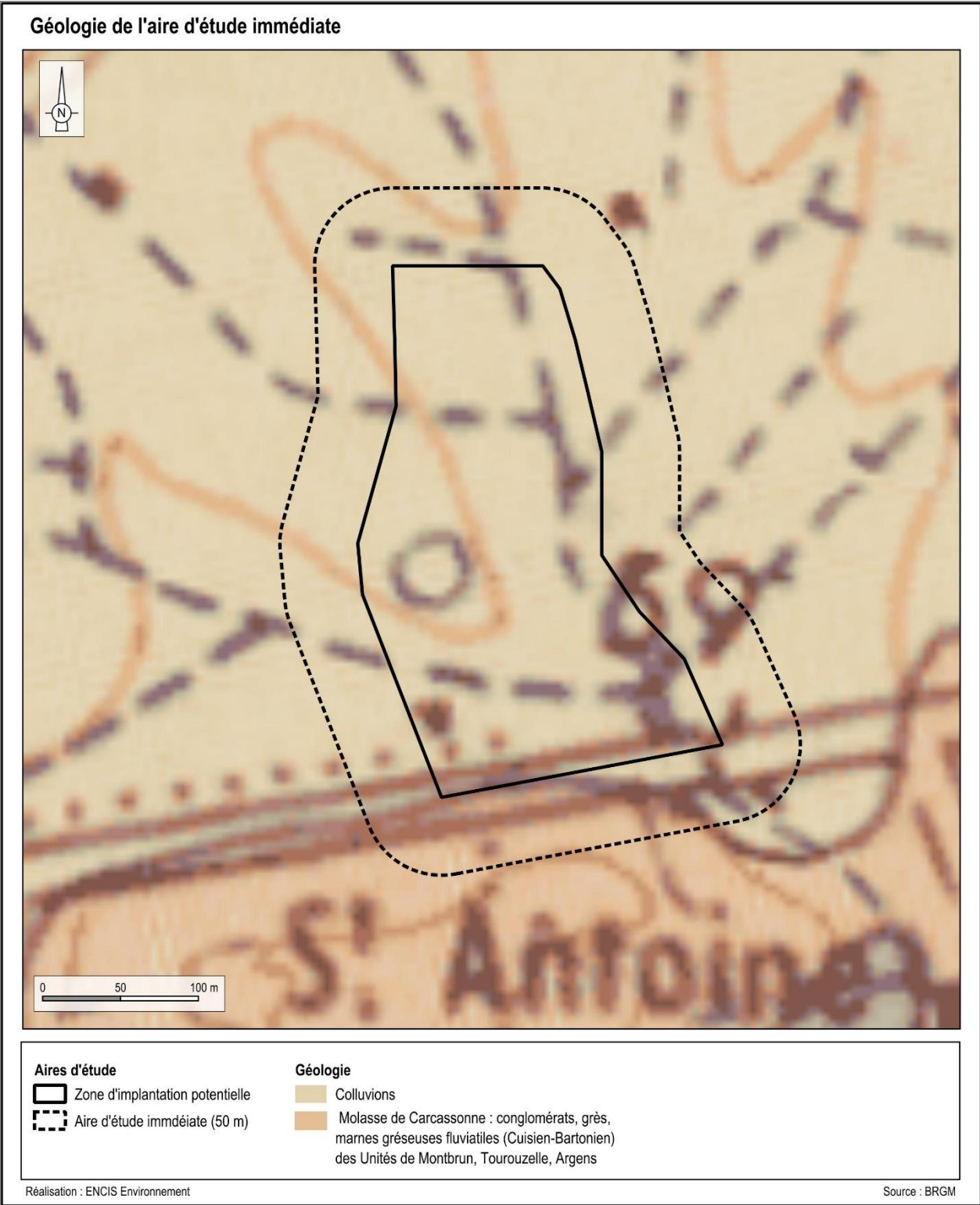
Le site à l'étude n'est concerné par aucun SAGE.

1.4.3 Contexte géologique

L'analyse de la carte géologique qui recouvre la ZIP (Lézigna-Corbières – n°1038) et de sa notice associée indique que la formation géologique présente à la surface est composée de colluvions. Ce faciès se caractérise par des dépôts meubles, hétérogènes, issus de l'érosion des versants et de leur transport par gravité et ruissellement. Ces matériaux, constitués de sables, graviers et éléments argileux, présentent une perméabilité variable et favorisent la formation de microreliefs et de zones de stagnation ponctuelle de l'eau.

Au sud de la ZIP, le substratum sédimentaire change avec l'apparition de la Molasse de Carcassonne, composée de conglomérats, grès et marnes gréseuses d'origine fluviatile. Les conglomérats et grès traduisent des dépôts à forte énergie, généralement perméables, tandis que les marnes gréseuses, plus fines et riches en argile, ralentissent l'infiltration et favorisent la rétention d'eau. L'alternance de ces faciès induit une forte hétérogénéité hydrodynamique, avec des circulations d'eau contrastées selon la granulométrie et la topographie locale.

Le projet repose sur un sous-sol dominé par des colluvions hétérogènes, composées de sables, limons et galets issus de l'érosion des versants. La granulométrie variable et la présence d'horizons fins et argileux favorisent le ralentissement et la rétention temporaire de l'eau. Ces caractéristiques créent des conditions propices au développement de sols hydromorphes et à la présence de zones humides dans le secteur.



Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle

1.4.4 Pédologie

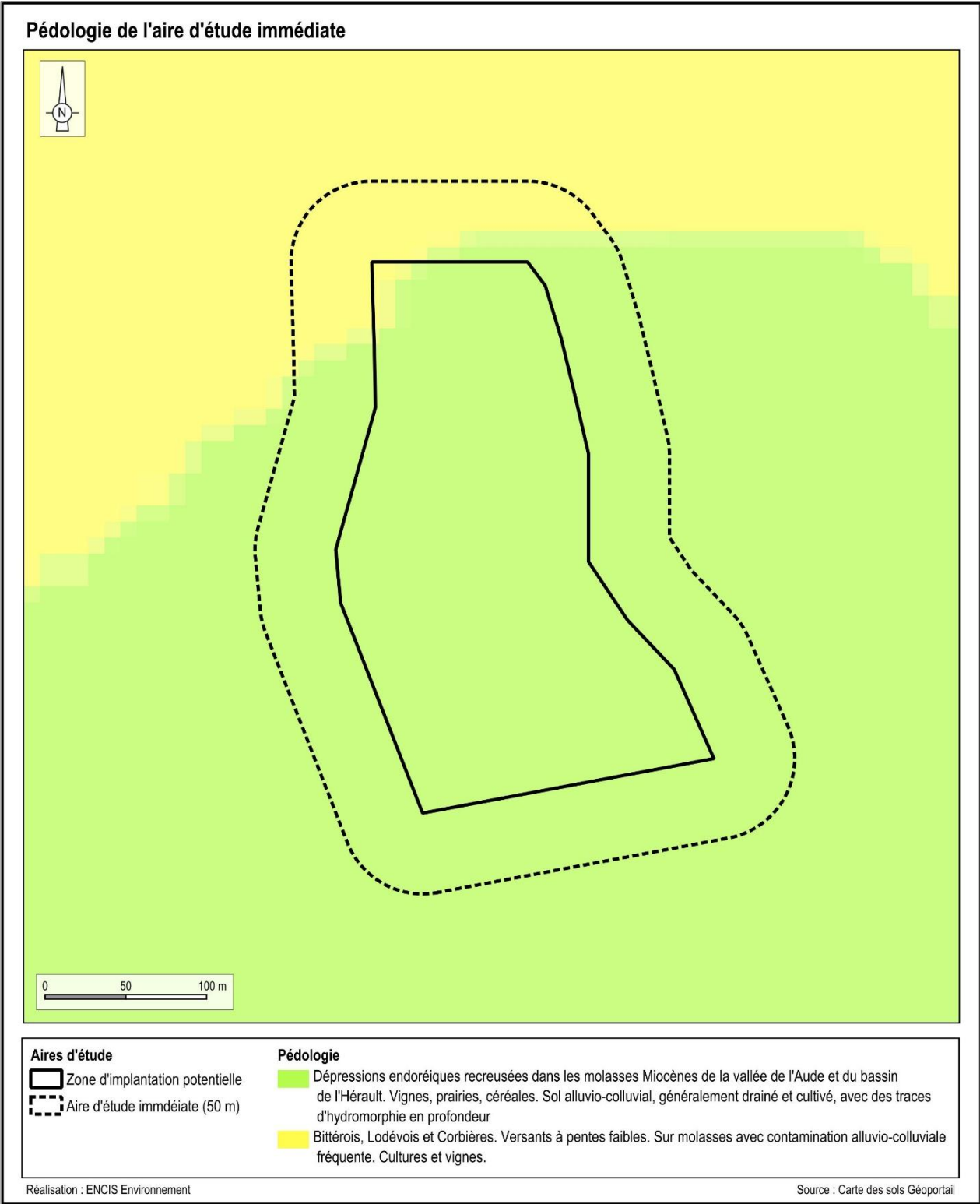
La « Carte des sols » consultable sur le site Géoportail présente les différents types de sols dominants sur le territoire national.

Selon cette base de données, la zone d'implantation potentielle est concernée sur l'intégralité de son emprise par des **sols alluvio-colluviaux**.

Les sols alluvio-colluviaux se caractérisent par des dépôts récents ou récents-anciens, composés d'une alternance de sables, limons et galets, issus de l'érosion et du transport par les cours d'eau et les ruissellements gravitaires. Leur épaisseur est généralement variable, souvent supérieure à 30 cm, avec des horizons fins (limons, argiles) alternant avec des niveaux plus grossiers (sables et graviers). Ces sols présentent une perméabilité hétérogène : les horizons grossiers favorisent l'infiltration rapide de l'eau, tandis que les horizons argileux retiennent temporairement l'humidité.

Cette variabilité granulométrique et hydrodynamique crée des conditions favorables au développement de sols hydromorphes, en particulier dans les dépressions topographiques ou zones de stagnation. Ainsi, contrairement aux sols très perméables et drainants, les sols alluvio-colluviaux peuvent soutenir la formation et la pérennité de zones humides sur le site.

Les caractéristiques des sols alluvio-colluviaux peuvent favoriser la présence de zone humide pédologique.



Carte 4 : Pédologie au niveau de la zone d'implantation potentielle

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.

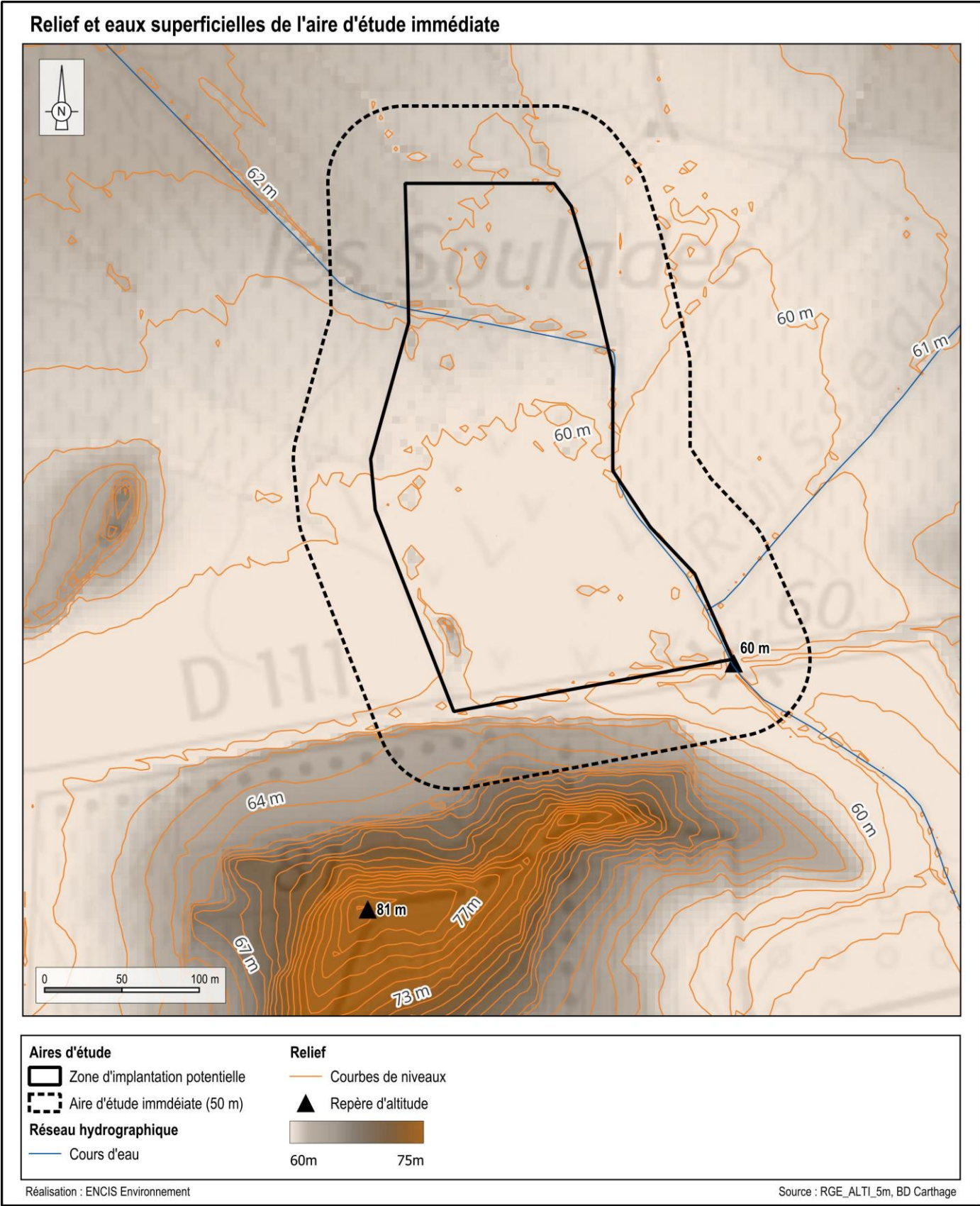
1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte a large dominante agricole. Le paysage y est essentiellement plat, ponctué de petits reliefs. Le relief est globalement très homogène, autour de 60 m d'altitude.

La zone d'implantation potentielle est traversée par un cours d'eau temporaire (Ruisseau de Touzéry) qui s'écoule du nord vers le sud.

La zone d'implantation potentielle est localisée dans la masse d'eau du Ruisseau le Rascas dans le SDAGE Rhône – Méditerranée (cf. Carte 5).

Il pourrait y avoir des zones humides localisées le long du ruisseau de Touzéry.



Carte 5 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle

1.4.5.2 Zones humides potentielles et zones à dominante humide

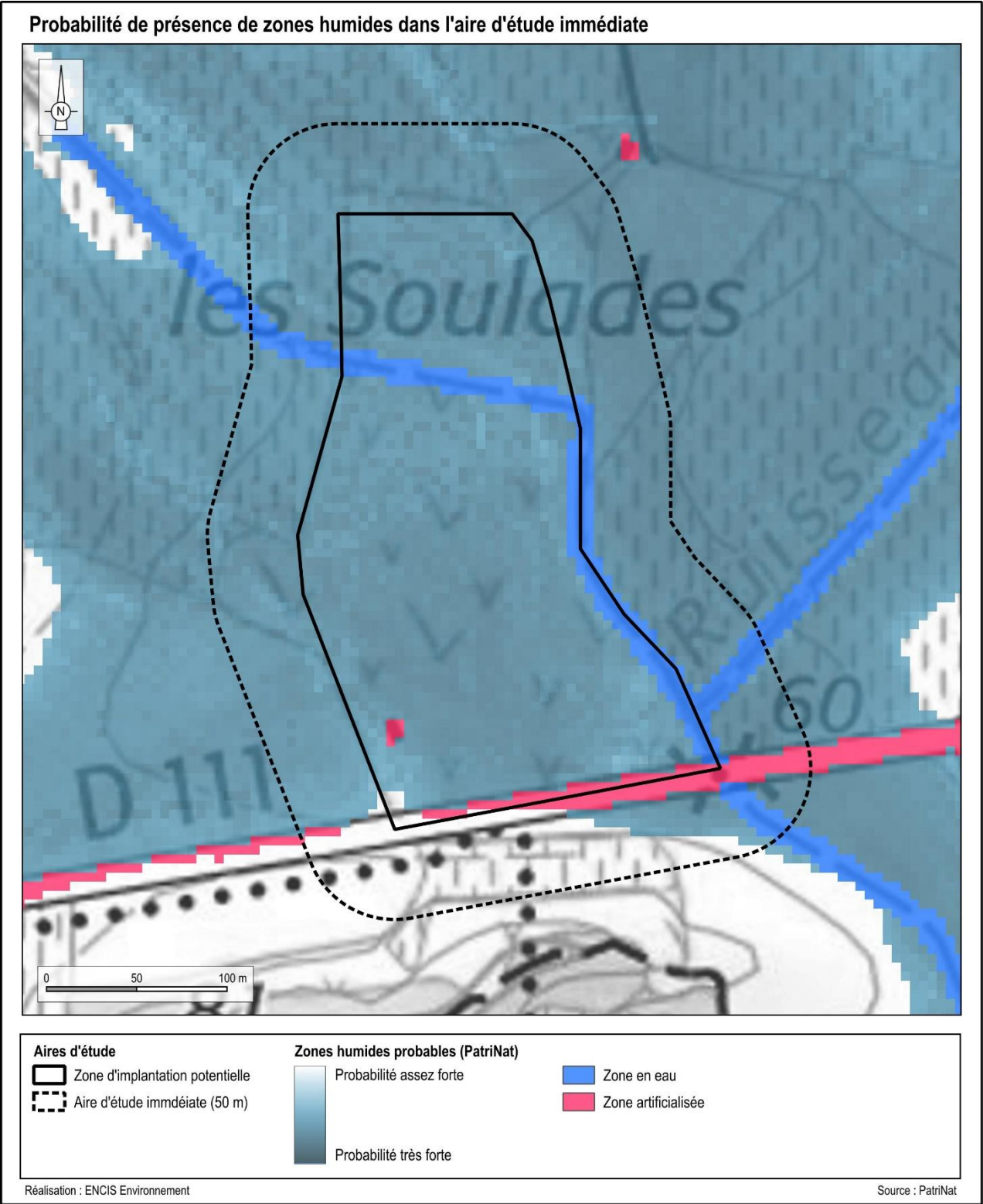
Le Code de l'environnement définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie 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 utilisées pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet. Ces zones humides peuvent être superficielles ou souterraines :

- Données Patrinat (Cf. Carte 6) : Dans le cadre du 4^{ème} Plan National d'Actions pour les milieux humides (2022-2026), le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires a conduit un projet visant à prélocaliser les milieux humides et les zones humides sur le territoire métropolitain en s'appuyant sur une équipe pluridisciplinaire constituée de PatriNat, de l'Inrae, de l'Institut Agro Rennes-Angers, de l'Université de Rennes 2 et de la Tour du Valat. Trois bases de données ont été utilisées à cette fin : BD TOPAGE®, RGE Altitude® et BD Charm-50, qui ont été précisées par des données de terrain. La carte de probabilité de présence seuillée, exploitable avec une résolution de 5 mètres, permet de connaître la probabilité de présence des zones humides, seulement là où elle est significative et de distinguer les surfaces en eau et urbanisées.

Une pré-localisation des zones humides extraite de la base de données Patrinat (Carte 6) permet de constater que l'intégralité de la zone d'implantation du projet présente de fortes probabilités de présence de zones humides.

Cependant, ces cartes 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 le critère pédologique.



Carte 6 : Probabilité de présence de zones humides au sein de l'AEI

2 Méthodologie

2.1 Expertise pédologique

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 Dates des sorties spécifiques

La sortie de terrain spécifique à la réalisation des sondages pédologiques a été réalisée le **18 mars 2026**.

L'emplacement des sondages de cet inventaire sont présentés sur la Carte 7 et leurs résultats sont intégrés à la fin de l'étude (cf. Partie 3).

2.1.2 Conditions climatologiques

Le paragraphe 1.2.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précise 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 prélèvements ont été réalisés sur une période favorable, où la présence d'eau dans le sol était en excès. En effet, le cumul des précipitations sur le dernier mois permettait d'avoir une saturation en eau suffisante dans les sols pour la réalisation des expertises pédologiques dans de bonnes conditions. Selon la base de données de Météo France le début d'année a été marquée par une succession de perturbations, entraînant des températures douces et une pluviométrie exceptionnelle : 167,1 mm en moyenne régionale, soit +94 % par rapport à la normale, faisant de janvier 2026 le troisième janvier le plus arrosé depuis 1959. Les cumuls les plus importants ont concerné le pourtour méditerranéen, avec 222,5 mm dans l'Aude (+174 %) et 249,8 mm dans l'Hérault (+186 %). L'ensoleillement a été déficitaire de 10 à 30 % sur l'ensemble de la région. Ces conditions résultent d'une circulation atmosphérique très zonale, faisant descendre les perturbations plus au sud que d'ordinaire.

2.1.3 Protocole mis en place

Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 120 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.

Une DT a été réalisée en préalable de la réalisation des sondages pédologiques afin d'anticiper toute règle de sécurité liée à la présence de réseau sur la zone d'étude (eau, électricité, gaz, etc.). En l'occurrence, aucun réseau n'a été recensé sur la zone d'implantation potentielle.

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, 11 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 humides, aux zones à dominante humide 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.



Carte 7 : Localisation des sondages sur la ZIP

2.1.4 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 débiter 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 :

- débiter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur ;
- débiter 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).

2.1.5 Classification des sols

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1^{er} 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.

2.1.6 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).

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.

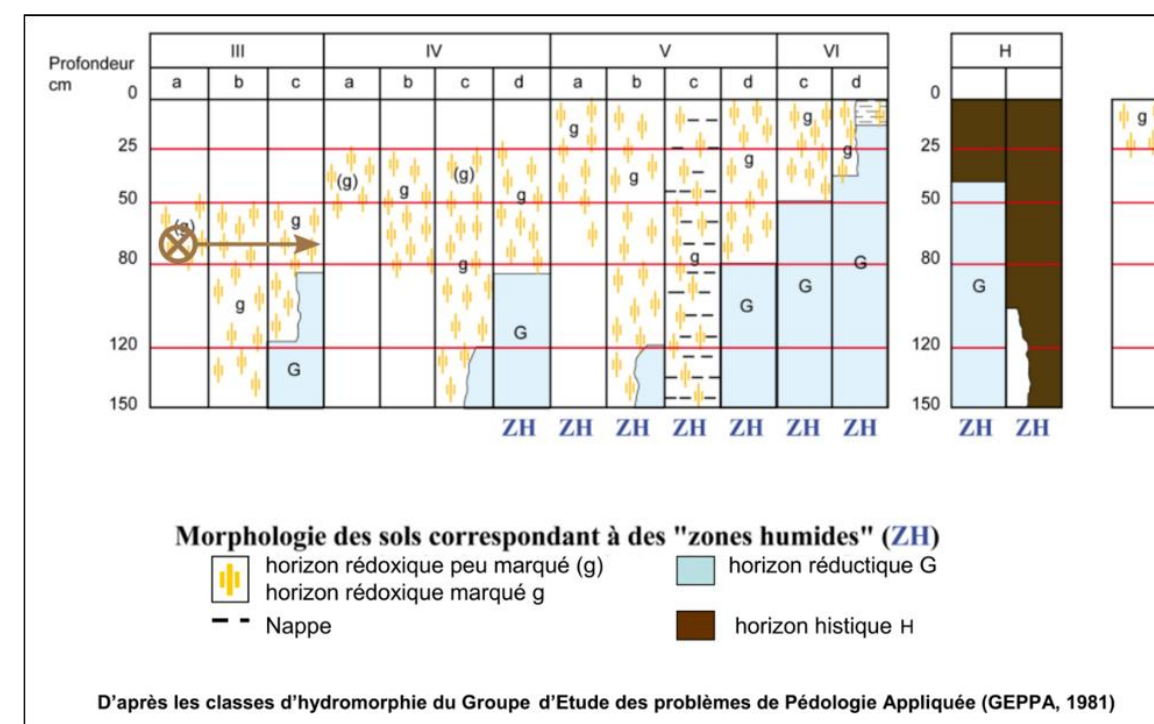


Figure 1: Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.7 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.

2.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

2.2.1 Limites méthodologiques

Les sondages sont effectués ponctuellement selon un plan d'échantillonnage. C'est à partir de ces relevés que sont tracées les limites des zones humides pédologiques (interpolation). Ainsi, la précision de ces limites dépend directement de l'espacement entre les sondages et donc de la pression d'échantillonnage.

En l'occurrence, le plan d'échantillonnage mis en place a été déterminé suffisant au regard de la surface et des potentialités de présence de zones humides localement.

Les investigations de terrain ont été réalisées dans un contexte de précipitations particulièrement importantes survenues en début d'année, ayant entraîné une saturation généralisée des sols en eau.

2.2.2 Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée sur le terrain. L'emplacement de certains ont pu être légèrement modifiés à cause de la présence de nombreux tas de bois empilés.

3 Résultats et analyses

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain. **Au total, 11 sondages ont été réalisés** sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle. 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 disparaître 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).

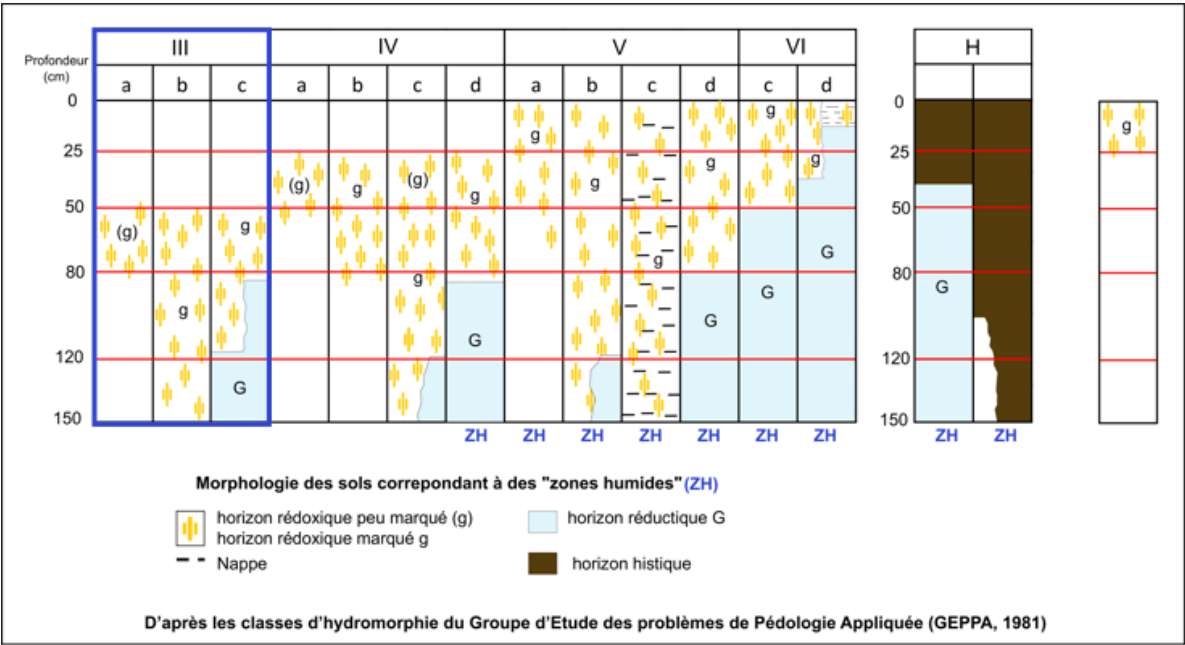
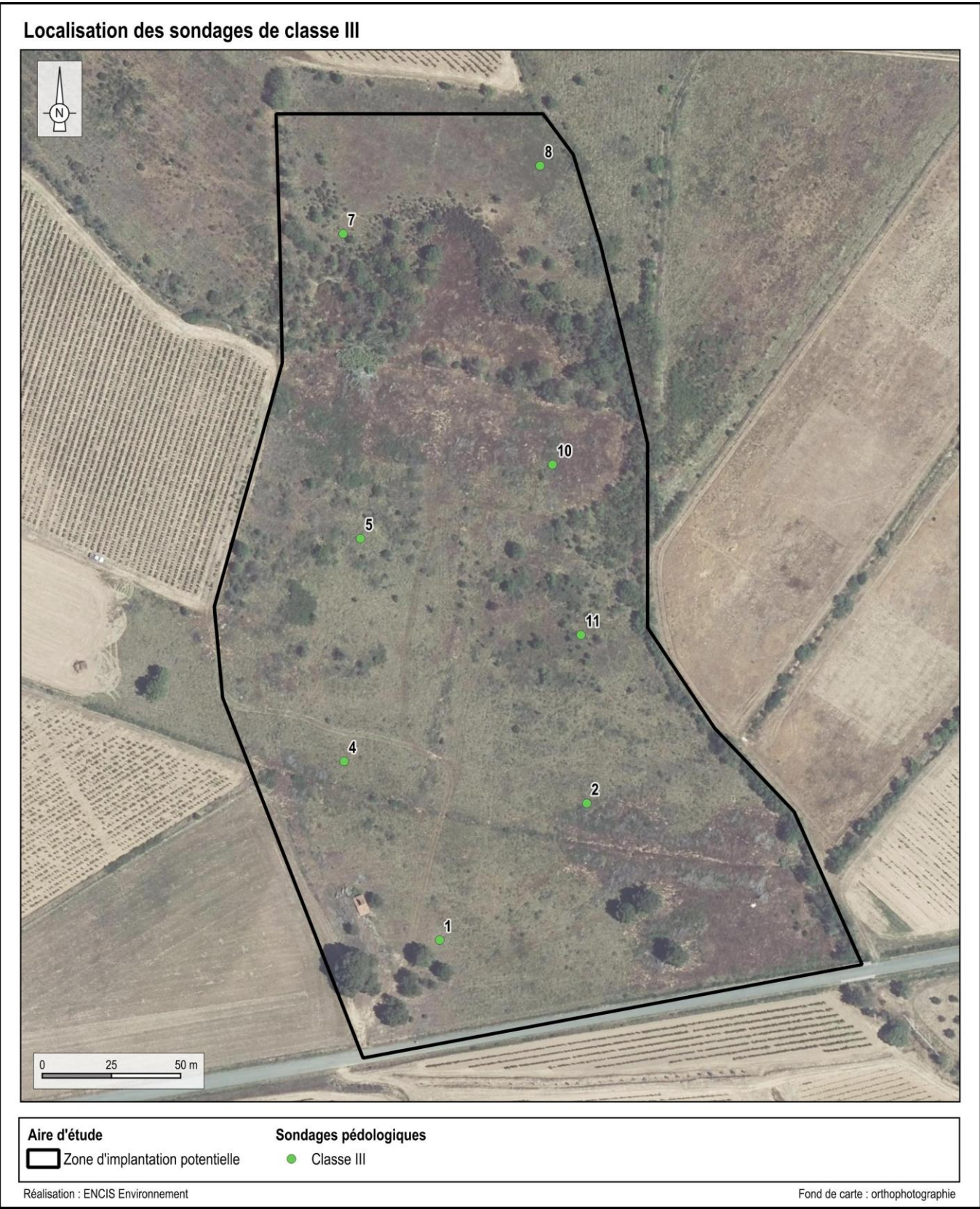


Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)

Sur la zone de prospection, **8 sondages appartiennent à la classe III**. Les sols de classe III ne sont pas considérés comme des sols de zone humide.

Classe pédologique non humide (8 sondages).



Carte 8 : Localisation des sondages pédo-logiques de classe III

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
01	III	665 640,1	6 240 299,2	70	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 65 cm. Refus à 70 cm	
02	III	665 693,3	6 240 348,6	80	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 70 cm.	
04	III	665 605,6	6 240 363,7	80	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 55 cm.	
05	III	665 611,5	6 240 444,3	70	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm. Refus à 70 cm.	
07	III	665 605,2	6 240 554,5	75	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm. Refus à 75 cm	
08	III	665 676,4	6 240 579	100	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
10	III	665 680,9	6 240 471	60	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm. Refus à 60 cm.	
11	III	665 691,1	6 240 409,4	70	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 55 cm. Refus à 70 cm.	

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



Photographie 1 : Prise de vue d'une partie du secteur où ont été observés des sols de classe III, ici le sondage n°5 en direction du nord (source : ENCIS Environnement)

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 présent et disparaître 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.

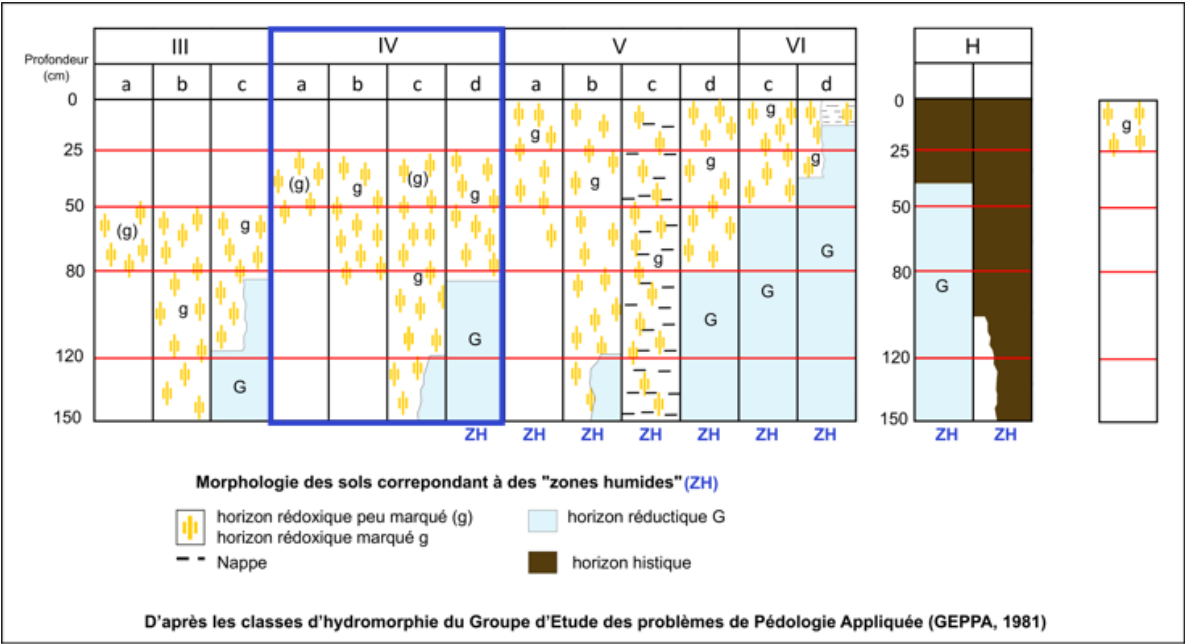


Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

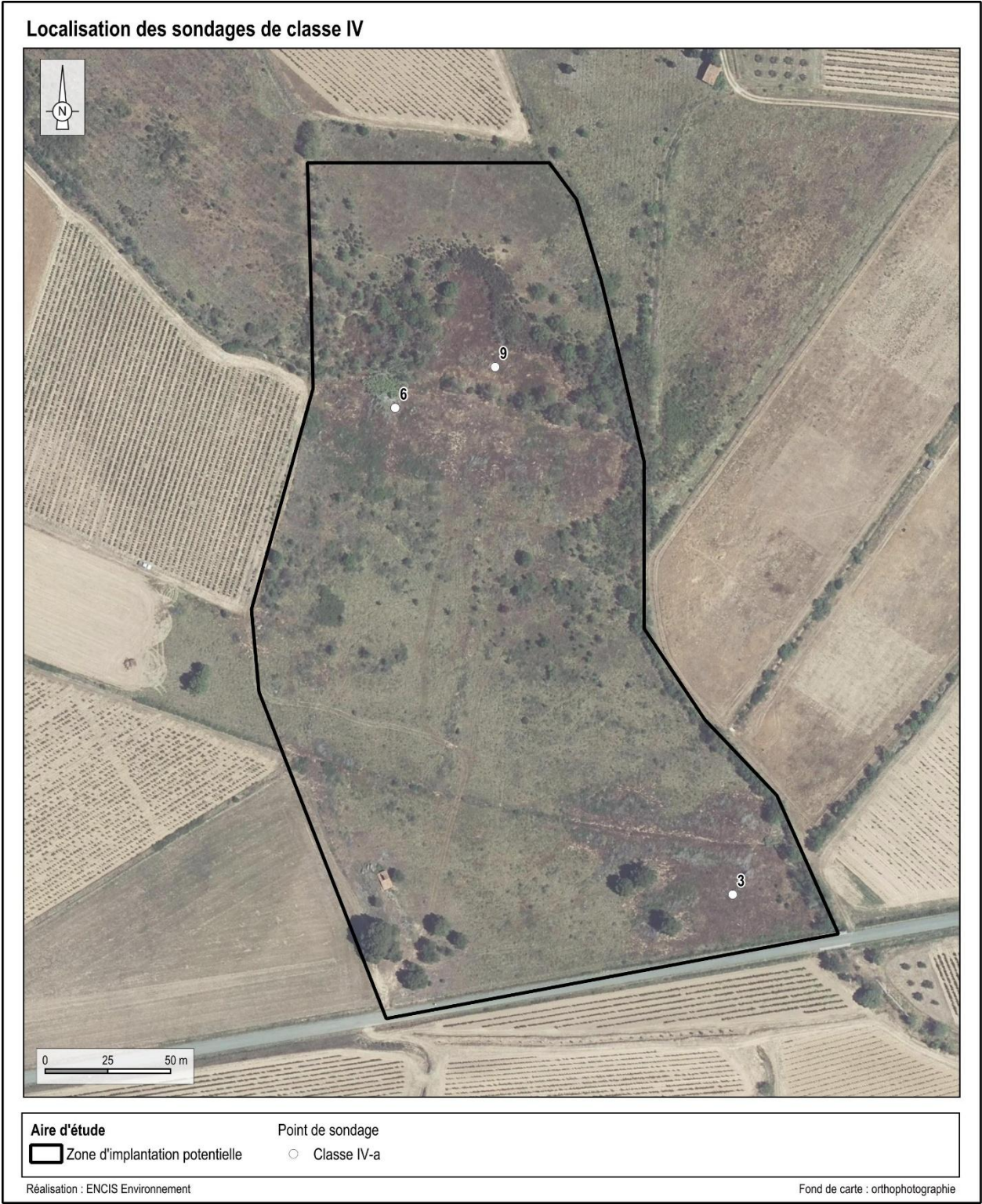
Sur la zone de prospection, **3 sondages appartiennent à la classe IV-a.**

Classes pédologiques non humides (3 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 de prospection, aucun sondage n'appartient à la classe IV-d.

Classe pédologique humide (aucun sondage).



Carte 9 : 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)				
03	IV-a	665 750,6	6 240 306,0	70	Friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm qui se maintiennent. Refus à 70 cm	
06	IV-a	665 615,9	6 240 500,1	55	Friche	Observation de traits rédoxiques à 30 cm qui se maintiennent Refus à 70 cm	
09	IV-a	665 655,8	6 240 516,4	80	Friche	Observation de traits rédoxiques à 30 cm. Pas d'intensification en profondeur	

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



Photographie 2 : Prise de vue d'une partie du secteur où ont été observés des sols de classe IV, ici le sondage n°9 en direction de l'ouest (source : ENCIS Environnement)

3.1.3 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaître après 50 cm (V-a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut 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. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

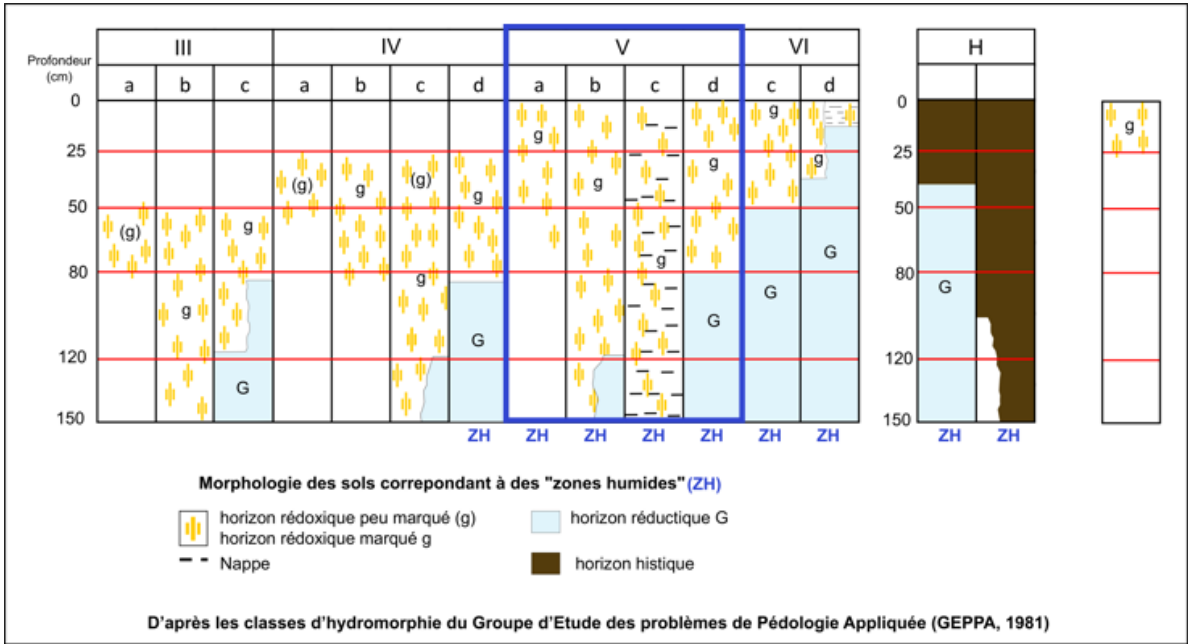


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone de prospection, **aucun sondage n'appartient à la classe V.**

Classes pédologiques humides (0 sondage).

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 (VI-c) ou même avant 25 cm (VI-d).

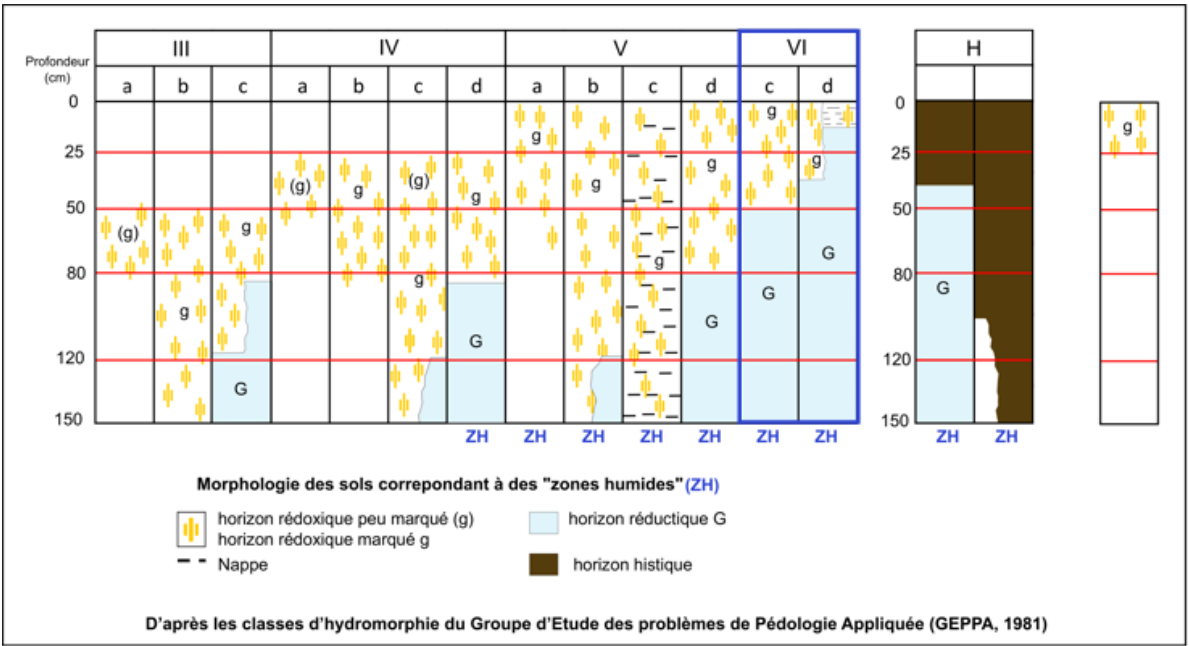


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone de prospection, **aucun sondage n'appartient à la classe VI**

Classes pédologiques humides (0 sondage).

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 centimètres) 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 ».

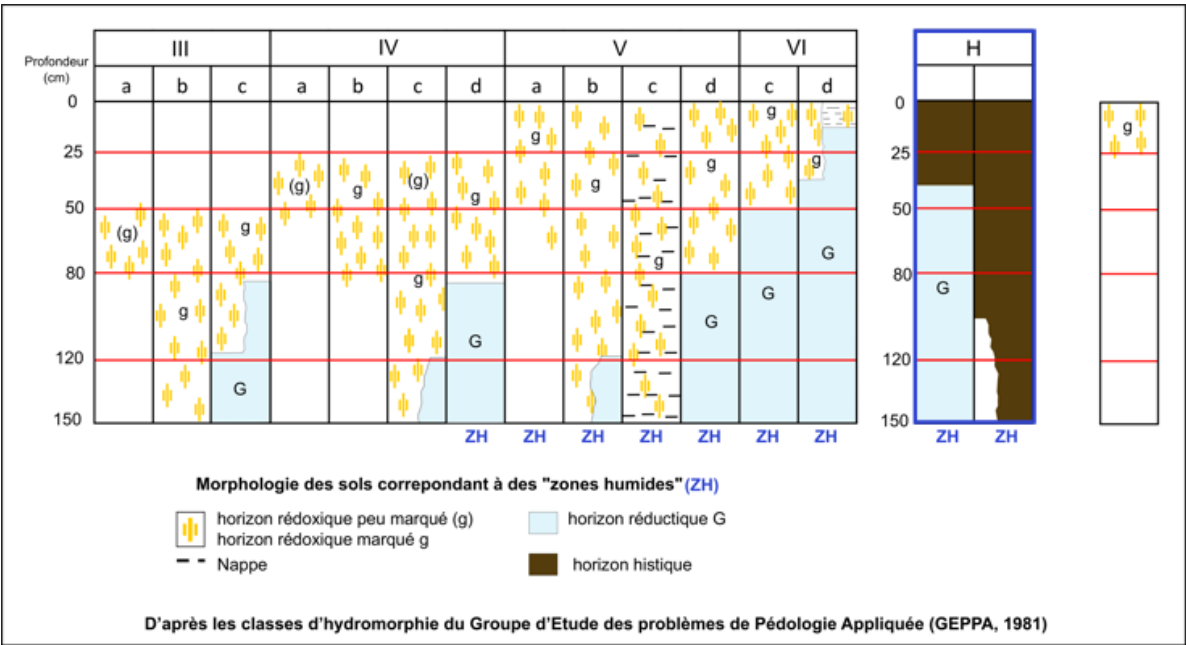


Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)

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

Classes pédologiques humides (0 sondage).

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

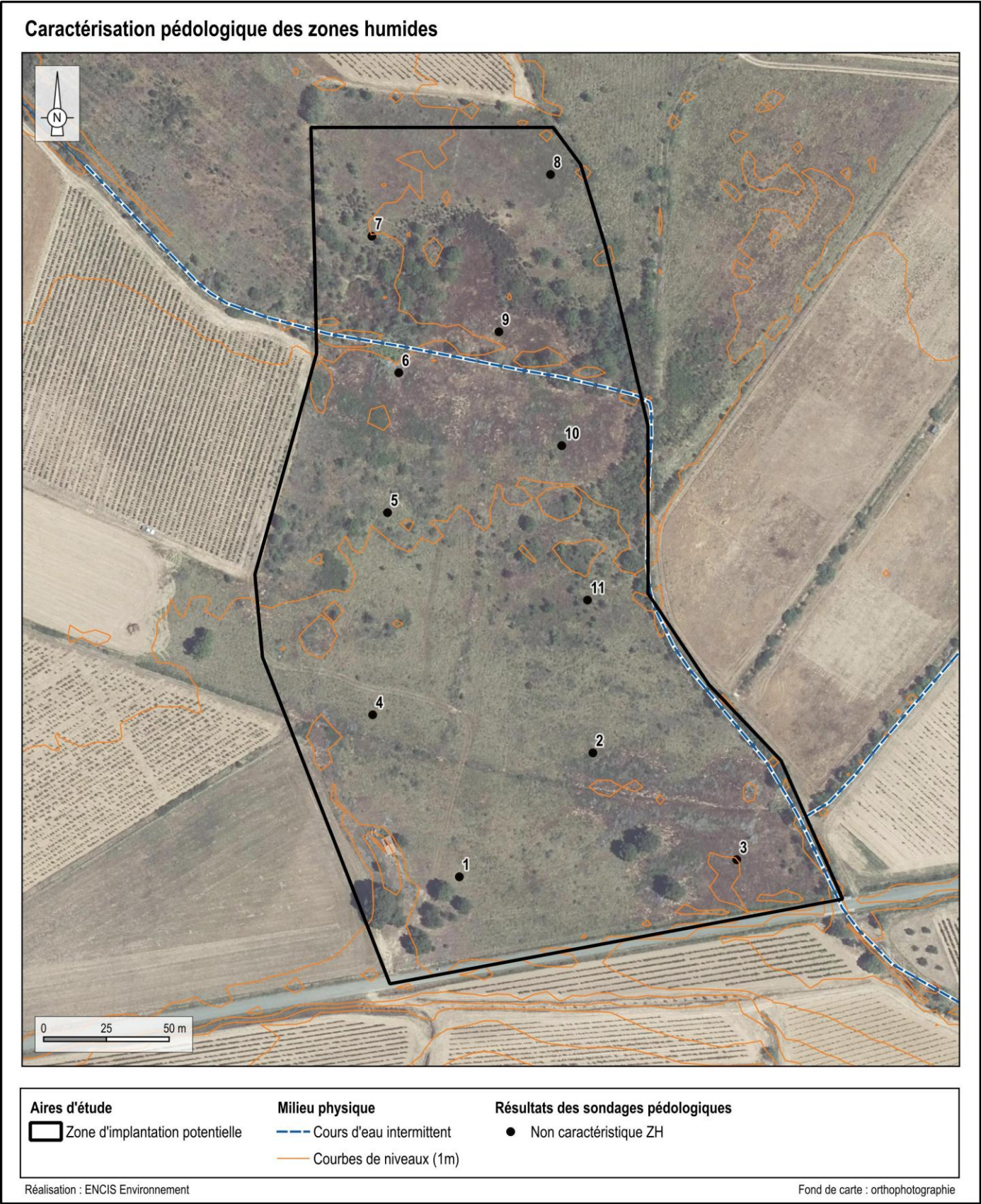
La Carte 10 présente les résultats de l'ensemble des 11 sondages pédologiques réalisés le 18 mars 2026. Au total sur les 11 sondages effectués, aucun n'est caractéristique de sols humides.

La topographie globalement plane, bien que localement propice à des accumulations temporaires d'eau, ne semble pas engendrer de conditions d'engorgement suffisamment durables pour permettre la présence de sols hydromorphes caractéristiques. Le cours d'eau temporaire (ruisseau de Touzéry) traduit un fonctionnement hydrologique intermittent, avec des écoulements probablement limités aux épisodes de précipitations significatives, ce qui réduit la durée de saturation des sols.

Ainsi, malgré un contexte géomorphologique et hydrologique pouvant suggérer localement un potentiel de zone humide, les caractéristiques pédologiques observées ne permettent pas de conclure à la présence de sols humides sur l'emprise étudiée.

Traits rédoxiques

Photographies d'illustration



Carte 10 : Carte de synthèse : localisation des points de sondage et des zones humides pédologiques sur la zone d'implantation potentielle du projet

3.3 Conclusion générale

Les zones humides jouent des rôles importants dans l'épuration de l'eau qui y transite et dans le cycle de l'eau (écrêtement des crues et soutien des débits des cours d'eau notamment en période d'étiage).

Le site d'étude est situé au sein du bassin Rhône-Méditerranée, régi par le SDAGE Rhône-Méditerranée. Ce document cadre prévoit notamment, au travers de la disposition 6B-01 « Préserver, restaurer et gérer les zones humides », que les projets doivent éviter en priorité les atteintes aux zones humides. À défaut d'évitement, les impacts doivent être réduits, puis, en dernier recours, compensés conformément à la séquence « Éviter, Réduire, Compenser ».

Ainsi, en cas d'impact résiduel sur des zones humides, les mesures compensatoires doivent viser un objectif d'absence de perte nette de fonctionnalités. Elles privilégient en priorité la restauration de zones humides dégradées, puis, à défaut, leur création. Ces mesures doivent être mises en œuvre de manière cohérente sur le plan hydrologique, à une échelle pertinente, généralement au sein du même bassin versant. Par ailleurs, le SDAGE insiste sur la nécessité de garantir la pérennité et l'efficacité des mesures compensatoires, notamment au travers d'un suivi dans le temps et d'une maîtrise foncière adaptée.

Dans le cadre du prédiagnostic du site de Rieux-Minervois, 11 sondages pédologiques ont été réalisés sur une superficie étudiée d'environ 9 ha (soit une distance entre les sondages de 50 mètres en moyenne). Parmi ces sondages, aucun ne s'est révélé caractéristique de zone humide pédologique.

Au regard de ces éléments, et en l'absence de caractérisation de zones humides selon les critères réglementaires en vigueur, le projet ne présente pas d'enjeu particulier au titre des zones humides. Aucune mesure spécifique d'évitement, de réduction ou de compensation n'apparaît nécessaire au titre du SDAGE Rhône-Méditerranée.

4 Tables des illustrations, bibliographie et table des annexes

Tables des illustrations

Photographies

Photographie 1 : Prise de vue d'une partie du secteur où ont été observés des sols de classe III, ici le sondage n°5 en direction du nord (source : ENCIS Environnement) 21

Photographie 2 : Prise de vue d'une partie du secteur où ont été observés des sols de classe IV, ici le sondage n°9 en direction de l'ouest (source : ENCIS Environnement) 23

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'étude..... 8

Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle 8

Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle..... 10

Carte 4 : Pédologie au niveau de la zone d'implantation potentielle..... 11

Carte 5 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle / du site..... 12

Carte 6 : Probabilité de présence de zones humides au sein de l'AEI 13

Carte 7 : Localisation des sondages sur la ZIP 15

Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques de classe III 19

Carte 9 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV 22

Carte 10 : Carte de synthèse : localisation points de sondage et des zones humides pédologiques sur la zone d'implantation potentielle du projet..... 26

Figures

Figure 1: Classes d'hydromorphie du GEPPA..... 16

Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)..... 19

Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV) 22

Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V) 24

Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI) 24

Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)..... 25

Tableaux

Tableau 1 : Présentation des sols de classe III (non humides)..... 21

Tableau 2 : Présentation des sols de classe IV (non humides)..... 23

Bibliographie

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

Article R.214.1 du Code de l'environnement. Legifrance.gouv.fr.

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

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 2 2023. Office français de la biodiversité, collection Guides et protocoles Gayet, G., Baptist, F., Biaunier, P., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey, M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Lemot, A., Mesléard, F., Padilla, B., Pelegrin, O.

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. Étude 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.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée, 2022-2027

Annexe

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, EN CHARGE DES TECHNOLOGIES VERTES ET DES NÉGOCIATIONS SUR LE CLIMAT

Arrêté du 1^{er} 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

NOR : DEVO0922936A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,

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

Vu 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 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 11 septembre 2009,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – Les articles 1^{er} à 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé sont remplacés par les dispositions suivantes :

« *Art. 1^{er}.* – 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.

« *Art. 2.* – 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.

« *Art. 3.* – 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 1^{er}. 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. »

Art. 2. – L'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 susvisé est remplacée par l'annexe 1 jointe au présent arrêté.

Art. 3. – Le directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature et le directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 1^{er} octobre 2009.

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat,
Pour le ministre et par délégation :
La directrice de l'eau et de la biodiversité,
O. GAUTHIER

Le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche,
Pour le ministre et par délégation :
Par empêchement du directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires :
L'ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts chargé du service de la stratégie agroalimentaire et du développement durable,
E. GIRY

« ANNEXE 1

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.

RÈGLE GÉNÉRALE		LISTE DES TYPES DE SOLS		
Morphologie	Classe d'hydromorphie (classe d'hydromorphie du GEPPA, 1981, modifié)	Dénomination scientifique (« Références » du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	Condition pédologique nécessaire	Condition complémentaire non pédologique
1)	H	Histosols (toutes références d').	Aucune.	Aucune.
2)	VI (c et d)	Réductisols (toutes références de et tous doubles rattachements avec) (1).	Aucune.	Aucune.
3)	V (a, b, c, d) et IV d	Rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ou traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et présence d'un horizon réductique de profondeur (entre 80 et 120 cm)	Aucune.
		Fluviosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Thalassosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Planosols Typiques (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Luviosols Dégradés - Rédoxisols (1) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Luviosols Typiques - Rédoxisols (1) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Sols Salsodiques (toutes références de).		Aucune.
		Pélosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Colluviosols - Rédoxisols (1) (<i>pro parte</i>).		Aucune.
		Fluviosols (présence d'une nappe peu profonde circulante et très oxygénée)	Aucune.	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § « Cas particuliers » ci-après)
Podzosols humiques et podzosols humoduriques	Aucune	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § « Cas particuliers » ci-après)		
(1) Rattachements doubles, ie rattachement simultané à deux « références » du Référentiel Pédologique (par exemple Thalassosols – Réductisols).				

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 :

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE ("Références" du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	ANCIENNES DÉNOMINATIONS ("groupes" ou "sous-groupes" de la CPCS, 1967)
Histosols (toutes référence d').	Sols à tourbe fibreuse. Sols à tourbe semi-fibreuse. Sols à tourbe altérée.
Réductisols (toutes références de).	Sols humiques à gley (1). Sols humiques à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à gley (1). Sols (peu humifères) à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à amphigley (1).
Rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Fluviosols - bruts rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sols minéraux bruts d'apport alluvial - sous-groupe à nappe (3) ou (4).
Fluviosols typiques - rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Fluviosols brunifiés - rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Thalassosols - rédoxisols (toutes références de) (<i>pro parte</i>).	Sols peu évolués d'apport alluvial - sous-groupe "hydromorphes" (3) ou (4).
Planosols typiques (<i>pro parte</i>).	Sols (peu humifères) à pseudogley de surface (3) ou (4).
Luviosols dégradés - rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sous groupe des sols lessivés glossiques (3) ou (4).
Luviosols typiques - rédoxisols (<i>pro parte</i>).	Sous groupe des sols lessivés hydromorphes (3) ou (4).
Sols salsodiques (toutes références de).	Tous les groupes de la classe des sols sodiques (3) ou (4).
Pélosols - rédoxisols (toutes références de) (<i>pro parte</i>).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Colluviosols - rédoxisols.	Sols peu évolués d'apport colluvial (3) ou (4).
Podzosols humiques et podzosols humoduriques.	Podzols à gley (1). Sous-groupe des sols podzoliques à stagnogley (1), (3) ou (4). Sous-groupe des sols podzoliques à pseudogley (3) ou (4).
(1) A condition que les horizons de "gley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface. (2) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de "gley" en profondeur. (3) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 25 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de "gley" en profondeur. (4) A condition que les horizons de "pseudogley" apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient et passent à des horizons de "gley" en profondeur (sols "à horizon réductique de profondeur").	

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. »