

COMMUNE DE SAINT-VICTOR-MALESCOURS

Délimitation et caractérisation de la zone humide de Bramard au droit du carrefour de la Garne (RD12/RD23)

Commune de Saint-Victor-Malescours (43)



OCTOBRE 2018



Coordonnées des intervenants :

CREXECO

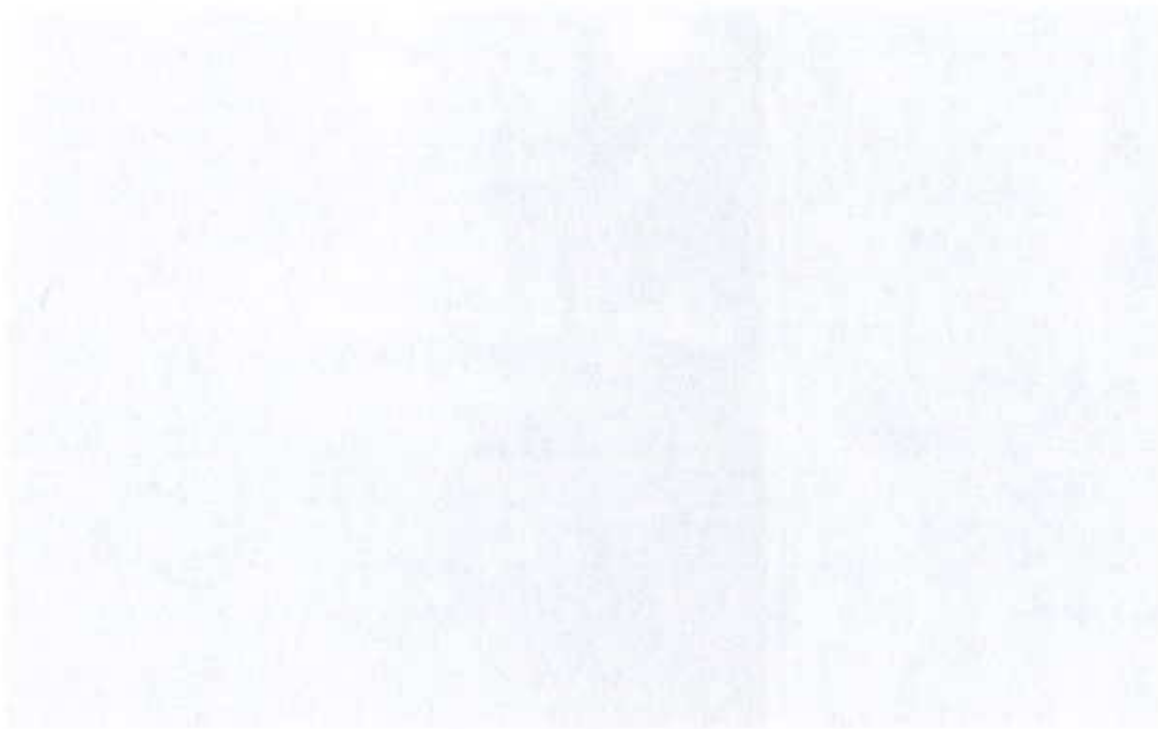
20 rue sous le Courtier 63460 Beauregard-Vendon

Tél : 04 15 47 00 02

E-mail : contact@crexeco.fr

Site internet : www.crexeco.fr

SIRET : 809 571 409 00014



Sommaire

1. NATURE DU PROJET	4
2. DESCRIPTION DU SITE	4
3. MÉTHODOLOGIE	5
3.1. RAPPELS RÉGLEMENTAIRES	5
3.2. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE	8
3.3. CARTOGRAPHIE / SIG	9
4. DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES	10
4.1. EXPERTISES DE TERRAIN	10
4.2. HABITATS	10
4.3. FLORE	11
4.4. SOL	13
4.5. RÉSULTATS	15
4.6. CONCLUSION ET PRÉCONISATIONS	16
5. CARTOGRAPHIE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE	19
6. BIBLIOGRAPHIE	21
7. ANNEXES	22
ANNEXE 1. CARACTÉRISTIQUES DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES	22
ANNEXE 2. RELEVÉS FLORISTIQUES AU NIVEAU DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES	23
ANNEXE 3. PHOTOGRAPHIES DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES	26

TABLE DES CARTES

<i>Carte 1. Localisation du projet (en rouge) au sein de la tête de bassin versant de la Genouille (en bleu)</i>	4
<i>Carte 2. Méthodologie de la délimitation de la zone humide</i>	9
<i>Carte 3. Habitats caractéristiques de zone humide</i>	11
<i>Carte 4. Zones humides et sondages pédologiques dans la zone d'étude</i>	15
<i>Carte 5. Contraintes à l'implantation du stade de foot</i>	16
<i>Carte 6. Emprise de la première proposition de stade de foot et impact sur la zone humide</i>	17
<i>Carte 7. Cartographie du réseau hydrographique</i>	20

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1. Clé de détermination d'une zone humide en fonction des critères végétation, flore et pédologie</i>	6
<i>Figure 2. Horizons histique, rédoxique et réductique</i>	6
<i>Figure 3. Morphologie des sols de zones humides</i>	7
<i>Figure 4. Exemple de délimitation d'une zone humide</i>	8
<i>Figure 5. « Galette » de 3-4 m de diamètre résultant d'un chablis d'Épicéa et racines d'Épicéa restant en surface</i> .13	13
<i>Figure 6. Ruisseau temporaire traversant la zone d'étude au Sud et fossé longeant la RD12</i>	14
<i>Figure 7. Vue de la zone potentiellement impactée par le stade de foot depuis la RD12</i>	18
<i>Figure 8. Secteur eutrophisé en aval immédiat de la RD12, du côté Est</i>	18
<i>Figure 9. Localisation du SAGE « Loire en Rhône-Alpes »</i>	19

TABLE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1. Sources de données utilisées pour évaluer les potentialités de zones humides</i>	8
<i>Tableau 2. Données utilisées pour la cartographie du réseau hydrographique</i>	10
<i>Tableau 3. Dates et conditions des inventaires réalisés</i>	10
<i>Tableau 4. Synthèse des habitats présents sur le site étudié</i>	10
<i>Tableau 5. Espèces végétales les plus fréquentes dans les zones humides</i>	12

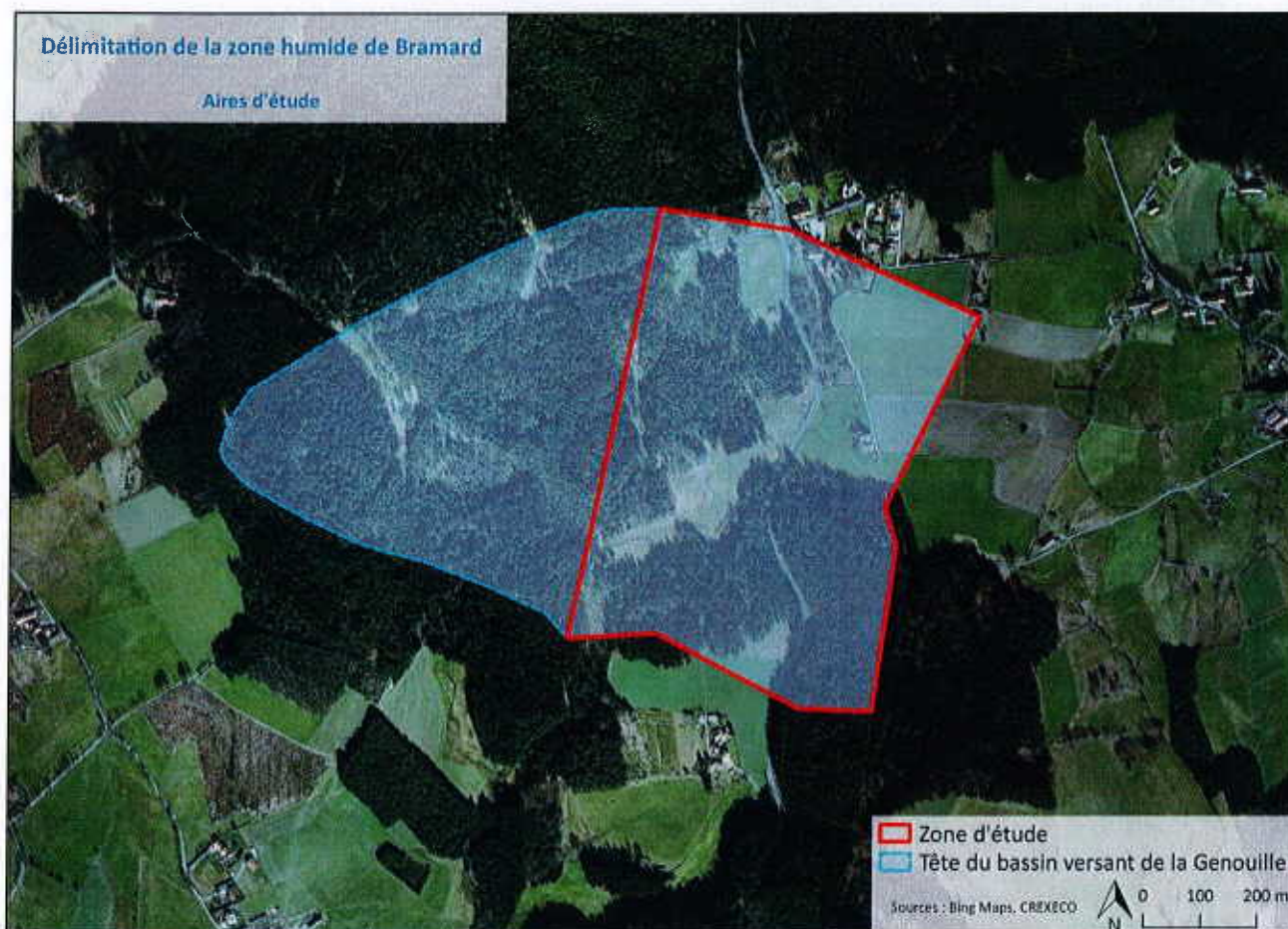
1. NATURE DU PROJET

Cette étude écologique s'inscrit dans le cadre d'un projet de réaménagement du carrefour de la Garne (croisement des RD23 et RD12) en vue d'améliorer la sécurité routière et le confort des usagers. Ce projet peut potentiellement impacter le terrain de sport de la commune de Saint-Victor-Malescours (stade de foot situé à proximité de la route), dont le déplacement est envisagé. Le secteur étant à proximité immédiate d'une zone humide identifiée et référencée, une délimitation de cette dernière doit être réalisée afin d'estimer les possibilités de déplacement de ce terrain de sport.

2. DESCRIPTION DU SITE

Le projet est situé dans le département de la Haute-Loire, en région Auvergne, sur la commune de Saint-Victor-Malescours, au lieu-dit du carrefour de la Garne. La zone humide concernée constitue une tête de bassin versant du ruisseau de la Genouille, affluent de la Semène. Bien que dégradée, elle conserve des intérêts écologiques (végétation paratourbeuse d'affinité subatlantique) et fonctionnels (rôle tampon pour la qualité et la quantité d'eau en aval) très importants. **L'emprise de projet représente environ 40 ha** (Carte 1).

Carte 1. Localisation du projet (en rouge) au sein de la tête de bassin versant de la Genouille (en bleu)



3. MÉTHODOLOGIE

3.1. RAPPELS RÉGLEMENTAIRES

Du point de vue réglementaire, la délimitation de zones humides s'appuie sur deux éléments de l'écosystème (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) :

- La végétation : présence d'une flore hygrophile témoignant de la présence d'eau ;
- La pédologie : traces d'hydromorphie indiquant un sol engorgé au moins une partie de l'année.

Depuis l'arrêt du conseil d'État du 22/02/17, les deux critères sont cumulatifs (UPGE, 2017) : une zone humide est définie à la fois par une végétation **spontanée** hygrophile et par un sol hydromorphe. En l'absence de végétation spontanée (cas des cultures ou de zones non végétalisées, ainsi que les végétations fortement perturbées comme des pâturages intensifs), seul le critère pédologie est pris en compte.

Il convient de distinguer les zones humides des milieux aquatiques (plans d'eau, cours d'eau...), pour lesquels la méthodologie présentée dans ce chapitre n'est pas utilisable.

L'analyse de la composante végétale se déroule de la façon suivante (Figure 1) :

1. Détermination de l'habitat selon la typologie CORINE biotopes, à partir d'une observation des espèces dominantes et caractéristiques ainsi que des conditions écologiques locales.
2. Plusieurs cas peuvent alors être rencontrés :
 - En absence de végétation spontanée, seul le critère pédologique est applicable ;
 - Si l'habitat n'est pas inscrit dans la liste de l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur est considéré comme non humide ;
 - Si l'habitat est inscrit comme « Zone humide », on vérifie si la pédologie concorde avec l'observation de la végétation ;
 - Si l'habitat est inscrit comme « *proparte* » (l'habitat peut être en zone humide dans certains cas seulement ou contient des sous-habitats caractéristiques de zones humides), il faut recourir au critère floristique (puis pédologique).
3. Dans les cas où l'habitat est en *proparte* ou si l'habitat ne peut pas être déterminé avec certitude, il faut effectuer un relevé floristique sur une surface donnée (la superficie des placettes varie de 10 m² pour des milieux herbacés à 100 m² en forêt). Pour chaque strate de végétation (arborescente, arbustive ou herbacée), les pourcentages de recouvrement des espèces dominantes sont notés. On compte alors les espèces dominantes dans chaque strate jusqu'à arriver à un recouvrement cumulé de 50 %, et on y ajoute celles qui recouvrent à elles seules plus de 20 % de la placette. Si au moins la moitié du nombre d'espèces retenues sont inscrites dans la liste de l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

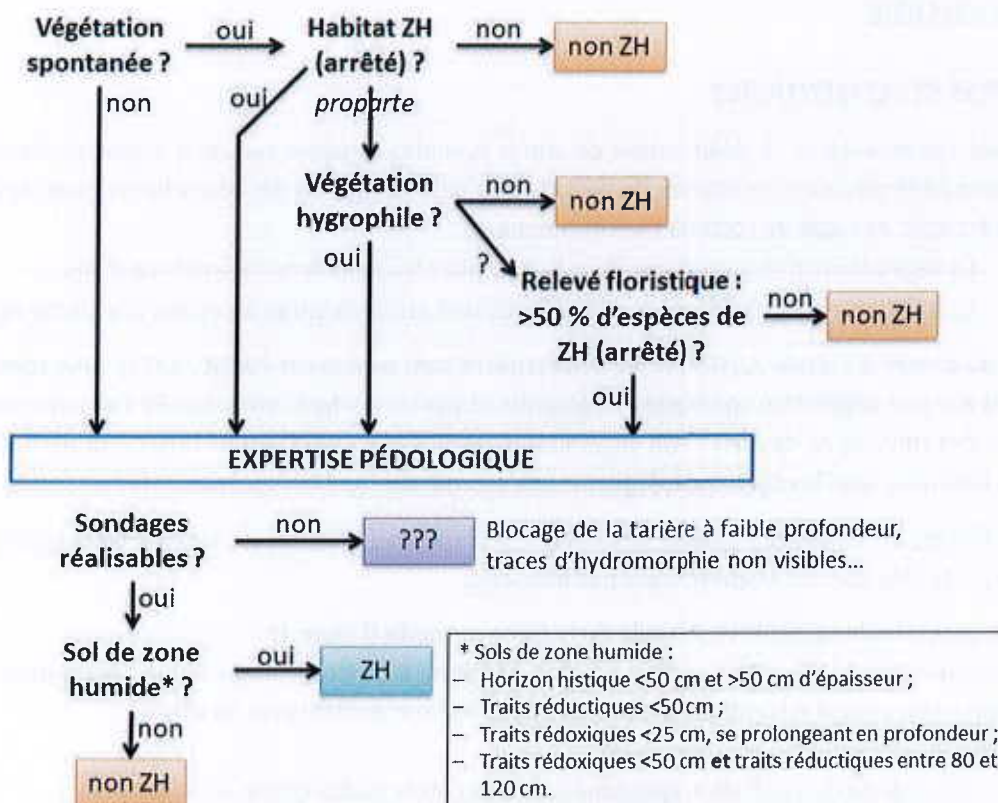


Figure 1. Clé de détermination d'une zone humide en fonction des critères végétation, flore et pédologie

Dans tous les cas de suspicion d'une zone humide (végétation hygrophile, habitat caractéristique, variations de la topographie), il est nécessaire de procéder à des sondages pédologiques 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 plus de 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

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...) ;

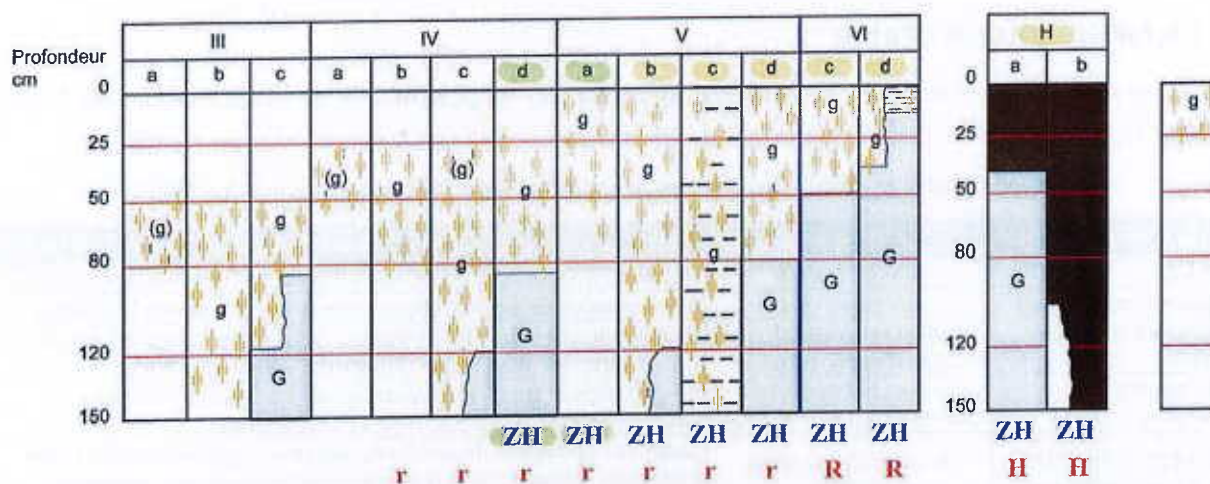
- Dans les horizons riches en matière organique (donc très sombres), les taches d'oxydoréduction peuvent être peu visibles ou masquées ;
- Les traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement n'existe plus (traits fossiles), par exemple suite à un drainage. Il faut donc prendre en compte le contexte général du sol et de son environnement.

Les sols de zones humides sont définis à partir de la profondeur d'apparition de ces trois types de traits (Figure 3).

Les sols de zone humide correspondent :

- Aux **histosols** (classes H) ;
- 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.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H = Histosols R = Réductisols
- r = Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

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

Figure 3. Morphologie des sols de zones humides

Les sondages sont réalisés à la tarière manuelle, sur une profondeur d'au moins 1,2 m si possible, de part et d'autre de la frontière supposée (Figure 4). La période idéale est en début de printemps, 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 zone humide (source : www.zones-humides.org)

3.2. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

Différentes sources de données ont été analysées afin d'évaluer les potentialités de zones humides sur le secteur (Tableau 1).

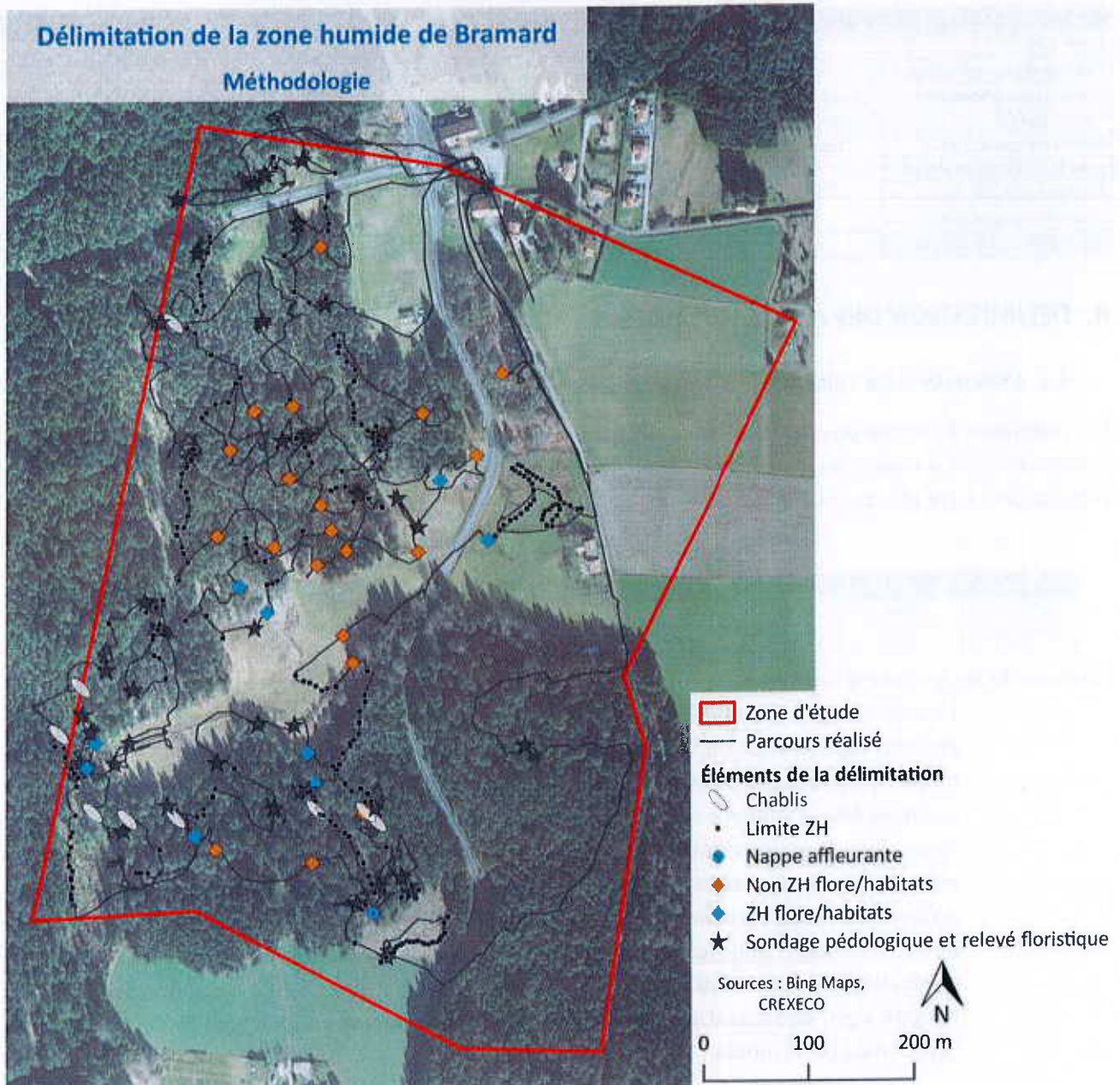
Tableau 1. Sources de données utilisées pour évaluer les potentialités de zones humides

Donnée	Source	Utilisation
Carte IGN	IGN (Géoportail)	Réseau hydrographique, topographie, zones marécageuses représentées
Photographies aériennes	IGN (Géoportail)	Différenciation de la plupart des milieux et identification de leurs limites
Modèle numérique de terrain	CRAIG Auvergne (MNT 2010 Cantal & Haute-Loire 5m)	Identification des zones d'écoulement ou d'accumulation préférentiels de l'eau à partir des pentes, identification des secteurs surélevés...
Zones humides potentielles	(Agrocampus Ouest, INRA UMR SAS & US InfoSol, 2014)	Modélisation de la présence des zones humides à partir du réseau hydrographique, de la topographie et de la géologie
Notice de gestion de la zone humide de Bramard	(Tourman & Teyssedre, 2001)	Diagnostic écologique (faune, flore, habitats) et hydrologique de la zone humide de Bramard : nombreuses informations sur le site, inventaires floristiques, caractérisation de la zone humide...
Observations de terrain (CREXECO)	Passages flore-habitat (diagnostic pour la sécurisation de la RD23)	Identification des habitats en ZH, <i>proparte</i> ou non ZH, localisation des secteurs potentiellement humides à partir de la végétation ou des chablis, aperçu de la topographie...

À partir de ces informations, les secteurs potentiellement humides ont été identifiés et parcourus sur le terrain. Les limites supposées de la zone humide ont alors été identifiées à partir de la végétation, de la topographie et d'éléments témoignant d'un engorgement du sol comme les chablis ou une nappe affleurante. Des sondages pédologiques ont été réalisés de part et d'autre de ces frontières supposées afin de préciser la limite de la zone humide en relation avec la végétation et la topographie. Des pointages GPS suivant cette frontière ont permis de délimiter les secteurs humides sous SIG (Carte 2).

Afin de justifier le critère « flore », les sondages pédologiques ont été associés, lorsqu'une végétation spontanée était présente, d'un relevé floristique en abondance-dominance (échelle de Braun-Blanquet). Les espèces les plus recouvrantes ont été notées dans chaque strate de végétation, sur une surface s'approchant de l'aire minimale (surface à partir de laquelle on peut considérer avoir relevé la majeure partie des espèces présentes dans l'habitat), c'est-à-dire entre 5 et 50 m² en fonction des végétations pour la strate herbacée, d'une centaine de mètres carrés pour la strate arborée. En pratique, la strate arborée a rarement été prise en compte du fait de la prédominance d'essences non spontanées (Épicéa, Pin sylvestre...).

Carte 2. Méthodologie de la délimitation de la zone humide



3.3. CARTOGRAPHIE / SIG

Le volet cartographie / SIG (Système d'Information Géographique) consiste à réaliser les cartes de terrain pour les écologues, 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, et des sondages pédologiques,
- de lignes pour les figurés linéaires tels que les cours d'eau,
- de polygones pour les habitats, les contours des zones humides 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 3.2. Toutes les données sont référencées en Lambert 93, système de coordonnées français de référence.

La cartographie des éléments hydrographiques sur la partie du bassin versant concernée par le projet s'est appuyée sur diverses sources de données (Tableau 2).

Tableau 2. Données utilisées pour la cartographie du réseau hydrographique

Donnée	Source	Utilisation
Carte IGN	IGN (Géoportail)	Identification des éléments de la BD Topo affichés sur la carte IGN.
Photographies aériennes	IGN (Géoportail)	Identification des fossés et ruisseaux en milieu ouvert.
Modèle numérique de terrain (MNT)	CRAIG Auvergne (MNT 2010 Cantal & Haute-Loire 5m)	Modélisation des secteurs d'écoulement préférentiel de l'eau.
Notice de gestion de la zone humide de Bramard	(Tourman & Teyssedre, 2001)	Carte de certains éléments hydrologiques (fossés, ruisseaux temporaires...).
Cartographie des cours d'eau de Haute-Loire	(DDT43, 2018)	Emprise validée du cours d'eau de la Genouille
Observations de terrain		Pointage au GPS de fossés, ruisseaux temporaires et buses.

4. DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES

4.1. EXPERTISES DE TERRAIN

Les inventaires de terrain pour la délimitation des zones humides ont été réalisés début septembre 2018, période encore favorable à l'observation de la flore à cette altitude (Tableau 3). Un total d'une quarantaine de sondages pédologiques a été effectué et analysé.

Tableau 3. Dates et conditions des inventaires réalisés

Date	Heure début	Heure fin	Nuage min	Nuage max	Vent min	Vent max	T° min	T° max	Observateur
03/09/2018	8:00	17:30	0%	20%	0 km/h	15 km/h	11°C	22°C	Yoan MARTIN
04/09/2018	6:45	15:00	10%	20%	0 km/h	20 km/h	7°C	21°C	Yoan MARTIN

Quelques difficultés ont été identifiées :

- L'absence de précipitations récentes et la sécheresse du mois d'août ont causé l'assèchement des horizons supérieurs du sol, notamment dans les secteurs en limite de zone humide. Ces horizons, en partant en poussière lors de leur extraction à la tarière, n'ont peut-être pas permis d'observer les traces d'hydromorphie ;
- À une certaine profondeur (très variable selon les secteurs), lorsque l'on se rapproche de la roche-mère granitique, la pierrosité augmente et la pénétration de la tarière devient très difficile. La profondeur requise pour une identification certaine du sol comme caractéristique de zone humide ou non n'est pas atteinte lorsque cette profondeur est trop faible (cas de 4 sondages) ;
- L'abondance locale de la strate arbustive (fourrés de saules) ou herbacée haute (ronciers, landes à Fougère aigle) empêche d'avoir une vision globale des secteurs en zone humide et complexifie la délimitation sur le terrain.

4.2. HABITATS

Le Tableau 4 synthétise les habitats dominants dans la zone d'étude (localisés sur la Carte 3), identifiés lors du passage flore-habitats du 25/06/2018 (dans le cadre des études écologiques pour la sécurisation de la RD23), ainsi que leur catégorisation en zone humide ou non.

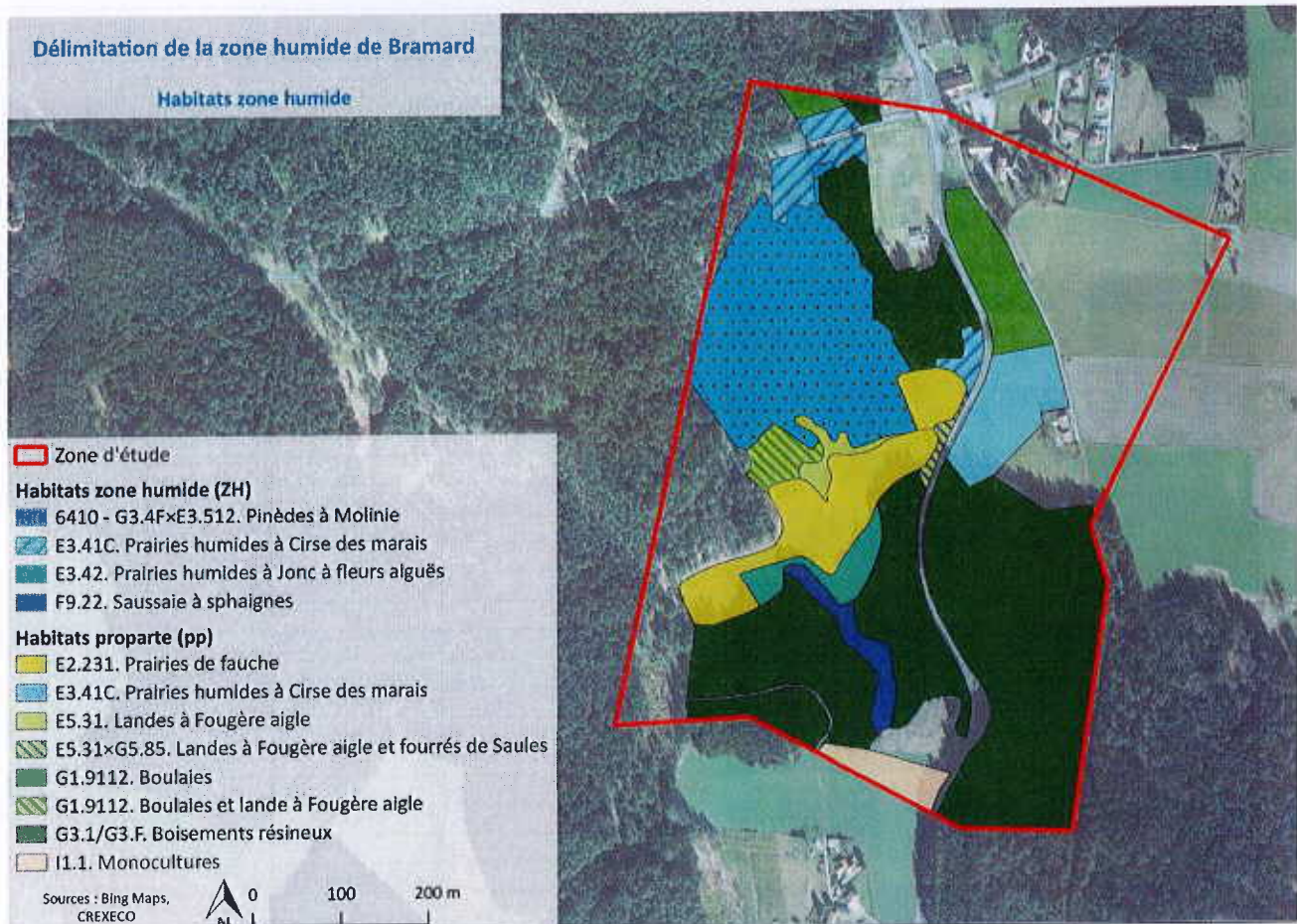
Tableau 4. Synthèse des habitats présents sur le site étudié

Nom de l'habitat	Code EUNIS	Natura 2000	Zone humide
Prairies de fauche	E2.231	6510 (en partie)	non proparte
Prairies artificialisées	E2.6/E2.8	/	proparte
Prairies humides à Cirse des marais	E3.41C	/	proparte ZH
Prairies humides à Jonc à fleurs aigües	E3.42	/	ZH
Landes à Fougère aigle	E5.31	/	proparte
Sausaie à sphaignes	F9.22	/	ZH
Boulaies	G1.9112	/	proparte
Pinèdes à Molinie	G3.4F×E3.512	6410 (dégradé)	ZH
Boisements résineux	G3	/	proparte
Monocultures	I1.1	/	proparte

Il apparaît dès à présent que plusieurs habitats sont caractéristiques de zone humide d'après l'arrêté du 24 juin 2008. Les autres sont « *proparte* » et nécessitent une expertise pédologique.

Il faut préciser que cette cartographie ayant été réalisée sur un secteur beaucoup plus large, l'échelle n'est pas adaptée à cette zone d'étude et la carte des habitats ci-dessous n'a qu'un rôle indicatif. Les limites de la partie en zone humide doivent être précisées.

Carte 3. Habitats caractéristiques de zone humide



La plupart de ces habitats sont relativement bien préservés, mais les plantations résineuses les ont certainement dégradés par le passé. La pinède à Molinie est constituée d'une plantation de Pin sylvestre sur un habitat d'intérêt communautaire (6410 – « Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux »), qui l'a fortement dégradée. L'installation du stade de foot et les remblais associés ont également porté atteinte à cet habitat de grand intérêt écologique.

4.3. FLORE

En milieu ouvert, la flore permet en général de délimiter assez facilement les zones humides. La transition est souvent brutale entre une dominance d'espèces mésophiles et une abondance d'espèces hygrophiles. En forêt, notamment dans les boisements résineux, la flore herbacée est très peu recouvrante et, dans les plantations, il est difficile de la considérer comme spontanée. Le critère pédologique est alors le seul moyen de trancher.

La plupart du temps, la limite des zones humides sur ce site correspond très bien à un changement du peuplement forestier, voire à un passage au milieu ouvert. Deux explications peuvent être avancées :

- L'engorgement empêche ou rend très difficile l'implantation de certaines essences (notamment l'Épicéa et le Sapin, le Hêtre tolère encore moins l'engorgement et est absent des sols

hydromorphes). Les boisements en zone humide sont alors plutôt dominés par le Pin sylvestre accompagné parfois du Bouleau, et la strate arborée reste assez claire.

- La présence des arbres abaisse le niveau de la nappe. Ce phénomène est bien connu : les arbres pompent une grande quantité d'eau, rejetée dans l'atmosphère par évapotranspiration. Les résineux pompent moins d'eau que les feuillus, mais ils ne perdent pas leurs feuilles en hiver et l'abaissement de la nappe continue donc à cette période durant laquelle la nappe est censée être la plus haute. L'engorgement s'en trouve alors réduit.

Les relevés floristiques réalisés au niveau des sondages pédologiques sont présentés en Annexe 2.

Une quarantaine d'espèces ont régulièrement été notées dans les zones humides (Tableau 5). Aucune d'entre elles n'est patrimoniale mais on peut noter la présence de deux plantes hôtes de papillons remarquables (tous deux protégés en France et quasi-menacés en Auvergne) : *Succisa pratensis*, plante hôte du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*), et *Gentiana pneumonanthe*, plante hôte de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

Tableau 5. Espèces végétales les plus fréquentes dans les zones humides

Taxon	Espèce caractéristique de zone humide ?	Prairies de fauche humides	Méga-phorbiaies	Prairies paratourbeuses	Boisements et fourrés	Pâturages
<i>Achillea ptarmica</i>	oui	x				
<i>Agrostis cf. canina</i>	oui		x			
<i>Angelica sylvestris</i>	oui		x		x	
<i>Bistorta officinalis</i>	oui	x				
<i>Calluna vulgaris</i>	non			x		
<i>Caltha palustris</i>	oui				x	
<i>Cirsium palustre</i>	oui		x			x
<i>Comarum palustre</i>	oui			x		
<i>Dactylorhiza maculata</i>	oui			x		
<i>Deschampsia cespitosa</i>	oui		x	x		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	oui				x	
<i>Galium palustre</i>	oui		x			
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	oui	x		x		
<i>Glyceria notata</i>	oui				x	
<i>Holcus lanatus</i>	non (espèce ubiquiste)		x	x		
<i>Juncus acutiflorus</i>	oui	x	x	x		
<i>Juncus effusus</i>	oui				x	x
<i>Juniperus communis</i>	non			x (en bordure)		
<i>Lotus pedunculatus</i>	oui		x	x		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	oui		x			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	oui		x			
<i>Mentha arvensis</i>	oui				x	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	oui			x		
<i>Molinia caerulea</i>	oui			x	x	
<i>Phragmites australis</i>	oui				x	
<i>Polytrichum commune</i>	/				x	
<i>Potentilla erecta</i>	non (espèce ubiquiste)	x	x	x		
<i>Ranunculus flammula</i>	oui			x	x	
<i>Ranunculus repens</i>	oui				x	
<i>Salix cinerea</i>	oui				x	
<i>Sphagnum sp.</i>	/			x	x	
<i>Succisa pratensis</i>	oui		x	x		
<i>Trocaris verticillatum</i>	oui	x				
<i>Urtica dioica</i>	non (espèce ubiquiste)		x			
<i>Valeriana dioica</i>	oui			x	x	
<i>Viola palustris</i>	oui			x	x	

Deux bryophytes sont localement très abondantes, en particulier dans les boisements résineux humides ou en lisière : *Polytrichum commune* et différentes espèces de Sphaignes. Ces deux taxons ne sont pas inscrits sur la liste des espèces caractéristiques de zones humides (les bryophytes y sont absentes) mais sont de bons indicateurs de milieux très humides et participent à la formation de la tourbe.

4.4. SOL

Les caractéristiques des 42 sondages pédologiques réalisés ainsi que leurs photographies sont présentés respectivement dans les Annexe 1 et Annexe 3. Ils sont localisés sur la Carte 4.

Les sols des zones humides sont bien caractérisés, avec des horizons rédoxiques bien marqués à faible profondeur, parfois suivis d'un horizon réductique. Plusieurs sondages mettent en évidence la présence d'un horizon histique (« tourbe »), ce qui caractérise les prairies concernées comme paratourbeuses. Cela est cohérent avec l'abondance locale d'espèces de tourbières (*Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*...).

Les sondages en limite de zone humide (nombreux du fait de la méthodologie) sont plus difficiles à caractériser. La profondeur d'apparition des traces d'oxydoréduction est souvent proche de la limite fixée par l'arrêté (25 cm) et il est parfois difficile de trancher à quelques centimètres près. De plus, la présence (parfois à faible profondeur) d'arènes granitiques empêche de descendre suffisamment profondément à la tarière pour observer un éventuel horizon réductique.

D'autres éléments que les sondages ont également été pointés pour aider l'analyse du fonctionnement des zones humides :

- Les chablis (Figure 5 à gauche et Carte 2), très nombreux sur la zone et parfois de dimensions impressionnantes (plusieurs mètres de diamètre pour quelques dizaines de centimètres d'épaisseur). Ils permettent une analyse du sol sans nécessiter de sondage à la tarière ;
- Un mauvais enracinement des résineux (Figure 5 à droite), souvent bien visible (l'Épicéa en particulier ne supporte pas l'hydromorphie, ses racines restent en surface si la nappe est peu profonde), qui indique un engorgement à faible profondeur. Les chablis sont la manifestation de cette difficulté d'enracinement, les arbres n'arrivant pas à s'ancreur suffisamment dans le sol ;



Figure 5. « Galette » de 3-4 m de diamètre résultant d'un chablis d'Épicéa et racines d'Épicéa restant en surface

- Les fossés et ruisseaux temporaires (Figure 6), ainsi qu'une buse passant sous la RD23, témoignant des principales voies d'écoulement de l'eau et d'éventuelles causes de drainage.



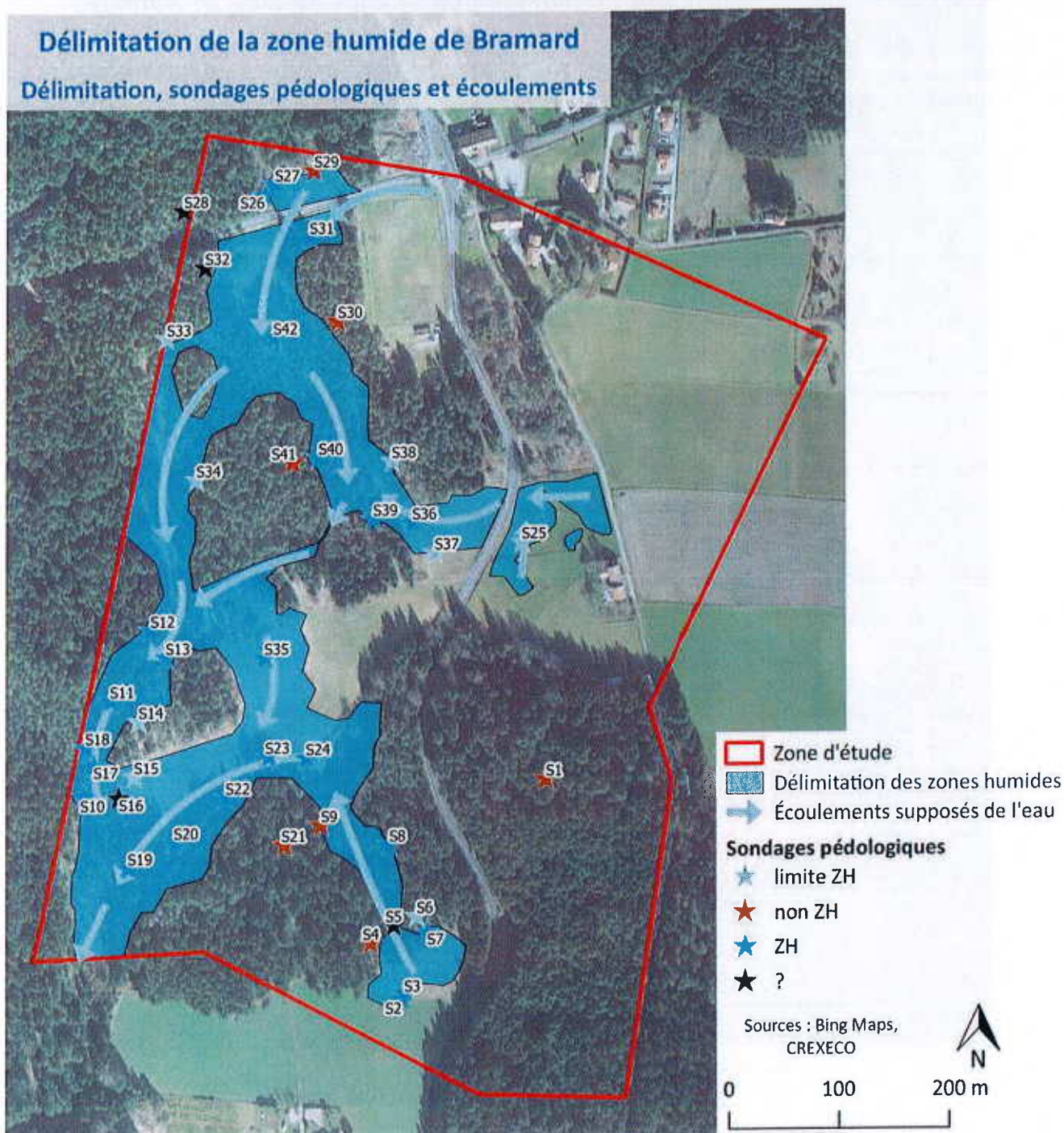
Figure 6. Ruisseau temporaire traversant la zone d'étude au Sud et fossé longeant la RD12

4.5. RÉSULTATS

La délimitation des zones humides est présentée sur la Carte 4. Celles-ci forment une entité complexe que l'on peut qualifier comme une seule zone humide, dont les différentes parties sont reliées par des écoulements dans des zones plus étroites.

Au total, près d'une dizaine d'hectares sur les quarante de la zone d'étude sont concernés par des zones humides.

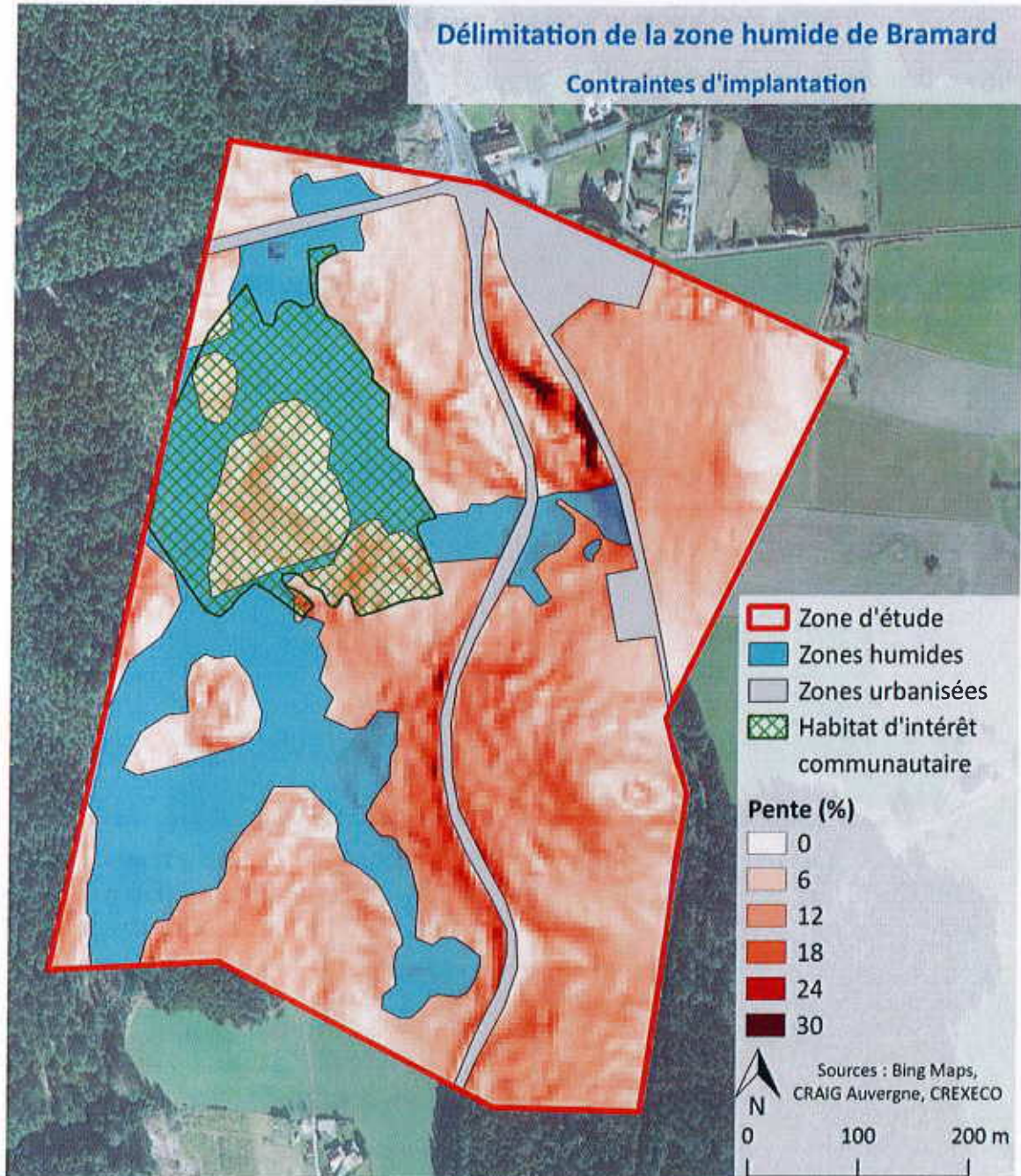
Carte 4. Zones humides et sondages pédologiques dans la zone d'étude



4.6. CONCLUSION ET PRÉCONISATIONS

Si l'on croise les zones humides, les secteurs urbanisés (habitations et routes) et la carte des pentes issue du MNT (Carte 5), on peut identifier les secteurs où l'implantation d'un nouveau stade de foot est contrainte par des critères techniques (forte pente) ou réglementaires (habitat d'intérêt communautaire, zone humide).

Carte 5. Contraintes à l'implantation du stade de foot



La première proposition d'implantation du stade, qui correspond à un décalage du stade actuel, est présentée sur la Carte 6. Cette solution minimise l'impact sur la zone humide en tenant compte des différentes contraintes d'aménagement. L'impact sur la zone humide se limiterait à quelques dizaines de mètres carrés.

Carte 6. Emprise de la première proposition de stade de foot et impact sur la zone humide



La partie de la zone humide en aval immédiat de la RD12 (Figure 7 et Figure 8) est assez fortement eutrophisée, sans doute du fait des apports depuis le fossé provenant du carrefour de la Garne. Par conséquent, les cortèges floristiques y ont beaucoup moins d'intérêt que ceux de la Pinède à Molinie plus en aval : ils sont dominés par le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*) – toutes deux caractéristiques de zone humide – et des ubiquistes nitrophiles Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et Épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*). Localement, le Liseron et l'Ortie recouvrent presque intégralement. Cet habitat correspond donc à un milieu intermédiaire entre une prairie humide à Cirse des marais et une mégaphorbiaie eutrophisée.



Figure 7. Vue de la zone potentiellement impactée par le stade de foot depuis la RD12 (source : StreetView, 08/2010)



Figure 8. Secteur eutrophisé en aval immédiat de la RD12, du côté Est (CREXECO, 09/2018)

5. CARTOGRAPHIE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude se situe dans les entités suivantes (SANDRE) :

- Région hydrographique « La Loire de sa source à la Vienne » ;
- Secteur hydrographique « La Loire de sa source au Rhins » ;
- Sous-secteur hydrographique « La Loire du Lignon au barrage de Grangent » ;
- Zone hydrographique « La Loire du Ruisseau de Tranchard à la Semène ».

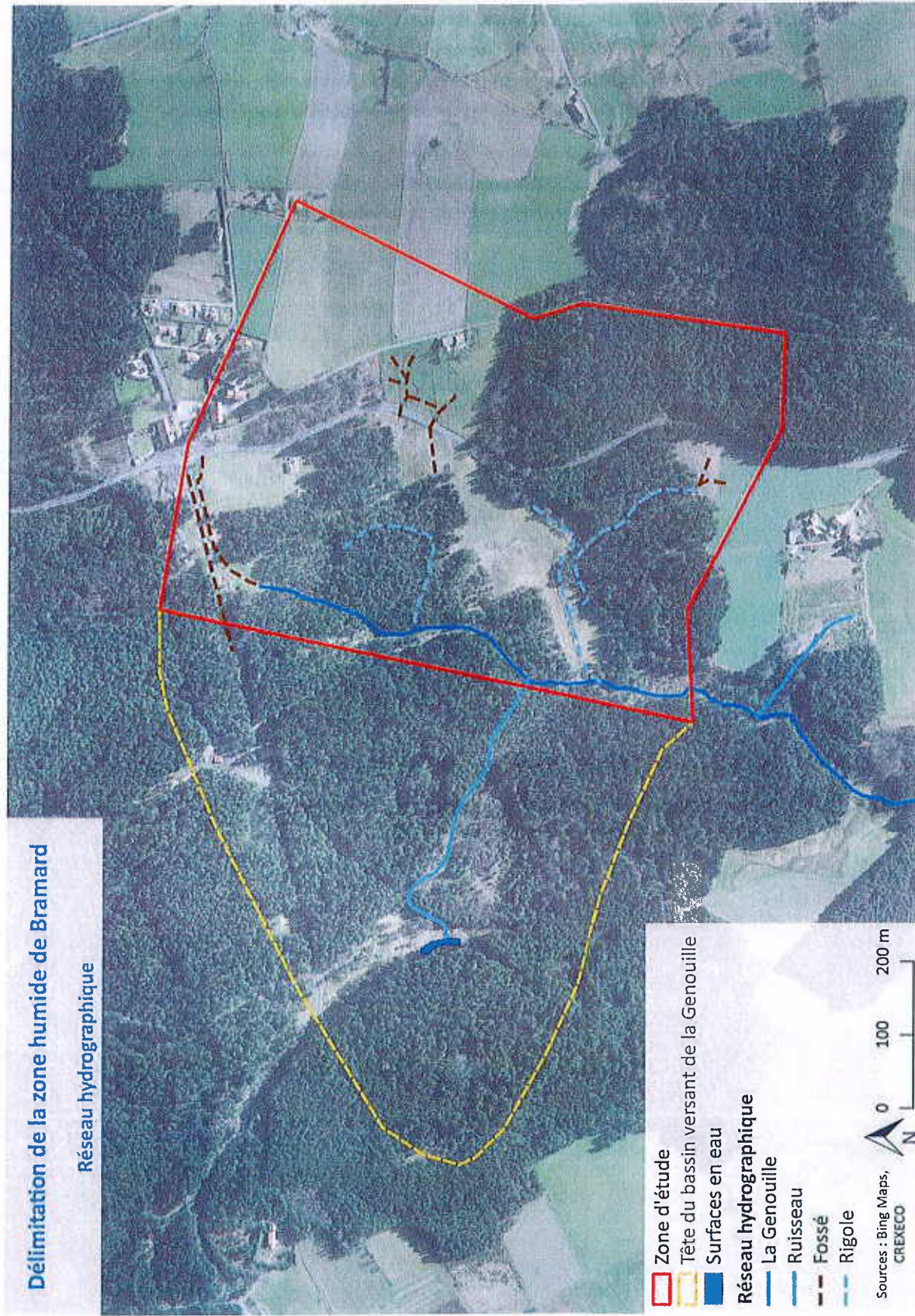
Elle est incluse dans l'emprise du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin hydrographique « Loire-Bretagne » et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Loire en Rhône-Alpes » (Figure 9). Le contrat de rivière concerné est celui de la Semène (bassin versant de 312 km²), mis en œuvre de 2010 à 2015.



Figure 9. Localisation du SAGE « Loire en Rhône-Alpes » (source : www.gesteau.fr)

La Carte 7 présente les éléments hydrographiques recensés (à partir des sources synthétisées dans le Tableau 2) au niveau de la partie du bassin versant concernée par le projet.

Carte 7. Cartographie du réseau hydrographique



6. BIBLIOGRAPHIE

- Agrocampus Ouest, INRA UMR SAS & US InfoSol (2014) Enveloppes des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine. Programme de modélisation des milieux potentiellement humides de France.
- 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.
- DDT43 (2018) Cartographie des cours d'eau après expertise. Commune de Saint-Victor-Malescours.
- Tourman A. & Teyssedre G. (2001) Étude d'état des lieux et préconisation de gestion de la zone humide de Bramard.
- UPGE (2017) Décision du Conseil d'État du 22 février 2017 exigeant le caractère cumulatif des critères de définition des zones humides.

7. ANNEXES

Annexe 1. Caractéristiques des sondages pédologiques

Sondage	Profondeur, cause d'arrêt (cm)	Apparition des traces d'hydromorphie (cm)	Résultat	Classe de sol	Commentaires
S1	55 (pierrosité)	/	non ZH	/	sol très sec (part en poussière)
S2	100	15 (rédoxique, marqué à 50 cm)	ZH	Vb	
S3	90	15 (rédoxique) / 50 (réductique)	ZH	Vic	
S4	80 (pierrosité)	70 (rédoxique)	non ZH	IIb	
S5	50 (pierrosité)	30 (rédoxique très marqué)	ZH ?	?	horizon superficiel très sombre (riche en matière organique) : traces d'hydromorphie non visibles
S6	70 (pierrosité)	30 (rédoxique)	non ZH	IV	en limite ; horizon réductique plus profond ?
S7	60 (pierrosité)	15 (rédoxique) / 50 (réductique)	ZH	Vic	
S8	100	25 (rédoxique marqué) / 70 (réductique)	ZH	Vic	
S9	70 (pierrosité)	40 (rédoxique peu marqué)	non ZH	IVb	sol très sec (part en poussière)
S10	95	30 (rédoxique, très marqué à 40 cm) / 85 (réductique)	ZH	IVd	
S11	90 (pierrosité)	55 (réductique)	ZH	Vic	horizon superficiel très sombre (riche en matière organique) : traces d'hydromorphie non visibles
S12	95	30 (rédoxique, rapidement très marqué) / 75 (réductique)	ZH	IVd	
S13	100	40 (rédoxique) / 80 (réductique)	ZH	IVd	
S14	75	40 (rédoxique, marqué à 60 cm)	non ZH		horizon réductique plus profond ?
S15	70 (pierrosité)	25 (rédoxique peu marqué, marqué à 50 cm)	ZH		en limite
S16	85	? (rédoxique, très marqué à 55 cm)	ZH ?		horizon superficiel très sombre (riche en matière organique) : traces d'hydromorphie non visibles
S17	85	0 (histique) / 35 (réductique)	ZH	Ha	
S18	35	20 (histique)	ZH		sondage "partiel" ; nappe à 35 cm
S19	70	0 (histique) / 35 (rédoxique marqué)	ZH	Ha	
S20	70	0 (histique) / 40 (réductique)	ZH	Ha	
S21	70	45 (rédoxique)	non ZH		
S22	80	10 (rédoxique, très marqué à 40 cm)	ZH	V	horizon réductique plus profond ?
S23	60 (pierrosité)	0 (histique) / 40 (réductique)	ZH	VI	
S24	35 (pierrosité)	20 (rédoxique)	ZH	?	horizon réductique plus profond ?
S25	80	25 (rédoxique peu marqué, marqué à 45 cm)	ZH		en limite
S26	85 (pierrosité)	40 (rédoxique, marqué à 50 cm) / 75 (réductique)	ZH	IVd	
S27	85	20 (rédoxique, très marqué à 45 cm)	ZH	V	horizon réductique plus profond ?
S28	60 (pierrosité)	40 (rédoxique)	ZH ?	?	sol très sec : traces d'hydromorphie non visibles en surface (part en poussière)
S29	40 (pierrosité)	/	non ZH	/	
S30	40 (pierrosité)	/	non ZH	/	sol très sec (part en poussière)
S31	75	20 (rédoxique, très marqué à 40 cm)	ZH	V	horizon réductique plus profond ?
S32	30 (pierrosité)	/	ZH ?	III/IV	
S33	95	25 (rédoxique peu marqué, marqué à 35 cm)	non ZH	IVc ?	en limite
S34	95	28 (rédoxique, marqué à 35 cm)	non ZH	IVc ?	en limite
S35	60 (pierrosité)	0 (histique) / 30 (rédoxique marqué)	ZH	Ha	
S36	60	15 (rédoxique, très marqué à 25 cm)	ZH	V	horizon réductique plus profond ?
S37	60	30 (rédoxique)	non ZH		en limite ; horizon réductique plus profond ?
S38	65 (pierrosité)	30 (rédoxique, marqué à 40 cm)	non ZH		en limite ; horizon réductique plus profond ?
S39	70 (pierrosité)	0 (histique) / 20 (rédoxique très marqué puis réductique)	ZH	Ha	nappe à 60 cm
S40	70	0 (histique) / 15 (rédoxique)	ZH	Ha	
S41	80	50 (rédoxique peu marqué)	non ZH	III	
S42	95	0 (histique) / 15 (rédoxique marqué)	ZH	Ha	

Annexe 2. Relevés floristiques au niveau des sondages pédologiques

Les taxons en **gras** sont caractéristiques de zone humide d'après l'arrêté, ceux en grisé correspondent à un groupe comprenant des espèces caractéristiques de zone humide (le groupe *Salix gr. caprea*, par exemple, comprend des espèces de zone humide mais aussi d'autres non caractéristiques, dont la différenciation est délicate) ou aux bryophytes (non pris en compte dans l'arrêté).

Les sphaignes et *Polytrichum commune* ne sont pas mentionnés sur l'arrêté mais peuvent être considérés comme indicatrices de zone humide du point de vue écologique (leur couvert est particulièrement important sur certains secteurs forestiers).

Sur certains relevés, une ou quelques espèces ubiquistes et non mentionnées dans l'arrêté car elles n'indiquent pas la présence d'une zone humide (par exemple *Holcus lanatus*) ont un très fort couvert. Ces espèces sont néanmoins parfois fréquentes sur des sols engorgés, car elles sont très tolérantes à la nature du sol. D'un point de vue pratique, il n'est pas pertinent d'exclure les zones concernées par la forte présence d'une de ces espèces de la délimitation de la zone humide. Les taxons se rencontrant fréquemment en zone humide sont identifiés par une couleur verte.

Les cortèges floristiques relevés dans les boisements résineux sont pour la plupart perturbés par la sylviculture intensive. La flore vasculaire est souvent très peu recouvrante et remplacée par des bryophytes, et parfois dominée par les ronces. Ces relevés ne peuvent pas être utilisés pour caractériser une végétation hygrophile ou non (on se trouve dans le cas d'une flore non spontanée) et sont identifiés par un astérisque.

Ces relevés ont été réalisés sur une surface s'approchant de l'aire minimale phytosociologique (surface en fonction du type de végétation), sur un rayon de quelques mètres autour du sondage.

Sondage	Type de végétation	Espèces dominantes dans les strates herbacée et arbustive et coefficient d'abondance-dominance ¹		Résultat flore ²
S1*	Plantation résineuse	<i>Polytrichum formosum</i> + <i>Hypnum cupressiforme</i> +		?
S2	Prairie humide	<i>Holcus lanatus</i> 5 <i>Cirsium palustre</i> 1	<i>Dactylis glomerata</i> 1 <i>Galium aparine</i> 1 <i>Epilobium tetragonum</i> +	ZH
S3	Prairie humide	<i>Juncus acutiflorus</i> 5 <i>Holcus lanatus</i> 3	<i>Lotus pedunculatus</i> 2 <i>Galium aparine</i> 1 <i>Rumex obtusifolius</i> +	ZH
S4*	Boisement résineux	cf. <i>Pseudoscleropodium purum</i> 4 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 3 <i>Abies alba</i> 2	<i>Pseudotsuga menziesii</i> 1 <i>Polytrichum formosum</i> 1 <i>Avenella flexuosa</i> +	Athyrium filix-femina + <i>Rubus idaeus</i> + non ZH ?
S5*	Boisement résineux	Végétation non hygrophile dominée par des bryophytes		non ZH ?
S6*	Boisement résineux	<i>Oxalis acetosella</i> 4 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 3	<i>Dryopteris carthusiana</i> 2 <i>Abies alba</i> + <i>Sambucus nigra</i> +	?
S7*	Boisement résineux	<i>Rubus gr. fruticosus</i> 5	Arbustes : <i>Abies alba</i> 1 <i>Prunus avium</i> + <i>Fraxinus excelsior</i> +	?
S8*	Boisement résineux	<i>Pyrola sp.</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1	Athyrium filix-femina + Arbustes : <i>Abies alba</i> 1 <i>Picea abies</i> 1	?
S9*	Boisement résineux	cf. <i>Pseudoscleropodium purum</i> 4 <i>Hypnum cupressiforme</i> 2 <i>Mnium hornum</i> 1 <i>Polytrichum formosum</i> 1 <i>Abies alba</i> 1	<i>Pseudotsuga menziesii</i> 1 <i>Picea abies</i> + <i>Sorbus aucuparia</i> + <i>Rubus gr. fruticosus</i> +	Arbustes : <i>Abies alba</i> + <i>Picea abies</i> + <i>Fagus sylvatica</i> + ?
S10*	Boisement résineux	<i>Hylocomium splendens</i> 3 <i>Avenella flexuosa</i> 3 <i>Molinia caerulea</i> 2 cf. <i>Pseudoscleropodium purum</i> 2	<i>Vaccinium myrtillus</i> 2 <i>Sphagnum sp.</i> 1 <i>Abies alba</i> 1 <i>Picea abies</i> 1 <i>Polytrichum commune</i> + <i>Salix gr. caprea</i> +	?
S11	Lisière de prairie humide	<i>Holcus lanatus</i> 3 <i>Valeriana dioica</i> 2	<i>Viola palustris</i> 2 <i>Sphagnum sp.</i> 2 <i>Lysimachia vulgaris</i> 2	ZH
S12*	Boisement résineux	cf. <i>Pseudoscleropodium purum</i> 3 <i>Polytrichum formosum</i> +		?

¹ Coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet : 5 – recouvrement >75 %, 4 – 50-75 %, 3 – 25-50 %, 2 – 5-25 %, 1 – <5 % mais nombre d'individus important, + - <5 % et faible nombre d'individus (en général <10).

² D'après la méthodologie définie dans l'arrêté : cf. paragraphe 3.1.

Sondage	Type de végétation	Espèces dominantes dans les strates herbacée et arbustive et coefficient d'abondance-dominance ¹			Résultat flore ²
S13	Boisement résineux avec Bouleau	<i>Polytrichum commune</i> 5 <i>Molinia caerulea</i> 2 <i>Dryopteris carthusiana</i> 1	<i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Luzula sylvatica</i> + <i>Abies alba</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Salix gr. caprea</i> 2 <i>Quercus robur</i> +	ZH
S14	Pinède à Molinie	<i>Molinia caerulea</i> 5 <i>Calluna vulgaris</i> 1 <i>Betula pendula</i> +	<i>Rubus gr. fruticosus</i> + <u>Arbustes :</u> <i>Salix gr. caprea</i> 2	<i>Pseudotsuga menziesii</i> + <i>Juniperus communis</i> +	ZH ?
S15	Prairie de fauche humide	<i>Succisa pratensis</i> <i>Silaum silaus</i> Du fait de la fauche de la prairie, le recouvrement des espèces n'a pas pu être évalué.	<i>Potentilla erecta</i> <i>Gentiana pneumonanthe</i>	<i>Trocdaris verticillata</i>	ZH
S16	Mégaphorbiaie	<i>Juncus acutiformis</i> 5 <i>Angelica sylvestris</i> 2	<i>Galium palustre</i> 1 <i>Epilobium cf. tetragonum</i> 1	<u>Arbustes :</u> <i>Salix cf. cinerea</i> 2	ZH
S17	Prairie humide à Jonc	<i>Juncus acutiformis</i> 4 <i>Agrostis cf. canina</i> 3 <i>Potentilla erecta</i> 1 <i>Molinia caerulea</i> 1 <i>Galium palustre</i> 1	<i>Viola palustris</i> + <i>Lotus pedunculatus</i> + <i>Gentiana pneumonanthe</i> + <i>Dryopteris carthusiana</i> + <i>Succisa pratensis</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Salix cf. cinerea</i> 2 <i>Betula pendula</i> 1 <i>Abies alba</i> +	ZH
S18	Boisement résineux	<i>Sphagnum sp.</i>			ZH
S19*	Boisement résineux	<i>Avenella flexuosa</i> 3 <i>Vaccinium myrtillus</i> 2 <i>Polytrichum commune</i> 2 <i>Sphagnum sp.</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Juncus effusus</i> 1	<i>Pinus sylvestris</i> 1 <i>Molinia caerulea</i> + <i>Potentilla erecta</i> + <i>Melampyrum sylvaticum</i> + <i>Sorbus aucuparia</i> + <i>Fagus sylvatica</i> +	<i>Abies alba</i> + <u>Arbustes :</u> <i>Salix cf. cinerea</i> 2 <i>Betula pendula</i> 1 <i>Abies alba</i> + <i>Populus tremula</i> +	ZH ?
S20	Boisement résineux	<i>Juncus effusus</i> 2 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 2 <i>Polytrichum commune</i> 2	<i>Lotus pedunculatus</i> 1 <i>Comarum palustre</i> 1 <i>Athyrium filix-femina</i> 1	<u>Arbustes :</u> <i>Salix cf. cinerea</i> 1	ZH
S21*	Boisement résineux	Pas de végétation au sol			?
S22	Prairie de fauche humide	<i>Juncus effusus</i> <i>Cirsium palustre</i> <i>Ranunculus repens</i> Du fait de la fauche de la prairie, le recouvrement des espèces n'a pas pu être évalué.	<i>Potentilla erecta</i> <i>Achillea ptarmica</i> <i>Bistorta officinalis</i>	<i>Lotus pedunculatus</i> <i>Trocdaris verticillata</i>	ZH
S23	Prairie de fauche humide	<i>Juncus acutiflorus</i> 4 <i>Succisa pratensis</i> 3 <i>Comarum palustre</i> 1	<i>Lotus pedunculatus</i> 1 <i>Potentilla erecta</i> 1 <i>Cirsium palustre</i> 1	<i>Silaum silaus</i> 1 <i>Sphagnum sp.</i> 1	ZH
S24	Prairie de fauche humide	Végétation fauchée et difficilement identifiable ; présence de <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Ranunculus repens</i> ...			ZH ?
S25	Prairie de fauche humide	<i>Juncus acutiflorus</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Ranunculus flammula</i> Du fait du pâturage récent, le recouvrement des espèces n'a pas pu être évalué.	<i>Cirsium palustre</i> <i>Cirsium arvense</i> <i>Galium palustre</i>	<i>Viola palustris</i> <i>Bistorta officinalis</i>	ZH
S26*	Boisement résineux	<i>Hylocomium splendens</i> 1 <i>Polytrichum formosum</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1	<i>Abies alba</i> + <i>Picea abies</i> 1	<u>Arbustes :</u> <i>Corylus avellana</i> +	?
S27	Prairie humide	<i>Holcus lanatus</i> 5 <i>Cirsium palustre</i> 1 <i>Lotus pedunculatus</i> 1	<i>Agrostis sp.</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Salix gr. caprea</i> +	ZH
S28	Prairie humide	<i>Sphagnum sp.</i> 3 <i>Molinia caerulea</i> 3 <i>Succisa pratensis</i> 2	<i>Juncus acutiflorus</i> 2 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 2	<u>Arbustes :</u> <i>Salix gr. caprea</i> + <i>Pinus sylvestris</i> +	ZH
S29	Tremblaie de recolonisation	<i>Rubus gr. fruticosus</i> 5 <i>Stellaria holostea</i> 1	<i>Lonicera periclymenum</i> 1 <i>Rubus idaeus</i> 1	<i>Acer pseudoplatanus</i> + <i>Rosa arvensis</i> +	non ZH
S30*	Boisement résineux	<i>Rubus gr. fruticosus</i> 3 <i>Oxalis acetosella</i> 2 <i>Pteridium aquilinum</i> 1	<i>Vaccinium myrtillus</i> 1 <i>Pseudoscleropodium purum</i> 1 <u>Arbustes :</u>	<i>Crataegus monogyna</i> 1 <i>Fagus sylvatica</i> + <i>Abies alba</i> +	non ZH ?
S31	Lisière de prairie humide	<i>Holcus lanatus</i> 4 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 3 <i>Pteridium aquilinum</i> 3 <i>Lonicera periclymenum</i> 2	<i>Oxalis acetosella</i> 1 <i>Lotus pedunculatus</i> 1 <i>Galeopsis tetrahit</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Crataegus monogyna</i> 1 <i>Acer pseudoplatanus</i> 1	ZH ?
S32*	Boisement résineux	<i>Avenella flexuosa</i> 1 <i>Molinia caerulea</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Vaccinium myrtillus</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Fagus sylvatica</i> + <i>Picea abies</i> + <i>Abies alba</i> +	<u>Arbres :</u> <i>Abies alba</i> 4 <i>Pinus sylvestris</i> 2 <i>Fagus sylvatica</i> 1 <i>Betula pendula</i> 1	?
S33*	Boisement résineux	<i>Thuidium tamariscinum</i> 5 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 2	<i>Succisa pratensis</i> 2 <i>Molinia caerulea</i> 2	<i>Rosa arvensis</i> 1 <i>Athyrium filix-femina</i> 1	ZH ?
S34*	Boisement résineux	<i>cf. Pseudoscleropodium purum</i> 3 <i>Polytrichum formosum</i> 2 <i>Sphagnum sp.</i> 1	<i>Vaccinium myrtillus</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Avenella flexuosa</i> 1	<i>Abies alba</i> 1 <i>Athyrium filix-femina</i> +	non ZH ?
S35	Prairie de fauche humide	<i>Juncus sp.</i> <i>Ranunculus repens</i> Du fait de la fauche de la prairie, le recouvrement des espèces n'a pas pu être évalué.	<i>Cirsium palustre</i> <i>Ranunculus flammula</i>	<i>Achillea ptarmica</i> ...	ZH

Délimitation et caractérisation de la zone humide de Bramard – Commune de Saint-Victor-Malescours (43)

Sondage	Type de végétation	Espèces dominantes dans les strates herbacée et arbustive et coefficient d'abondance-dominance ¹	Résultat flore ²
S36	Prairie de fauche humide	Végétation fauchée et difficilement identifiable	?
S37	Prairie de fauche humide	Végétation fauchée et difficilement identifiable	?
S38	Pinède à Molinie	<i>Molinia caerulea</i> 5 <i>cf. Pseudoscleropodium purum</i> 2 <i>Athyrium filix-femina</i> 1 <i>Potentilla erecta</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1	<u>Arbustes :</u> <i>Salix gr. caprea</i> 1 <i>Juniperus communis</i> 1 ZH
S39	Lisière de boisement résineux	<i>Sphagnum sp.</i> 2 <i>Gallium palustre</i> 2 <i>Succisa pratensis</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Viola palustris</i> 1 <i>Cardamine cf. impatiens</i> 1 <i>Ranunculus flammula</i> 1 <i>Valeriana dioica</i> 1 <i>Mentha arvensis</i> 1 <i>Athyrium filix-femina</i> 1 <i>Comarum palustre</i> + <i>Juncus effusus</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Salix cf. cinerea</i> 3 <i>Sorbus aucuparia</i> 1 ZH
S40	Moliniaie	<i>Molinia caerulea</i> 5 <i>Polytrichum commune</i> 3 <i>Sphagnum sp.</i> 2 <i>Vaccinium myrtillus</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> + <i>Dryopteris carthusiana</i> +	<u>Arbustes :</u> <i>Juniperus communis</i> 1 ZH
S41*	Boisement résineux à Hêtre	<i>Vaccinium myrtillus</i> 2 <i>Oxalis acetosella</i> 1 <i>Abies alba</i> 1 <i>Rubus gr. fruticosus</i> +	non ZH ?
S42	Pinède à Molinie	<i>Molinia caerulea</i> 4 <i>cf. Agrostis canina</i> 3 <i>Holcus lanatus</i> 2 <i>Juncus acutiflorus</i> 2 <i>Gallium palustre</i> 1 <i>Potentilla erecta</i> 1	<i>Rubus gr. fruticosus</i> 1 <i>Lotus pedunculatus</i> 1 ZH

Annexe 3. Photographies des sondages pédologiques

La marque rouge correspond à 20 cm.

