

Délimitation de zones humides Critère pédologique

Le Barp (33)

Antea group



Rainette SAS
Agence Sud-Ouest
43 rue de Bayard
31000 Toulouse

info@rainette-ecologie.com

www.rainette-ecologie.com

Date
04.07.2025

Version 1.1

Révision

N° de version	Date	Rédaction	Validation	Objet de la mise à jour
1.1	04.07.2025	Rémy BERRABAH Lou-Ann BOSSAERT Kyra PENARD	Rémy BERRABAH	Délimitation de zones humides selon le critère pédologique

Sommaire

Révision	1
Sommaire.....	2
Table des illustrations	4
1. Contexte et objectif de l'étude	5
1.1. Contexte géographique.....	5
1.2. Contexte réglementaire.....	5
1.3. Objectifs de l'étude	5
2. Analyse des méthodes	7
2.1. Equipe missionnée	7
2.2. Zone d'étude.....	7
2.3. Consultation et bibliographie.....	9
2.4. Méthode pour la caractérisation des zones humides.....	9
2.4.1. Dates d'intervention.....	9
2.4.2. Rappel du cadre réglementaire	9
2.4.3. Méthodologie pour le critère pédologique	10
2.5. Evaluation des limites	16
3. Bibliographie relative aux zones humides.....	17
3.1. Définition juridique des zones humides (ZH)	17
3.2. Protection réglementaire des zones humides.....	17
3.3. Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH)	17
3.3.1. Le SDAGE Adour-Garonne.....	17
3.3.1.1. Le SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés.....	18
3.4. Situation par rapport aux Zones Humides Effectives (ZHE).....	21
3.4.1. Agence de l'eau Adour-Garonne	21
3.5. Conclusion.....	21
4. Délimitation des zones humides	23
4.1. Délimitation selon le critère pédologique	23
4.1.1. Description générale de la zone d'étude	23
4.1.2. Etat des lieux et pré-localisation des zones humides	23
4.1.3. Localisation des fosses pédologiques.....	26
4.1.4. Description des fosses pédologiques.....	28
4.2. Etude piézométrique complémentaire	43
4.2.1. Rappel du cadre règlementaire (Arrêté du 24 juin 2008 modifié).....	43
4.2.2. Méthodologie de l'expertise piézométrique.....	44
4.2.3. Données disponibles	45
4.2.3.1. Données à partir des fosses pédologiques.....	45

4.2.3.2.	Données BSS environnantes	46
4.3.	Conclusion selon le critère pédologique couplé aux données piézométriques	49
5.	Bibliographie	50

Table des illustrations

FIGURES

Figure 1 : Exemple de transects perpendiculaires au cours d'eau.....	12
Figure 2 : Exemple de sondages validant ou non le critère humide.....	12
Figure 3 : Exemple de délimitation de zone humide.....	13
Figure 4 : Schématisation des classes d'hydromorphie du GEPPA.....	15
Figure 5 : Carte des niveaux de nappes au 1 ^{er} mai 2025, Source : BRGM.....	43

PHOTOS

Photo 1 : Réalisation de fosse pédologique. Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	13
Photos 2 : A gauche : Prairie ; A droite : Fossé de drainage – Photos prises sur site, © Rainette, 2025.....	23
Photo 3 : Profil pédologique d'un PODZOSOL DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	29
Photo 4 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	30
Photo 5 : Profil pédologique d'un PODZOSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	31
Photo 6 : Profil pédologique d'un PODZOSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	33
Photo 7 : Profil pédologique d'un PODZOSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	34
Photo 8 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMIQUE à HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	35
Photo 9 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	36
Photo 10 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025.....	37
Photo 11 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 202.....	38

CARTES

Carte 1 : Localisation du projet.....	6
Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude.....	8
Carte 3 : Zones à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude.....	20
Carte 4 : Zones Humides Effectives définies par l'Agence de l'eau Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude.....	22
Carte 5 : Analyse de la zone d'étude à partir de la carte géologique.....	24
Carte 6 : Analyse de la zone d'étude à partir de la carte topographique de l'IGN.....	25
Carte 7 : Localisation des fosses pédologiques (F).....	27
Carte 8 : Carte des Unités Typologiques de Sols.....	41
Carte 9 : Carte des zones humides / non humides.....	42
Carte 10 : Côté piézométrique de la zone d'étude.....	47
Carte 11 : Profondeur de la nappe sur la zone d'étude.....	48

TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des personnes ayant travaillé sur le projet.....	7
Tableau 2 : Dates des prospections et conditions météorologiques associées.....	9
Tableau 3 : Classement des fosses selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009.....	39
Tableau 4 : Données relevées à partir des fosses pédologiques et cote piézométrique correspondante.....	45
Tableau 5 : Données bibliographiques des forages à proximité issues de la Banque du Sous-sol (BSS) du BRGM.....	46

1. Contexte et objectif de l'étude

1.1. Contexte géographique

La zone d'étude concernée par la délimitation des zones humides se situe sur la [commune Le Barp](#) dans le département de la Gironde (33), en région Nouvelle-Aquitaine. La zone d'étude couvre une surface d'environ **159,8 ha**.

 [La carte en page suivante](#) localise la zone d'étude du projet, avec une précision apportée par la photographie aérienne associée

1.2. Contexte réglementaire

Toute opération susceptible d'avoir un impact direct ou indirect sur le milieu aquatique (cours d'eau, lac, eaux souterraines, zones inondables, zones humides...) est soumise à l'application de la [Loi sur l'eau](#). Cette dernière instaure une nomenclature des opérations soumises à autorisation et à déclaration. Cette nomenclature comprend une [rubrique 3.3.1.0](#) sur l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation et les remblais de zones humides ou de marais. Ainsi, tout projet conduisant à la disparition d'une surface de zone humide comprise entre 0,1 ha et 1 ha est soumis à [déclaration](#), et à [autorisation](#) si la surface est supérieure à 1 ha.

Dans ce contexte, les porteurs de projets doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide, ainsi que la surface potentiellement impactée par ce dernier.

Afin de répondre à cette obligation réglementaire, et face au manque d'appréciation partagée des critères de définition et de délimitation des zones humides pour l'application de la police de l'eau, ces derniers ont été précisés dans [l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 24 juillet 2019](#). Cet arrêté stipule que la délimitation des zones humides repose sur 2 critères : le critère pédologique (étude des sols) et le critère botanique (étude de la végétation).

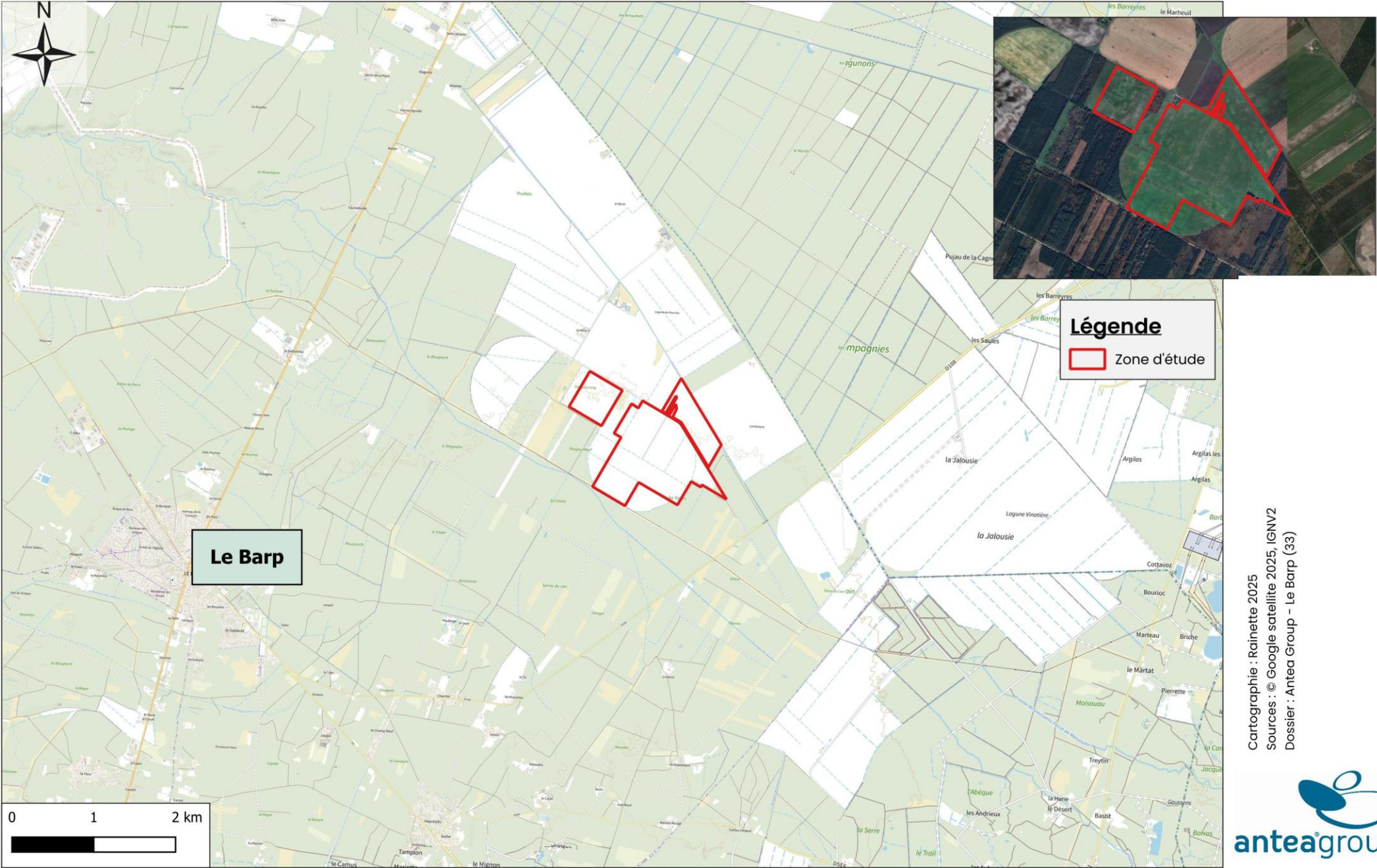
[La circulaire du 18 janvier 2010](#) en précise les modalités de mise en œuvre.

1.3. Objectifs de l'étude

Le bureau d'étude Rainette a été missionné pour réaliser une [délimitation de zones humides](#) selon le [critère pédologique](#) sur le secteur d'étude, conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, [reprécisés par l'article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019](#).

Notre expertise permettra ainsi de mettre en évidence la présence ou l'absence de zones humides, pour une prise en compte dans les futurs projets.

Localisation du projet



2. Analyse des méthodes

2.1. Equipe missionnée

La direction et la coordination de l'étude ont été réalisées par **Maximilien RUYFFELAERE**, gérant.

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-dessous :

Tableau 1 : Liste des personnes ayant travaillé sur le projet

Cheffe de projet		Lou-Ann BOSSAERT
Chargés d'étude	Pédologie	Rémy BERRABAH Kyra PENARD Elsa YKEN
Cartographie		Ensemble des personnes mobilisées sur le dossier

2.2. Zone d'étude

La caractérisation des zones humides est exigée au niveau de la zone du projet afin de définir les surfaces de zones humides impactées et ainsi répondre aux exigences réglementaires en fonction de cette surface (déclaration, autorisation).

Ainsi la zone d'étude du présent dossier, où sont réalisés les sondages pédologiques comprend obligatoirement l'ensemble de la zone du projet, dont sont exclues les zones imperméabilisées.

 La carte en page suivante présente la délimitation de la zone d'étude.

Délimitation de la zone d'étude



Légende

 Zone d'étude

Cartographie : Rainette 2025
Sources : © Google satellite 2025
Dossier : Antea Group - Le Barp (33)

2.3. Consultation et bibliographie

Certains documents permettent, en amont de la phase de terrain, d'établir un premier diagnostic quant à la pré-localisation des zones humides sur le secteur d'étude :

- Les **cartes pédologiques disponibles**, plus ou moins exploitables en fonction de leur échelle de restitution. Ainsi, seules les cartes à grande échelle (1/10 000ème et 1/25 000ème) permettent de délimiter directement les sols de zones humides d'une parcelle ou d'une commune à partir des unités cartographiques de sols.
- Les **cartes topographiques** (Scan 25, BD Carto, BD topo...). Ces cartes, en indiquant les positions basses du paysage (fonds de vallées, vallons, plaines littorales...), permettent d'identifier les secteurs présentant une forte probabilité de présence de sols de zones humides. Toutefois, les zones humides peuvent exister en position de versants ou de plateaux.
- Les **cartes géologiques**. Les formations argileuses spécifiques de quelques étages géologiques (argiles du Crétacé, du Jurassique, du Lias, du Trias) sont en effet connues comme zones préférentielles de localisation de zones humides.
- Les **cartes de localisation des Zones à Dominante Humide (ZDH)** des SDAGE. Cette cartographie au 1/5 000ème, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est constitué à 100% de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « Zones à Dominante Humide ».
- Et enfin, lorsqu'elles existent, les cartes de localisation des zones humides des SAGE.

Ces différentes sources d'informations permettent d'orienter ou de guider la délimitation des zones humides, mais en aucun cas ne permettent de s'affranchir d'une information pédologique obtenue par le biais de relevés sur le terrain.

2.4. Méthode pour la caractérisation des zones humides

2.4.1. Dates d'intervention

Tableau 2 : Dates des prospections et conditions météorologiques associées

Dates de passage	Pédologie	Météorologie
20/05/2025	x	Température : 20 °C ; Vent : Faible ; Précipitations : Nulles

2.4.2. Rappel du cadre réglementaire

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-II et R. 211-108 du Code de l'environnement. D'après cet arrêté, la délimitation des zones humides repose sur 2 critères :

- Le **critère pédologique** (étude des sols), qui consiste à vérifier la présence de sols à hydromorphie fonctionnelle ;
- Le **critère botanique** (étude de la végétation) qui consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile, à partir, soit directement de l'étude des espèces végétales, soit de celles des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats ».

Les modalités de mise en œuvre de l'arrêté, c'est-à-dire les méthodes à utiliser sur le terrain pour chacun de ces critères, sont précisées dans la [circulaire du 18 janvier 2010](#).

L'article 23 de la LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 vient repreciser la définition des zones humides donnée par le 1° du I de l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Ainsi, une zone humide est à présent considérée comme telle : « 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 ».

Ainsi, le secteur concerné est considéré en zone humide si l'un ou l'autre des 2 critères (pédologique ou floristique) conclut à la présence d'une zone humide.

Dans le cadre de la présente étude, les sondages à la tarière manuelle réalisés en tant que sondages témoins n'ont pas permis de mettre en évidence l'hydromorphie des sols. Cette limite est principalement due à la nature des podzols sableux, pauvres en fer, qui ne permettent pas l'observation des traits d'hydromorphie. En conséquence, il a été nécessaire de recourir à la réalisation de fosses pédologiques jusqu'à des profondeurs comprises entre 1,50 m et 2,00 m. Cette démarche a permis une observation directe du solum et, dans la mesure du possible, une caractérisation du toit de la nappe, conformément aux exigences de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié (relatif à la définition et à la délimitation des zones humides). Les fosses pédologiques ont permis de statuer sur le critère d'hydromorphie des sols.

Par ailleurs, afin d'affiner la caractérisation du toit de la nappe et de renforcer l'expertise pédologique, une analyse croisée a été menée en s'appuyant sur les données piézométriques disponibles à proximité immédiate du site, grâce à la présence de piézomètres existants. Ce croisement des approches pédologique et piézométrique a permis d'apporter une lecture plus fine et complémentaire du fonctionnement hydrologique local, en particulier dans les zones où les traces d'hydromorphie restaient peu marquées ou absentes en raison de la nature des sols.

2.4.3. Méthodologie pour le critère pédologique

La caractérisation pédologique se divise en 4 phases.

PHASE 1 : ÉTAT DES LIEUX ET PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES

Cette première phase, réalisée en amont au bureau, consiste en un état des lieux de la zone d'étude, afin de définir des critères larges (probabilité forte, moyenne et faible) de probabilité de présence de zones humides. Ces critères sont décrits dans les cartes d'analyse de la zone d'étude (carte géologique, topographique, occupation des sols...) [du chapitre 4](#).

La phase 1 est réalisée à partir de la synthèse des données disponibles concernant la zone à l'étude :

- La délimitation du secteur d'étude validée par le maître d'ouvrage ;
- L'occupation des sols via les ortho photos ;
- La topographie générale de la zone d'étude appréciée à partir des courbes de niveau via les SCAN 25 (la topo-séquence des unités pédologiques est fortement corrélée au relief) ;
- Le réseau hydrographique ;
- Les cartes géologiques, hydrogéologiques et pédologiques ;
- Toutes autres données utilisables.

Ces vestiges constituent une information sur les zones où il existe une potentialité de zones humides. Selon l'INRA, même si un étang n'existe plus, d'un point de vue pédologique, des traces d'oxydo-réductions doivent être présentes encore dans les sols (hydromorphie fossile).

À cela s'ajoute une analyse critique des secteurs pré-localisés afin de mettre en évidence les usages et les perturbations éventuelles ayant pu les affecter (comblement, creusement, drainage...). L'objectif étant d'évaluer le degré d'altération du fonctionnement hydrologique.

Une attention a été portée sur les anthroposols construits ou artificiels (action volontaire de génie pédologique), ne rentrant pas dans la nomenclature des sols de zones humides et de ce fait ont été retirés des zones pré-localisées.

La phase 1 aboutit donc à la pré-localisation des sondages à effectuer.

Cette préparation en amont de la phase de terrain est indispensable avant tout travail sur le terrain.

PHASE 2 : VISITE DE SITE ET STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE AFFINEE (NOMBRE PRECIS ET POSITIONNEMENTS DES SONDAGES EFFECTIFS)

Dans la présente étude, des fosses pédologiques ont été réalisées. L'étude bibliographique préalable a permis d'identifier des unités typologiques de sols homogènes, chacune ayant fait l'objet d'une fosse. Ces dernières, sont creusées à l'aide d'une pelleuse mécanique selon les conditions du terrain et jusqu'à l'atteinte dans la mesure du possible du toit de la nappe. Chaque profil est alors décrit, en notant la texture, la structure, la couleur, ainsi que les éventuelles traces d'hydromorphie.

En amont des investigations de terrain, la visite de site permet d'affiner la stratégie d'échantillonnage (systématique ou raisonnée) préalablement établie.

Le nombre et la localisation des sondages effectifs / fosses pédologiques répondent aux deux règles suivantes :

Règle de la lecture du pédopaysage :

Cette méthode consiste à redéfinir (si besoin) les différentes zones homogènes préalablement établies à partir de critères d'observation de terrain : topographie, occupation du sol, caractéristiques de la surface du sol (couleur, charges en éléments grossiers, structure de surface). Celle-ci prend en compte également la synthèse des données bibliographiques existantes (phase 1).

Règle de cartographie des sols :

Le choix de l'échelle de restitution d'une carte des sols dépendant de la finalité d'utilisation de la carte et donc de sa précision attendue : la pression de sondage (Nb sondages/Ha) est donc corrélée à l'échelle de la carte.

Par ailleurs, afin de délimiter précisément les zones humides, le positionnement des sondages effectifs intègre les deux situations suivantes :

- Présence de cours d'eau ;
- Absence de cours d'eau.

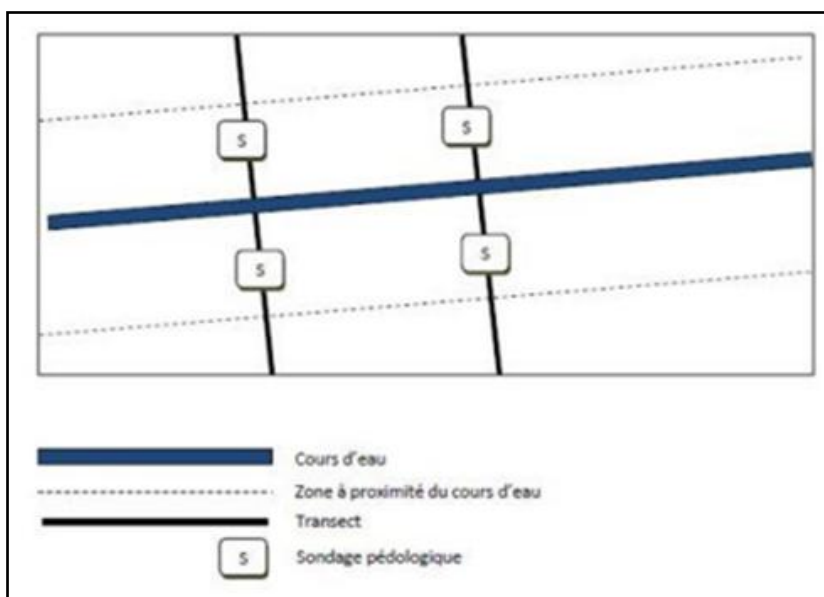


Figure 1 : Exemple de transects perpendiculaires au cours d'eau

Ces sondages sont donc réalisés sur des transects perpendiculaires au cours d'eau, en commençant par réaliser les sondages à proximité du cours d'eau, dans la zone potentiellement humide.

En absence de cours d'eau, lorsqu'on est confronté à des secteurs plats et cultivés, il devient nécessaire d'observer avec précision les parcelles concernées pour conjecturer la présence/absence d'une zone humide. Dans ce cas précis, **la densité des sondages peut être modifiée.**

Si le sondage confirme le critère humide, un second sondage est réalisé, toujours sur le transect, mais en s'éloignant du cours d'eau. Et ainsi de suite jusqu'à ce que le sondage ne confirme plus le caractère humide du sol.

Lorsque le sondage ne correspond plus aux critères des zones humides, alors d'autres sondages sont réalisés sur le transect entre les deux sondages (humide et non humide) afin de préciser la limite de la zone humide.

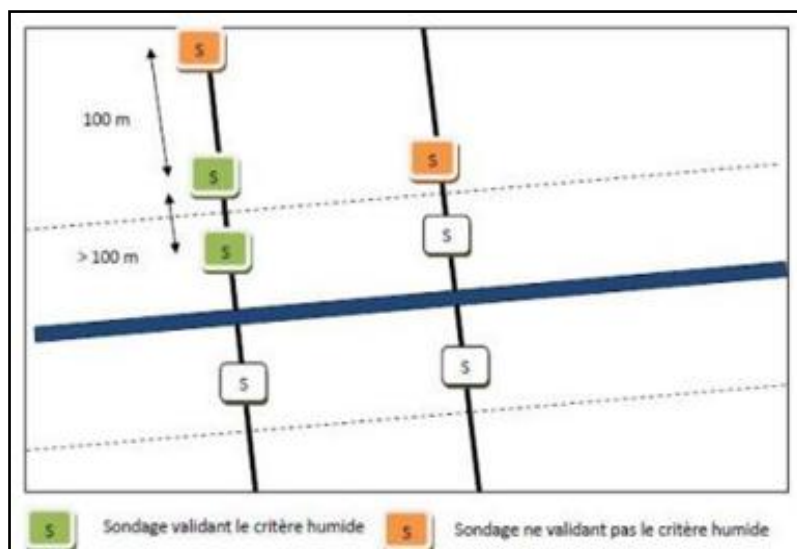


Figure 2 : Exemple de sondages validant ou non le critère humide

Une fois les sondages réalisés, l'enveloppe de la zone humide est délimitée comme indiqué dans l'article 3 de l'arrêté du 1er octobre 2009, c'est-à-dire en s'appuyant, selon le contexte géomorphologique, soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de la nappe phréatique, soit sur la courbe topographique correspondante, comme indiqué sur le schéma ci-dessous extrait de la circulaire du 18 janvier 2010.

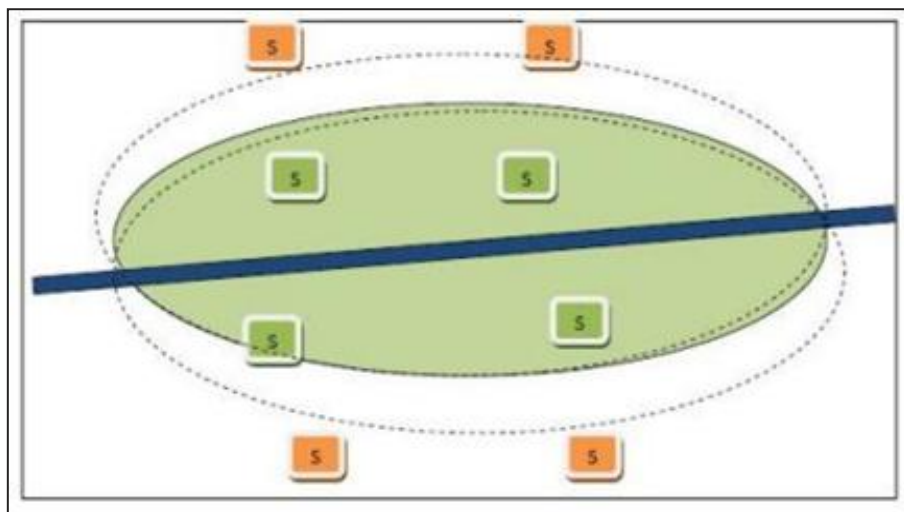


Figure 3 : Exemple de délimitation de zone humide

PHASE 3 : INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Les fosses pédologiques sont réalisées à l'aide d'une mini-pelle mécanique de 0.5 tonnes qui permet de creuser un profil d'au moins 1,20 m de profondeur par au moins 1 m de largeur et de longueur. Cela permet à l'opérateur une description horizontale et verticale des sols en place.



Photo 1 : Réalisation de fosse pédologique. Photo prise sur site, © Rainette, 2025

PHASE 4 : INTERPRETATION DES SONDAGES (EN TENANT COMPTE DES CONDITIONS MESOLOGIQUES)

L'interprétation des sondages et des fosses va renseigner sur la variabilité spatiale des sols, permettre de délimiter ou non plusieurs types de sols et mettre en évidence d'éventuelles zones humides.

Pour obtenir une délimitation précise, il faut au préalable identifier le gradient hydrique à l'aide de la topographie. Les contours de la zone humide peuvent être affinés par les observations de terrain liées à des limites naturelles :

- Les ruptures de pente ;
- La végétation, quand la limite, entre les différentes formations végétales, est franche ;
- Le réseau hydrographique ;
- Les aménagements humains (routes, talus, haies, ou autres éléments paysagers) ;
- Les cotes de crues ou le niveau phréatique.

Une fois ces données synthétisées, des UTS (Unités Typologiques de Sols) et UCS (Unités Cartographiques de Sols) sont alors délimitées et pourront être cartographiées grâce au logiciel de Système d'Information Géographique : QGIS.

Critères relatifs à l'hydromorphie

Selon l'arrêté du 1er octobre 2009, chaque sondage doit être si possible d'une profondeur de l'ordre de 1,20 m, puis l'échantillon est analysé par le pédologue.

Un sol est considéré en zone humide s'il laisse apparaître la présence :

- **Cas 1 : d'horizons histiques (ou tourbeux)** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
- **Cas 2 : de traits réductiques** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol. Nous adopterons dans ce cas la codification suivante Go et/ou Gr apparaissant avant 50 cm ;
- **Cas 3 : de traits rédoxiques** débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. On indiquera g avant 25 cm ;
- **Cas 4 : de traits rédoxiques** débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur. On indiquera ici un g avant 50 cm se prolongeant par un Go et/ou Gr entre 80 et 120 cm.

Les classes d'hydromorphie GEPPA sont schématisées dans le tableau en page suivante (source : Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée, Baize et Ducommun, 2014).

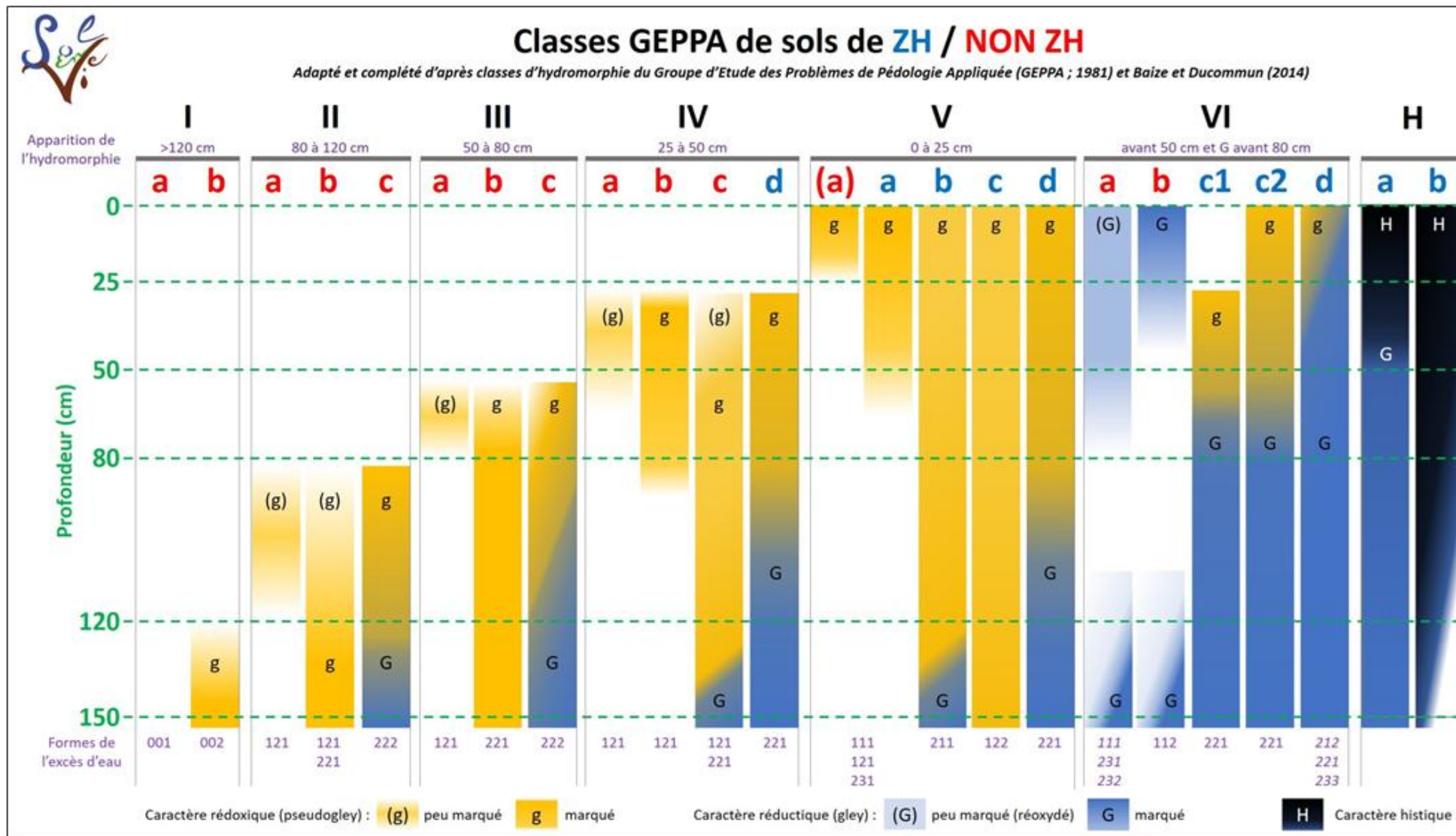


Figure 4 : Schématisation des classes d'hydromorphie du GEPPA

2.5. Evaluation des limites

La plupart des difficultés décrites ci-après concernent l'application du critère pédologique et sont mentionnées dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Une première limite peut être d'ordre purement mécanique. Les sondages s'effectuant manuellement, il n'est pas toujours possible d'atteindre les profondeurs minimales fixées par l'arrêté (25 et 50 cm), en présence notamment d'horizons à forte charge en éléments grossiers ou bien lorsque la sécheresse et la compacité du sol est trop importante.

Aucune fosse n'est concernée par cette limite.

Une seconde limite réside dans la difficulté d'identifier l'hydromorphie en présence de sols remaniés et/ou fabriqués par l'homme. De tels sols, nommés « anthroposols » (Référentiel pédologique de l'AFES, 2008), sont le plus souvent présents en milieu urbain mais aussi, dans des conditions particulières, en milieu rural.

Aucune fosse n'est concernée par cette limite.

Une autre difficulté provient de sols régulièrement engorgés par l'eau mais pour lesquels les traits d'hydromorphie sont très peu marqués, voire absents. C'est par exemple le cas :

- De matériaux contenant très peu de fer (sols sableux ou limoneux blanchis) ;
- De matériaux contenant du fer sous forme peu mobile (sols calcaires, sols très argileux) ;
- D'horizons noirs à teneur en matière organique humifiée élevée ;
- De matériaux ennoyés dans une nappe circulante bien oxygénée (sols alluviaux).

Toutes les fosses pédologiques sont concernées par cette limite.

Inversement, des traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement par l'eau a changé à la suite de certains aménagements tels que le drainage. La difficulté est alors de vérifier si les traits sont fonctionnels (correspondant à un engorgement actuel), ou fossiles (correspondant à un engorgement passé).

Aucune fosse n'est concernée par cette limite.

Concernant les traits rédoxiques, tout ce qui est orange-rouge-rouille n'est pas forcément révélateur d'hydromorphie. Ces couleurs peuvent correspondre à des taches d'altération sous climats anciens (chauds et humides) de minéraux riches en fer (par exemple la glauconie ou les micas noirs).

3. Bibliographie relative aux zones humides

3.1. Définition juridique des zones humides (ZH)

D'après l'article L. 211-1 du Code de l'environnement : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Le concept de zone humide a été précisé et les critères réglementaires de délimitation des zones humides ont été fixés par les documents juridiques suivants :

- L'article R 211-108 du Code de l'environnement,
- L'article L.214-7-1 du Code de l'environnement,
- L'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008.

3.2. Protection réglementaire des zones humides

La loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux stipule que « la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. » Quelle que soit leur taille, les zones humides ont une valeur patrimoniale, au regard de la biodiversité, des paysages et des milieux naturels, et/ou hydrologique, notamment pour la régulation des débits et la diminution de la pollution des eaux. Ces fonctions fondamentales imposent d'arrêter la régression des zones humides, voire de les réhabiliter.

3.3. Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH)

3.3.1. Le SDAGE Adour-Garonne

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de 6 ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Le site d'étude s'inscrit dans le territoire du bassin Adour-Garonne, dont le SDAGE a été défini pour la période 2022-2027.

Le SDAGE du bassin a été adopté le 10 mars 2022, pour une entrée en vigueur le 04 avril 2022 (publication au JORF), après un travail de concertation de tous les acteurs concernés et la publication d'un état des lieux. Ces données constituent alors une source de réflexion, mais leur échelle d'utilisation empêche de les utiliser efficacement dans des cas de réflexions parcellaires. Les zones à dominante humide appellent donc à des investigations de terrain plus poussées afin de confirmer/infirmier le caractère humide des zones présumées.

L'ambition du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 est d'atteindre 70% de masses d'eau de surface en bon état écologique. Le SDAGE donne des échéances aux acteurs du grand Sud-Ouest et s'impose à l'ensemble des programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau. Il répond aux enjeux locaux, environnementaux et économiques et vise une gestion concertée et équilibrée de la ressource en eaux par les différents usagers, afin de limiter les conflits et de partager l'eau.

Les orientations et dispositions du SDAGE du bassin Adour-Garonne sont organisées selon 4 enjeux :

- **Enjeu A :** Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE ;
- **Enjeu B :** Réduire les pollutions ;
- **Enjeu C :** Agir pour assurer l'équilibre quantitatif ;
- **Enjeu D :** Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides.

Un **Programme de mesures** (PDM) accompagne le SDAGE. Il regroupe des actions techniques, réglementaires et organisationnelles à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs du SDAGE.

Concernant la mise en œuvre de la séquence ERC en vue de préserver les milieux humides, le SDAGE stipule dans l'orientation D (Disposition D-41 : « Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides ») :

« 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.

Ainsi, le pétitionnaire démontre que le **taux de compensation** qu'il propose (...) 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** (additionnalité écologique). Cette séquence est requise dans le cadre du dispositif ERC. En cas d'absence de cette démonstration, la compensation sera effectuée **à minima à hauteur de 150 % de la surface perdue** (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique et de publications).

Par référence à l'article L163 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 (PAOT ; voir Carte A11) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite. Un état initial fiable et précis est attendu non seulement pour les zones humides impactées mais également pour les sites candidats à la compensation de zones humides, afin de pouvoir comparer correctement les pertes liées à l'impact et les gains pressentis liés à la compensation, dans le but d'atteindre la nécessaire équivalence écologique et fonctionnelle. »

Dans le cadre de sa politique de préservation et de restauration des zones humides, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne s'est dotée d'une **cartographie de localisation des zones à dominante humide (ZDH) au 1/50 000e**. Cette cartographie, essentiellement réalisée par photo-interprétation et sans campagne systématique de terrain, ne permet pas de certifier que l'ensemble des zones ainsi cartographiées est à 100% constitué de zones humides au sens de la Loi sur l'eau : c'est pourquoi il a été préféré le terme de « zones à dominante humide ».

 La **carte suivante** illustre la localisation des ZDH (Zone à Dominante Humide) du SDAGE Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude.

A la lecture de la carte en page suivante, il apparaît que la zone d'étude se situe au sein d'une zone à dominante humide identifiée dans le SDAGE Adour-Garonne.

3.3.1.1. Le SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés

Les **Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire...).

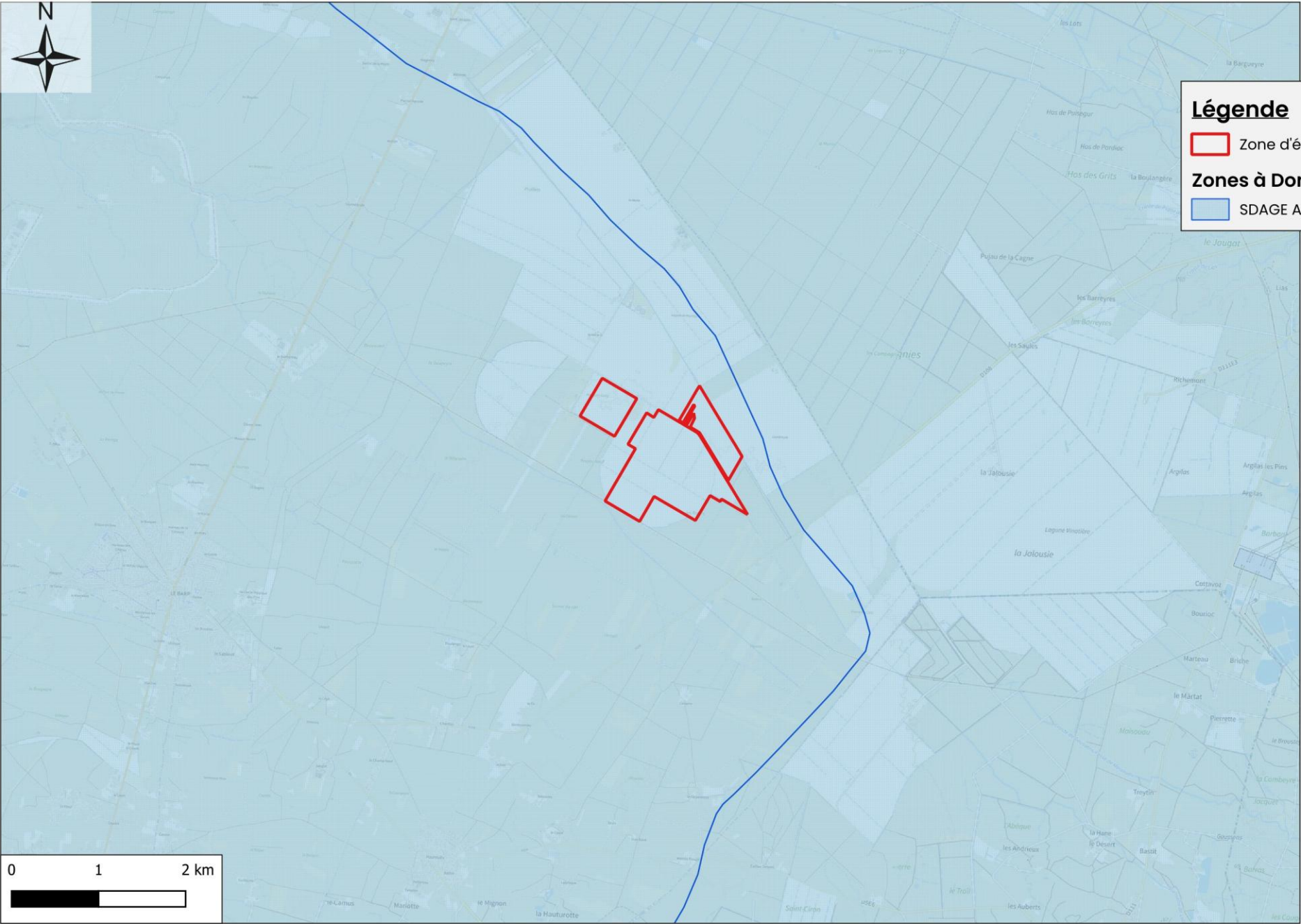
Le projet est situé dans le périmètre du SAGE Leyre, cours d'eau côtiers et milieux associés. Ce dernier a été approuvé le 13 février 2013 et est actuellement mis en œuvre, c'est-à-dire que l'arrêté d'approbation est signé et que la réalisation d'actions concrètes sur le terrain a déjà commencé.

Ce SAGE comprend 4 enjeux thématiques et 1 enjeu transversal, 22 objectifs, 88 dispositions, 2 règles :

- TR – Mettre en œuvre le SAGE et conforter la gouvernance sur l'eau ;

- A - Améliorer la qualité des eaux superficielles dans l'objectif d'atteinte et de conservation du bon état des eaux ;
- B - Assurer une gestion hydraulique satisfaisante pour les milieux aquatiques, les nappes plio-quaternaires et les usages ;
- C - Assurer une gestion raisonnée des réseaux superficiels pour le maintien de l'équilibre biologique et hydromorphologique ;
- D - Préserver et gérer les zones humides du territoire pour renforcer leur rôle fonctionnel et patrimonial ;
- 2 règles sur les zones humides liées à l'enjeu D :
 - Préserver les zones humides prioritaires du SAGE ;
 - Limiter la mise en place des mesures compensatoires relatives à la destruction de zones humides prioritaires ou de frayères aux mêmes sous bassins versants que ceux impactés par le projet ou l'aménagement.

Zones à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude



Légende

Zone d'étude

Zones à Dominante Humide

SDAGE Adour-Garonne

Cartographie : Rainette, 2025
Sources : © IGNV2
Dossier : Antea Group – Le Barp (33)



3.4. Situation par rapport aux Zones Humides Effectives (ZHE)

3.4.1. Agence de l'eau Adour-Garonne

L'agence de l'eau Adour-Garonne fait partie de l'une des six agences françaises chargées de la lutte contre la pollution et la protection des milieux aquatiques. L'agence exerce ses missions dans le sud-ouest de la France, au sein du bassin versant de l'Adour-Garonne.

Dans l'objectif de contribuer et d'améliorer les connaissances sur les zones humides du bassin, l'Agence de l'eau Adour-Garonne met à disposition les **Zones Humides Effectives (ZHE)** provenant de la compilation d'inventaire de terrain réalisé sur le bassin. Ces données sont issues de données d'inventaires financés par l'Agence de l'eau. Elle repose sur l'identification et la **délimitation technique des zones humides** par prospection de terrain selon les critères « hydromorphie des sols » ou « végétation hygrophile ». La dernière mise à jour de la donnée a été réalisée le **25 septembre 2024**.

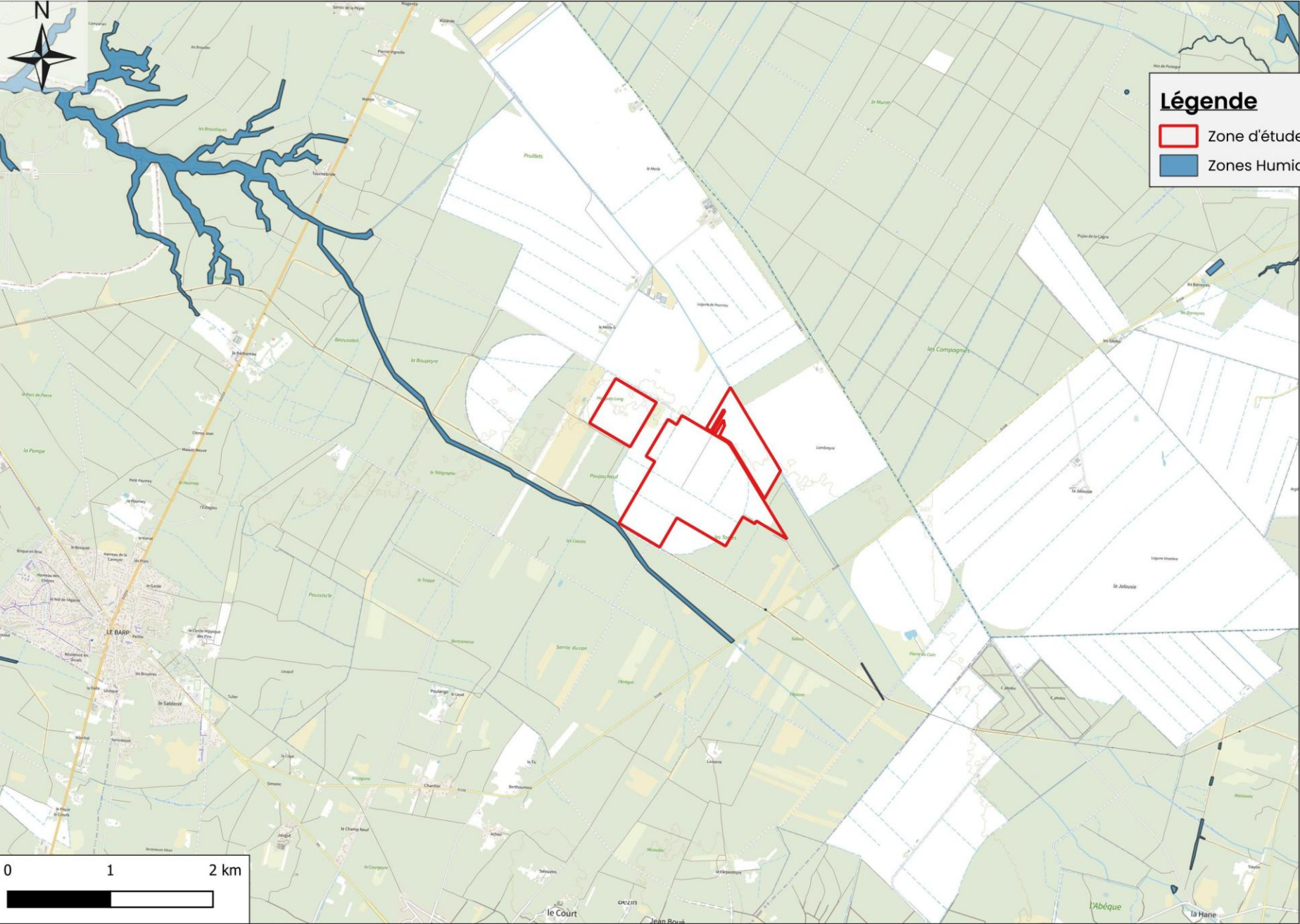
📖 La carte suivante illustre la localisation des ZHE (Zones Humides Effectives)

A la lecture de la carte en page suivante, il apparaît que la zone d'étude **ne se situe pas au droit d'une Zone Humide Effective (ZHE)**.

3.5. Conclusion

A la lecture des cartes, il apparaît que la zone d'étude se situe au sein d'une Zones à Dominante Humide du SDAGE Adour-Garonne défini pour la période 2022-2027. En revanche elle ne se situe pas au sein d'une Zone Humide Effective. Néanmoins, cette analyse ne suffit pas pour confirmer l'absence ou la présence de zones humides sur la zone d'étude. Ces délimitations n'ayant pas de portée juridique. Seule une expertise de terrain permet de conclure sur ce point.

Zones Humides Effectives définies par l'Agence de l'eau Adour-Garonne à proximité de la zone d'étude



Cartographie : Rainette, 2025
Sources : © IGNV2
Dossier : Antea Group - Le Barp (33)



4. Délimitation des zones humides

4.1. Délimitation selon le critère pédologique

La réalisation de fosses pédologiques est nécessaire afin de vérifier le caractère humide des habitats. La campagne d'investigation a eu lieu le 20 mai 2025. Les fosses pédologiques couvrent l'intégralité de la zone d'étude ([Carte 7](#)).

4.1.1. Description générale de la zone d'étude

La zone d'étude se situe dans la région Nouvelle-Aquitaine et comprend 3 secteurs localisés à l'est de la ville du Barp (33).

Les trois secteurs se trouvent sur des parcelles agricoles relativement planes, utilisées soit pour le pâturage ovin, soit maintenues en prairies. Des fossés séparent chaque parcelle et assurent le drainage des eaux superficielles des terrains.



Photos 2 : A gauche : Prairie ; A droite : Fossé de drainage – Photos prises sur site, © Rainette, 2025

4.1.2. Etat des lieux et pré-localisation des zones humides

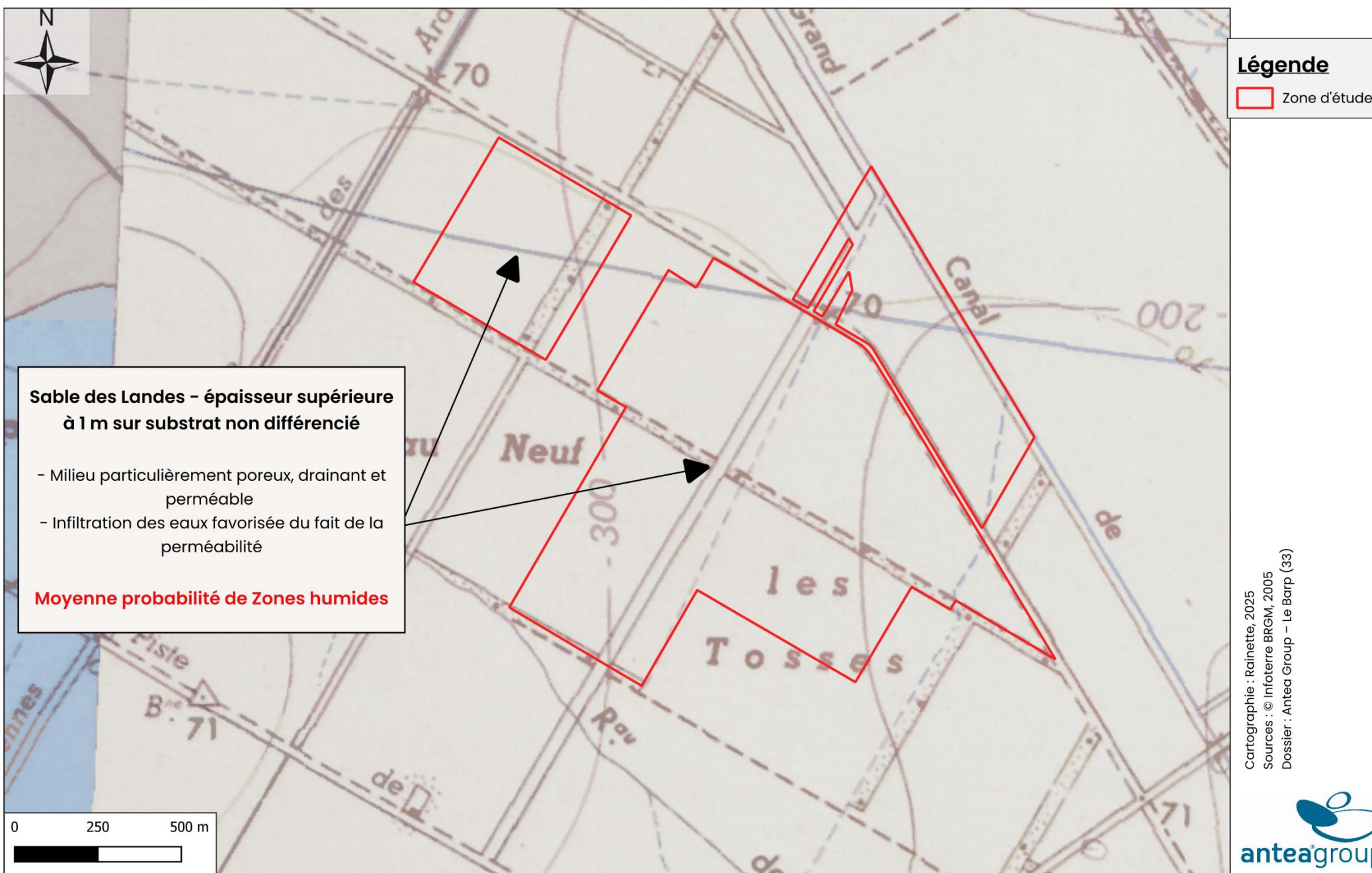
Les critères larges, de probabilité de présence de zones humides, doivent être interprétés comme des critères d'effort de prospection à produire lors de la réalisation des inventaires de terrain qui ont lieu par la suite.

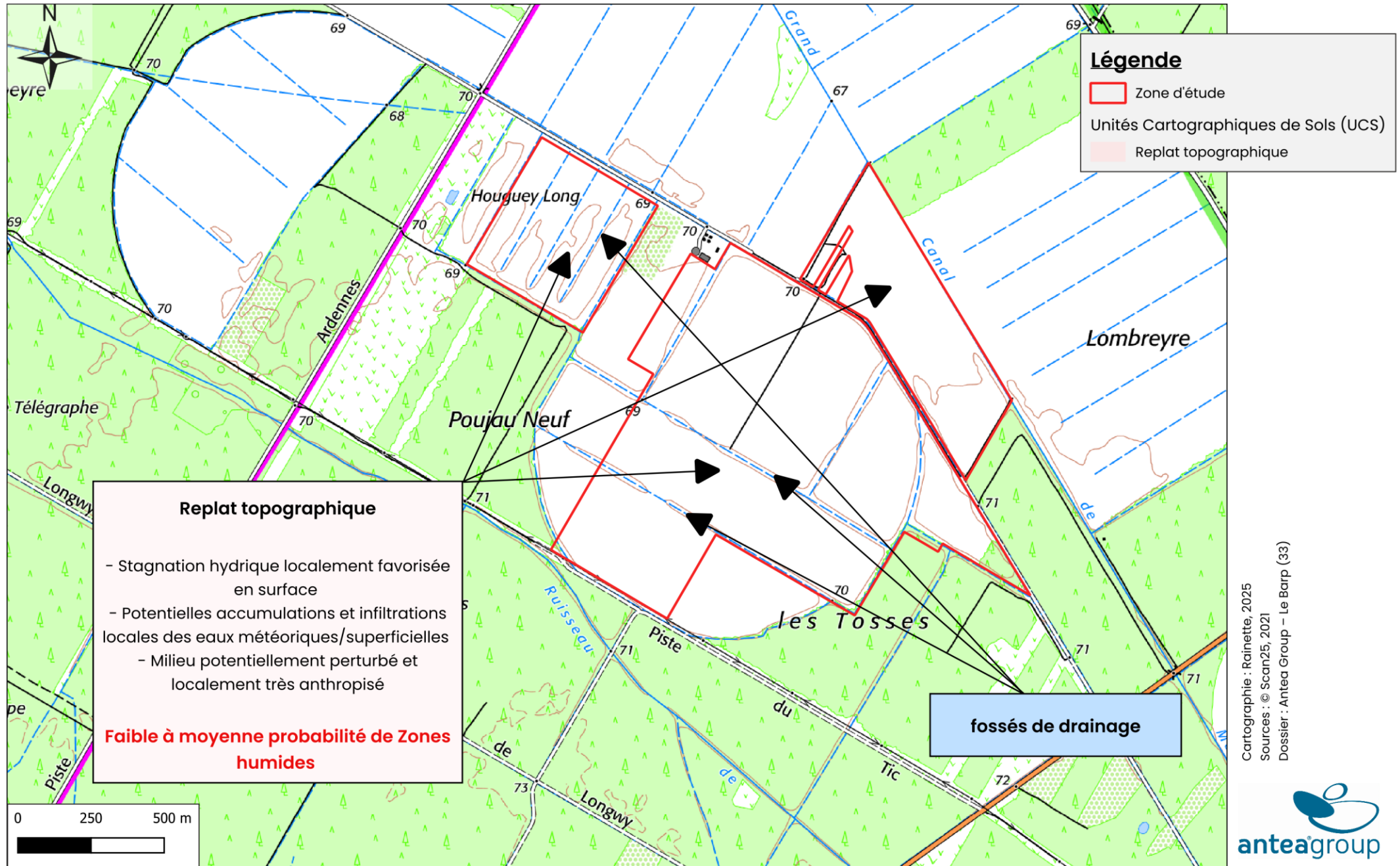
Ces critères (forte, faible et moyenne probabilité) sont définis, principalement, à partir des informations, recueillies au préalable, sur la géologie, l'occupation des sols et la topographie. Ils sont précisés par les multiples retours d'expériences de Rainette.

La carte de l'occupation des sols (Corine Land Cover, 2018) n'a pas été prise en compte dans la définition des critères, en raison de la prédominance de « Terres arables hors périmètres d'irrigation » ainsi que, dans une moindre mesure, de « Forêt et végétation arbustive en mutation » et de « Forêts de conifères » sur le secteur étudié.

 Les critères considérés à partir de l'analyse géologique et topographique sont quant à eux exposés dans les cartes [ci-dessous](#).

Analyse de la zone d'étude à partir de la carte géologique





4.1.3. Localisation des fosses pédologiques

Au total, 1 sondage pédologique témoin (unité typologique de sol homogène) et 10 fosses pédologiques ont été effectués sur les zones sondables de la zone d'étude (**Carte 7**).

 La carte ci-dessous localise ces sondages.

L'étude de la carte du GISSOL a révélé une diversité des sols podzoliques sur l'ensemble de la zone d'étude. En effet, l'**UCS n° 62**, décrit des « LANDES HUMIDES ». Cette UCS présente majoritairement des « podzols sableux, profonds, à alios, à horizon éluvial sombre, non calcaires, sans éléments grossiers, sur sable des landes » (à hauteur de 32%) et des « podzols sableux, profonds, humiques, non calcaires, à nappe, sans éléments grossiers, sur sable des landes » (à hauteur de 28%). Plus localement il est possible de retrouver des « sols sableux, profonds, hydromorphes, à gley, à nappe, non calcaires, sans éléments grossiers, sur sable des landes, avec localement présence de lentilles de tourbe en profondeur » (à hauteur de 12%). Ainsi, on peut donc s'attendre à n'observer aucun traits d'hydromorphie dans les sondages. La potentialité de trouver des zones humides est moyenne d'après le GISSOL.

Les fosses ont été réparties de façon assez homogène sur les parcelles relevant de prairies pâturées ou non. Les fosses ont permis de statuer sur l'ensemble des unités de sols les considérant comme non hydromorphes au sens de l'arrêté en vigueur.

Localisation des fosses pédologiques (F)



4.1.4. Description des fosses pédologiques

Les données pédologiques recueillies in situ, ponctuelles et surfaciques, sont étudiées puis intégrées dans un logiciel SIG qui les regroupe sous forme d'Unité Cartographique de Sol (UCS) et d'Unité typologique de Sol (UTS). Leur nombre est fonction de la complexité du milieu et de l'échelle utilisée lors de la cartographie.

L'ensemble des informations pédologiques ponctuelles recensées et acquises au cours des prospections, a été mobilisé afin de définir et de délimiter les UCS/UTS le plus précisément possible.

Ces limites correspondent généralement aux limites topographiques, géologiques, pédologiques ou de changement d'occupation du sol. Or, les sols n'ont que très rarement des limites nettes. La transition entre deux entités est toujours plus ou moins floue. Ainsi, lors de l'expertise pédologique, on recherchera une homogénéité dans la répartition des types de sols au sein du secteur étudié.

Dans la présente étude, une UTS a été considérée et délimitée. L'UTS 1 correspondant aux sols PODZOSOLS pachiques à degré de podzolisation différent (MEUBLE, DURIQUE, HUMO-DURIQUE, HUMIQUE) et de texture sableuse dominante.

À l'issue de l'interprétation de cette UTS, une délimitation probante des zones humides/non humides est réalisée. Elle est représentée dans la **(Carte 8)**.

Des profils synthétiques sont définis ci-dessous pour l'UTS considérée, regroupant les fosses ayant un profil pédologique relativement similaire. Ces profils permettent de visualiser de manière synthétique, la succession des horizons des sols en place pour chaque unité.

 Les résultats des différentes fosses sont présentés dans le **Tableau 3**.

Pour décrire les horizons rencontrés, les abréviations suivantes sont utilisées :

- Ah* : Horizon organo-minéral plus humifère ;
- Ae* : Horizon organo-minéral éluvial (appauvrissement en fer et/ou en minéraux argileux phylliteux) ;
- Eh* : horizons E colorés en gris par suite de l'abondance de matières organiques (en général matières organiques de diffusion)
- E* : Horizon appauvrit en fer et/ou en minéraux argileux phylliteux ;
- BP : Horizon podzolique (accumulation absolue de produits amorphes constitués de matières organiques et d'aluminium, avec ou non du fer) ;
- BPh : Horizon podzolique humifère (sombre) ;
- BPs : Horizon podzolique sesquioxydique de couleur plus vive (ocre ou rouille) ;
- G* : Horizon réductique
- C : Horizons de profondeur altérés, mais sans structuration pédologique

DESCRIPTION DE L'UTS 1 (FOSSSES F3 A F6)

Cette UTS correspond à l'ensemble de la zone d'étude où s'expriment des sols sableux à horizon fortement différentiable, manifestant de la dynamique podzolique variées. Ces sols se démarquent par un horizon organique sombre (Ah) reposant sur un horizon éluvial clair (E) ou bien sur un horizon éluvial humifère épais et foncé (Eh). Cette séquence est suivie, de manière marquée ou progressive, par des horizons podzoliques (Bph et Bps) qui peuvent être partiellement cimenté (témoin d'une accumulation de matière organo-minéral, accompagnée d'un début d'induration) mais qui peuvent également être meubles. Avant l'atteinte de la nappe phréatique, ces sols se composent pour la grande majorité d'un horizon de profondeur altéré (C). Les variations rencontrées sur les sols de cette UTS attestent des différents degrés de podzolisation de ces sols.

Des traits d'hydromorphie non fonctionnelle n'ont été observé sur une des fosses de cette UTS.

Les sols de cette UTS peuvent donc être qualifiés de **PODZOSOLS DURIQES sableux** d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).

Profil synthétique de la fosse 1 :

- 0 à 35 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur noir à cendré, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 35 à 65 cm : Horizon **E* non humide**, de couleur cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 65 à 90 cm : Horizon **Bph* non humide**, localement induré, de couleur brun foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 90 à 120 cm : Horizon **Bps* non humide**, de couleur bariolé brune, beige et marron, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 120 à 135 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **C* non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire.

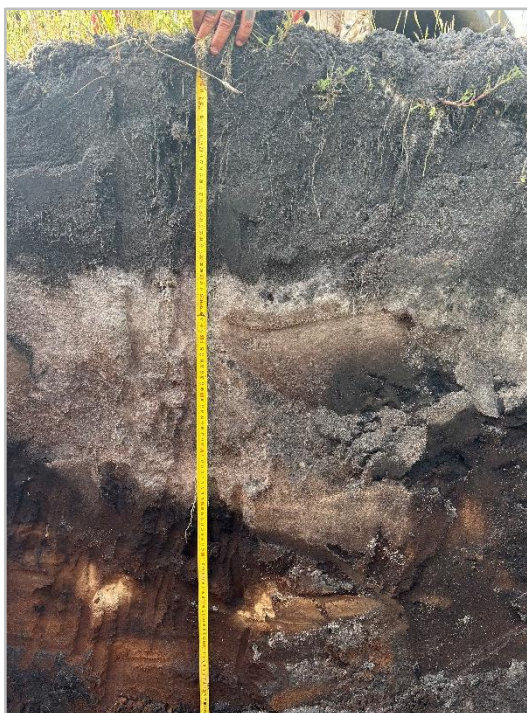
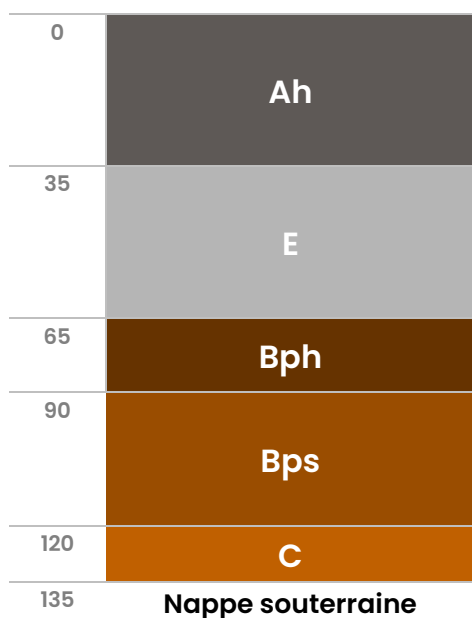


Photo 3 : Profil pédologique d'un PODZOSOL DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 2 :

- 0 à 30 cm : Horizon **Ah*** non humide, de couleur noir à cendré, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 30 à 45 cm : Horizon **Eh*** non humide, de couleur cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 45 à 60 cm : Horizon **Bph*** non humide, localement induré, de couleur brun foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 60 à 90 cm : Horizon **Bps*** non humide, de couleur marron clair, de texture sableuse et structure massique lié à l'alias ;
- 90 à 110 cm : Horizon **G*** humide, de couleur grise, à texture sablo-argileuse à argilo-sableuse et structure polyédrique ;
- 110 à 145 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **C*** non humide, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire.

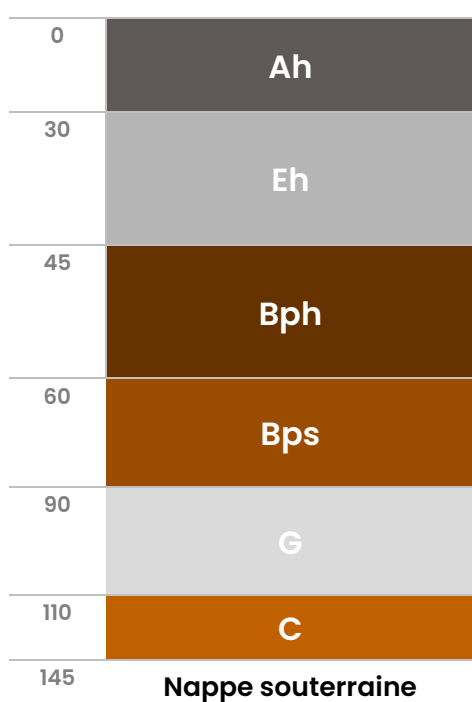


Photo 4 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 3 :

- 0 à 15 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur noir à cendré, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 15 à 35 cm : Horizon **Ae* non humide**, de couleur gris-cendré foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 35 à 45 cm : Horizon **E1* non humide**, de couleur gris-cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 45 à 55 cm : Horizon **Bph1* non humide**, de couleur brun très foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 55 à 65 cm : Horizon **Bps1* non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 65 à 75 cm : Horizon **Bph2* non humide**, de couleur brun très foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 75 à 95 cm : Horizon **E2* non humide**, de couleur gris-cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 95 à 100 cm : Horizon **Bph3* non humide**, de couleur bariolé brune, beige et marron, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 100 à 115 cm : Horizon **Bps2* non humide**, de couleur beige, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 115 à 180 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **Bps3* non humide**, de couleur bariolé brune, beige et marron, à texture sableuse et structure particulaire.

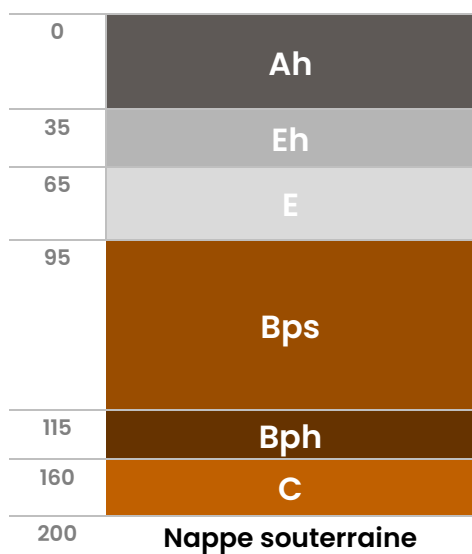
0	Ah
15	Ae
35	E1
45	Bph1
55	Bps1
65	Bph2
75	E2
95	Bph3
100	Bps2
115	Bps3
180	Nappe souterraine



Photo 5 : Profil pédologique d'un PODZOSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 4 :

- 0 à 35 cm : Horizon **Ah*** **non humide**, de couleur gris-noir, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 35 à 65 cm : Horizon **Eh*** **non humide**, de couleur gris-cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 65 à 95 cm : Horizon **E*** **non humide**, de couleur cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 95 à 115 cm : Horizon **Bps*** **non humide**, de couleur marron clair, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 115 à 160 : Horizon **Bph*** **non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 160 à 200 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **C*** **non humide**, de couleur brun, à texture sableuse et structure particulaire.



Profil synthétique de la fosse 5 :

- 0 à 35 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur gris-noir, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 30 à 55 cm : Horizon **E* non humide**, de couleur gris-cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 55 à 65 cm : Horizon **Bph* non humide**, de couleur brun clair, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 65 à 165 cm : Horizon **Bps* non humide**, de couleur bariolé beige et marron, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 165 à 200 cm (atteinte de la nappe): Horizon **C* non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire.

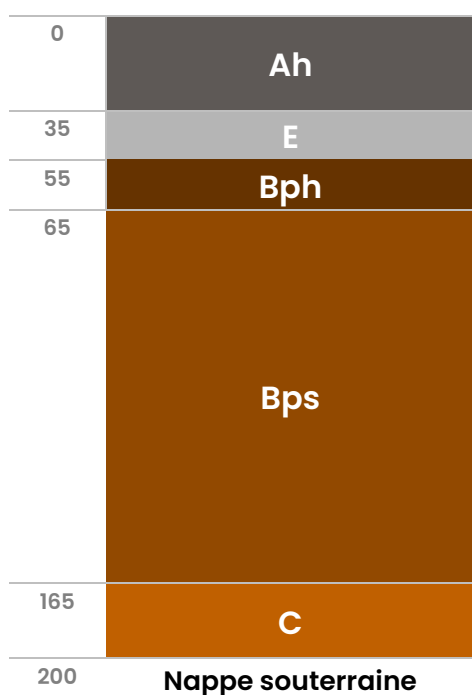


Photo 6 : Profil pédologique d'un PODZOSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 6 :

- 0 à 30 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur noir à cendré, à matrice sablo-limoneuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 30 à 50 cm : Horizon **E* non humide**, de couleur cendré, à matrice composée de sable plus grossier et à structure particulaire ;
- 50 à 60 cm : Horizon **Bph* non humide**, de couleur brun foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 60 à 160 cm : Horizon **Bps* non humide**, de couleur brune à beige, avec des traces bleutées liées à la matière organique, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 160 à 180 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **C* non humide**, de couleur marron, à matrice composée de sable grossier et de structure particulaire.

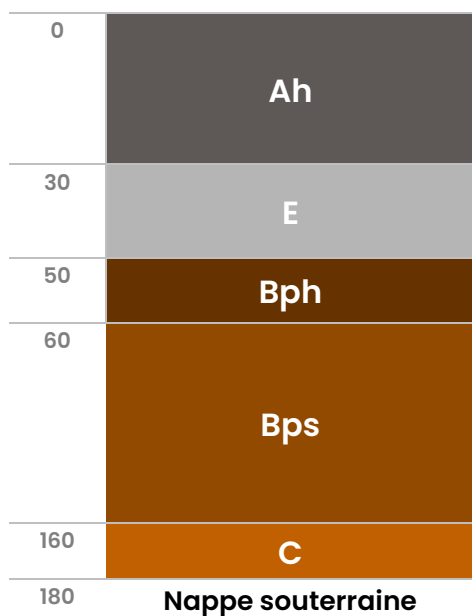


Photo 7 : Profil pédologique d'un PODZSOL MEUBLE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 7 :

- 0 à 25 cm : Horizon **Ah*** **non humide**, de couleur noir à cendré, de matrice composée de sable fin et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 25 à 40 cm : Horizon **Eh*** **non humide**, de couleur cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 40 à 55 cm : Horizon **Bph*** **non humide**, presque induré, de couleur brun, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 55 à 85 cm : Horizon **Bps1*** **non humide**, de couleur beige, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 85 à 165 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **Bps2*** **non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire.

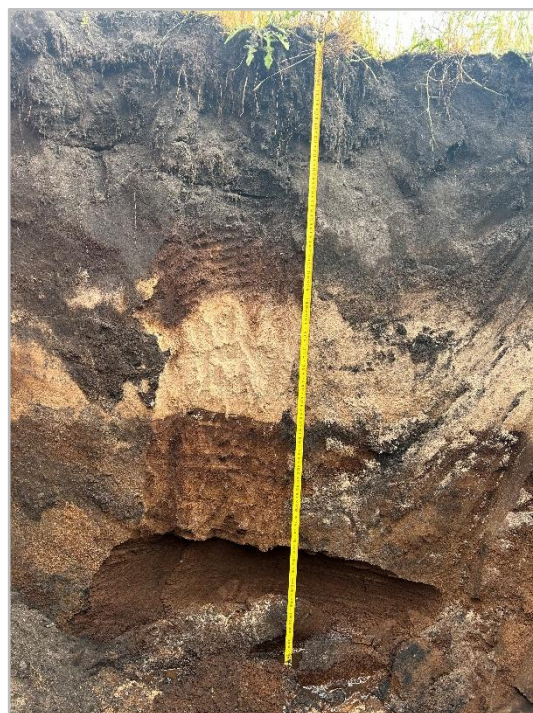
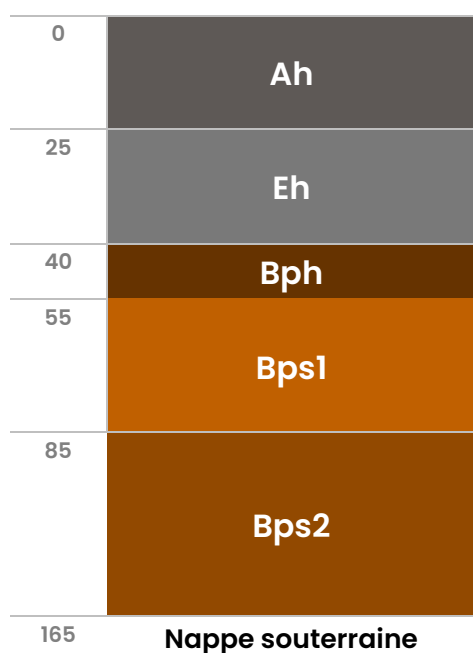


Photo 8 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMIQUE à HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 8 :

- 0 à 35 cm : Horizon **Ah*** **non humide**, de couleur noir grisonnant, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 35 à 55 cm : Horizon **Eh*** **non humide**, de couleur cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 55 à 70 cm : Horizon **Bph*** **non humide**, de couleur brun foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 70 à 85 cm : Horizon **Bps1*** **non humide**, de couleur brun, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 85 à 150 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **Bps2*** **non humide**, de couleur marron, à texture sableuse et structure particulaire.

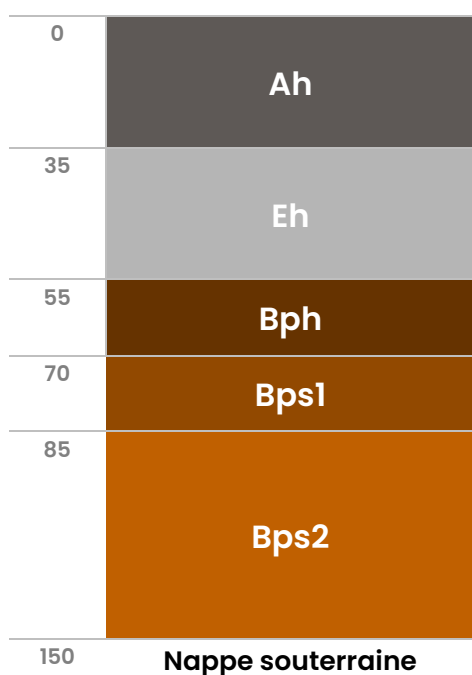


Photo 9 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 9 :

- 0 à 35 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur noir-jaune, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 35 à 65 cm : Horizon **Eh* non humide**, de couleur gris-cendré foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 65 à 85 cm : Horizon **Bph* non humide**, localement induré, présence d'accumulation de carbone dans le sol qui est alors de couleur noir, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 85 à 170 cm : Horizon : **Bps* non humide**, de couleur beige à beige rouille, à matrice sableuse et structure particulaire.
- 170 à 180 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **C* non humide**, de couleur marron, à matrice sableuse et structure particulaire.

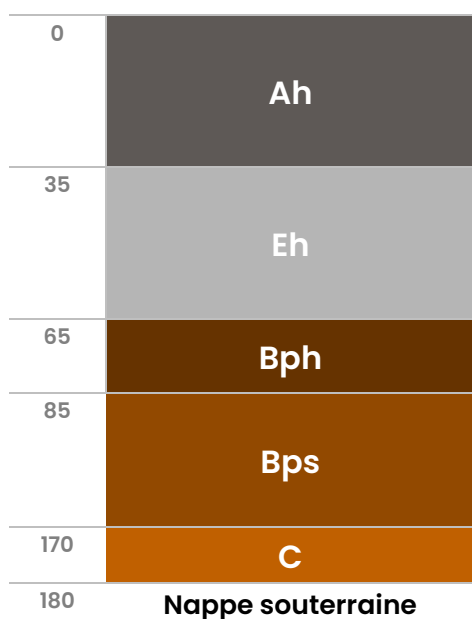


Photo 10 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 2025

Profil synthétique de la fosse 10 :

- 0 à 30 cm : Horizon **Ah* non humide**, de couleur noir-jaune, à matrice sableuse et à structure grumeleuse à particulaire ;
- 30 à 50 cm : Horizon **Eh* non humide**, de couleur gris-cendré foncé, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 50 à 70 cm : Horizon **Bph1* non humide**, localement induré, présence d'accumulation de carbone dans le sol qui est alors de couleur noir, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 70 à 90 cm : Horizon : **E* non humide**, de couleur gris-cendré, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 90 à 115 cm : Horizon **Bph2* non humide**, localement induré, présence d'accumulation plus faible de carbone dans le sol qui provoque la couleur noire, à texture sableuse et structure particulaire ;
- 115 à 170 cm (atteinte de la nappe) : Horizon **Bps* non humide**, de couleur beige à beige rouille, à matrice sableuse et structure particulaire.

0	Ah
30	Eh
50	Bph1
70	E
90	Bph2
115	Bps
170	Nappe souterraine



Photo 11 : Profil pédologique d'un PODZOSOL HUMO-DURIQUE à texture sableuse – Photo prise sur site, © Rainette, 202

Les résultats des différentes fosses sont présentés dans le **Tableau 3**.

Tableau 3 : Classement des fosses selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009

Fosses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profondeur	135	145	180	200	200	180	165	150	180	170
0 à 20 cm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20 à 40 cm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
40 à 60 cm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
60 à 80 cm	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
80 à 100 cm	/	G	/	/	/	/	/	/	/	/
100 à 120 cm	/	G	/	/	/	/	/	/	/	/
120 à 140 cm	AV	/	/	/	/	/	/	/	/	/
140 à 160 cm	-	AV	/	/	/	/	/	AV	/	/
160 à 180 cm	-	-	/	/	/	/	AV	-	AV	AV
180 à 200 cm	-	-	AV	AV	AV	AV	-	-	-	-
Nappe (cm)	135	145	180	200	200	180	165	150	170	170
Anthroposol	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
ZH Pédo	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Classe GEPPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Non humide
	Humide

Légende :

/ : absence de traits d'hydromorphie fonctionnelle

(g) : traits rédoxiques très peu marqués, non déterminant pour la caractérisation des zones humides

g : traits rédoxiques fonctionnels avec plus de 5 % de taches d'oxydation et de réduction

g - esm : traits rédoxiques fonctionnels (+ eaux stagnantes météoriques pendant les prospections)

g-nf : traits rédoxiques non fonctionnels (hydromorphie fossile etc.)

Go : horizon réductique partiellement réoxydé

Gr : horizon réductique totalement réduit

H : horizon histique

Dg : horizon de grève alluviale typique des FLUVIOSOLS BRUTS-REDOXISOLS

Anthroposol : sol perturbé qui a été remanié et/ou compacté par l'activité humaine

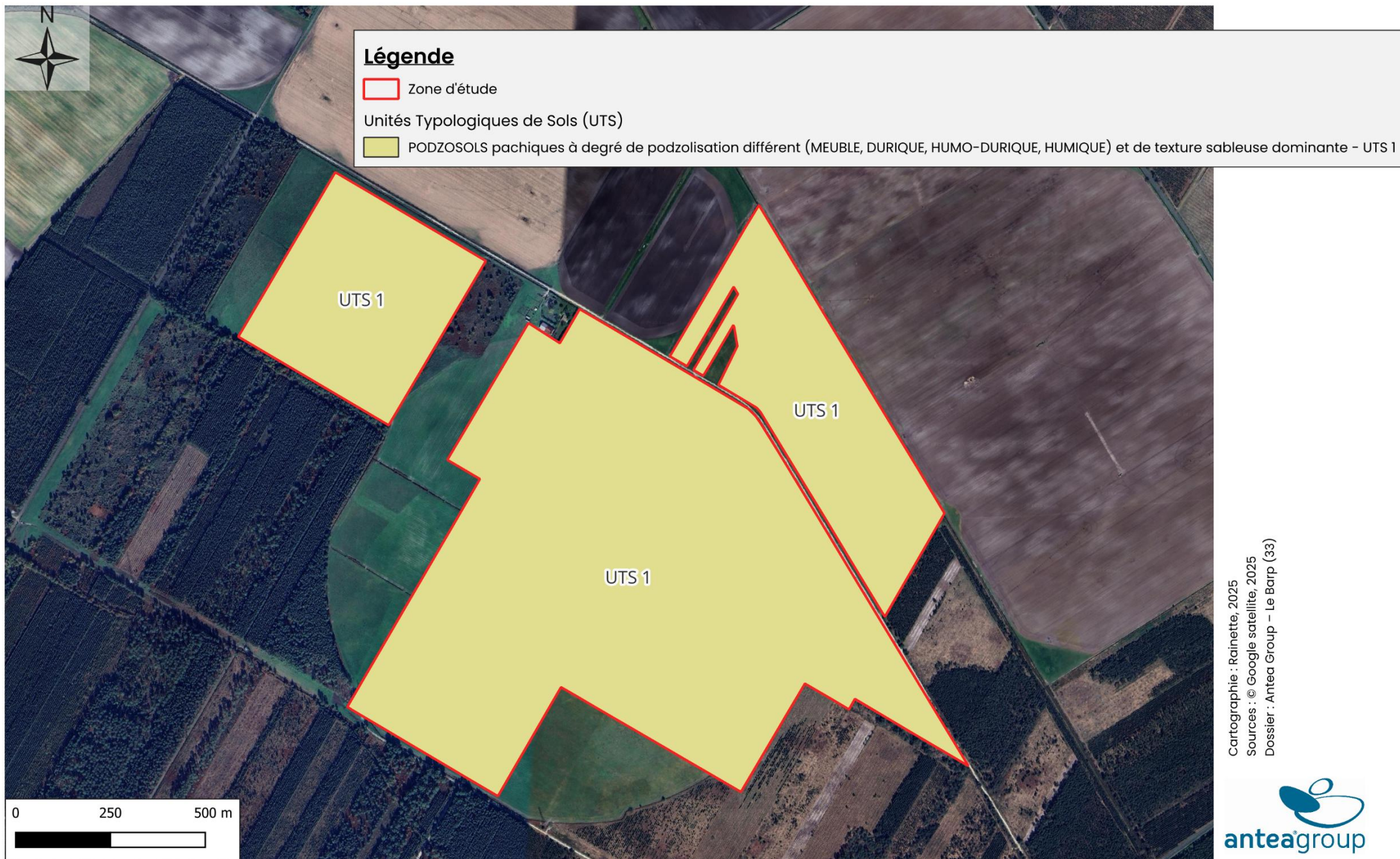
AC : arrêt sur lit de cailloux

AR : arrêt sur roche

AV : arrêt volontaire (compacité du sol trop élevée, carottage trop intrusif ou venue d'eau trop importante etc.)

d : Lors d'un refus précoce, le critère hydromorphie peut être alors validé par l'analyse hydrogéologique et/ou l'observation de la végétation

Carte des Unités Typologiques de Sols (UTS)



Localisation des Zones humides / Zones non humides



4.2. Etude piézométrique complémentaire

4.2.1. Rappel du cadre réglementaire (Arrêté du 24 juin 2008 modifié)

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 ; podzols 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.

SITUATION DES NAPPES AU 1^{ER} MAI 2025

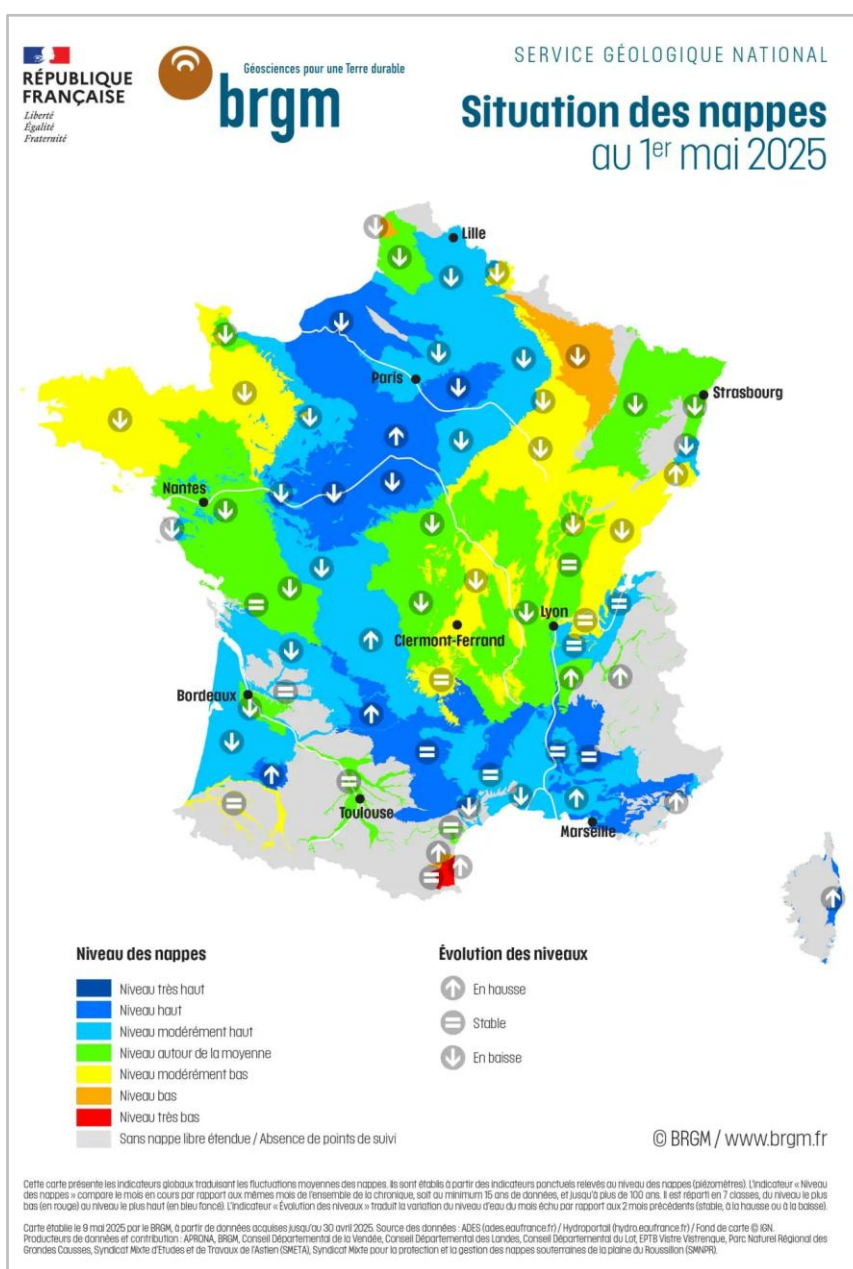


Figure 5 : Carte des niveaux de nappes au 1^{er} mai 2025, Source : BRGM

ANALYSE PIEZOMETRIQUE

Les interactions entre les zones humides et les nappes d'eau souterraines sont principalement influencées par les fluctuations des niveaux d'eau, en période de hautes et basses eaux, qui jouent un rôle crucial. Par conséquent, les changements pluriannuels, dans les caractéristiques hydromorphologiques, dépendent étroitement des conditions météorologiques locales.

Afin de mieux appréhender ces interactions à l'échelle du site d'étude, une analyse piézométrique a été réalisée pour évaluer la dynamique de la nappe phréatique et sa proximité avec la surface du sol, conformément à la réglementation en vigueur. En effet, la position de la nappe phréatique par rapport au niveau du sol est le critère majeur que nous allons étudier. Une profondeur de nappe inférieure ou égale à 50 cm par rapport au niveau du terrain naturel sera considérée comme un indicateur hydrologique permettant de justifier la présence de sols hydromorphes.

Afin de garantir la cohérence temporelle des données utilisées, seules les mesures issues des fosses pédologiques réalisées à la même date (le 20 mai 2025) ont été prises en compte. Les données de forages issues de la Banque du Sous-Sol (BSS) ont été collectées mais n'ont pas été intégrées à l'analyse, car elles ne datent pas de la même période. Leur utilisation risquerait de fausser les résultats en introduisant un biais temporel, impactant l'évaluation de la dynamique actuelle de la nappe et son lien avec le fonctionnement hydromorphe du sol.

4.2.2. Méthodologie de l'expertise piézométrique

Les altitudes de terrain ont été extraites à partir du Modèle Numérique de Terrain (MNT) de Gironde RGE ALTI® 5 m de l'IGN. Pour chaque forage, la cote piézométrique a été estimée selon la relation :

$$\text{Cote piézométrique} = \text{Altitude du terrain (m NGF)} - \text{Profondeur à la nappe (m)}$$

Afin de spatialiser au mieux les données, une grille régulière de points a été générée sur la zone d'étude. Chaque point de cette grille a été associé à la cote piézométrique de la fosse la plus proche (jointure spatiale par proximité).

L'interpolation spatiale a été réalisée à partir des cotes piézométriques des fosses. Après plusieurs essais, la méthode IDW (Inverse Distance Weighting) a été retenue, car elle donne des résultats plus lisibles que le krigeage ou la triangulation dans ce contexte avec peu de points. Chaque point de la grille reçoit ainsi une valeur estimée de cote piézométrique en fonction de sa proximité avec les fosses.

Une fois l'interpolation réalisée, un raster représentant la surface piézométrique a été obtenu. Pour connaître la profondeur de la nappe en chaque point, les mesures réalisées sur le terrain ont été interpolées nous permettant d'obtenir une carte continue des profondeurs de nappe sur l'ensemble de la zone.

Le seuil correspondant à la limite réglementaire définissant un fonctionnement potentiellement hydromorphe est de 0,5 m. Les zones où la nappe se situe au-dessus de ce seuil peuvent donc être visibles, permettant alors d'identifier les secteurs susceptibles d'être définis en tant que zone humide.

4.2.3. Données disponibles

4.2.3.1. Données à partir des fosses pédologiques

Dix fosses ont été réalisées le 20 mai 2025 sur la zone d'étude. Pour chacune, la profondeur à laquelle l'eau de la nappe phréatique fut atteinte a été relevée, ces données ont été utilisées pour calculer la cote piézométrique correspondante.

Tableau 4 : Données relevées à partir des fosses pédologiques et cote piézométrique correspondante

Fosses	Date de mesure	X	Y	Profondeur de la nappe (m NGF)	Altitude du terrain (m NGF)	Côte piézométrique (m NGF)
F1	20.05.2025	405789	6398865	1,35	70,120	68,770
F2	20.05.2025	406070	6398968	1,45	70,050	68,600
F3	20.05.2025	406282	6397864	1,8	71,250	69,450
F4	20.05.2025	406930	6398478	2	70,480	68,480
F5	20.05.2025	407262	6397995	2	70,550	68,550
F6	20.05.2025	407054	6398774	1,8	69,690	67,890
F7	20.05.2025	407300	6398365	1,65	70,900	69,250
F8	20.05.2025	406841	6397869	1,5	71,340	69,840
F9	20.05.2025	406555	6398701	1,7	70,650	68,950
F10	20.05.2025	406505	6398265	1,7	71,330	69,630

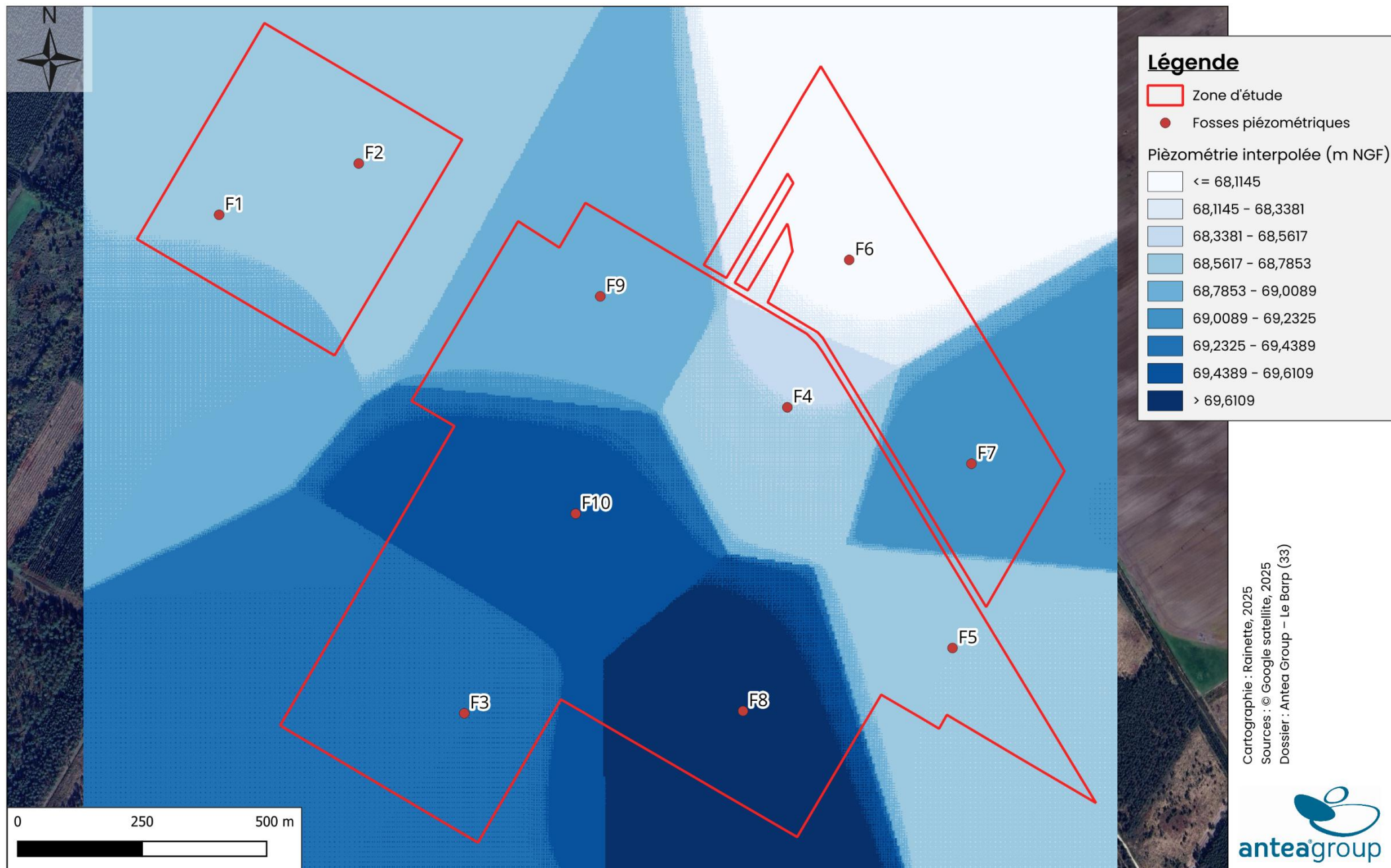
4.2.3.2. Données BSS environnantes

Parallèlement, des données de forages à proximité, issus de la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM, ont été collectées. Ces mesures, bien que non synchronisées dans le temps, fournissent des indications sur les niveaux piézométriques aux alentours et aident à comprendre les variations générales de la nappe.

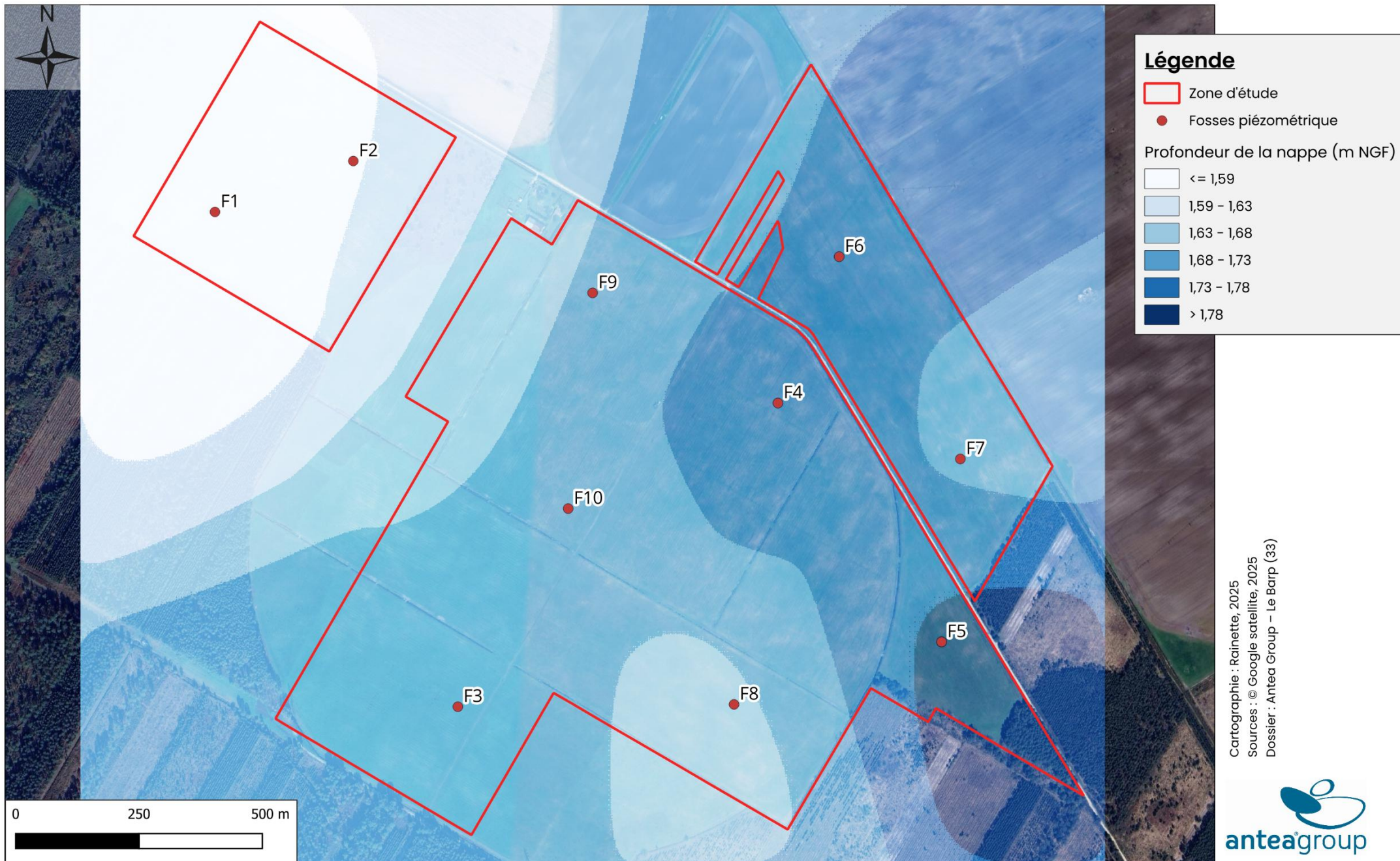
Tableau 5 : Données bibliographiques des forages à proximité issues de la Banque du Sous-sol (BSS) du BRGM

Id national	Type	X	Y	Profondeur de la nappe (m NGF)	Date de mesure	Altitude du terrain (m NGF)	Côte piézométrique (m NGF)
BSS004HLWE	Forage	406057	6400601	1,47	22/03/2023	68,120	66,650
BSS004HLWJ	Forage	406303	6400528	1,11	12/04/2023	68,050	66,940
BSS004HLWC	Forage	406348	6400447	1,13	17/03/2023	68,260	67,130
BSS004HLWH	Forage	406441	6400505	1,4	06/04/2023	68,330	66,930
BSS004HLWB	Forage	406699	6400734	1,26	14/03/2023	68,000	66,739
BSS004JNBW	Forage	402144	6399673	1,5	30/06/2002	66,75	65,250
BSS004HLWA	Forage	407475	6398390	2,05	08/03/2023	70,500	68,450
BSS004HLVZ	Forage	407565	6398222	1,57	03/03/2023	70,800	69,230

Côte piézométrique de la zone d'étude



Profondeur de la nappe sur la zone d'étude



4.3. Conclusion selon le critère pédologique couplé aux données piézométriques

Les cotes piézométriques observées varient de 67,89 m NGF à 69,84 m NGF, selon les données relevées dans les fosses. L'interpolation spatiale révèle une tendance générale du niveau de la nappe orientée vers le nord-est, indiquant un écoulement potentiel dans cette direction.

L'analyse a mis en évidence une variation de la profondeur de la nappe entre 1,4 m et 1,8 m sur l'emprise étudiée. L'interpolation permet de visualiser la répartition spatiale de ces profondeurs. Selon ces niveaux d'eau, aucune zone du site ne présente une profondeur de nappe inférieure à 0,50 m, ce qui suggère l'absence de zones humides. De plus, les données de forages à proximité, issus de la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM ne montrent aucune profondeur de nappe inférieure à 50 cm, confortant ainsi les résultats trouvés lors de l'interpolation et ceux de l'expertise pédologique.

Ainsi, conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, on peut conclure qu'aucune zone humide n'a été identifiée ni délimitée dans la zone d'étude.

5. Bibliographie

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

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

Article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 reprécisant les critères de définition des zones humides

AFES (Association française pour l'étude du sol), 2008 – Référentiel Pédologique 2008, BAIZE, D., GIRARD, M.C. (coord.), Editions Quae, Versailles. 432 p.

ARROUAYS D., WILBERT J., RICHER-DE-FORGE A., 2022 – Référentiel Régional Pédologique de l'Aquitaine : départements des Landes et de la Gironde, carte à 1/250 000, INRAE – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, US 1106 Infosol, Orléans.

ALVINERIE J., GAYET J. 1973 – Notice explicative de la carte géologique de HOSTENS, 2e réimpression, carte à l'échelle 1/50 000, BRGM

Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

BAIZE D., JABIOL B., 2011 – Guide pour la description des sols. Nouvelle édition. Quae éditions. 448 p.

BAIZE D., DUCOMMUN Ch., 2014 – Reconnaître les sols de zones humides. Étude et Gestion des sols, Vol 21, pp. 85-101.

BERTHIER L., CHAPLOT V., DUTIN G., JAFFREZIC A., LEMERCIER B., RACAPE A. et WALTER C., 2014 – Diagnostic in situ de la réduction du fer dans les sols par l'utilisation d'un test de terrain colorimétrique. Etude et Gestion des Sols. Vol 21, 1, pp. 51-59.

GRASSET B, Novembre 2010 (version n°2). Guide méthodologique, inventaire et caractérisation des zones humides. Forum des marais atlantiques. 69p.

GRASSET B, 2008. Marais mode d'emploi n°3. Guide méthodologique d'inventaire et de caractérisation des zones humides. Forum des marais atlantiques. 97p.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement d'Interêt Scientifique Sol, 63 pages.

Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides.



SIEGE – AGENCE NORD

📍 **ADRESSE**
1 rue des fonds hanons
59144 JENLAIN

☎ **TELEPHONE**
03.59.38.22.58
06.28.93.32.17

✉ **info@rainette-ecologie.com**

AGENCE GRAND EST

📍 **ADRESSE**
110 rue des quatre éléments
54340 POMPEY

☎ **TELEPHONE**
03.83.51.20.38
06.42.08.52.94

✉ **l.lobjois@rainette-ecologie.com**

AGENCE NORD OUEST

📍 **ADRESSE**
App. 4, 5bis rue de la cavée
14210 ESQUAY-NOTRE-DAME

☎ **TELEPHONE**
02.31.29.85.34
06.08.73.27.98

✉ **c.villedieu@rainette-ecologie.com**

AGENCE ILE-DE-FRANCE

📍 **ADRESSE**
10 route de saint-leu
77240 CESSON

☎ **TELEPHONE**
07.72.51.53.92

✉ **s.guingand@rainette-ecologie.com**

ANTENNE OISE

📍 **ADRESSE**
18 rue d'allonne
60000 BEAUVAIS

☎ **TELEPHONE**
03.59.38.22.58
06.28.93.32.17

✉ **info@rainette-ecologie.com**

AGENCE SUD OUEST

📍 **ADRESSE**
43 rue de Bayard
31500 TOULOUSE

☎ **TELEPHONE**
07.50.59.83.47

✉ **r.berrabah@rainette-ecologie.com**