

Délimitation des zones humides Etude pédologique

Commune de FRELINGHIEN (59)



Commanditaire : Monsieur LANNOO

AGROSOL
230 rue de Villers Châtel
62690 CAMBLIGNEUL
Tel : 06 70 48 57 96
hperu@agrosol.fr

Mai 2025

SOMMAIRE

1	Contextes et objectifs de l'étude	4
2	Analyse des méthodes.....	6
2.1	Equipe missionnée	6
2.2	Consultations et bibliographie.....	6
2.3	Zone d'étude.....	7
2.4	Dates d'intervention	7
2.5	Méthode de délimitation des zones humides	8
2.5.1	Rappel du cadre réglementaire	8
2.5.2	Méthodologie pour le critère pédologique	8
2.6	Limites.....	11
3	Résultats.....	13
3.1	Description générale et localisation de la zone d'étude.....	13
3.2	Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH).....	15
3.3	Délimitation selon le critère pédologique	16
3.3.1	Localisation des sondages	16
3.3.2	Description des sondages	16
3.4	Conclusion.....	24
4	Bibliographie.....	25
4.1	Bibliographie générale	25
4.2	Bibliographie relative à l'expertise pédologique (Agrosol).....	25
5	Annexes	26

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rattachement des classes d'hydromorphie définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA 1981 : modifié) aux sols des « zones humides »	11
Tableau 2 : Classement des sondages selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009.....	22

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation générale du projet	5
Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude.....	7
Carte 3 : Carte géologique de la zone d'étude	14
Carte 4 : Zones à Dominante Humide du SDAGE Artois-Picardie.....	15
Carte 5 : Localisation des sondages et des fosses	16
Carte 6 : Délimitation des Unités Cartographiques de Sol	23
Carte 7 : Délimitation des zones humides selon les critères pédologiques	24

TABLE DES PHOTOS

Photo 1 : Traits rédoxiques (g) (Agrosol).....	8
Photo 2 : Traits réductiques (Go) (Agrosol).....	8
Photo 3 : Vue de la zone d'étude, (Agrosol, 2025).....	13
Photo 4 : Sondage 1 (Agrosol, 2025)	17
Photo 5: Sondage 2 (Agrosol, 2025)	17
Photo 6: Sondage 3 (Agrosol, 2025)	17
Photo 7: Sondage 4 (Agrosol, 2025)	18
Photo 8: Sondage 5 (Agrosol, 2025)	18
Photo 9: Fosse 6 (Agrosol, 2025)	18
Photo 10: Sondage 6 (Agrosol, 2025)	19
Photo 11: Sondage 7 (Agrosol, 2025)	19
Photo 12: Fosse 1 (Agrosol, 2025)	19
Photo 13: Fosse 2 (Agrosol, 2025)	20
Photo 14: Fosse 3 (Agrosol, 2025)	20
Photo 15: Fosse 4 (Agrosol, 2025)	20
Photo 16: Fosse 5 (Agrosol, 2025)	21

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Etude floristique	26
------------------------------------	----

1 CONTEXTES ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Définition d'une zone humide

Selon 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 ». (Art. L.211-1 du code de l'environnement).

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 soumise à autorisation et à déclaration. Cette nomenclature comprend une **rubrique 3.3.1.0** sur l'assèchement, la mise 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.

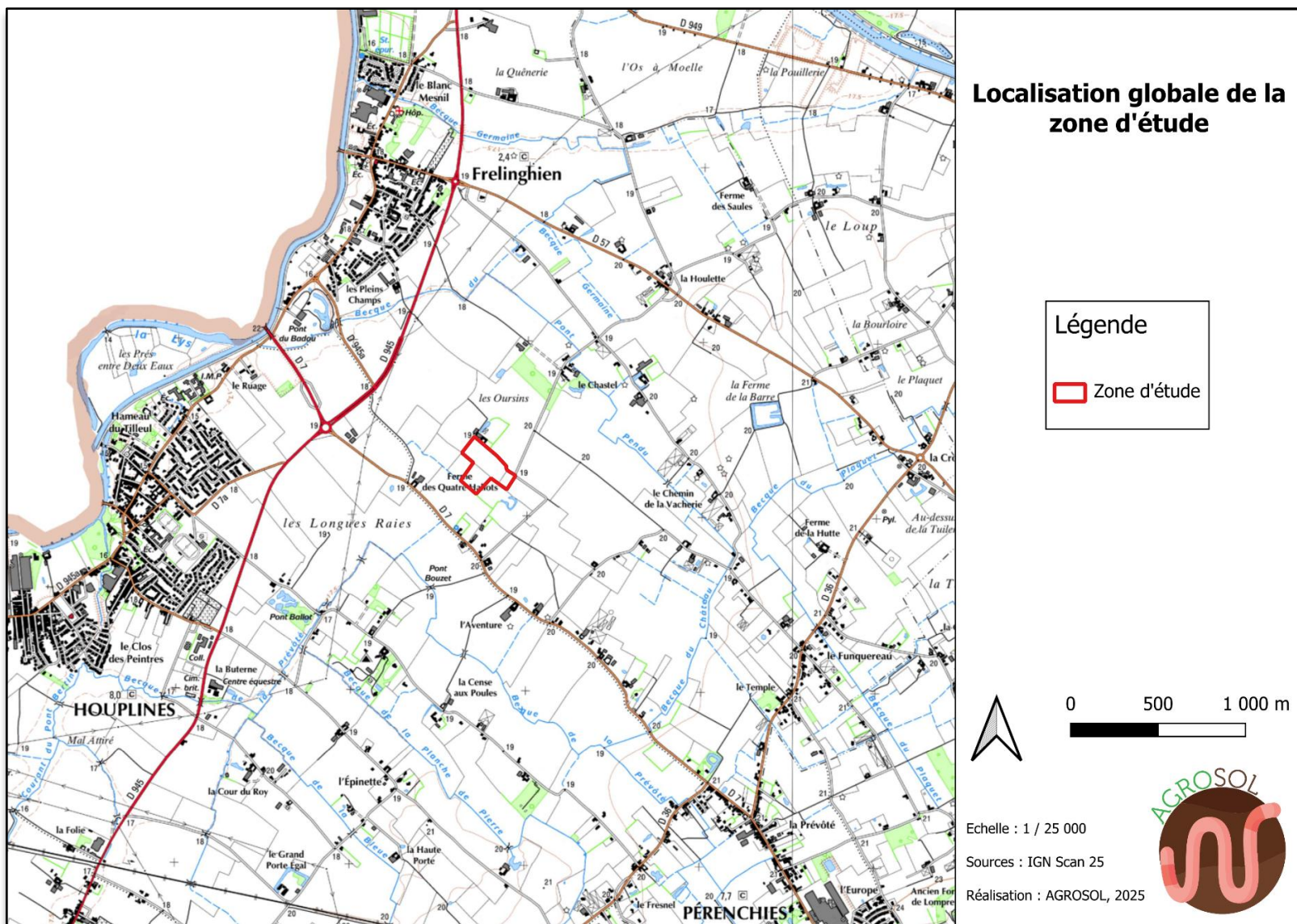
Dans ce contexte, les porteurs de projets doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide, ainsi que la surface potentiellement impactée par ce dernier.

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 1^{er} octobre 2009**. 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.

Dans le cadre du présent dossier, nous avons été missionnés pour délimiter précisément les zones humides selon les critères pédologiques au sein de la zone concernée par le projet, conformément à la réglementation en vigueur.

La carte suivante localise globalement la zone du projet.



Carte 1 : Localisation générale du projet

2 ANALYSE DES METHODES

2.1 Equipe missionnée

Expertise pédologique	Hubert PÉRU	Pédologue
Rédaction du rapport, cartographie		AGROSOL
Relecture qualité	Louise Camus	Pédologue
		AGROSOL

2.2 Consultations 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, BD alti). 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) ou de pré localisation des zones humides des SDAGE**. Ces cartographies, essentiellement réalisées par photo-interprétation, ne permettent 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 » ou « pré localisation des zones humides ».
- **Les cartes de localisation des zones humides des SAGE**, quand elles existent.

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

2.3 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 détruites et ainsi répondre aux exigences réglementaires en fonction de cette surface (déclaration, autorisation...).

Ainsi la zone d'étude où sont réalisés les sondages pédologiques comprend obligatoirement l'ensemble de la zone du projet, d'une superficie d'environ 5,2 ha dans le cas présent.



Carte 2 : Délimitation de la zone d'étude

2.4 Dates d'intervention

Expertise pédologique	5 & 6 MAI 2025
-----------------------	----------------

2.5 Méthode de délimitation des zones humides

2.5.1 Rappel du cadre réglementaire

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par celui du 1^{er} octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 241-7-11 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 hydromorphes ;

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 ». Pour être applicable, la végétation étudiée doit être « **spontanée** » c'est-à-dire « *attachée naturellement aux conditions du sol et exprimant (encore) les conditions écologiques du milieu (malgré les activités ou aménagements qu'elle subit ou a subis* ».

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.

La nouvelle définition des zones humides modifiée par la loi du 24 juillet 2019 rétablit le fonctionnement alternatif des critères de classement d'une zone humide, **ainsi, pour classer une zone humide, les critères pédologiques OU les critères floristiques doivent s'exprimer.**

2.5.2 Méthodologie pour le critère pédologique

2.5.2.1 Préambule : morphologie des sols de zones humides

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler sous la forme de traces qui perdurent dans le temps appelées « **traits d'hydromorphie** ». Ces traits sont la plupart du temps observables. Ils peuvent persister à la fois pendant les périodes humides et sèches, ce qui les rend particulièrement pertinents pour identifier les sols de zones humides.

Les sols de zones humides se caractérisent généralement par la présence d'un ou plusieurs des traits d'hydromorphie suivants :

- **Les traits rédoxiques,**
- **Les horizons réductiques,**
- **Les horizons histiques.**



Photo 1 : Traits rédoxiques (g) (Agrosol).



Photo 2 : Traits réductiques (Go) (Agrosol).

Les termes traits réductiques sont souvent utilisés, par comparaison avec les traits rédoxiques. En réalité, la manifestation d'engorgement concerne la quasi-totalité du volume de sol ; il ne s'agit donc pas d'un trait en tant que tel mais d'une manifestation morphologique prédominante caractéristique d'un horizon spécifique.

Les traits rédoxiques, notés g et (g), résultent **d'engorgement temporaires** par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction. Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis précipite sous formes de taches ou accumulation de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres.

Un horizon de sol est qualifié de rédoxique lorsqu'il est caractérisé par la présence de traits rédoxiques couvrant plus de 5 % de la surface de l'horizon.

Les horizons réductiques, notés Go et Gr, résultent **d'engorgements permanents ou quasi-permanents**, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par une matrice présentant une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.

Les horizons histiques, notés H, sont des horizons holorganiques majoritairement constitués de matières organiques et formés en **milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées** (plus de six mois dans l'année). Les différents types d'horizons H sont définis par leur taux de « fibres frottées » et le degré de décomposition du matériel végétal.

- Horizons H fibriques, avec plus de 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hf,
- Horizons H mésiques, avec 10 à 40 % de fibres frottées (poids sec), codés Hm,
- Horizons H sapriques, avec moins de 10 % de fibres frottées (poids sec), codés Hs.

2.5.2.2 Protocole de terrain

Les investigations de terrain consistent en la réalisation de sondages à l'aide d'une tarière manuelle. Ces sondages sont menés jusqu'à la profondeur de 1,20 m en l'absence d'obstacle à l'enfoncement.

Pour limiter au maximum les erreurs et augmenter la précision des observations, le sondage est reconstitué en replaçant les carottes extraites à la tarière dans une gouttière en matière plastique ou un ruban gradué. Cette reconstitution a pour but de mettre en évidence les horizons successifs et à en apprécier correctement les profondeurs d'apparition. Pour ce faire, la tarière doit être soigneusement graduée, les carottes seront nettoyées de manière à éliminer les artefacts liés au forage (lissages, éboulements) et on reconstituera ainsi les horizons en respectant scrupuleusement leurs épaisseurs.

Pour chaque sondage les données renseignées sont les suivantes :

- Date et localisation précise,
- Position topographique dans le paysage,
- Occupation du sol et végétation spontanée,
- Profondeur d'apparition éventuelle de traits rédoxiques et/ou réductiques,
- Profondeur atteinte,
- Nature éventuelle d'un obstacle.

Et pour chaque horizon identifié :

- État d'humidité (engorgé/humide/frais/sec),

- Texture,
- Couleur de la matrice,
- Traits d'hydromorphie (types de taches : rédoxiques, réductrices, couleur des taches, pourcentage des taches),
- Réaction à HCl,
- Éléments grossiers (nature, taille, pourcentage).

L'interprétation des sondages 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.

2.5.2.3 *Nombre et positionnement des sondages*

Le nombre et la localisation des sondages réalisés reposent sur une approche raisonnée, basée sur la lecture du pédopaysage, qui prend en compte les variations de la topographie, de l'occupation du sol, et de certaines caractéristiques de la surface du sol, telles que la couleur, la charge et la nature en éléments grossiers, la structure (Méthode Marcel Jamagne, fondateur de la cartographie des sols en France, JAMAGNE 1967).

Lorsque la topographie ou la végétation sont bien marquées ou que des points d'eau sont visibles, le repérage dans l'espace est aisé, ce qui facilite le positionnement des sondages et la délimitation d'éventuelles zones humides. En revanche, lorsqu'on est confronté à des secteurs plats et cultivés, il devient nécessaire d'augmenter la densité d'observations et de progresser de proche en proche jusqu'à parvenir à délimiter une zone humide, si elle existe, ou constater qu'il n'y a pas.

L'arrêté de 2008 modifié en 2009 mentionne au paragraphe 1.2.2. Protocole de terrain, « que l'examen des sols repose essentiellement sur le positionnement de sondages de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires... », en adaptant « le nombre, la répartition et la localisation des sondages à la taille et à la complexité du milieu ».

Ainsi, aucune densité d'observation n'est préconisée.

2.5.2.4 *Interprétation*

Pour l'identification des zones humides, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 s'appuie sur une règle générale basée sur la morphologie des sols, et sur des cas particuliers.

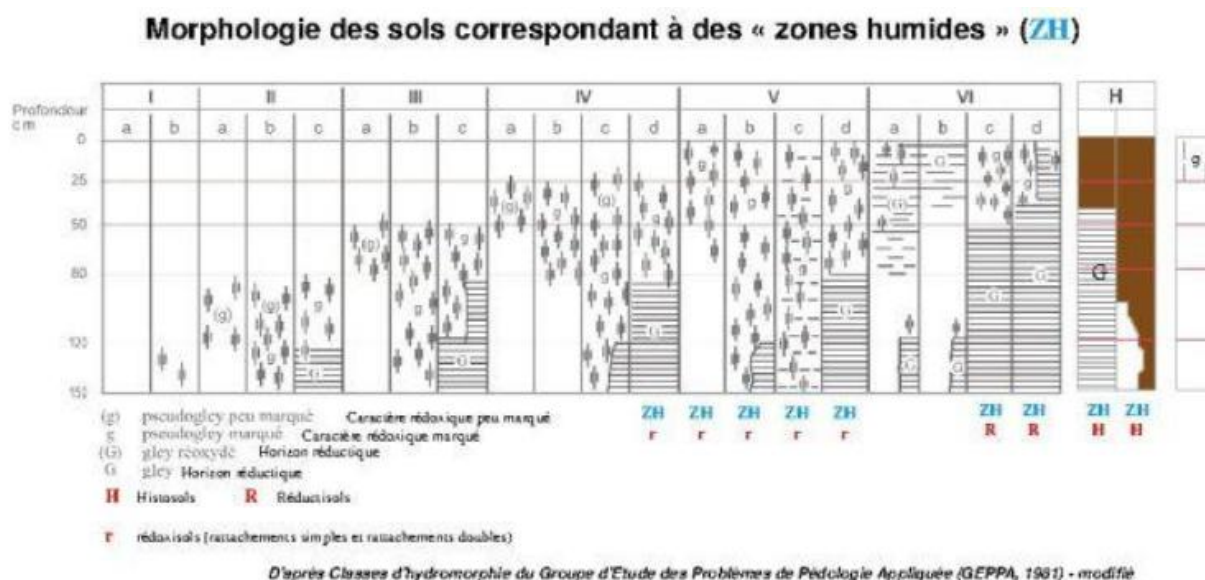
La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante définie d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols de zones humides correspondent :

- À 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.
- À tous les **REDUCTISOLS** car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; ces sols correspondent aux classes **VI (c et d)** du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
 - o Des **traits rédoxiques** débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes **V (a, b, c, d)** du GEPPA ;

- Ou des **traits rédoxiques** débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des **traits réductiques** apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe **IVd** du GEPPA.

Tableau 1 : Rattachement des classes d'hydromorphie définies par le Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA 1981 : modifié) aux sols des « zones humides ».



Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IVd et Va, 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.

2.6 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 1^{er} 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.

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.

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).

Inversement, des traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement par l'eau a changé à la suite de certains aménagements tel 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).

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 des micas noirs).

Dans de telles situations, la nécessité de faire appel à des personnes compétentes en pédologie est importante, voire primordiale, afin d'éviter de regrettables confusions.

3 RESULTATS

3.1 Description générale et localisation de la zone d'étude

La zone d'étude, située sur la commune de Frelinghien, correspond à un ancien champ ressemé en prairie permanente.

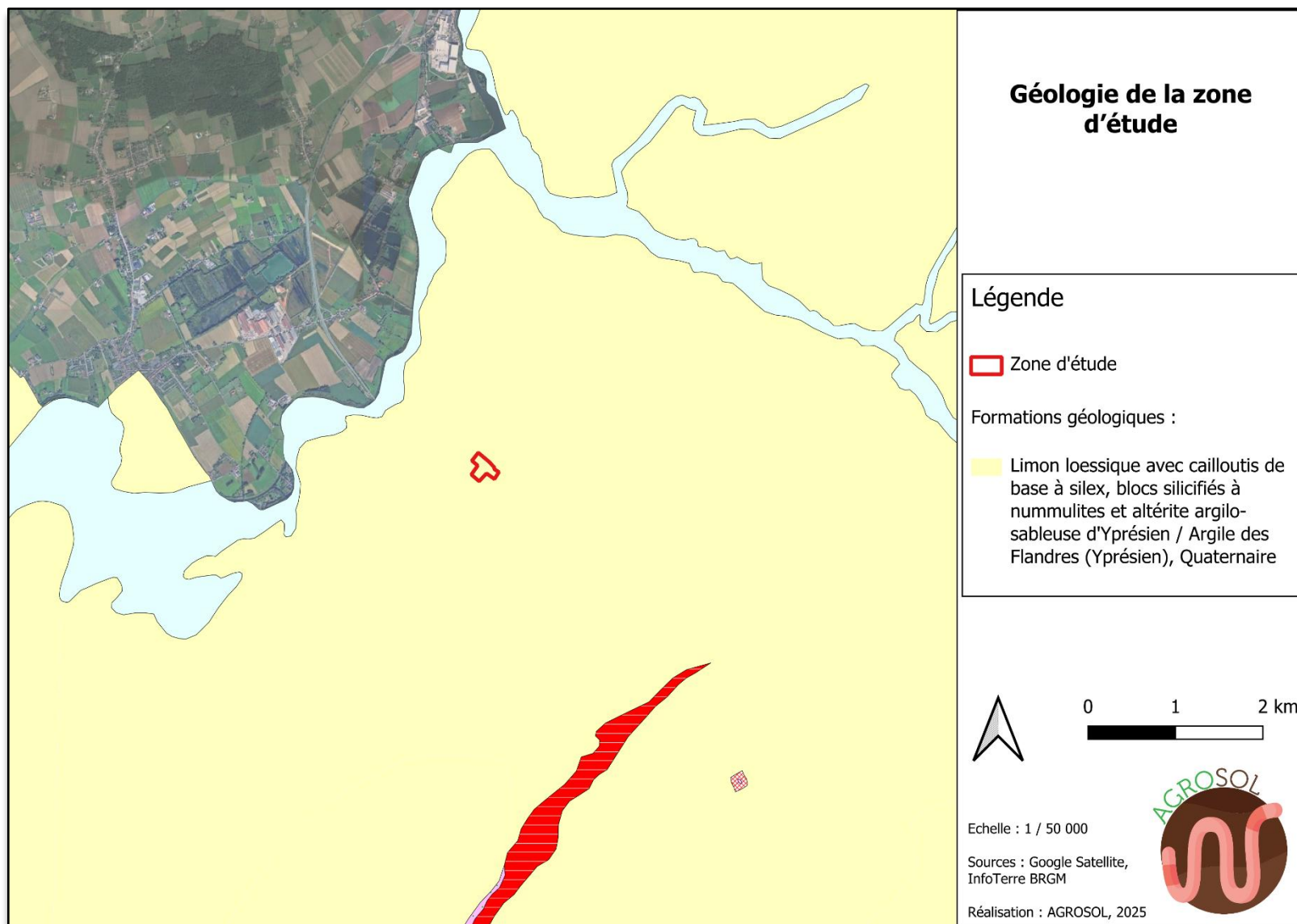
La parcelle relativement plane est délimitée par un fossé sur la limite nord et limite sud.

Les sols de la zone d'étude sont issus d'une seule formation géologique (Carte 3) :

- Limon loessique avec cailloutis de base à silex, blocs silicifiés à nummulites et altérite argilo-sableuse d'Yprésien / Argile des Flandres (Yprésien), Quaternaire.



Photo 3 : Vue de la zone d'étude, (Agrosol, 2025)



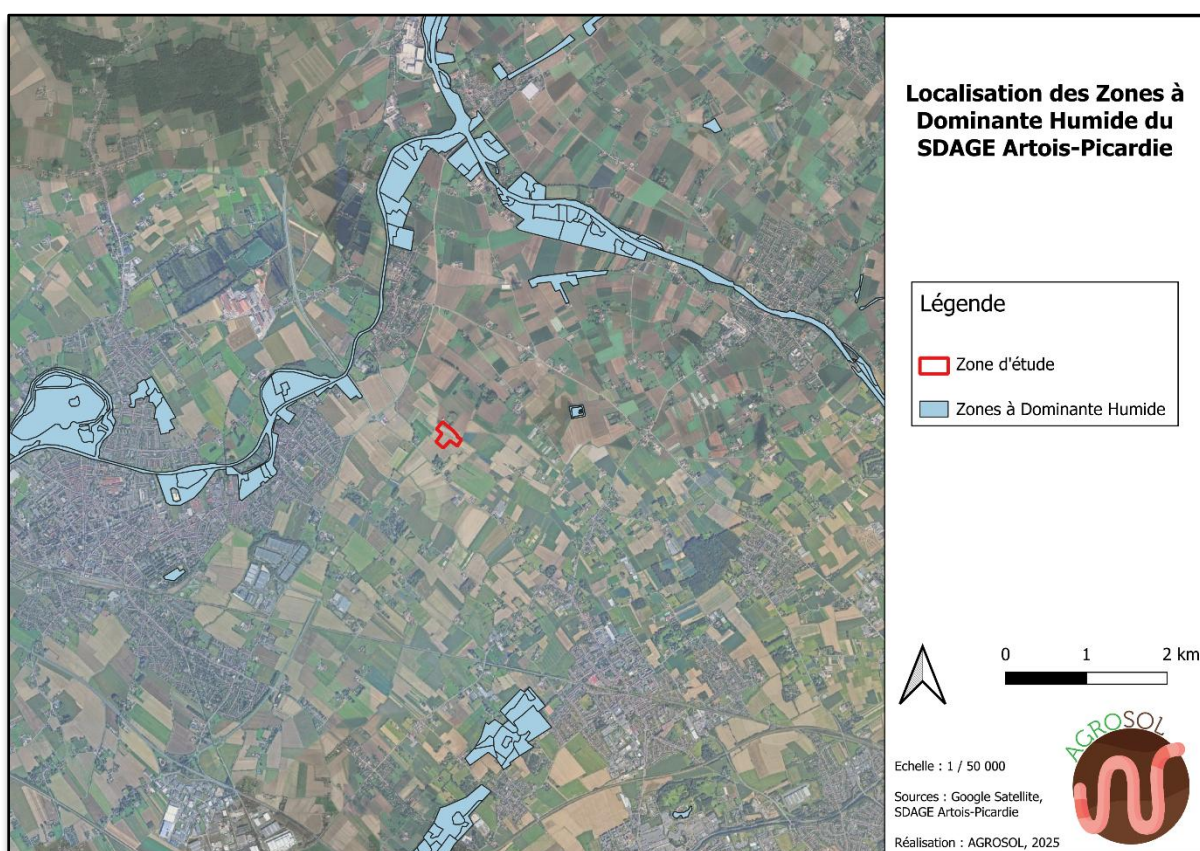
Carte 3 : Carte géologique de la zone d'étude

3.2 Situation par rapport aux Zones à Dominante Humide (ZDH)

Le SDAGE en vigueur sur le secteur d'étude est le **SDAGE Artois-Picardie** adopté le 23 mars 2022 pour la période 2022-2027.

- La carte ci-dessous localise la zone d'étude par rapport aux Zones à Dominante Humide du SDAGE.

L'ensemble de la zone est situé à quelques kilomètres de zones à dominante humide, selon le SDAGE Artois-Picardie.

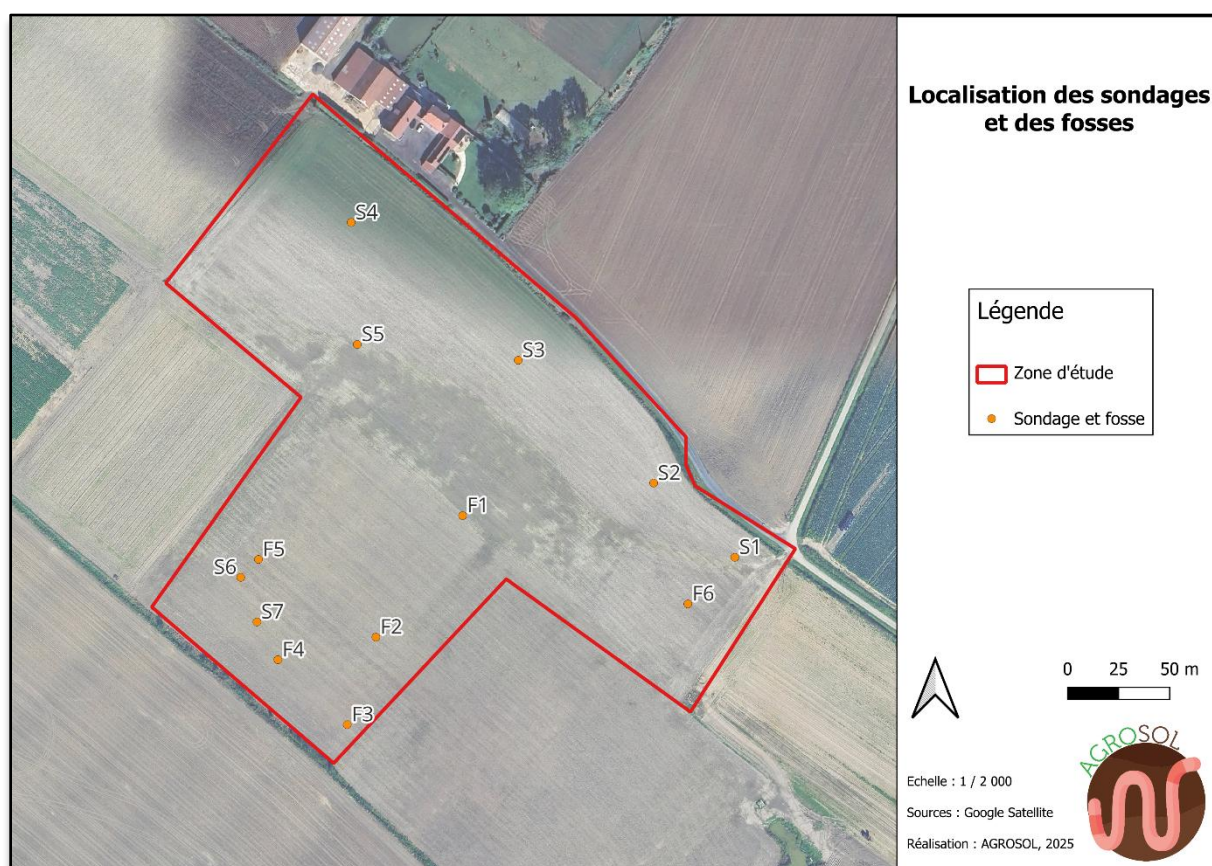


Carte 4 : Zones à Dominante Humide du SDAGE Artois-Picardie

3.3 Délimitation selon le critère pédologique

3.3.1 Localisation des sondages

Les sondages ont été positionnés afin de couvrir l'ensemble de la surface d'étude, en privilégiant les zones plus basses à proximité des fossés. 13 observations (sondages + fosses pédologiques) ont été nécessaires et suffisants pour répondre à l'objectif de l'étude. Leur localisation est illustrée sur la Carte 5 ci-dessous.



Carte 5 : Localisation des sondages et des fosses

3.3.2 Description des sondages

La réalisation des sondages s'est avérée particulièrement compliquée liée à un sol compacté et en partie remanié particulièrement sur la deuxième partie sud de la parcelle.

Ainsi, 7 sondages (S1 à S7) ont été réalisés, dont certains ont présentés des refus de tarière (S6 et S7). Devant l'impossibilité de sonder, il a été demandé à l'exploitant de réaliser des fosses pédologiques à la pelle mécanique, d'où la réalisation de 6 fosses (F1 à F6).

L'interprétation des 13 observations indique que la zone d'étude est composée d'un sol limoneux profond à drainage médiocre sous l'horizon travaillé (25cm).

Le creusement des fosses a permis de mettre en évidence l'anthropisation du sol justifiant la difficulté de la réalisation des sondages.

2 Unités Typologiques de Sols (UTS) ont été définies afin de mettre en évidence la zone anthropisée de la parcelle.

Leur répartition dans l'espace est illustrée sur la carte 6.

UTS 1 : sondages S1 à S5 et fosse F6

Description du profil :

- 0 à 28-38 cm limon, brun foncé, brun franc à foncé, non calcaire, sain, absence d'éléments grossiers,
- 28-38 à 100-120 cm : limon, brun clair à bariolé pouvant se griser en profondeur, non calcaire, présentant des signes d'hydromorphie temporaire (taches d'oxydo-réduction), absence d'éléments grossiers.

Les sols peuvent être qualifiés de **BRUNISOL RÉDOXISOL limoneux, de la Plaine** d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).



Photo 4 : Sondage 1 (Agrosol, 2025)



Photo 5: Sondage 2 (Agrosol, 2025)



Photo 6: Sondage 3 (Agrosol, 2025)



Photo 7: Sondage 4 (Agrosol, 2025)



Photo 8: Sondage 5 (Agrosol, 2025)



Photo 9: Fosse 6 (Agrosol, 2025)

UTS 2 : sondages S6 et S7 et fosse F1 à F5

Description du profil :

- 0 à 50-60 cm : sol limoneux apporté comportant un volume conséquent de gravats.
- 50-60 à 100-120 cm : limon, brun franc, non carbonaté, présentant des signes d'hydromorphie temporaire (taches d'oxydo-réduction), absence d'éléments grossiers.

Le sol peut être qualifiés de **ANTROPOSOL RECONSTITUÉ** sur la base d'un **BRUNISOL RÉDOXISOL limoneux, de la Plaine** d'après le Référentiel Pédologique (AFES, 2008).



Photo 10: Sondage 6 (Agrosol, 2025)



Photo 11: Sondage 7 (Agrosol, 2025)



Photo 12: Fosse 1 (Agrosol, 2025)



Photo 13: Fosse 2 (Agrosol, 2025)



Photo 14: Fosse 3 (Agrosol, 2025)



Photo 15: Fosse 4 (Agrosol, 2025)



Photo 16: Fosse 5 (Agrosol, 2025)

Les résultats des différents sondages sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Classement des sondages selon les critères pédologiques de l'arrêté de 2008 modifié en 2009.

Observations	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	F1	F2	F3	F4	F5	F6
0-25	/	/	/	/	(g)	/	/	/	/	/	/	/	/
25-50	g	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
50-80	g	g	g	g	/			g	g	g	g	g	g
80-120	g	g	g	g	/			g	g	g	g	g	g
Profondeur arrêt	110	120	100	110	120	38-AR	25-AR	120	110	120	120	120	120
Anthroposol						✓	✓						
Prof. Nappe (cm)													
ZH Pédo	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Classe GEPPA	Ivc	IIIb	IIIb	IIIb	Ia	Ia	Ia	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb

 Non humide

/ = aucune trace d'hydromorphie

ND = non définie

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

g = traits rédoxiques

AR = arrêt remblais

 Seuils réglementaires



Carte 6 : Délimitation des Unités Cartographiques de Sol

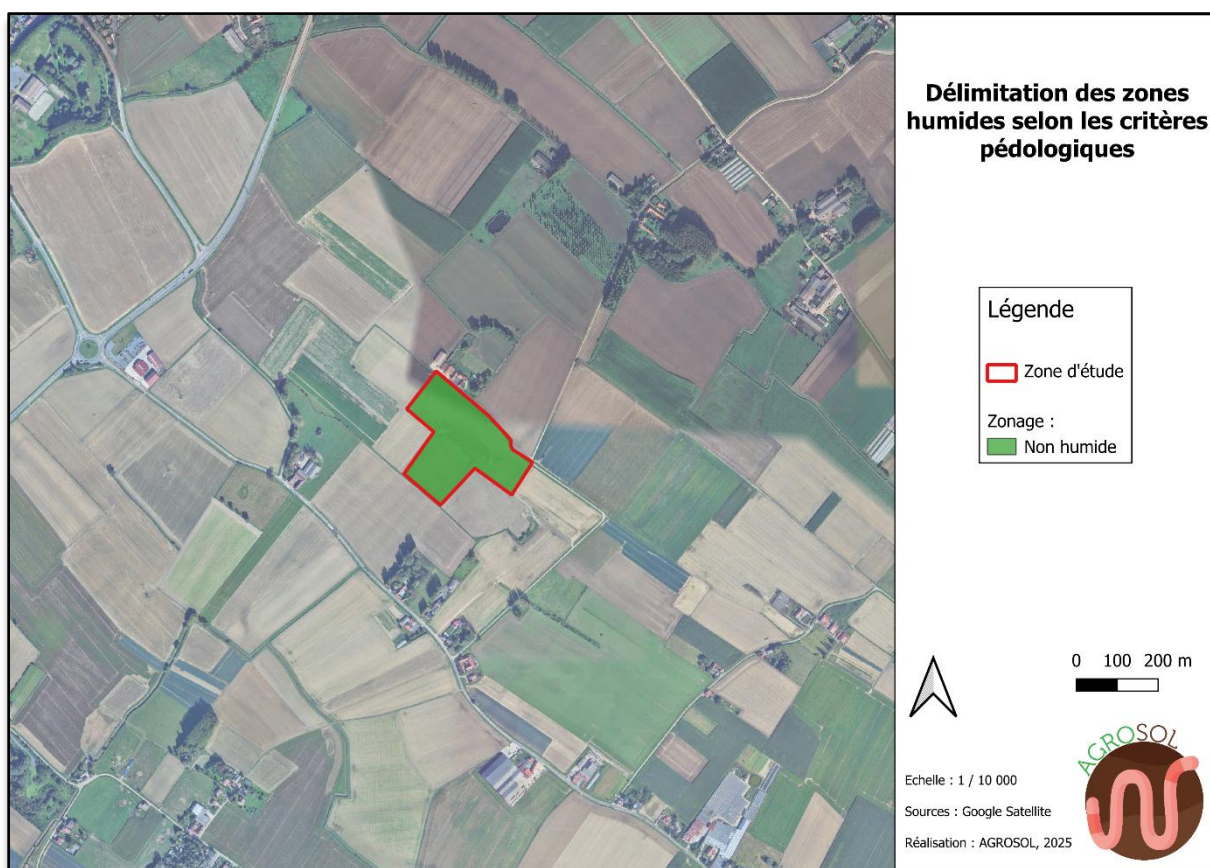
3.4 Conclusion

La lecture du pédopaysage ne révélant pas de zone plus sujette à un engorgement, le positionnement des sondages a été initialement placé le long des 2 fossés, zone de légère pente est plus basse. La difficulté de sonder et l'arrivée de la pelleteuse a permis d'intensifier les prospections dans la zone remaniée est, proche du fossé situé au sud de la parcelle.

L'établissement de la carte des sols aura finalement suscité 13 observations pour une surface de +/- 5Ha soit une pression fortement importante équivalent à pratiquement 3 sondages pour 1 hectare.

Au regard des critères pédologiques décrits dans l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, les sols de la parcelle ne répondent pas aux critères de classement de zone humide.

D'un point de vue floristique, l'étude mise en annexe conclut au même résultat d'absence de zone humide. En effet, ce résultat est cohérent par le fait que la prairie est issue d'un champ cultivé semé en ray-grass il y a quatre ans.



Carte 7 : Délimitation des zones humides selon les critères pédologiques

4 BIBLIOGRAPHIE

4.1 Bibliographie générale

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

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

4.2 Bibliographie relative à l'expertise pédologique (Agrosol)

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

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.

JAMAGNE M., 1967. Bases et techniques d'une cartographie des sols.

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.

Base de données pédologiques de AGROSOL

5 ANNEXES

Annexe 1 : Etude floristique

**Délimitation de zones humides sur critère
floristique**



Chemin de la Chapelette

FRELINGHIEN (59)

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION.....	3
1.	Contexte et objectif de l'étude	3
2.	Equipe missionnée	4
3.	Localisation du site	4
II.	ÉTAT INITIAL – DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES	6
1.	Zones à dominante humide (ZDH)	6
2.	Autres zonages du patrimoine naturel	7
III.	RECONNAISSANCES ET DELIMITATION DE ZONES HUMIDES PAR ANALYSE FLORISTIQUE	8
1.	Méthodologie	8
2.	Délimitation de zones humides sur critère floristique	9
a)	Description et localisation des habitats	9
b)	Description et localisation des placettes.....	12
IV.	CONCLUSION	19

I. INTRODUCTION

1. Contexte et objectif de l'étude

Le bureau d'étude DIAGOBAT a été missionné pour la réalisation d'une étude de délimitation de zones humides sur critères floristique et pédologique. Cette étude est menée dans le cadre d'un projet d'aménagement sur la commune de Frelinghien (59). L'emprise foncière de la zone d'étude est d'environ 5 ha.

Dans le cadre des études environnementales préliminaires, le pétitionnaire doit confirmer ou infirmer l'existence de zone humide au droit de son projet.

Le mode opératoire suivi dans cette étude respecte le protocole de terrain défini par **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 en application des articles L.214-7-1 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 hydromorphes ;
- **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**.

Dès lors, **2 cas de figure** doivent être distingués selon la présence ou non de végétation, et du caractère spontané de cette dernière si celle-ci est présente :

- En présence de végétation spontanée : une zone humide peut être classée dès lors que **l'un des 2 critères de délimitation** (pédologique et botanique) révèle la présence d'une zone humide ;
- En l'absence de végétation ou en présence de végétation non-spontanée : une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique.

La méthodologie s'appuie sur celle définie par la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides rédigée par l'AFB et présentée dans la circulaire du 18 janvier 2010. :

L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 interprétait le point-virgule comme un "et", amenant ainsi à la conclusion que les deux critères (pédologie et végétation) étaient cumulatifs pour la définition des zones humides. Cette décision a pris fin avec la loi du 24 juillet 2019 portant la création de l'OFB.

La loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, parue au JO du 26 juillet 2019, reprend dans son **article 23** la rédaction de l'article L. 211-1 du code de l'environnement portant sur la caractérisation des zones humides, afin d'y introduire un "ou" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. **L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 est donc désormais caduc.**

Dans le cadre du présent dossier, nous avons été missionnés pour délimiter précisément les zones humides sur critères floristique et pédologique au sein de la zone concernée par le projet, conformément à la réglementation en vigueur.

2. Equipe missionnée

Plusieurs spécialistes sont intervenus au cours de cette étude :

Expertise floristique Relecture	Alexandre DOUSSELAERE	Ingénieur écologue
Rédaction	Agnès FIERIS	Ingénieure écologue

L'équipe est intervenue le 12 mai.

3. Localisation du site

La zone d'étude se situe dans la matrice agricole sur la commune de Frelinghien, dans le département du Nord. Il s'agit d'une parcelle agricole, délimitée par une route au Nord, le chemin de la Chapelette, au Sud, à l'Est et à l'Ouest, la zone est entourée par des parcelles agricoles.

A plus grande échelle, le site est situé au Sud-Est de la ville de Frelinghien, et au coeur d'une large matrice agricole.

Les cartes ci-dessous permettent de localiser la zone d'étude, son contexte et son emprise.



Délimitation de zones humides sur critère
floristique - FRELINGHIEN (59)

Localisation de la zone d'étude

 Zone d'étude

0 50 100 m



Diagobat
ENVIRONNEMENT

Source: Google Satellite

Réalisation: DIAGOBAT, 2023

Figure 1 - Localisation de la zone d'étude



Délimitation de zones humides sur critère
floristique - FRELINGHIEN (59)

Emprise de la zone d'étude

 Zone d'étude

0 50



Diagobat
ENVIRONNEMENT

Source: Google Satellite

Réalisation: DIAGOBAT, 2023

Figure 2 - Localisation rapprochée de la zone d'étude

II. ÉTAT INITIAL – DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

Une zone tampon (ou zone étendue) d'un rayon de 5 km et centrée sur le projet est identifiée afin de déterminer les zonages de la bibliographie les plus proches du site.

1. Zones à dominante humide (ZDH)

Sont appelés « zones humides », 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 (loi sur l'eau du 3 janvier 1992). Dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie, les zones à dominante humide ont été répertoriées et cartographiées.

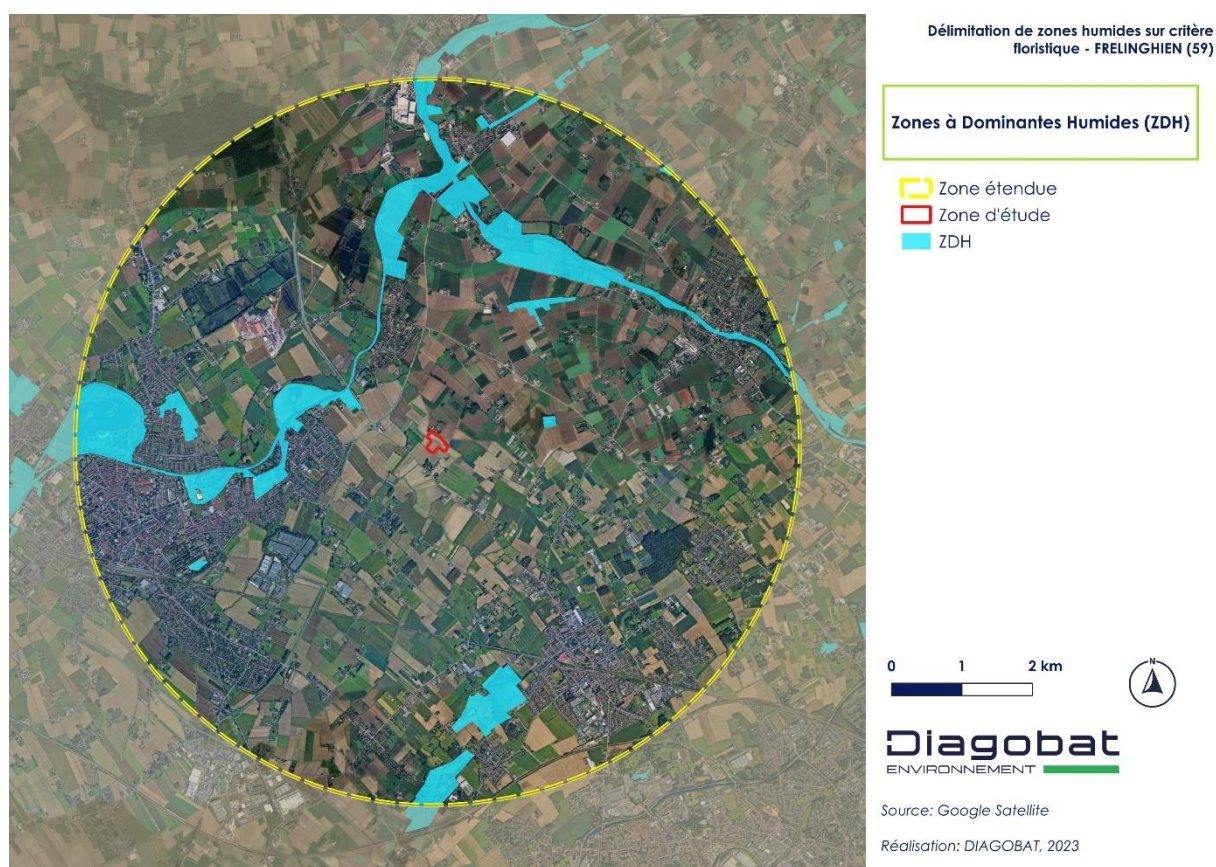


Figure 3 - Localisation de la zone d'étude par rapport aux zones à dominante humide

Aucune Zone à Dominante Humide n'est recensée au droit de la zone étudiée.

En revanche, plusieurs zones à dominantes humides sont identifiées autour du site. Il s'agit de formations forestières, prairies, plans d'eau artificiels, eaux courantes, végétations herbacées et de boisements artificiels.

La ZDH la plus proche se situe à moins d'1 km à l'Ouest de la zone d'étude, il s'agit de prairies.

Les habitats des zones humides environnantes présentent peu de similarités avec les habitats présents sur le site. De plus, au vu de la distance du site avec les ZDH, la probabilité de retrouver des zones humides sur la zone d'étude semble faible.

2. Autres zonages du patrimoine naturel

Plusieurs types de zones naturelles existent à l'échelle nationale. L'intitulé et le classement de ces zonages permet d'avoir une première information sur la présence d'une potentielle zone humide sur la zone d'étude.

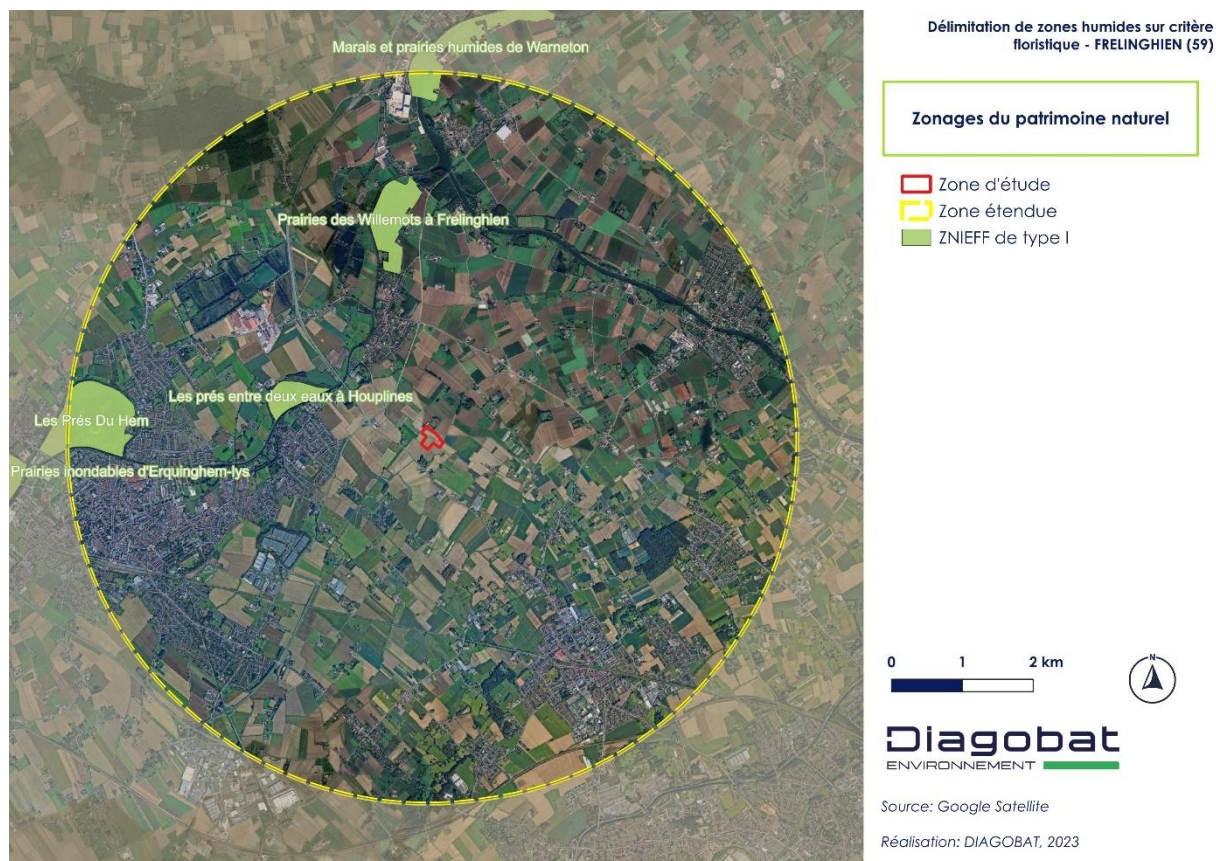


Figure 4 - Localisation de la zone d'étude par rapport aux zonages du patrimoine naturel

Aucun zonage naturel d'intérêt reconnu n'est situé dans la zone de projet.

Trois ZNIEFF de type I sont présentes à l'Ouest de la zone d'étude, elles représentent toutes des éléments de milieux humides (prairies). La plus proche est située à moins de 1,5 km de la zone d'étude, il s'agit de la ZNIEFF : « Les près entre deux eaux à Houplines ».

Ainsi, au vu de la proximité avec le site et des habitats présents au sein des zonages, la probabilité de relever des zones humides est considérée comme faible sur la zone d'étude.

III. RECONNAISSANCES ET DELIMITATION DE ZONES HUMIDES PAR ANALYSE FLORISTIQUE

1. Méthodologie

Protocole :

Méthodologie globale :

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 : « L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats. ». Les habitats seront tout d'abord étudiés pour conclure sur leur caractère humide. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 liste les habitats humides (« H. ») et pro parte (« p. »), c'est-à-dire un habitat ayant un syntaxon inférieur qui est humide.

Si l'habitat est considéré comme « p. », une analyse plus précise de la flore sera effectuée en réalisant des placettes floristiques et ainsi déterminer si l'ensemble de l'habitat ou au moins une partie est classée en zone humide.

Méthodologie des placettes floristiques :

Un inventaire en zone homogène pour chaque strate (strate h : herbacée, strate a : arbustive et strate A : arborée) est mené comprenant le recouvrement de chaque espèce selon le coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet : méthode phytosociologique présentée dans le tableau ci-dessous.

Recouvrement floristique au sein de la placette	Note
+75%	5
50 à 75%	4
25 à 50%	3
5 à 25%	2
1 à 5%	1
- 1%	+
Quelques pieds	r
Un individu	i

Pour conclure sur le caractère humide ou non de l'habitat, pour chaque placette :

- ✓ On note le pourcentage de recouvrement des espèces ;
- ✓ On les classe par ordre décroissant ;
- ✓ On établit une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
- ✓ On ajoute les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;
- ✓ On obtient une liste d'espèces dominantes pour la strate considérée ;
- ✓ On répète l'opération pour chaque strate ;
- ✓ On regroupe les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues ;
- ✓ On examine le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent à l'annexe II de l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile, c'est-à-dire une zone humide.

2. Délimitation de zones humides sur critère floristique

a) Description et localisation des habitats

Le tableau à la page suivante précise, pour chaque habitat :

- Les correspondances typologiques aux référentiels pour les habitats (EUNIS et CB) ;
- S'il est humide ou non selon l'arrêté du 24 Juin 2008 ;
- Sa surface.

La zone d'étude correspond à une prairie de fauche (E2.111), délimitée par des fragments de haies (FA.4) au nord et au sud.

Deux habitats sont en partie humide (p. = pro parte) selon l'Arrêté du 24 Juin 2008, ceux-ci doivent faire l'objet de placettes floristiques afin de déterminer la présence d'une flore majoritairement spontanée permettant la détermination d'une potentielle zone humide.

Le tableau à la page suivante détaille les habitats présents dans la zone d'étude.
Les habitats sont localisés sous ce tableau.

Intitulé	EUNIS		Corine Biotopes (CB)		Arrêté du 24 juin 2008	Spontanéité de la flore	Surface (m²)
	Code	Nom	Code	Nom			
Prairie de fauche	E2.111	Prairie à Ivraie vivace	38.11	Pâturages continus	p.	En partie spontanée	50 147
Haie	FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	84	Bordures de haies	p.	En partie spontanée	590

Arrêté du 24 juin 2008 : p. = pro parte = un syntaxon inférieur est humide, mais l'ensemble de ce syntaxon n'est pas humide ; non = habitat considéré comme non humide.

Deux habitats de la zone d'étude sont classé pro-parte selon l'Arrêté du 24 Juin 2008 modifié le 1^{er} Octobre 2009. Ceux-ci présentent une flore principalement semée et plantée. Toutefois il ne s'agit pas d'habitats récents, et des espèces végétales spontanées peuvent être présentes. Ces habitats font donc l'objet d'inventaires floristiques par au moins une placette floristique.

La carte située à la page suivante illustre les habitats observés sur la zone d'étude.

Délimitation de zones humides sur critère
floristique - FRELINGHIEN (59)

Habitats

- Zone d'étude
- Prairie de fauche
- Haie



0 25 50 m



Figure 5: Habitats de la zone d'étude

b) Description et localisation des placettes

Deux habitats identifiés sont en partie humide (pro-parte) selon l'Arrêté du 24 Juin 2008 modifié le 1^{er} Octobre 2009 :

- Prairie de fauche
- Haie

Ces deux habitats présentent une flore au moins en partie spontanée (critère floristique applicable). Ils font donc l'objet d'inventaires par au moins une placette floristique. Le nombre de placettes est déterminé par leur superficie et l'homogénéité des communautés végétales.

Au total, 6 placettes d'inventaire botanique sont réalisées sur la zone d'étude.

La liste des espèces permettra de statuer sur l'humidité de l'habitat selon 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.

L'emplacement des placettes floristiques est présenté dans la cartographie à la page suivante.

Délimitation de zones humides sur critère
floristique - FRELINGHIEN (59)

Placettes floristiques

- Zone d'étude
- ◆ Placettes floristiques
- Prairie de fauche
- Haie



0 25 50 m



Figure 6: Localisation des placettes floristiques

Dans cette partie sont présentées les placettes floristiques réalisées pour les habitats classés « p. » dans l'arrêté du 24 juin 2008 et dont le critère de la flore est applicable. Pour chaque placette, une liste des espèces majoritaires est présentée. **Les espèces indicatrices de zone humide sont en bleu.**

EUNIS		E2.111 - Prairie à Ivraie vivace
Corine Biotopes (CB)		38.11 - Pâturages continus
Habitat de zone humide		p.
Spontanéité de la flore		En partie spontanée
Photographies de l'habitat		
		

p. = pro parte

L'étude de cet habitat ne permet pas de conclure sur la présence ou l'absence de zone humide.

Les placettes d'inventaire sont présentées dans les pages suivantes.

PLACETTE N°1

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 100 % de la placette ; hauteur modale : 0,4 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèces majoritaires	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	5	Non
	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	3	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

PLACETTE N°2

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 100 % de la placette ; hauteur modale : 0,4 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèces majoritaires	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	4	Non
	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	3	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

PLACETTE N°3

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 100 % de la placette ; hauteur modale : 0,4 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèces majoritaires	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	4	Non
	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	2	Non
Espèces minoritaires	<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun (s.l.)	1	Non
	<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs	1	Oui
	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Grande ortie (s.l.) ; Ortie dioïque (s.l.)	1	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

PLACETTE N°4

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 100 % de la placette ; hauteur modale : 0,5 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèce majoritaire	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass anglais ; Ray-grass commun ; Ivraie vivace	5	Non
Espèces minoritaires	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	2	Non
	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houque laineuse (s.l.)	1	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

L'habitat « E2.111 - Prairie à Ivraie vivace » ne comporte aucune placette avec des espèces indicatrices de zone humide majoritaires.

L'habitat « E2.111 - Prairie à Ivraie vivace » n'est donc pas humide.

EUNIS	FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces
Corine Biotopes (CB)	84 – Bordures de haies
Habitat de zone humide	p.
Spontanéité de la flore	En partie spontanée
Photographies de l'habitat	

p. = pro parte

L'étude de cet habitat ne permet pas de conclure sur la présence ou l'absence de zone humide.

Les placettes d'inventaire sont présentées dans les pages suivantes.

PLACETTE N°5

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 10 % de la placette ; hauteur modale : 0.4 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèce majoritaire	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé (s.l.)	2	Non
Espèces minoritaires	<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs	1	Non
	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Grande ortie (s.l.) ; Ortie dioïque (s.l.)	1	Non

- Strate arbustive (recouvrement : 90 % de la placette ; hauteur modale : 2 m)

Strate arbustive

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèce majoritaire	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier ; Épine noire	5	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

PLACETTE N°6

Inventaire floristique :

- Strate herbacée (recouvrement : 10 % de la placette ; hauteur modale : 0.6 m)

Strate herbacée

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèce majoritaire	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Grande ortie (s.l.) ; Ortie dioïque (s.l.)	2	Non

- Strate arbustive (recouvrement : 90 % de la placette ; hauteur modale : 2 m)

Strate arbustive

Catégories	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Recouvrement	Déterminant de zone humide
Espèces majoritaires	<i>Rubus</i> L., 1753 (hors <i>caesius</i>)	Ronce (G)	3	Non
	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier ; Épine noire	3	Non
Espèce minoritaire	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	1	Non

Cette placette ne comporte aucune espèce indicatrice de zone humide.

L'habitat « FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces » ne comporte aucune placette avec des espèces indicatrices de zone humide majoritaires.

L'habitat « FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces » n'est donc pas humide.

IV. CONCLUSION

Aucun habitat n'est classé comme zone humide floristique selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. Les habitats sont classés non-humides ou pro-parte. Aucun de ces derniers ne montre la présence d'espèces caractéristiques de zones humides majoritaires.

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009, l'ensemble du site est classé comme non humide.



Figure 7: Conclusion du critère floristique