

Délimitation des zones humides dans le cadre du développement d'un projet agrivoltaïque

Commune de Beaune-d'Allier (03)




RAPPORT DE SYNTHESE

NOVEMBRE 2023



Contrôle qualité

Entité	Date de livraison	Version	Rédaction	Contrôle qualité	Chef de projet	Signatures
CREXECO	28/11/2023	V1 – Initiale	Nicolas Conduché	Laurent Demongin	Laurent Demongin	

Coordonnées des intervenants

CREXECO

66 rue Jean Zay

63 200 Mozac

Tél. : 04 15 47 00 02

Courriel : contact@crexeco.fr

Site internet : www.crexeco.fr

SIRET : 809 571 409 00030



Sommaire

LISTE NON EXHAUSTIVE DES PRINCIPAUX SIGLES ET ABREVIATIONS	4
1. NATURE DU PROJET.....	5
2. DESCRIPTION DU SITE.....	5
3. METHODES D'ETUDE	5
3.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE	5
3.2. EXPERTISES DE TERRAIN.....	5
3.2.1. <i>Dates de prospections</i>	5
3.2.2. <i>Zones humides</i>	5
3.2.2.1. Démarche générale de caractérisation des ZH	5
3.2.2.2. Pré-localisation des ZH.....	6
3.2.2.3. Critère « habitat »	6
3.2.2.4. Critère « floristique »	7
3.2.2.5. Critère « pédologique »	7
3.3. CARTOGRAPHIE / SIG	9
3.4. LICENCE	9
4. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES	9
4.1. PRE-LOCALISATION DES ZH	9
4.2. CRITERE « PEDOLOGIQUE »	10
4.3. CONCLUSION SUR LES ZONES HUMIDES.....	11
5. REFERENCES	13
6. ANNEXES	14
<i>Annexe 1. Caractéristiques des sondages pédologiques</i>	<i>14</i>
<i>Annexe 2. Présentation des personnes ayant contribué à l'étude.....</i>	<i>17</i>

TABLE DES CARTES

<i>Carte 1. Prélocalisation des ZH et réseau hydrographique aux alentours de l'aire d'inventaires</i>	<i>10</i>
<i>Carte 2. ZH identifiées et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires.....</i>	<i>12</i>

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH.....</i>	<i>6</i>
<i>Figure 2. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques</i>	<i>7</i>
<i>Figure 3. Morphologie des sols de ZH.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 4. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org)</i>	<i>9</i>
<i>Figure 5. Vue générale de la ZH (gauche) et faciès avec chaos rocheux en zone non humide (droite)</i>	<i>11</i>



LISTE NON EXHAUSTIVE DES PRINCIPAUX SIGLES ET ABBREVIATIONS

AI – Aire d'Inventaires
APPB – Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope
BRGM – Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CBNMC – Conservatoire Botanique National du Massif Central
CG – Conseil Général
CORINE – *COoRdination of INformation on the Environment* (Coordination de l'information sur l'environnement)
DCE – Dossier de Consultation des Entreprises
DDT – Direction Départementale des Territoires
DHFF – Directive Habitats-Faune-Flore
DO – Directive Oiseaux
DREAL – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DUP – Déclaration d'Utilité Publique
ENS – Espace Naturel Sensible
EUNIS – *EUropean Nature Information System* (Système d'information européen sur la nature)
EVEE – Espèce Végétale Exotique Envahissante
GIP – Groupement d'Intérêt Public
GPS – *Global Positioning System* (Système de positionnement par satellite)
IC – Intérêt Communautaire
IGN – Institut Géographique National
INPN – Inventaire National du Patrimoine Naturel
LR – Liste Rouge
LRN – Liste Rouge Nationale
LRR – Liste Rouge Régionale
MNHN – Muséum National d'Histoire Naturelle
OFB – Office Français de la Biodiversité
ONF – Office National des Forêts
ORB – Observatoire Régional de la Biodiversité
PN – Protection Nationale
PNA – Plan National d'Actions
PNR – Parc Naturel Régional
PR – Protection Régionale
RD – Route Départementale
RNN – Réserve Naturelle Nationale
RNR – Réserve Naturelle Régionale
SAGE – Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG – Système d'Information Géographique
SRADDET – Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRCE – Schéma Régional de Cohérence Écologique
TAXREF – REFérentiel TAXonomique
UE – Union Européenne
UICN – Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZAC – Zone d'Aménagement Concerté
ZAD – Zone d'Aménagement Différé
ZIP – Zone d'implantation Potentielle
ZH – Zone Humide
ZNIEFF – Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique
ZT – Zone tampon



1. NATURE DU PROJET

Cette étude s'inscrit dans le cadre du développement d'un projet agrivoltaïque sur la commune de Beaune-d'Allier (03). Dans le cadre de la demande au cas par cas, une expertise précise des zones humides a été demandée par la DREAL.

2. DESCRIPTION DU SITE

Le projet est situé dans le département de l'Allier (03), au nord de la commune de Beaune-d'Allier. Le site est occupé par des prairies pâturées.

3. METHODES D'ETUDE

3.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Une seule aire d'études a été définie pour l'inventaire des zones humides. Il s'agit de l'emprise visée par le projet agrivoltaïque. Elle sera appelée **aire d'inventaires (AI)** dans la suite du rapport. L'AI s'étend sur une parcelle, sur environ 8,2 ha.

3.2. EXPERTISES DE TERRAIN

3.2.1. Dates de prospections

Cette expertise des zones humides a nécessité un seul passage effectué le 27 novembre 2023 par Nicolas CONDUCHÉ. Les conditions étaient favorables et ont permis la réalisation d'une expertise précise, notamment grâce aux pluies tombées les jours précédents l'intervention.

3.2.2. Zones humides

3.2.2.1. Démarche générale de caractérisation des ZH

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des ZH en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et selon l'Article 23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement, **la délimitation d'une ZH s'appuie sur deux éléments de l'écosystème : la végétation et la pédologie**. L'un des critères suivants doit ainsi être présent :

- **Critère « habitat »** : communauté d'espèces végétales, dénommée « habitats », caractéristique de ZH et listée à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « floristique »** : espèces végétales hygrophiles dominantes caractéristiques de ZH et listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « pédologique »** : sol caractéristique de ZH et dont le type est listé à l'annexe 1.1 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Ces critères sont alternatifs et interchangeables, c'est-à-dire que l'un ou l'autre peut être utilisé et si l'un est rempli, l'espace étudié peut être caractérisé en ZH. De manière générale, le critère « habitat » est utilisé en premier et, ensuite seulement, le critère « floristique » ou le critère « pédologique » sont mis en œuvre et analysés. Cette démarche globale est décrite dans la Figure 1.

Dans le cadre de cette étude, seul le critère « pédologique » a été utilisé compte tenu de la période de prospection mais également de la fiabilité de ce critère pour l'identification des zones humides.

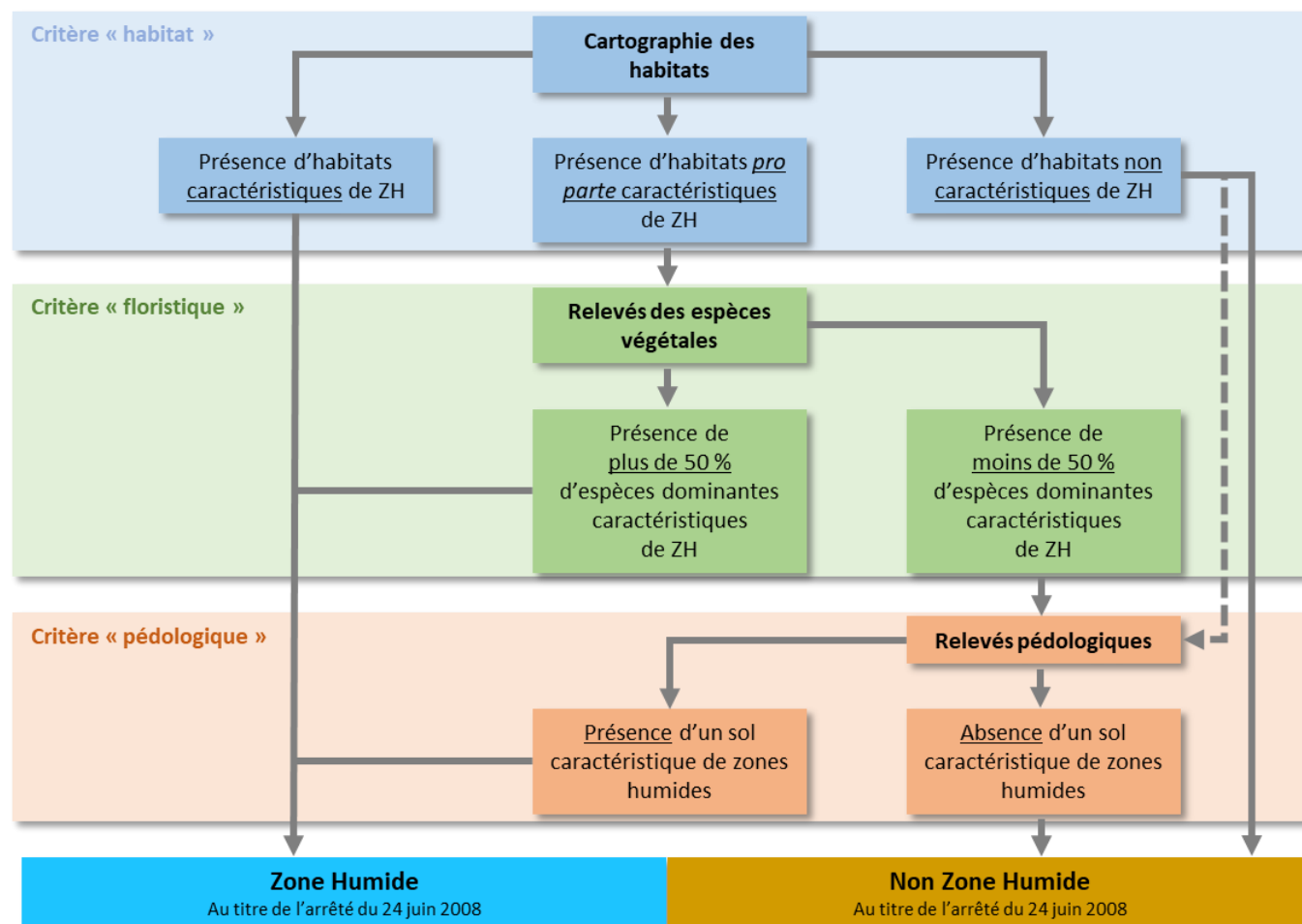


Figure 1. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH

Compte-tenu de la précision demandée par la méthodologie décrite dans l'arrêté du 24 juin 2008, la délimitation des ZH n'est effectuée qu'au sein de l'aire d'inventaires.

Cette méthodologie générale de caractérisation des ZH n'est pas valable pour les **milieux aquatiques sans végétation** (plans d'eau, cours d'eau...). Ces derniers seront toutefois localisés et identifiés car ils peuvent constituer des informations importantes quant au fonctionnement des ZH situées à proximité.

3.2.2.2. Pré-localisation des ZH

Avant toute prospection de terrain, un travail de pré-localisation des ZH est systématiquement effectué. Il s'agit de recueillir et compiler les principales **données cartographiques** disponibles à l'échelle de l'aire d'inventaires et de ses abords immédiats. En fonction de la localisation, les données utilisées sont les Modèles Numériques de Terrain, les portails d'inventaires des ZH de la région concernée, les inventaires des SAGE...

Ce travail est complété par une phase de **photo-interprétation** sur la base d'orthophotoplans ou d'images aériennes par drone.

La synthèse est présentée sous forme d'une **carte** délimitant les secteurs identifiés en ZH ou présentant une forte probabilité de ZH. Bien que n'apportant aucune certitude réglementaire, cela permet d'orienter et de quantifier de manière précise les prospections de terrain à l'échelle de l'aire d'inventaires.

3.2.2.3. Critère « habitat »

L'analyse du critère « habitat » se base sur la **caractérisation et la cartographie des habitats naturels** présents au sein de l'aire d'inventaires, selon la typologie CORINE Biotope. En fonction des espèces dominantes et caractéristiques, ainsi que des conditions écologiques locales, chaque habitat se voit attribuer un code CORINE qui

sera ensuite comparé aux codes inscrits à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008. Certains habitats/codes sont considérés comme « zone humide » et d'autres comme *pro parte*. Cette classification *pro parte* signifie que l'habitat peut être en ZH dans certains cas seulement ou qu'il contient des sous-habitats caractéristiques de ZH. Au sein de ces habitats, il faut donc recourir aux critères « floristique » et/ou « pédologique » pour compléter l'information. Enfin, lorsqu'un habitat n'est pas inscrit à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008, ce dernier est considéré comme zone non humide (non ZH) selon le critère « habitat ».

Dans ce dernier cas, l'expert en charge des prospections de terrain, en fonction de son observation des conditions locales, peut éventuellement réaliser des sondages pédologiques complémentaires pour définir le caractère humide ou non de l'habitat.

3.2.2.4. Critère « floristique »

Comme précisé précédemment, lorsqu'un habitat est inscrit comme *pro parte* au sein de l'arrêté du 24 juin 2008, des **relevés floristiques** doivent être effectués. Dans ce cas, plusieurs relevés floristiques sont réalisés sur une surface donnée (superficie des placettes variant de 10 m² en milieu herbacé à 100 m² en forêt). Les pourcentages de recouvrement des espèces dominantes sont notés pour chaque strate de végétation (arborée, arbustive et herbacée). Les espèces dominantes sont décomptées au sein de chaque strate jusqu'à arriver à un recouvrement cumulé de 50 %, auxquelles sont ajoutées les espèces qui recouvrent à elles seules plus de 20 % de la placette. Si au moins la moitié des espèces retenues est inscrite dans la liste de l'arrêté, la zone du relevé est caractérisée en ZH.

Comme indiqué ci-dessus, ce critère n'a pas été employé pour cette étude.

3.2.2.5. Critère « pédologique »

En l'absence d'une végétation spontanée ou en cas de doutes sur l'analyse des critères « habitat » et « floristique », il est nécessaire de procéder à l'étude du critère « pédologique ». Dans ce cas, des **sondages pédologiques** sont effectués afin d'étudier la morphologie du sol. L'engorgement des sols peut se traduire par trois types de traits d'hydromorphie (colorations témoignant de la présence d'eau de manière temporaire ou permanente, **Figure 2**) :

- Des horizons histiques (très riches en matière organique : « tourbe »), noirs et très fibreux ;
- Des traits rédoxiques (engorgement temporaire), taches rouilles et zones décolorées blanchâtres sur au moins 5 % de la surface ;
- Des horizons réductiques (engorgement permanent), en général colorés en vert-bleuâtre sur 95 à 100 % de leur surface.



Figure 2. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques

Plusieurs **difficultés** doivent être prises en compte :

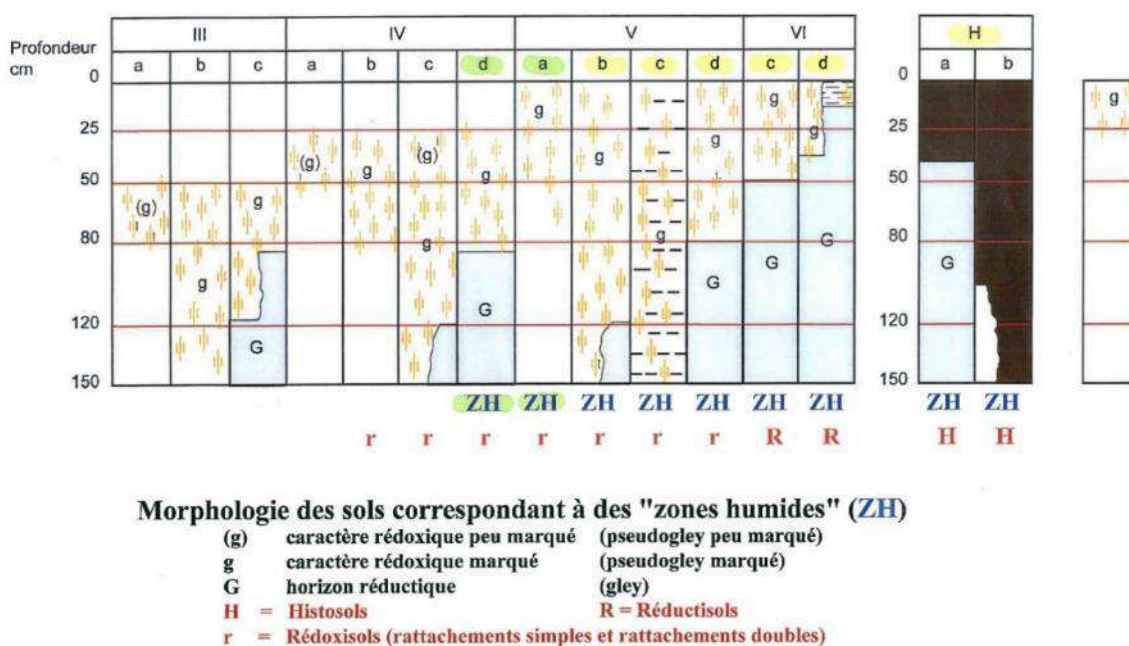
- Les horizons histiques peuvent être confondus avec des horizons riches en matière organique mais non tourbeux ;
- La couleur de la roche-mère peut perturber l'interprétation (schistes gris-verdâtres, taches d'altération de minéraux riches en fer, graviers ferrugineux...) ;

- Dans les horizons riches en matière organique (donc très sombres), les taches d'oxydoréduction peuvent être peu visibles ou masquées ;
- Les traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement n'existe plus (traits fossiles), par exemple suite à un drainage. Il faut donc prendre en compte le contexte général du sol et de son environnement ;
- La pierrosité du sol ne permet pas toujours d'atteindre une profondeur suffisante pour déterminer le type de sol ;
- Certaines fortes perturbations du sol (labours, remblais, activités extractives...) effacent les traces d'hydromorphie.

Les sols de ZH sont définis à partir de la **profondeur d'apparition** de ces trois types de traits (**Figure 3**). Ils correspondent :

- Aux **histosols** (classes H), engorgés en permanence engendrant une accumulation de matières organiques ;
- Aux **réductisols** (classes VI), engorgés en permanence à faible profondeur, caractérisés par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur ;
- Aux autres sols avec des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm et se prolongeant en profondeur (classes V) ou débutant entre 25 et 50 cm et suivis par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm (classe IVd) ;
- À des cas particuliers où l'engorgement ne se traduit pas par des traits d'hydromorphie visibles (cas des fluvisols ou de certains podzosols, en général sur sol sableux pauvre en fer, très calcaire ou à nappe circulante bien oxygénée) ; une expertise hydrogéomorphologique est alors nécessaire.

Les classes IVd et Va peuvent être exclues par le préfet dans certaines régions.



D. BAIZE, d'après classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 3. Morphologie des sols de ZH

L'analyse du paysage, de la végétation, de la topographie et des éléments hydrographiques (fossés, cours d'eau...) sur le terrain permettent d'estimer les **limites de la ZH**. Cette analyse peut être préparée en amont en consultant les cartes géologiques, les cartes IGN ou un modèle numérique de terrain, ceci afin d'identifier les grands secteurs à prospecter.

Les **sondages** sont alors réalisés à la tarière manuelle, sur une profondeur de 1,2 m si possible, de part et d'autre de la frontière supposée (Figure 4) et généralement aux mêmes endroits que les relevés floristiques. La période idéale est en début de printemps ou d'automne, les sols secs étant peu propices à l'observation des traits d'hydromorphie. Les carottes sont photographiées afin de valider si besoin l'identification.

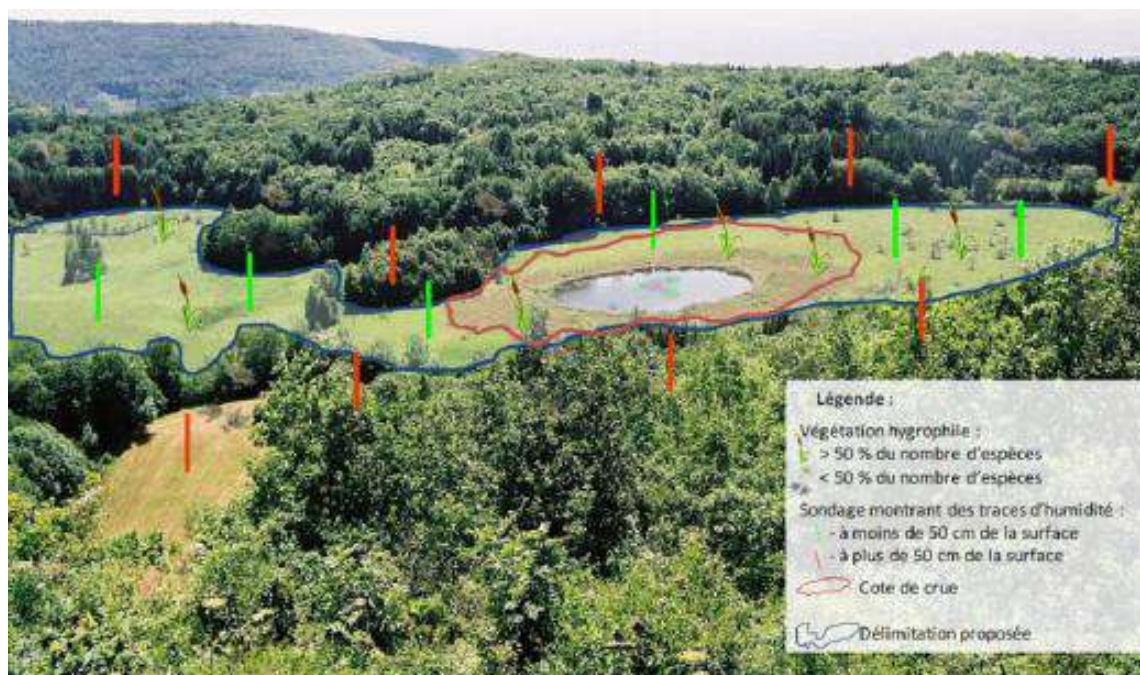


Figure 4. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org)

3.3. CARTOGRAPHIE / SIG

Le volet cartographie / SIG (Système d'Information Géographique) consiste à réaliser les cartes de terrain pour les écologues et les cartes d'illustration. Les données acquises sur le terrain avec un GPS ou localisées sur une carte papier sont retranscrites sous SIG, sous forme :

- de points pour la localisation des espèces, de points remarquables,
- de lignes pour les figurés linéaires tels que les cours d'eau ou les haies,
- de polygones pour les habitats ou les stations étendues d'espèces.

Chaque objet créé sous SIG est renseigné afin de générer une base de données qui compile toutes les données acquises.

Les analyses et cartes sont réalisées grâce au logiciel Qgis. Toutes les données sont référencées en Lambert 93, système de coordonnées français de référence.

3.4. LICENCE

Toutes les photographies illustrant ce rapport ont été réalisées par le personnel de Crexeco ou sont sous licence Creative Commons.

4. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

4.1. PRE-LOCALISATION DES ZH

Compte tenu du territoire dans lequel s'intègre l'aire d'inventaires, les données suivantes ont été utilisées pour pré-localiser les ZH potentielles :

- le Modèle Numérique de Terrain (topographie) ;
- le réseau hydrographique ;

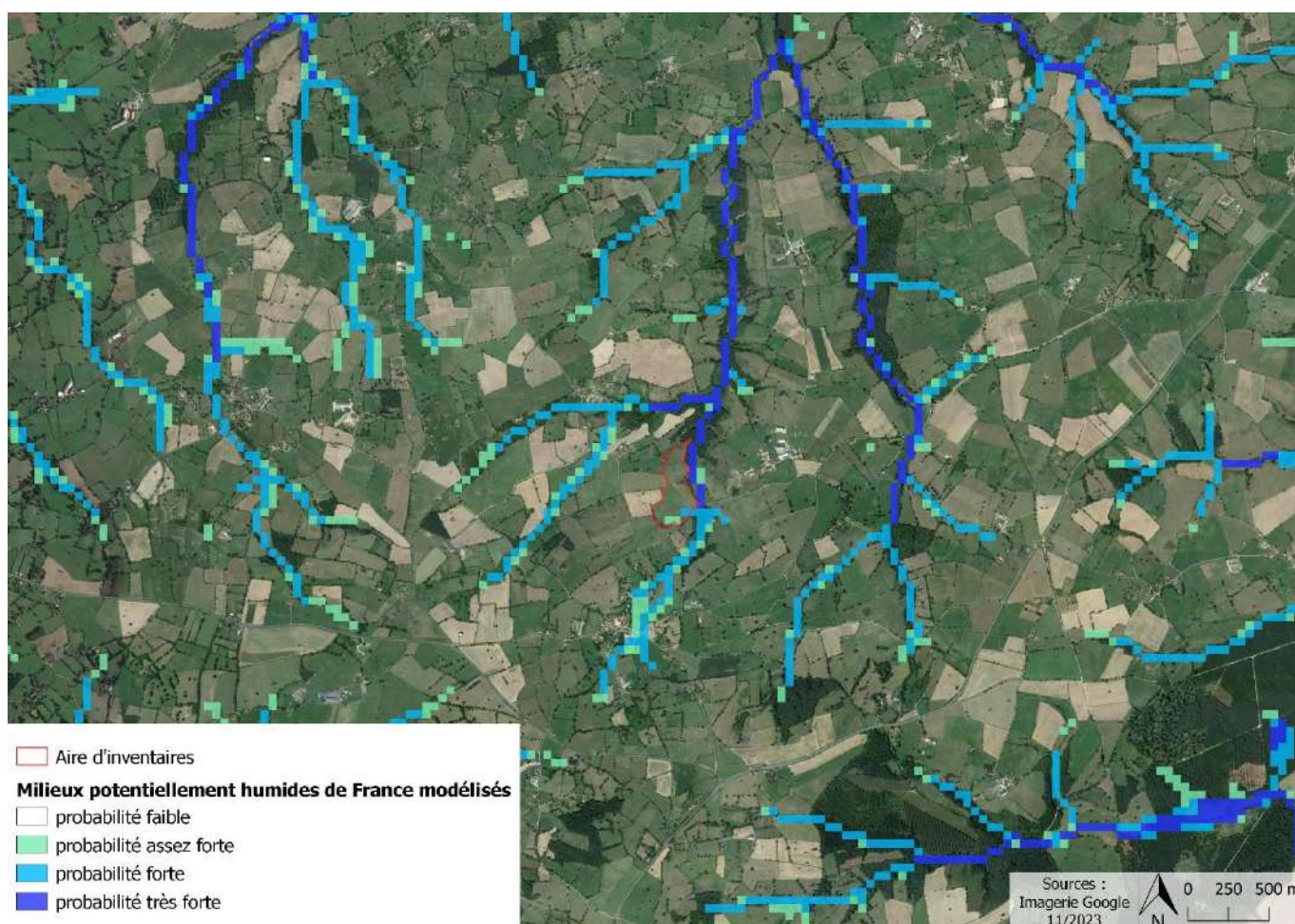
- la photo-interprétation.

La compilation des données précitées permet de localiser les ZH potentielles au sein de l'aire d'inventaires et de ses abords. Le site est longé à l'est par le ruisseau des Progiers. Ce dernier est directement alimenté par un étang situé au sud-est de l'AI. Plus à l'est encore, à environ 1700 m, coule le ruisseau des Coulans. Ces deux petits cours d'eau concentrent, à l'échelle locale, les plus fortes potentialités de présence de ZH sur leurs abords. Le territoire est globalement marqué par un réseau assez dense de petits ruisseaux mais les ZH semblent limitées aux abords de ces seuls cours d'eau et de quelques étangs.

À l'échelle de l'AI, la potentialité de présence est restreinte au sud du périmètre où un petit cours d'eau intermittent s'écoule. Il s'agit du secteur le plus bas topographiquement. L'analyse des orthophotos semble confirmer ce constat avec une végétation apparemment plus sombre qu'ailleurs sur l'AI (Carte 1).

La probabilité de présence de ZH dans l'aire d'inventaires est donc significative mais restreinte selon les données bibliographiques.

Carte 1. Prélocalisation des ZH et réseau hydrographique aux alentours de l'aire d'inventaires



4.2. CRITERE « PEDOLOGIQUE »

Comme précisé précédemment dans la partie méthodologique, compte tenu du contexte et de la période, seuls des relevés pédologiques ont été effectués. Ils permettent d'identifier de manière pertinente les éventuelles zones humides au titre de l'arrêté de 2008.

Ainsi, 22 sondages pédologiques ont été réalisés en divers endroits de la parcelle concernée par le projet (Annexe 1 et Carte 2). Sur 4 d'entre eux, tous situés en fond de vallon à proximité immédiate d'un petit ruisseau intermittent, des traces nettes caractéristiques d'hydromorphie ont été détectées. Ces derniers ont de plus été effectués à proximité immédiate de milieux probablement caractéristiques de zones humides comme l'atteste la présence

significative de taxons comme *Juncus effusus* ou *Glyceria sp.* Toutefois la période de prospections n'a pas permis de délimiter de manière fine ces habitats et donc seul le critère pédologique a été utilisé. Les sondages plus en hauteur n'ont rien montré. Ils sont plus caractéristiques de milieux à tendance sèche compte tenu de la forte proportion de roche dans le substrat.

Le critère « pédologique » a permis de constater la présence de ZH.

4.3. CONCLUSION SUR LES ZONES HUMIDES

En combinant les sondages pédologiques effectués dans l'aire d'inventaires, une entité située au sud de cette dernière peut être considérée en ZH au titre de l'arrêté du 24 juin 2008. Ses limites ont été définies en fonction de la microtopographie observée sur le terrain et/ou de la localisation des différents relevés (Carte 2).

Ainsi, la surface totale de ZH inventoriée dans l'aire d'inventaires est de 0,678 ha.

Ce résultat est cohérent avec les données bibliographiques qui avaient fait ressortir une forte probabilité de présence sur ce secteur, liée à la proximité avec le petit ruisseau intermittent et la topographie basse.



Figure 5. Vue générale de la ZH (gauche) et faciès avec chaos rocheux en zone non humide (droite)

Carte 2. ZH identifiées et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires





5. REFERENCES

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

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

6. ANNEXES

Annexe 1. Caractéristiques des sondages pédologiques

Sondage	Profondeur (cm)	Traits d'hydromorphie	Commentaires	Conclusion pédologique
S1	45	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S2	55	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S3	65	Traces d'oxydation visibles à partir de 15 cm	Blocage compacité	ZH
S4	55	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S5	55	Traces d'oxydation visibles à partir de 35 cm	Blocage compacité	non ZH
S6	60	Traces d'oxydation visibles à partir de 15 cm et traces de réduction visibles à partir de 30 cm	Blocage compacité	ZH
S7	50	Traces d'oxydation visibles à partir de 30 cm	Blocage compacité	non ZH
S8	55	Traces d'oxydation visibles à partir de 5 cm et traces de réduction visibles à partir de 15 cm	Blocage compacité	ZH
S9	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S10	40	Traces d'oxydation visibles à partir de 5 cm et traces de réduction visibles à partir de 20 cm	Blocage compacité	ZH
S11	70	Traces d'oxydation visibles à partir de 50 cm et traces de réduction visibles à partir de 55 cm	Blocage compacité	non ZH
S12	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S13	55	Traces d'oxydation visibles à partir de 5 cm puis arrêt à partir de 15 cm	Blocage compacité	non ZH
S14	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S15	55	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S16	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S17	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S18	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S19	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S20	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S21	50	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH
S22	45	Absence de traces d'hydromorphie	Blocage compacité	non ZH

S1



S2



S3



S4



S5



S6



S7



S8



S9



S10



S11



S12



S13



S14



S15



S16



S17



S18



S19



S20



S21



S22





Annexe 2. Présentation des personnes ayant contribué à l'étude

Crexeco : bureau d'études spécialisé en écologie

Crexeco est un bureau d'études créé en 2015, basé en Auvergne et spécialisé en **expertise/conseil sur les milieux naturels**, qui propose une expertise indépendante fondée sur une approche scientifique et naturaliste de l'écologie, à l'interface entre **recherche scientifique** et **ingénierie écologique**. Pour plus de précisions, consulter le site internet www.crexeco.fr.

Équipe intervenant sur la mission :

Laurent Demongin, cogérant de Crexeco et ornithologue depuis plus de 20 ans, a acquis une large expérience et une importante renommée chez les bagueurs francophones en travaillant dans de nombreux pays et dans des contextes variés. Il est notamment l'auteur du « Guide d'identification des oiseaux en main ». Il a également collaboré à de nombreux programmes de recherche scientifique et participé à l'élaboration de dizaines d'articles dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture. Il maîtrise donc parfaitement les méthodes d'analyses et de valorisation des données acquises sur le terrain. **Laurent Demongin est le chef de projet et le référent auprès du Maître d'Ouvrage pour cette mission.**

Nicolas Conduché, botaniste, diplômé d'un BTS en Gestion et Protection de la Nature et d'une Licence Pro en Gestion Durable des Ressources en Agriculture, a intégré l'Inventaire Forestier National puis a réalisé les inventaires habitats/flore pour le bureau d'études Écosphère. En 2016, il intègre le bureau d'études Aquabio en tant que chargé de mission hydroécologue. Ces expériences très variées permettent à Nicolas d'avoir des compétences solides en botanique et d'apporter une expertise précise sur tous types de projets. **Nicolas Conduché assure les expertises de terrain (flore, habitats et zones humides).**