

**ETUDE DU POTENTIEL
AGROPÉDOLOGIQUE DES SOLS
ET CARACTERISATION DE ZONES
HUMIDES
*AIX-EN-OTHE (10)***

Campagne : Octobre 2023

Livrable final : Octobre 2023

Rédacteurs : Léa DJOUAL (Sol &co)

Destinataire : Fabrice POCHOLLE (Communauté de Communes du Pays d'Othe).

Le présent livrable final expose les résultats du **diagnostic agropédologique et de la caractérisation de zones humides**, réalisé en octobre 2023, dans le cadre d'une évaluation environnementale d'une zone Natura 2000.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	5
ÉTUDE DOCUMENTAIRE PRÉALABLE.....	7
A) PRÉSENTATION ET LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE.....	8
B) CONTEXTE CLIMATIQUE	9
C) CONTEXTE GÉOLOGIQUE	10
D) CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	10
E) CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	11
F) HISTORIQUE D'OCCUPATION DES SOLS.....	12
G) CARTOGRAPHIE DE LA TYPOLOGIE DES SOLS.....	13
H) ZONES POTENTIELLEMENT HUMIDES	14
METHODOLOGIE	15
A) REGLEMENTATION « ZONES HUMIDES »	16
B) METHODOLOGIE CAMPAGNE DE TERRAIN	18
RESULTATS	20
A) DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE.....	21
B) CARACTERISATION ZONE HUMIDE.....	23
CONCLUSION.....	24

Table des illustrations

Figure 1 - Présentation du site d'étude (polygone orange)	6
Figure 2 - Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN – Géoportail©	8
Figure 3 - Carte du registre parcellaire graphique (RPG - 2021) – Géoportail©	9
Figure 4 - Diagramme ombrothermique du site d'étude - Climate-data©	9
Figure 5 - Carte géologique du site d'étude – Géoportail© et InfoTerre© (BRGM)	10
Figure 6 - Réseau hydrographique à proximité du site d'étude – Géoportail	11
Figure 7 - Carte topographique et profils altimétriques du site d'étude – Géoportail	12
Figure 8 - Photographie aérienne présentant l'occupation du site d'étude en 1950 – Géoportail	12
Figure 9 - Cartographie des sols - GIS Sol – Géoportail©	13
Figure 10 - Carte des milieux potentiellement humides de Frane - AgroCampus-Ouest	14
Figure 11 - Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée - GEPPA, 1981	17
Figure 12 - Photo des sols en place – Sol &co©	18
Figure 13 - Photographie des deux horizons ainsi que les silex caractéristiques de la parcelle nord-est.....	21
Figure 14 - Photographie des sols hydromorphes de la parcelle sud-ouest.....	22
Figure 15 - Cartographie de la localisation des « zones humides » – Sol &co©	23
Tableau 1 - Caractéristiques pédologiques des sols de l'unité n°1	21
Tableau 2 - Caractéristiques pédologiques des sols de l'unité n°2	22



INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans le cadre d'une évaluation environnementale d'une zone Natura 2000, la Communauté de Communes du Pays d'Othe a souhaité la réalisation d'un **diagnostic pédologique des sols** en place afin de caractériser **la présence de zones humides**.

Quatre parcelles situées dans le **Pays d'Othe (10)** sont concernées : deux en zone urbaine et deux en zone agricole. Au total, la superficie considérée dans le cadre de ce projet est de **2,5 ha** (Figure 1).

Etude pédologique en vue de la recherche de zones humides

En rouge : site actuel de l'entreprise

En jaune : parcelle à analyser

Localisation : ZA de la Vove, parcelles 328, 1162, 44, 45, 46, 47 et 48.

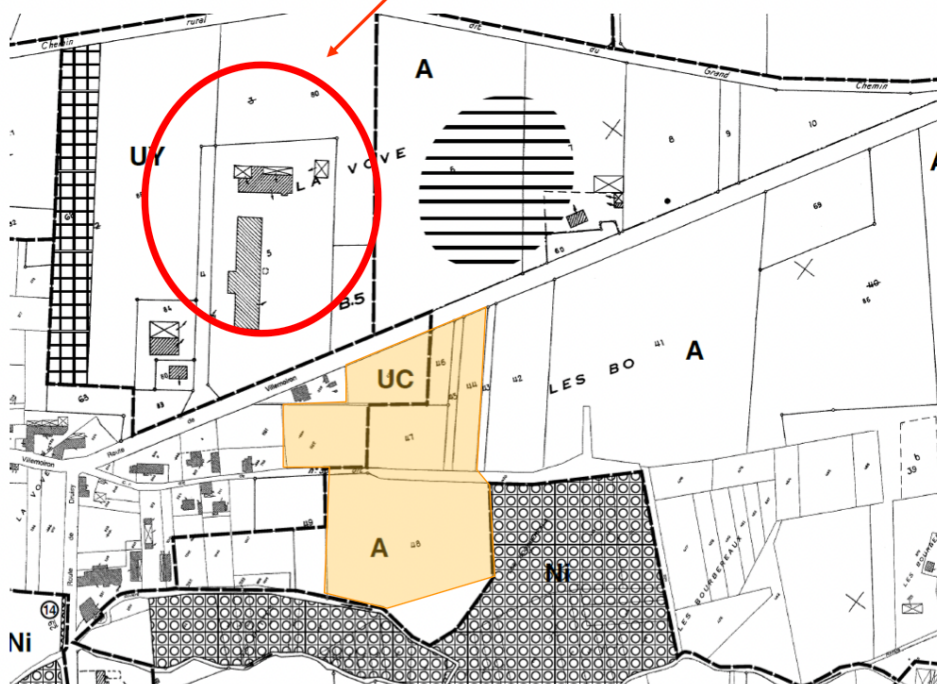


Figure 1- Présentation du site d'étude (polygone orange)

Compte tenu de ces éléments, l'intervention de Sol &co a permis de :

- Réaliser une étude de la **qualité pédologique** des sols ;
- Caractériser et délimiter la présence de **zones humides**.



ÉTUDE DOCUMENTAIRE PRÉALABLE

A) PRÉSENTATION ET LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE

Le site d'étude est localisé sur la commune d'**Aix-en-Othe** (10) (Figure 2). Il se situe dans l'Aube, en région Grand-Est. La superficie à considérer dans le cadre de ce projet est d'environ **2,5 ha**.



Figure 2 - Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN – Géoportail©

Le site se situe au sud-est de la commune, en bordure de la route D374. De plus, il est bordé par un bois au sud et par un cours d'eau, La Nosle, à l'ouest.

La **carte du registre parcellaire graphique** (RPG - 2021) est présentée en Figure 3. Cette carte met en évidence que le sol est occupé par une **prairie permanente** (en vert) sur la moitié ouest du site. L'usage de la seconde partie n'est pas renseigné mais d'après les vues satellites et la campagne de terrain, cette section est également en prairie.



Figure 3 - Carte du registre parcellaire graphique (RPG - 2021) – Géoportail©

B) CONTEXTE CLIMATIQUE

La ville d’Aix-en-Othe bénéficie d’un climat **doux et modéré** (Figure 4). Des précipitations importantes sont enregistrées toute l’année, y compris lors des mois les plus secs. Cet emplacement est classé **Cfb** comme par Köppen et Geiger. Aix-en-Othe affiche une température annuelle moyenne de **11,1 °C**. La moyenne des précipitations annuelles atteints **824 mm**.

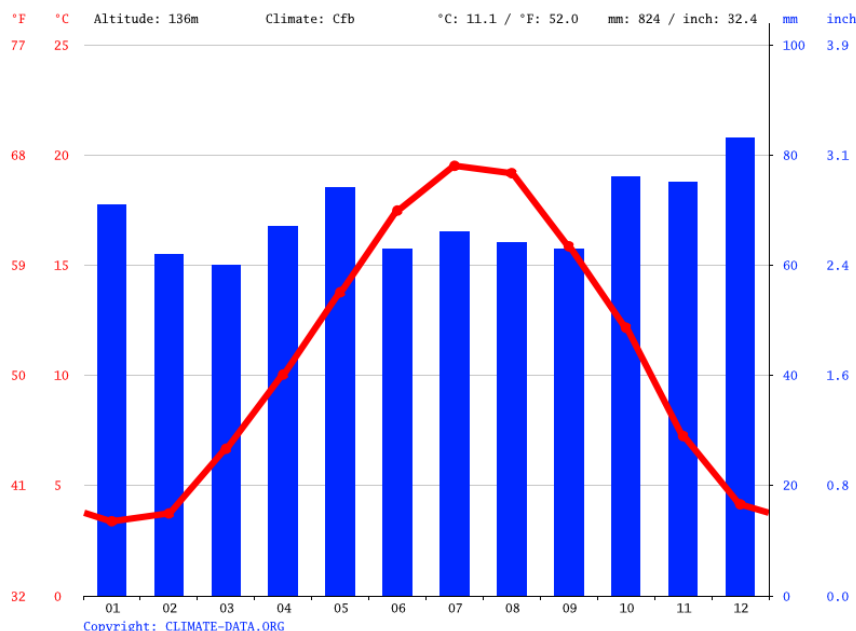


Figure 4 - Diagramme ombrothermique du site d’étude - Climate-data©

C) CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La **carte géologique** (Figure 5) indique que le site d'étude se trouve au pied de reliefs de cuesta, dans la **vallée** de la Nosle. Le site se trouve sur un ensemble **sédimentaire** de type alluvions. Il est possible d'y trouver des **alluvions** actuelles ou subactuelles (argiles, sables, silex, granules crayeux).

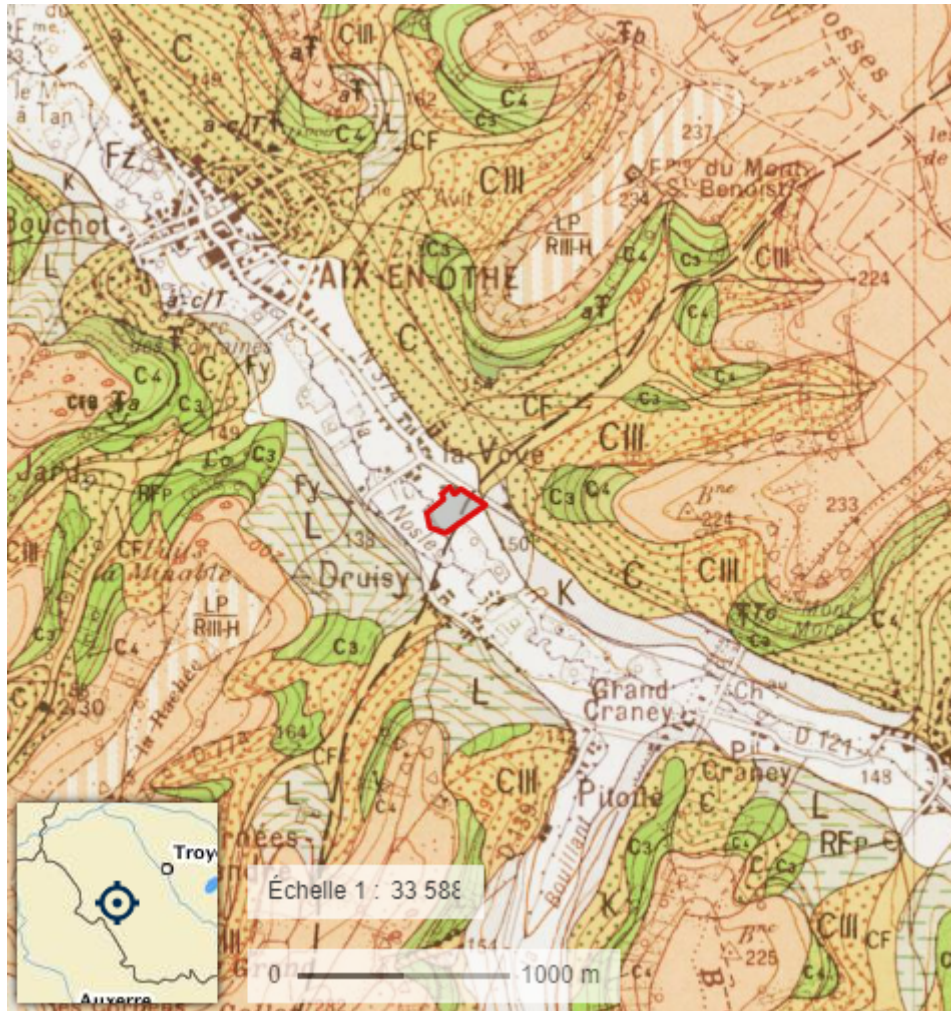


Figure 5 - Carte géologique du site d'étude – Géoportail© et InfoTerre© (BRGM)

D) CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le réseau **hydrographique** du site d'étude (Figure 6) est présenté ci-dessous. Celui-ci répertorie les cours d'eau, ruisseaux et fossés d'écoulements de proximité. On peut constater que le site se trouve dans la **vallée de la Nosle**, à proximité immédiate de la rivière. Cette rivière est un des affluents de la Vanne.



Figure 6 - Réseau hydrographique à proximité du site d'étude – Géoportail

E) CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

La **carte topographique** ainsi que les **profils altimétriques** sont présentés en Figure 7. On constate que le terrain n'est pas plat. Il présente une **pente** (descendante vers la rivière) modérée sur les transects AA' et BB'. La pente moyenne est comprise entre **1 et 2%** avec un maximum ponctuel de 10%.

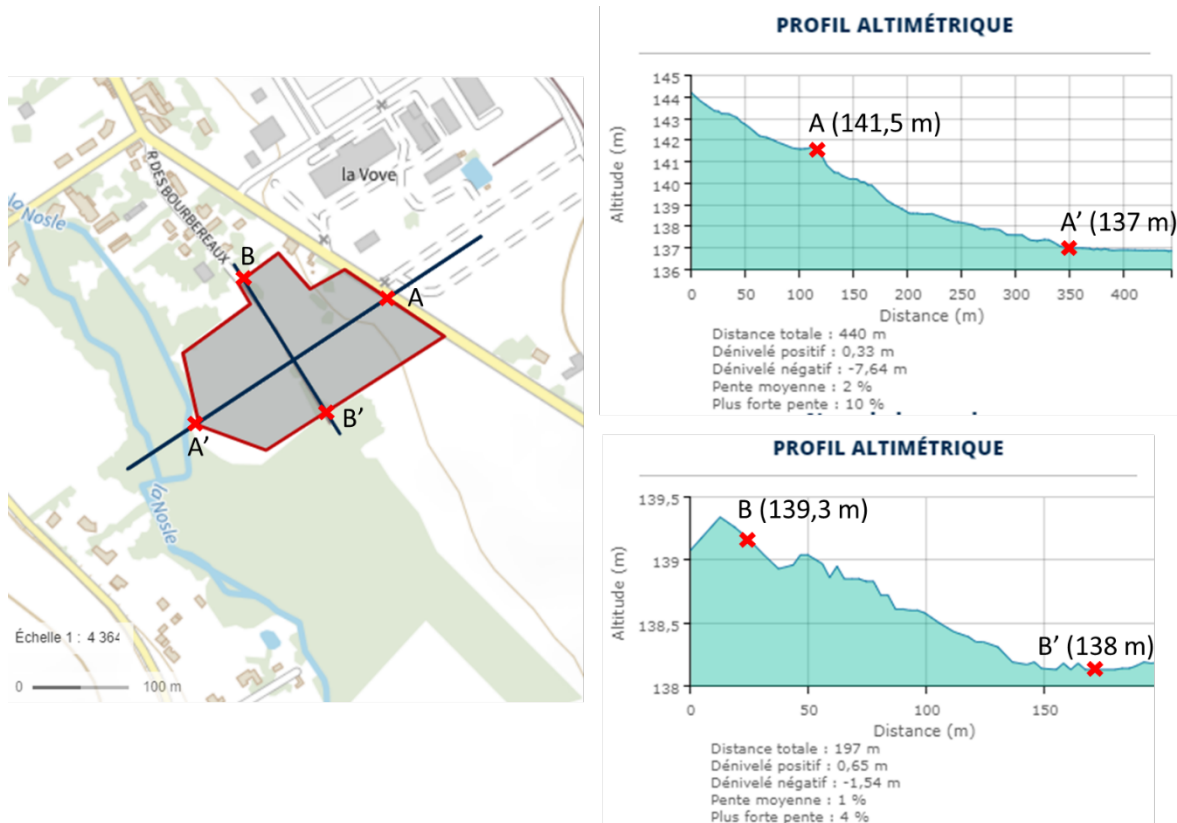


Figure 7 - Carte topographique et profils altimétriques du site d'étude – Géoportail

F) HISTORIQUE D'OCCUPATION DES SOLS

La photographie ci-dessous (Figure 8) présente l'occupation du site en 1950.



Figure 8 - Photographie aérienne présentant l'occupation du site d'étude en 1950 – Géoportail

Cette photographie historique ne met en évidence aucun **changement d'usage** du site depuis les années 1950. Il s'agit de **parcelles agricoles exploitées**.

G) CARTOGRAPHIE DE LA TYPOLOGIE DES SOLS

Au sein d'une même zone, plusieurs types de sols peuvent coexister : la représentation prend en compte le **type de sol dominant**. Il s'agit de données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). La carte a été réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires. Il est à savoir que la fiabilité attendue de la carte est liée à l'échelle des données représentées (1 : 250 000).

Toute interprétation des données à une plus grande échelle (échelle cadastrale en particulier) est déconseillée sans observation complémentaire de terrain.

La carte des sols présentée en Figure 9 met en évidence des **calcosols** (sol relativement épais et **carbonaté** sur toute l'épaisseur) sur la moitié nord-est du site et des **réductisols** (sols saturés en eau, l'**engorgement** est quasi-permanent) sur la moitié sud-ouest.

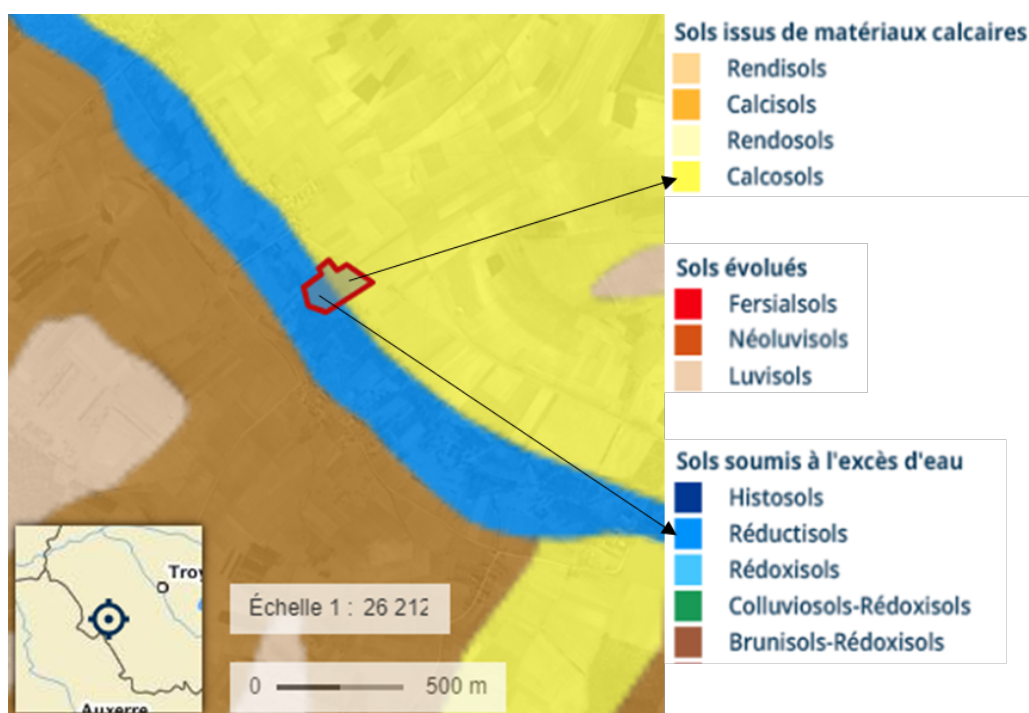


Figure 9 - Cartographie des sols - GIS Sol – Géoportail©

H) ZONES POTENTIELLEMENT HUMIDES

La carte ci-dessous (Figure 10), modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des **zones humides** au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon **trois classes de probabilité** (assez forte, forte et très forte).

La fiabilité des données est en adéquation avec l'échelle d'utilisation annoncée du 1/100 000ème. Toute interprétation des données à un niveau de précision supérieur à celui indiqué est déconseillée sans observations de terrains complémentaires. En particulier, la base de données n'ayant pas la précision requise pour une expertise à l'échelle cadastrale.

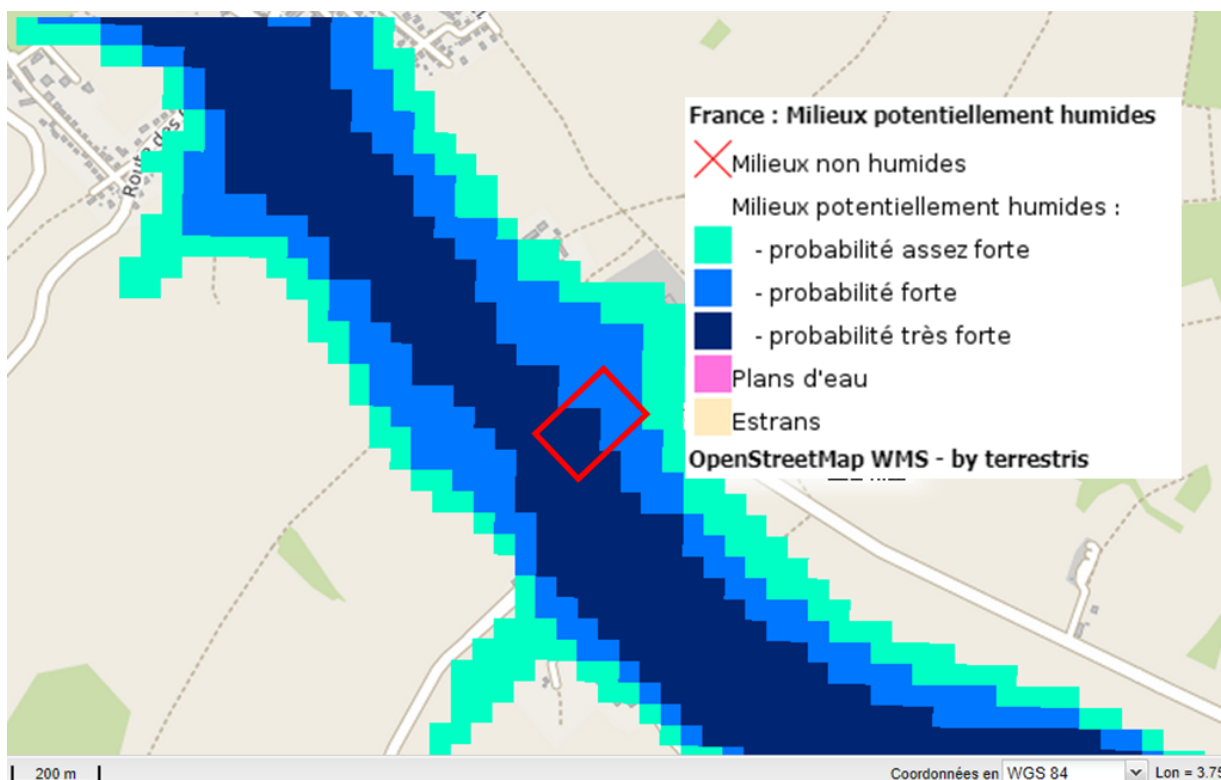


Figure 10 - Carte des milieux potentiellement humides de France - AgroCampus-Ouest

Cette carte nous indique qu'il est très **probable que l'ensemble du site soit une zone humide**. Cette hypothèse sera vérifiée lors de la campagne de terrain.



METHODOLOGIE

A) REGLEMENTATION « ZONES HUMIDES »

L'article **2 du Code de l'Environnement** (3 janvier 1992) et la loi sur l'Eau (12/2006), repris par la Loi n°2019-773 – Article 23 du 24 juillet 2019, stipulent que « *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, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

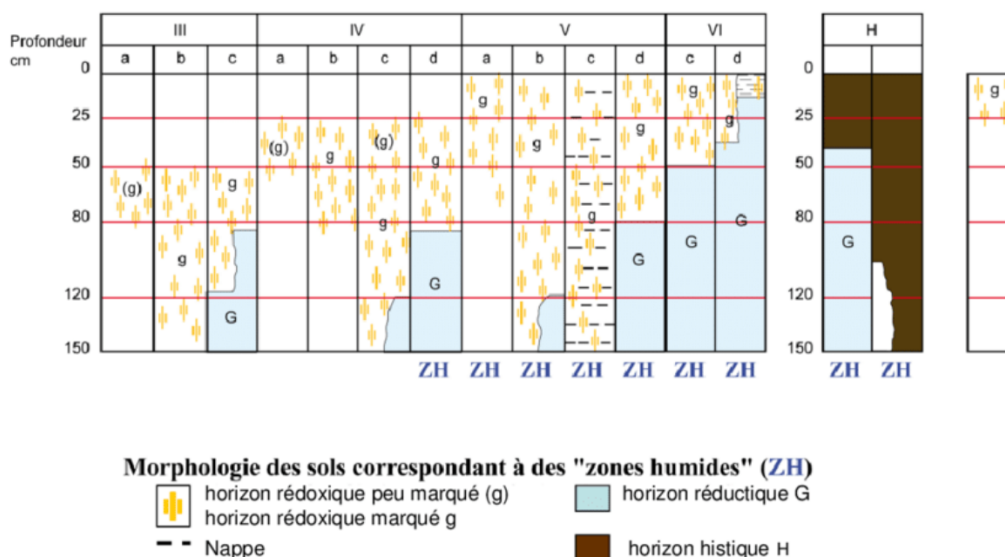
L'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09, ainsi que la circulaire d'application du 18/01/10, précisent les critères et la méthodologie d'identification et de délimitation de zone humide. Un **espace peut être considéré comme zone humide** dès qu'il présente l'un ou l'autre des critères suivants :

- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par des espèces ou communautés d'espèces (habitats) indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe de l'arrêté ;
- Ses sols présentent des signes d'hydromorphie, témoignant d'un engorgement permanent ou temporaire.

La détermination de **l'engorgement des sols** repose sur l'observation des traits d'hydromorphie, selon le Référentiel Pédologique de l'Association Française pour l'Étude des Sols (AFES, 2008) :

- Les **traits rédoxiques** se caractérisent par des tâches de couleur rouille et/ou des concrétions ferro-manganiques noires correspondant à des processus d'immobilisation du fer oxydé. Les horizons rédoxiques « g » présentent plus de 5% de traits rédoxiques et témoignent d'engorgements temporaires ;
- Les **traits réductiques** se caractérisent par des tâches de décoloration ou teinte gris-bleu correspondant à l'appauvrissement en fer ou l'immobilisation sous forme ferreuse. Les horizons réductiques « G » présentent plus de 90% de traits réductiques et témoignent d'engorgements prolongés ou permanents ;
- Les **horizons histiques** « H » correspondent à l'accumulation de matières organiques peu dégradées en conditions anaérobies (tourbe).

La définition « zone humide » s'applique aux classes d'hydromorphie IVd, Va, Vb, Vc, Vd, VIc, VIId et H de la classification ci-dessous en Figure 11 (d'après GEPPA, 1981).



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

Figure 11 - Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée - GEPPA, 1981

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 :
 - 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.

Depuis l'arrêté modificatif du 1er octobre 2009, les classes de sols IV b et c sont désormais exclues des sols correspondant à des zones humides. Les sols de classe IVd et Va sont toujours pris en compte, sauf si le préfet de région décide de les exclure pour certaines communes après avis du CSRPN (Arr. 24 juin 2008, mod., art. 1er).

Les **seuils de déclenchement de la nomenclature eau** (IOTA rubrique zone humide 3.3.1.0) sont déterminés au regard des surfaces de zones humides asséchées, imperméabilisées, remblayées ou mises en eau :

- Aucune procédure au titre de la loi sur l'eau n'est requise lorsque la superficie est inférieure à 0,1 hectare ;
- Une procédure de Déclaration (D) est requise lorsque la superficie est comprise entre 0,1 et 1 hectare (étude d'incidence Loi sur l'eau) ;
- Une procédure d'Autorisation (A) est requise lorsque la superficie est supérieure à un hectare (étude d'incidence Loi sur l'eau, enquête publique).

En cas d'impossibilité d'éviter l'impact sur les zones humides, la doctrine Eviter, Réduire, Compenser (ERC) prévoit la mise en place de mesures compensatoires, selon un principe d'équivalence : toute zone humide détruite doit être compensée selon une surface et une fonctionnalité au minimum équivalente, si possible avec un gain net. Les mesures compensatoires doivent faire l'objet d'une évaluation de leur effectivité, leur efficacité, et leur pérennité.

B) METHODOLOGIE CAMPAGNE DE TERRAIN

Lors de notre intervention sur le terrain nous avons constaté que **14 fosses pédologiques** avaient été ouvertes. De plus, les sols contenaient une quantité très importante de silex, ce qui empêchait une exploration en profondeur avec la tarière. A ce titre, nous avons profité de l'ouverture de ces fosses pour décrire les **profils pédologiques associés**.

En rafraichissant les surfaces des fosses, il a donc été possible d'avoir accès à **14 profils de sols** de plus d'un mètre d'épaisseur (Figure 12).

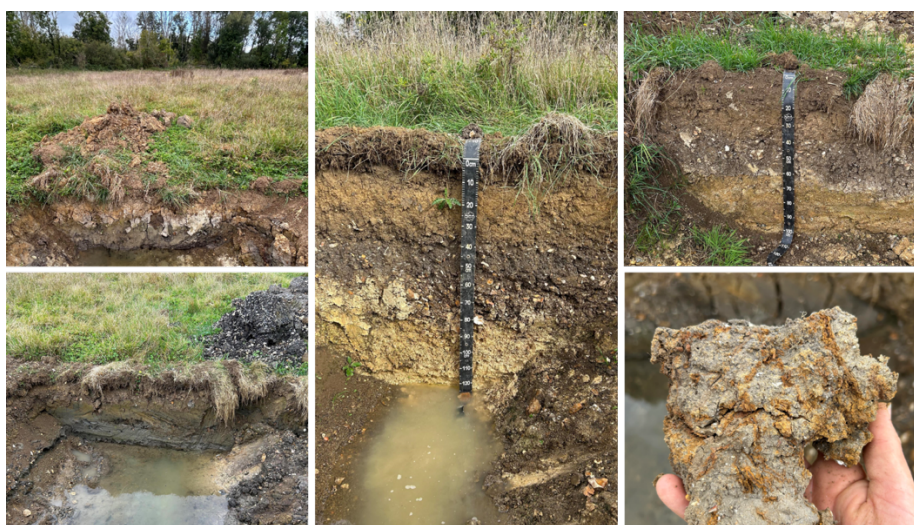


Figure 12 - Photo des sols en place – Sol &co©

L'intervention sur site a permis de réaliser des analyses pour apprécier des **paramètres relatifs à la qualité pédologique (physique) des sols** et **caractériser et délimiter spatialement la présence de zones humides**, en relevant des indicateurs relatifs au **caractère humide ou non des sols** en place. Ces investigations de terrain ont été menées le 3 octobre 2023 par Mme Léa DJOUAL, agro-pédologue chez SOL & CO.

Les **résultats** de l'étude sont présentés ci-après.



RESULTATS

A) DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE

La campagne de terrain a permis de mettre en évidence **deux unités de sols** homogènes (UHT) différentes :

- Des sols s'apparentant à des **calcosols** sur la moitié nord-est du site (USH1) :



Figure 13 - Photographie des deux horizons ainsi que les silex caractéristiques de la parcelle nord-est

On retrouve ce sol au niveau des fosses 1 à 5. Ces calcosols sont formés sur un ensemble **d'alluvions** et en aval d'ensembles de **craie blanche à silex et de craie marneuse sans silex** (Figure 13).

Les **informations pédologiques** relevés sont les suivantes :

Tableau 1 - Caractéristiques pédologiques des sols de l'unité n°1

	Information paysagère	Horizon	Limite inférieure (cm)	Texture	Couleur (Munsell)	Éléments grossiers (%)	Artéfacts (%)	Hydromorphie (% intensité)	Calcaire (0-4)	Remarques générales, odeur, activité biologique
USH1	Prairie	H1	90	Argile	Brun foncé à nuances jaune (10YR)	70% (Silex + calcaire)	<1%	0%	3	Rare traces d'hydromorphie (fer oxydé) après 40 cm
		H2	150	Sable limoneux	Brun très pâle	90% (Silex + calcaire)	<1%	Rédoxique à partir de 40 cm (70% environ), pas de trace réductrique	4	

- Des sols présentant un **engorgement**, a minima temporaire, en eau sur la moitié nord-est du site sud-ouest (USH2, fosses 6 à 14) :



Figure 14 - Photographie des sols hydromorphes de la parcelle sud-ouest

Les sols de cette unité présentent des **traces d'hydromorphie**. On retrouve des traces d'oxydation de fer et des concrétions ferro-manganique sur 9 fosses et un horizon réductique sur 5 fosses.

La Figure 14 montre que ces sols sont caractérisés par trois horizons distincts, leurs **caractéristiques pédologiques** sont présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 - Caractéristiques pédologiques des sols de l'unité n°2

	Information paysagère	Horizon	Limite inférieure (cm)	Texture	Couleur (Munsell)	Éléments grossiers (%)	Artéfacts (%)	Hydromorphie (% intensité)	Calcaire (0-4)
USH2	Prairie	H1	40	Argile	Brun foncé (à nuance jaune, grise ou olive selon la fosse)	30% (silex)	<1%	Taches de fer oxydé et concrétions ferro-manganiques	2
		H2	80	Argile	Gris foncé	80% (silex)	<1%	Taches de fer oxydé et concrétions ferro-manganiques	2
		H3	130	Sable limoneux	Brun jaune clair	40% (calcaire et silex)	<1%	Taches de fer oxydé et concrétions ferro-manganiques + Horizon argileux réductique (5 fosses)	3

Les sols de cette unité présentent traces d'hydromorphie dès les premiers 20 cm de sol. Ainsi, d'après la classification GEPPA (figure 11), ces sols appartiennent à une **zone humide** et sont classés **Vb**.

B) CARACTERISATION ZONE HUMIDE

La Figure 15 présente la localisation des fosses étudiées ainsi que les **contours de la zone humide détectée**.



Figure 15 - Cartographie de la localisation des « zones humides » – Sol &co©

La surface localisée en partie sud-ouest du site d'étude (en bleu sur la Figure 13) présente les **critères pédologiques de sols de « zone humide »** au sens de l'arrêté du 24/06/2008 modifié le 01/10/2009, avec l'apparition de traits rédoxiques bien marqués débutant avant les 25 premiers centimètres de profondeur et s'intensifiant en profondeur avec parfois des traits réductiques. Seule la surface considérée de 1,6 ha est à classer en « **zone humide** » au sens de l'arrêté, et par conséquent soumise à la réglementation loi sur l'eau (demande d'autorisation pour des surfaces supérieures ou égales à 1 ha).

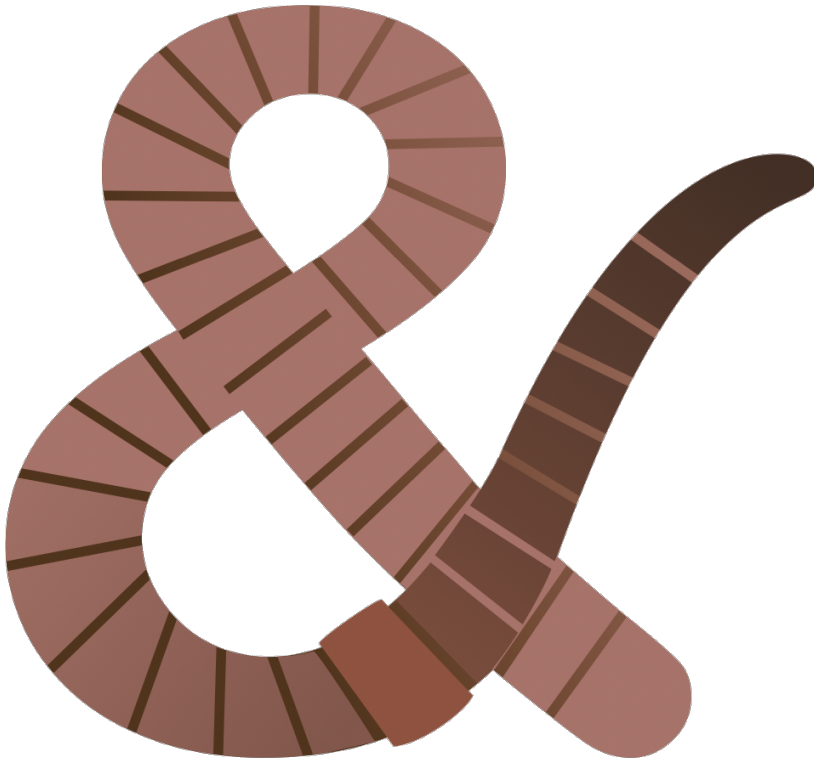


CONCLUSION

Le **potentiel pédologique** de ce sol est **fortement réduit** en raison de la très **importante teneur en silex**. En effet, la présence d'autant d'éléments grossiers constitue un obstacle à la croissance des racines. De plus, la présence d'éléments grossiers réduit la quantité de terre fine disponible, limitant ainsi la taille de la réserve utile en eau et la disponibilité d'éléments nutritifs pour les plantes.

De plus, la **teneur élevée en argiles** rend difficile l'écoulement de l'eau, ce qui entraîne un engorgement, permanent ou temporaire, des sols. L'engorgement crée des conditions physico-chimiques peu propices à l'activité biologique des organismes du sol.

L'étude des sols in situ a mis en évidence la présence d'**une zone humide d'environ 1,6 ha** dans la moitié sud-ouest du site, conformément à l'arrêté du 24/06/2008 modifié le 01/10/2009. Par conséquent, cette parcelle est soumise à la réglementation sur l'eau (exigeant une demande d'autorisation pour des surfaces supérieures ou égales à 1 ha).



www.sol-et-co.com
contact@sol-et-co.com
06 77 24 83 62