

DIAGNOSTIC DE ZONE HUMIDE

Volet pédologique et floristique — critères de l'article L. 211-1 du code de l'environnement

Étude réalisée dans le cadre d'une demande de boisement

Élément	Renseignement
Maître d'ouvrage / propriétaire	GFR HL
Commune(s) — département	Velles - Indre
Références cadastrales	C1013, C1014, C1143, C1019, C1028
Surface concernée par le projet de boisement	5,9670 ha
Date de la visite de terrain	18 mai 2026
Rédacteur	Adrian Valette — Cabinet ATYS
Intervenant pédologue associé	Joel Moulin
Objet du dossier	Instruction de la demande de boisement / dossier de financement associé

1. Objet et contexte du diagnostic

Dans le cadre de l'instruction d'une demande de boisement, il a été demandé au Cabinet ATYS de produire une étude approfondie comportant un diagnostic de zone humide sur l'emprise du projet. Ce diagnostic a été réalisé conjointement sur le terrain avec un intervenant spécialisé en pédologie.

Le présent document restitue, sous une forme exploitable par le service instructeur, la méthodologie mise en œuvre lors de cette visite de terrain, les observations pédologiques et floristiques recueillies sur chacun des secteurs prospectés, ainsi que la conclusion réglementaire qui en découle quant à la présence ou à l'absence de zone(s) humide(s) sur l'emprise du projet de boisement.

2. Cadre réglementaire applicable

La zone humide est définie à l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Conformément à l'état du droit en vigueur, elle est caractérisée par la réunion d'au moins un des deux critères suivants, non cumulatifs : la présence de sols hydromorphes correspondant à un ou plusieurs types pédologiques caractéristiques de zones humides, ou la présence, au moins une partie de l'année, d'une végétation dominée par des espèces hygrophiles. Les critères techniques d'identification (types de sols et traits d'hydromorphie à rechercher, liste des habitats et espèces végétales indicatrices) sont précisés par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, pris en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

3. Présentation du site étudié

3.1 Localisation et emprise du projet

Le projet de boisement concerne deux parcelles contiguës réparties sur 7 parcelles cadastrales, pour une surface cadastrale totale d'environ 7 ha, dont environ 5 ha sont effectivement dédiés au projet de boisement après exclusion des tourbières périphériques. Le site se situe en contexte de plateau, et en bordure d'un talweg descendant vers un étang implanté en aval immédiat de l'emprise.

3.2 Contexte géologique et pédologique régional

Le secteur se situe à l'interface entre les formations éocènes détritiques de bordure de Brenne (bassin d'effondrement comblé à l'Éocène, riche en planosols et rédoxisols, voire en paléosols tertiaires) et les formations du Jurassique moyen sous-jacentes, ponctuellement masquées par un placage éocène résiduel de faible épaisseur. Cette configuration géologique explique la coexistence, observée sur le terrain, d'éléments grossiers de nature différente : silex d'origine sédimentaire marine, issus du Dogger local, et quartz d'origine métamorphique, détritiques, transportés depuis le Massif central lors du dépôt des formations éocènes.

Sur le plan pédologique, la séquence dominante en haut de plateau est de type luvisol / néoluvisol, évoluant vers des rédoxisols et des colluviosols dans les fonds de talweg. La carte des sols du département (échelle 1/50 000) et la carte des probabilités de zones humides mobilisées pour préparer la visite situent le secteur amont (bas-fond, abords de l'étang) en classe de probabilité forte, et le secteur de plateau en classe de probabilité plus faible cohérente avec les observations de terrain restituées ci-après.

La carte des probabilités de zones humides utilisée en préparation de la visite a été élaborée à partir d'environ 1 500 profils pédologiques décrits sur le département et validée a posteriori (étude universitaire, 2015-2017) avec un taux de fiabilité de terrain estimé entre 80 et 90 %. Elle constitue un outil d'aide à la stratégie d'échantillonnage et non une preuve de terrain se substituant aux sondages.

4. Méthodologie de terrain

4.1 Stratégie d'échantillonnage

La densité de sondages retenue correspond à minima à un sondage par hectare, la préparation en amont (cartes pédologiques, carte des probabilités de zones humides, photographies aériennes anciennes, topographie IGN) permettant d'orienter le positionnement des points. Les sondages ont été implantés selon des transects perpendiculaires aux courbes de niveau, en couvrant systématiquement les ruptures de pente, les replats et les points bas (talveg), plutôt que selon une grille régulière déconnectée du relief. Chaque sondage a fait l'objet d'un repérage et d'une prise de vue photographique.

Les sondages ont été réalisés à la tarière et à la gouge pédologique, jusqu'à une profondeur de référence de 25 cm pour la recherche des traits rédoxiques (seuil réglementaire), et poursuivis en profondeur lorsque la nature du terrain le permettait, afin de vérifier l'absence ou la présence d'un horizon à caractère réductique plus profond.

4.2 Indicateurs mobilisés

Indicateur	Usage dans le diagnostic
Traits rédoxiques (taches d'oxydoréduction)	Recherchés dans les 25 premiers centimètres ; appréciation de leur continuité et de leur accentuation (ou non) avec la profondeur, selon la grille d'appréciation (classes GEPPA).
Racines gainées	Indice d'anaérobiose contemporaine : oxydation localisée à la galerie racinaire, traduisant un contexte globalement réducteur autour.
Concrétions ferro-manganiques	Test de friabilité (écrasement à l'ongle) et test au peroxyde d'hydrogène (110 vol.) pour distinguer une précipitation fer/manganèse contemporaine (concrétion tendre, indice d'hydromorphie actuelle) d'une origine fossile indurée liée à la paléopédogenèse des formations éocènes détritiques (sans valeur d'indice d'hydromorphie contemporaine).
Nature des éléments grossiers	Distinction quartz (origine métamorphique, détritique, transporté) / silex (origine sédimentaire marine, local) pour qualifier le contexte géologique, la nature du matériau parental et le niveau trophique du sol.
Cortège floristique hygrophile	Recherche d'un cortège d'espèces (et non d'une espèce isolée) : iris des marais, joncs, carex, renoncles ; espèces indicatrices de pH (petite oseille = pH acide) utilisées en appui de la lecture pédologique.

4.3 Précautions méthodologiques

Plusieurs points de vigilance, identifiés au cours de la visite, ont été pris en compte dans l'interprétation des résultats :

- la sensibilité des observations aux conditions météorologiques précédant le sondage : un contexte de sécheresse prolongée masque ou efface les traits pédologiques (sol broyé, non représentatif), tandis qu'une pluviométrie récente favorise une lecture fiable des 20 à 30 premiers centimètres — la pluviométrie des jours précédant la visite doit être mentionnée dans le dossier ;
- le risque de confusion entre hydromorphie contemporaine et paléopédogenèse fossile, propre aux formations détritiques éocènes du secteur (mobilisation ancienne du fer, dite « fossile », sans lien avec le fonctionnement hydrique actuel du sol) ;
- le risque de surestimation de l'hydromorphie de surface liée au piétinement du bétail ou aux pratiques culturales (semelle de labour), qui peuvent générer des traits pédologiques artéfactuels sans rapport avec une zone humide ;
- la nécessité de contextualiser chaque sondage par une lecture successive du contexte géologique, puis géomorphologique, puis pédologique, avant de considérer l'usage agricole ou forestier de la parcelle ;

- la préférence donnée aux fonds topographiques IGN (courbes de niveau, toponymie) sur la seule photo-interprétation aérienne, cette dernière introduisant un biais lié à l'interprétation de la végétation par l'observateur ;
- la pertinence, à justifier explicitement dans le dossier, d'une investigation complémentaire jusqu'à 1,20 m de profondeur : cette investigation n'est utile que pour rechercher un caractère réductique profond, hypothèse à écarter en position de plateau où la présence d'une nappe permanente est géomorphologiquement exclue.

5. Résultats des sondages pédologiques

Les sondages ont permis de distinguer trois secteurs aux caractéristiques pédologiques et floristiques contrastées, présentés ci-après du plus humide au plus sec.

5.1 Secteur 1 — Bas de versant et abords de l'étang

Ce secteur correspond au bas du talweg descendant vers l'étang implanté en aval de l'emprise du projet, il représente environ 3 à 4 ha et fait déjà l'objet d'une exclusion partielle du projet de boisement initial. Dès les 10 premiers centimètres, les sondages ont révélé des traits rédoxiques nets, accompagnés de racines gainées, avec un caractère rédoxique s'accroissant en profondeur, sans interruption. La couverture végétale confirme sans ambiguïté ce diagnostic pédologique : iris des marais (*Iris pseudacorus*) en fleur, jonc et carex forment un cortège hygrophile caractéristique. **Zone exclue du projet final.**

Critère	Observation
Position topographique	Bas de versant / talweg, en amont immédiat de l'étang
Traits rédoxiques	Nets dès 10 cm, accentués en profondeur, caractère continu (petit « g » franc)
Racines gainées	Présentes
Classe GEPPA retenue	V b
Cortège floristique	Iris pseudacorus, jonc, carex — cortège hygrophile net
Conclusion	Zone humide avérée (critères pédologique et floristique concordants)

5.2 Secteur 2 — Haut de plateau, matériau détritique grossier

Ce secteur, situé en position de plateau, présente un matériau caillouteux à dominante de quartz d'origine métamorphique (détritique, transporté depuis le Massif central), avec refus rapide de la tarière sur horizon caillouteux. Aucun trait d'oxydoréduction n'a été observé dans les 25 premiers centimètres sur l'ensemble des points sondés. Les concrétions ferro-manganiques ponctuellement rencontrées se sont révélées indurées (non friables sous l'ongle), caractéristiques d'une paléopédogenèse fossile sans lien avec un fonctionnement hydromorphe contemporain. Le cortège végétal observé n'est pas hygrophile.

Critère	Observation
Position topographique	Plateau, matériau détritique grossier (quartz)
Traits rédoxiques	Absents dans les 25 premiers centimètres, sur l'ensemble des points
Concrétions ferro-manganiques	Présentes mais indurées : origine fossile (paléopédogenèse)
Cortège floristique	Non hygrophile
Conclusion	Secteur non humide au sens de l'article L. 211-1 ; investigation à 1,20 m non pertinente au regard du contexte topographique de plateau

5.3 Secteur 3 — Parcelle en vis-à-vis (2^{de} parcelle du projet)

Une grille de sondages a été engagée sur la seconde parcelle du projet selon un transect amont-aval (haut de pente, mi-pente, creux, ondulation, bas de pente), à raison d'au moins un sondage par hectare. Les sols rencontrés sont de type argileux kaolinitique (faible réserve utile, comportement hydrique proche d'un sable), globalement secs en profondeur au moment de la visite, la réhumectation liée à la pluviométrie récente n'affectant que les 20 à 30 premiers centimètres. Les traits d'oxydoréduction relevés sont ponctuels et peu marqués, non significatifs au regard de la grille GEPPA sur les points sondés à ce jour ; les concrétions ferro-manganiques présentes se sont révélées indurées (test au peroxyde d'hydrogène positif, confirmant leur origine fossile).

Le cortège végétal est globalement non hygrophile, à l'exception de foyers ponctuels et diffus de petite oseille (*Rumex acetosella*, indicatrice d'un pH acide de l'ordre de 4,5) et de vesce, jugés atypiques et non représentatifs à l'échelle de la parcelle. Un point de vigilance est toutefois maintenu en limite de haie, en connexion topographique possible avec le secteur humide du secteur 1 ; les sondages engagés dans cette frange n'ont pas été menés à leur terme lors de la visite.

Critère	Observation
Position topographique	Plateau / versant doux, parcelle en vis-à-vis du secteur 1
Nature du sol	Argile kaolinitique, faible réserve utile, sec en profondeur
Traits rédoxiques	Ponctuels, peu marqués, non significatifs sur les points sondés
Concrétions ferro-manganiques	Présentes, indurées : origine fossile
Cortège floristique	Non hygrophile en dominante ; foyers ponctuels de petite oseille et vesce jugés non représentatifs
Conclusion à ce stade	Non classé zone humide sur la base des sondages réalisés ; frange de lisière à sonder en complément avant conclusion définitive

6. Analyse et discussion

Les trois secteurs prospectés illustrent la nécessité de replacer chaque sondage dans son contexte géologique et géomorphologique avant toute interprétation pédologique. Le secteur 1, en position de bas-fond drainant vers l'étang, cumule les deux critères réglementaires — pédologique et floristique — de façon concordante et sans ambiguïté, ce qui constitue une base solide pour sa qualification en zone humide. Les secteurs 2 et 3, en position de plateau, se distinguent par l'absence de traits rédoxiques contemporains significatifs et par un cortège végétal non hygrophile, les seules concrétions ferro-manganiques rencontrées relevant d'une paléopédogenèse fossile liée à l'histoire géologique éocène du secteur et non d'un fonctionnement hydromorphe actuel.

Le secteur 3 se distingue néanmoins des secteurs strictement non humides par la présence de foyers floristiques atypiques et par sa position de connexion topographique avec le secteur humide avéré.

7. Conclusion et préconisations

- Secteur 1 (bas-fond, abords de l'étang) : zone humide avérée. Ce secteur est à exclure du projet de boisement et à reporter explicitement, avec ses limites, sur le plan parcellaire joint au dossier déposé auprès du service instructeur.
- Secteur 2 (plateau, matériau détritique grossier) : aucune restriction identifiée au titre de la réglementation zones humides ; secteur mobilisable pour le projet de boisement.
- Secteur 3 (parcelle en vis-à-vis) : non classé zone humide.
- Le dossier transmis à l'administration devra être complété par : la localisation précise des sondages (coordonnées ou report cartographique), les photographies prises lors de chaque sondage, un plan de

synthèse superposant les limites du projet de boisement et les secteurs diagnostiqués, ainsi que les références des supports cartographiques mobilisés (carte des sols, carte des probabilités de zones humides, carte géologique BRGM).

Annexe A — Glossaire pédologique

Terme	Définition
Hydromorphie	Ensemble des caractères d'un sol résultant d'un engorgement en eau prolongé ou périodique, se traduisant notamment par des phénomènes d'oxydoréduction du fer et du manganèse.
Luvisol / néoluvisol	Sol présentant un lessivage des argiles de l'horizon de surface vers un horizon d'accumulation en profondeur (horizon BT) ; le néoluvisol correspond à un stade évolutif plus marqué de ce lessivage.
Planosol	Sol caractérisé par un horizon supérieur appauvri reposant brutalement sur un horizon imperméable (plancher argileux), favorisant une hydromorphie temporaire de surface.
Rédoxisol	Sol dont le fonctionnement pédologique est dominé par des phénomènes d'oxydoréduction liés à un excès d'eau temporaire ; anciennement dénommé « pseudogley ».
Colluviosol	Sol développé sur un matériau de bas de versant remanié par ruissellement et colluvionnement.
Horizon rédoxique (petit g)	Horizon marqué par des traits d'oxydoréduction (taches), traduisant un engorgement temporaire ; on distingue un caractère peu marqué (g entre parenthèses) d'un caractère franc (g).
Horizon réductique (grand G)	Horizon en permanence saturé d'eau, à dominante de fer réduit (ferreux), de couleur verdâtre à bleutée (« gley »).
Classe GEPPA	Grille d'appréciation de l'hydromorphie des sols (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée), utilisée en référence par l'arrêté du 24 juin 2008 pour qualifier un sol au regard du risque de zone humide.
Cortège floristique hygrophile	Ensemble cohérent d'espèces végétales inféodées aux milieux humides, à considérer collectivement plutôt qu'au travers d'une espèce isolée.
Paléopédogenèse / matériau fossile	Caractères pédologiques hérités d'une évolution ancienne (géologique), sans lien avec le fonctionnement hydrique actuel du sol.
Formation détritique	Formation géologique résultant du transport et du dépôt de matériaux arrachés et érodés ailleurs (par opposition à une formation résultant d'une précipitation en place, dite lacustre).
Concrétion ferro-manganique	Accumulation localisée d'oxydes de fer et de manganèse ; sa dureté renseigne sur son caractère contemporain (concrétion tendre) ou fossile (concrétion indurée).

Annexe B — Illustrations photographiques

Les photographies ci-dessous, prises lors de la visite de terrain, illustrent la méthodologie mise en œuvre (prélèvement à la gouge, test au réactif sur concrétion) ainsi que l'aspect du matériau sablo-argileux sec à concrétions ferro-manganiques rencontré sur les points sondés.



Sondages 2, 3 et 4

Application d'un réactif liquide (test au peroxyde d'hydrogène évoqué lors de la visite) sur une concrétion, pour distinguer un caractère fonctionnel contemporain d'une origine fossile.



Sondages 2, 3 et 4

Matrice sablo-argileuse brun-ocre observée immédiatement après extraction ; couleur matricielle sans trait rédoxique net sur ce prélèvement.



Sondage 1

Vue d'ensemble d'un sondage, de la partie racinaire de surface jusqu'aux horizons profonds sablo-argileux à concrétions.



Sondage 1

Même sondage que la photo 3, prise de vue rapprochée sur toute la longueur de la gouge.



Sondage 1

Fragments prélevés en profondeur, nodules et concrétions ferromanganiques indurés bien individualisés, matériau ocre à brun-rouille.



Sondage 1— Test de terrain sur concrétion

Application d'un réactif liquide (test au peroxyde d'hydrogène évoqué lors de la visite) sur une concrétion, pour distinguer un caractère fonctionnel contemporain d'une origine fossile.



Sondages 2, 3 et 4

— Détail d'un horizon sec

Horizon sablo-argileux sec, structure grumeleuse et meuble, concrétions ferro-manganiques disséminées dans la matrice.



Sondages 2, 3 et 4

— Détail complémentaire

Détail complémentaire du même horizon sablo-argileux sec, matériau meuble à concrétions disséminées.

Document mis en forme avec l'assistance d'un outil d'intelligence artificielle ; les données pédologiques et floristiques ainsi que leur interprétation restent sous la responsabilité du Cabinet ATYS.