
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Inventaire des zones humides sur le bassin de la Sioule

Etablissement Public Loire
2 quai du Fort Alleaume
45057 Orléans



Tuteur entreprise :
Céline Boisson
Chargée de Mission SAGE Sioule
Tuteur académique :
Francesca Di Pietro

Volodia Bouchard
IMA

2020-2021

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire
Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER



Table des matières

1.	Introduction.....	2
2.	Contexte de l'étude.....	3
2.1	Le bassin de la Sioule.....	3
2.2	L'inventaire des zones humides	4
2.3	Mes missions	4
3.	Présentation de la structure d'accueil	6
4.	Matériel et méthode	7
4.1	Préparation du terrain.....	7
4.1.1	Planification du terrain.....	7
4.1.2	Préparation des cartes de prélocalisation.....	7
4.1.3	Concertation en amont	8
4.2	Inventaire terrain	9
4.2.1	Cartographier les zones humides	9
4.2.2	Caractériser les zones humides	12
4.2.3	Matériel	13
4.3	Numérisation des données terrain.....	13
4.3.1	Données à saisir.....	13
4.3.2	Digitalisation des zones humides	14
5.	Résultats.....	15
5.1	Planning.....	15
5.2	Concertation.....	15
5.3	Cartographie et caractérisation des zones humides	18
6.	Discussion.....	21
6.1	Interprétation des résultats	21
6.2	Critique de la méthode.....	21
6.2.1	Echelle de travail	21
6.2.2	Concertation	22
6.2.3	Critères de définition et de délimitation	22
6.2.4	Saisie des données	23
7.	Conclusion	25
7.1	Synthèse	25
7.2	Bilan des compétences acquises	25
7.3	Objectifs en terme de professionnalisation	25
8.	Annexes	26
9.	Bibliographie.....	42

1. Introduction

Les zones humides ont été définies pour la première fois dans la Loi sur l'Eau en 1992 comme étant des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L211-1 du Code de l'environnement). A l'interface entre le milieu terrestre et aquatique, les zones humides jouent un rôle fondamental dans le cycle de l'eau, que ce soit d'un point de vue quantitatif (soutien d'étiage, écrêtement des crues, ralentissement du ruissellement...) ou qualitatif (régulation des nutriments, interception des matières en suspension...). Ces milieux sont aussi très importants pour la biodiversité, en vertu des nombreuses espèces qui en dépendent. Malgré leur intérêt, les zones humides sont aujourd'hui menacées. En 50 ans, la moitié des zones humides ont disparu sur le territoire français. L'urbanisation avec l'artificialisation des sols est en grande partie responsable de cette destruction, mais de nombreuses pratiques agricoles comme le drainage, le retournement de prairie, le piétinement ou encore la déprise agricole sont également à l'origine de leur dégradation.

Les zones humides sont aujourd'hui au cœur des préoccupations dans le contexte du changement climatique et de la raréfaction de la ressource en eau. Leur préservation est essentielle car elles participent directement à l'amélioration de la qualité et de la quantité d'eau sur les bassins versants. Aussi, dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Sioule, l'Etablissement Public Loire conduit depuis 2008 un inventaire des zones humides sur le bassin de la Sioule pour cartographier et caractériser les zones humides. Cet inventaire est nécessaire pour améliorer la connaissance sur les zones humides avant d'envisager des actions de restauration ou de préservation, tant sur la localisation, les fonctionnalités, les valeurs environnementales et socio-économiques que leur état de conservation et leur niveau de menace.

2. Contexte de l'étude

2.1 Le bassin de la Sioule

La Sioule est une rivière française qui prend sa source au cœur du Massif Central, dans les Monts Dore, près du lac de Servières. Elle parcourt 165 km avant de rejoindre l'Allier à Contigny. Elle draine un bassin versant de près de 2 500 km², qui s'étend sur les départements de l'Allier, du Puy de Dôme et de la Creuse, soit 160 communes. Ses principaux affluents sont la Miouze, le Sioulet, la Viouze et la Bouble (Figure 1).

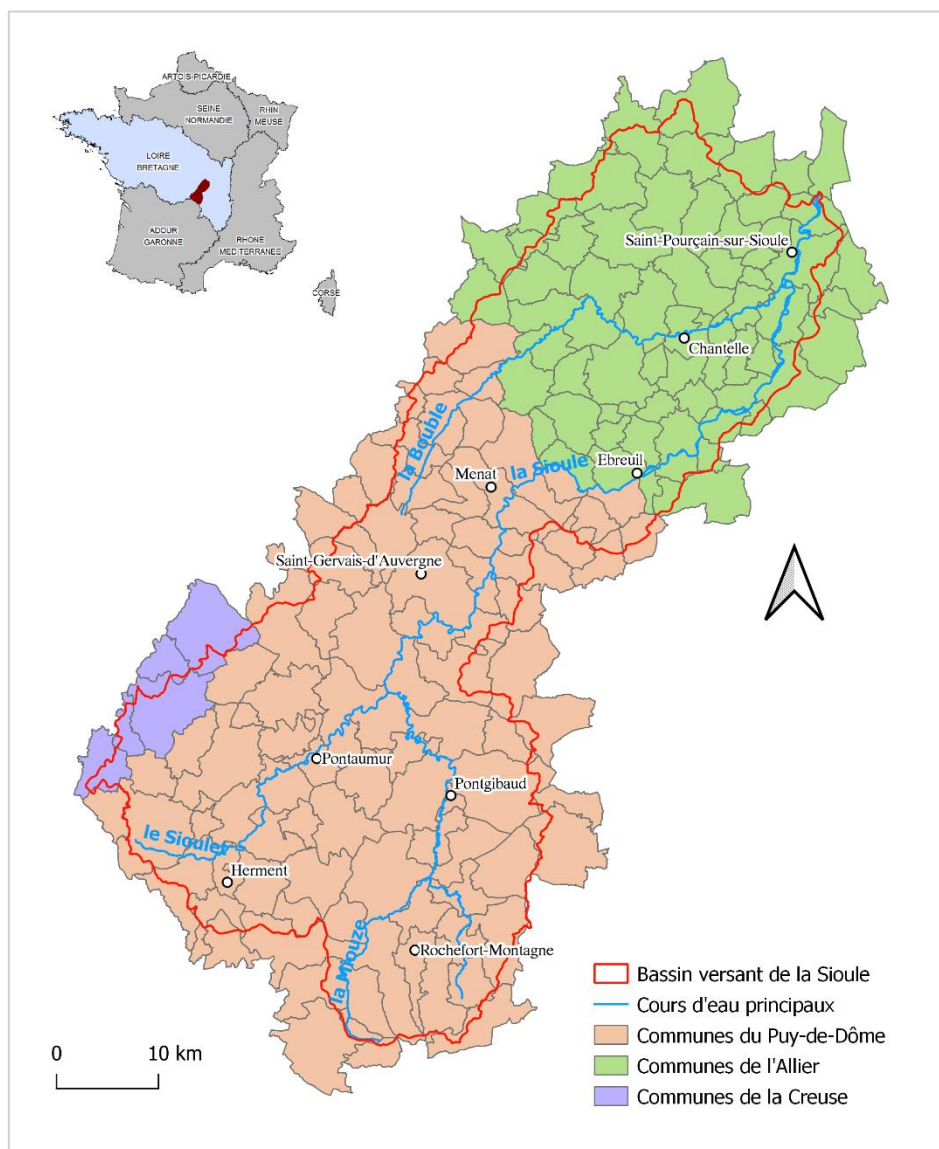


Figure 1 : Le bassin de la Sioule (Source : BD Carthage, BD Topo)

Le bassin de la Sioule est un territoire très rural. L'agriculture est l'activité principale du bassin et couvre 70% de sa surface. L'amont du bassin est tourné vers l'élevage tandis que l'aval est dominé par les grandes cultures, et dans une moindre mesure par les vergers et les vignes du côté de Saint-Pourçain-sur-Sioule.

La gestion de l'eau sur le bassin de la Sioule est assurée par le SAGE Sioule dont la structure porteuse est l'Etablissement Public Loire.

2.2 L'inventaire des zones humides

L'inventaire des zones humides est réalisé dans le cadre du SAGE Sioule. Il vise à améliorer la connaissance des zones humides sur le bassin de la Sioule de façon à adapter les politiques de gestion de l'eau. Cet objectif est inscrit dans la disposition 1.4.1 du SAGE « Connaissance et préservation des zones humides ». Cette volonté est issue du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Loire Bretagne, où les zones humides font l'objet de deux dispositions : l'obligation de réaliser des inventaires et l'inconstructibilité des zones humides. Cependant, réaliser un inventaire à l'échelle de l'ensemble du bassin n'était pas envisageable, c'est pourquoi les inventaires sont réalisés localement à l'échelle des SAGE. Plus largement, la préservation des zones humides répond à l'objectif de l'atteinte du bon état des masses d'eau fixé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

En 2008, la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE a identifié des secteurs potentiellement humides grâce à des outils informatiques. Pour se faire, différentes méthodes ont été combinées : le recueil de données existantes, l'analyse cartographique (réseau hydrographique, plans d'eau, données géologiques...), la photo-interprétation de la végétation et l'analyse de la topographie. Entre 2011 et 2012, ces cartes ont été envoyées aux communes pour être intégrées dans les documents d'urbanisme. Au moment de l'enquête publique, elles ont suscité des interrogations et même de vives oppositions car ces cartes théoriques comportaient beaucoup d'erreurs. Il a donc été décidé de réaliser un inventaire des zones humides sur le terrain pour affiner les cartes de prélocalisation. Après avoir été testée en 2014, la méthode d'inventaire a été appliquée à l'ensemble du bassin (Figure 2). Entre 2015 et 2018, les zones humides des communes situées à l'amont du bassin, dans le Puy-de-Dôme, ont été inventoriées par le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement (SMAD) des Combrailles. L'inventaire sur le reste du territoire est conduit par l'Etablissement Public Loire en interne depuis 2019. 2021 sera la dernière année d'inventaire.

2.3 Mes missions

L'objectif du stage est de réaliser l'inventaire des zones humides sur 17 communes du bassin de la Bouble : Bayet, Bellenaves, Chantelle, Chareil-Cintrat, Charroux, Chirat-l'Eglise, Coutansouze, Deneuille-lès-Chantelles, Echassières, Fleuriel, Fourilles, Monestier, Naves, Target, Taxat-Sénat, Ussel-d'Allier et Valignat. Sur chacune de ces communes, le but est de cartographier et de caractériser les zones humides. Il s'agit de rendre compte de leur fonctionnement, des fonctionnalités qu'elles assurent, du contexte dans lequel elles s'inscrivent mais également de leur état de conservation et des atteintes ou menaces auxquelles elles sont confrontées.

Les missions principales du stage ont été :

- **la planification** des journées de terrain
- **la mise en place de la concertation** en amont de l'inventaire, avec l'organisation, la préparation et l'animation des réunions de groupe de travail
- **la réalisation des inventaires de terrain** sur chacune des communes avec la préparation des cartes et la prise de contact avec les référents locaux
- **la délimitation des zones humides** sous QGis et **leur caractérisation** sous Gwern QGis

Parallèlement, j'ai apporté mon aide pour :

- **la mise en place d'outils de communication** sur l'inventaire
- **la rédaction de fiches de bonnes pratiques** à destination des acteurs locaux pour préserver les zones humides

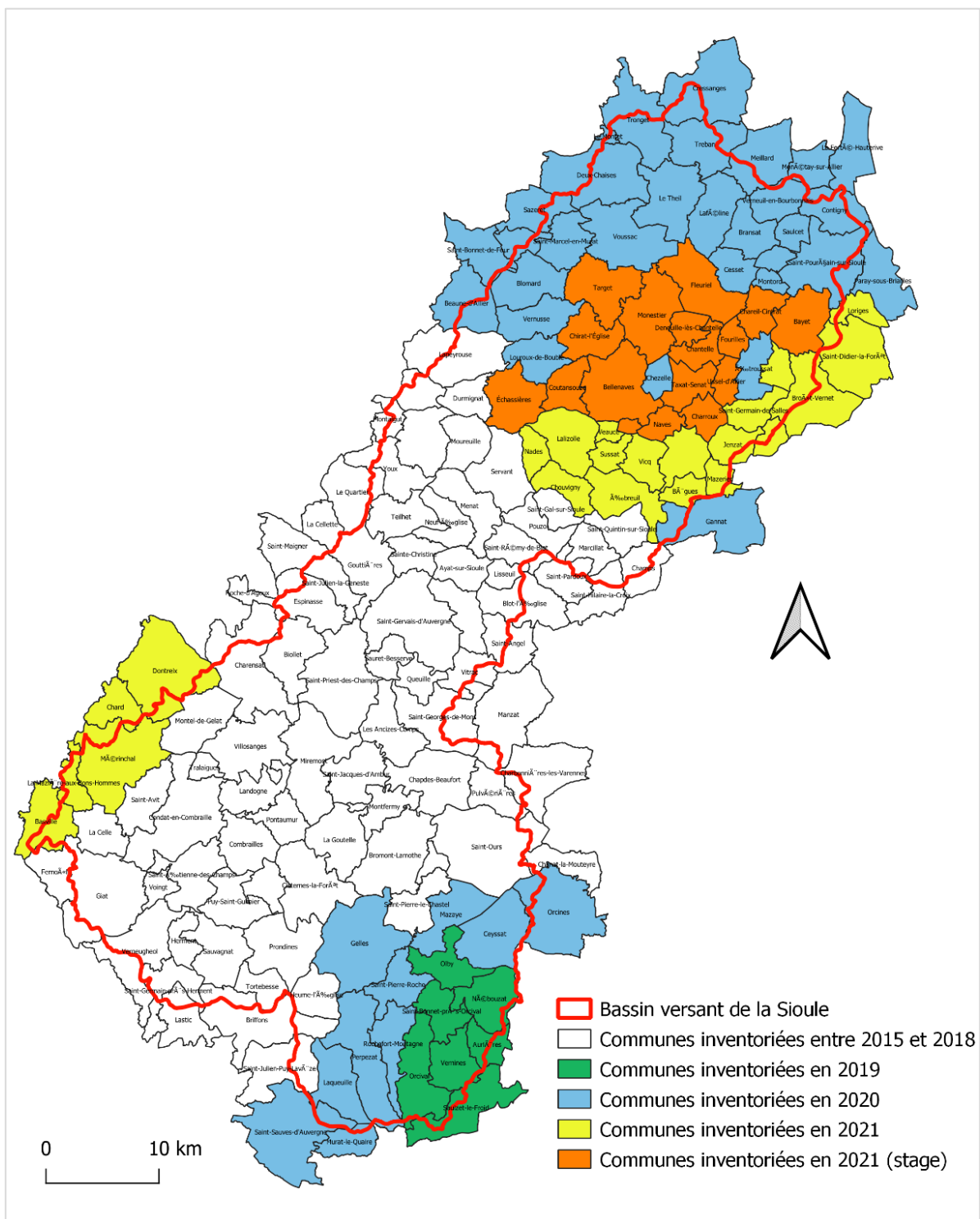


Figure 2 : Etat d'avancement de l'inventaire (Source : BD Topo)

3. Présentation de la structure d'accueil

L'Etablissement Public Loire (EP Loire) est un syndicat mixte composé de 50 collectivités dont 7 régions, 16 départements, 18 villes et agglomérations et 9 Syndicats Intercommunaux d'Aménagement de la Loire et ses Affluents (SICALA). Il est membre de l'Association Française des EPTB depuis sa création en 1983. Son échelle d'intervention est le bassin de la Loire.

L'Etablissement dispose de quatre compétences principales : l'exploitation des ouvrages de Naussac et Villerest, la prévention et la réduction du risque inondation, l'aménagement et la gestion des eaux et la stimulation de la recherche et l'innovation. Par ses activités de coordination, d'animation, d'information et de conseil, il contribue à la cohérence des actions menées sur l'ensemble du bassin de la Loire. Il assure la maîtrise d'ouvrage pour certaines d'entre elles. Sur le volet aménagement et gestion des eaux, il assure le portage de 10 SAGE et 4 contrats territoriaux dont la surface couvre un tiers du bassin de la Loire (Figure 3).

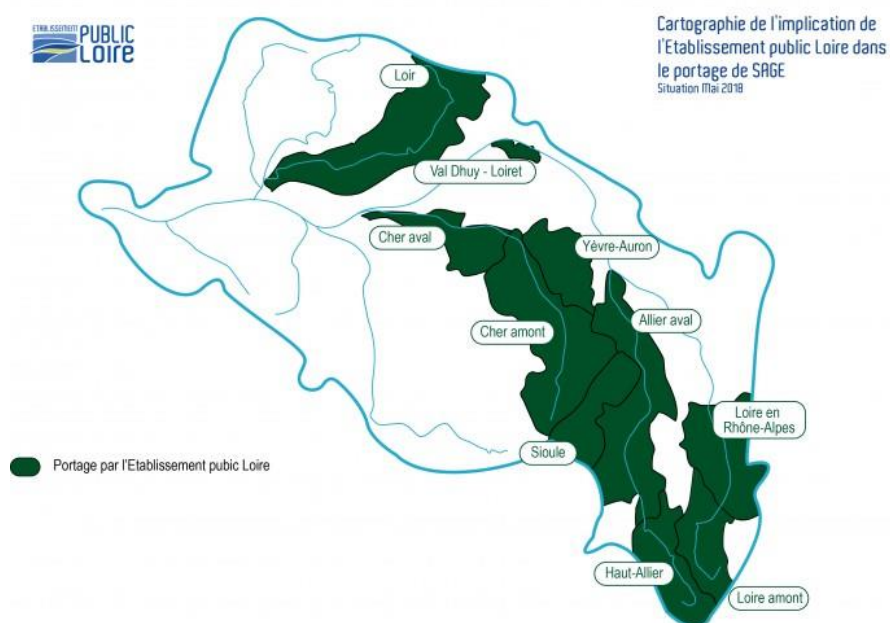


Figure 3 : Carte des SAGE portés par l'EP Loire (Source : EP Loire)

L'établissement bénéficie de différentes sources de financement pour ses activités. Il reçoit les contributions des collectivités membres ainsi que des subventions de l'Agence de l'Eau et de l'Europe. Le montant de l'ensemble de ces contributions est estimé à 3 millions d'euros par an pour le budget principal.

L'Etablissement comprend différents services associés aux différentes compétences, pour une cinquantaine d'agents spécialisés. Le siège se situe à Orléans mais l'Etablissement dispose de plusieurs antennes locales, dont celle d'Ebreuil dans laquelle j'ai effectué mon stage. L'équipe d'Ebreuil se compose de Céline BOISSON, animatrice du SAGE Sioule, et de Christine MORVAN, technicienne zones humides en charge de l'inventaire.

4. Matériel et méthode

La méthodologie employée pour mener l'inventaire des zones humides a été élaborée par la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Sioule en concertation avec des acteurs locaux. C'est une méthodologie cadre qui permet de garantir une homogénéité de l'inventaire sur l'ensemble du bassin. Elle accorde une place très importante à la concertation en associant les acteurs du territoire à toutes les étapes de l'étude, y compris lors de la phase de terrain.

L'inventaire se déroule en plusieurs phases (Figure 4). La première consiste à réunir les acteurs du territoire concernés par l'inventaire pour les informer de la démarche et organiser la phase de terrain. Une fois le terrain terminé et les cartes réalisées s'ouvre une période de consultation des cartes d'une durée de 3 semaines à 1 mois pendant laquelle toute personne peut faire part de ces questionnements et de ces remarques sur le caractère humide des zones identifiées. A l'issue de la consultation, ces personnes sont contactées et des retours sur le terrain avec les chargés d'études peuvent être organisés. Lorsque toutes les réserves ont été levées, les cartes sont validées par le conseil municipal puis par la CLE.



Figure 4 : Schéma général du déroulé de l'inventaire (Source : réalisation personnelle)

4.1 Préparation du terrain

4.1.1 Planification du terrain

L'organisation du terrain a été la première étape de la mission. L'objectif est de planifier les jours de terrain pour l'ensemble des communes. Pour chacune, le nombre de jours a été défini selon la superficie de la commune et la densité de zones humides sur les cartes de prélocalisation. Pour reprendre les données acquises sur le terrain au fur et à mesure, le nombre de jour par commune a été légèrement surestimé et un jour de pause a été ajouté entre deux communes lorsque c'était possible. Il a été décidé de commencer par les communes situées le plus en aval de la Bouble et de remonter pour terminer à l'amont, de manière à ne pas trop souffrir des chaleurs estivales. Les communes de l'amont ont en effet davantage de couverts forestiers que celles de l'aval, dominées par les champs de monoculture. Le planning général de l'étude se trouve en Annexe 1.

4.1.2 Préparation des cartes de prélocalisation

La préparation du terrain a également consisté à travailler sur les cartes de prélocalisation des zones humides. Ces cartes sont très importantes puisqu'elles comportent les zones humides potentielles sur lesquelles un effort particulier de prospection sera réalisé. Ces cartes de prélocalisation, réalisées grâce à l'outil informatique, présentent de nombreux biais qui peuvent expliquer les contestations fortes

qu'elles ont suscitées. Aussi, il a été nécessaire de les étudier de manière approfondie pour repérer des zones humides potentielles manquantes. Pour cela, différentes données ont été utilisées :

- les photographies aériennes, pour apprécier le couvert végétal,
- le réseau hydrographique, pour apprécier les cours d'eau ou les plans d'eau,
- la topographie, pour apprécier les fonds de vallon.

Toutes les zones suspectes, même très légèrement, ont été rajoutées. Ce travail a été l'occasion de prendre connaissance des cartes de prélocalisation et de se les approprier avant les réunions de concertation.

4.1.3 Concertation en amont

La préparation du terrain passe par un important travail de concertation en amont. Il est en effet indispensable d'associer les acteurs du territoire dès le début pour le bon déroulement de l'étude. Cette concertation s'appuie sur deux temps forts : une réunion d'information pour l'ensemble des communes et une réunion de groupe de travail pour chaque commune.

La réunion d'information

Pour faciliter ce travail de concertation, l'inventaire est mené à l'échelle de la commune. Ainsi, les mairies occupent une place centrale dans la démarche. Leur rôle principal est de communiquer autour de l'inventaire via des affichages en mairie ou dans les lieux de passage, des courriers informatifs ou encore des articles dans la presse locale ou dans les bulletins municipaux. Dans ce but, une réunion d'information à destination des élus communaux (maire ou adjoint) a été organisée le 16 mars pour présenter la démarche d'inventaire.

Les réunions de « Groupe de travail »

Suite à la réunion d'information, des réunions dites de « Groupe de Travail » ont été organisées entre le 19 mars et le 8 avril, pour les 17 communes. Ces réunions s'adressent cette fois à l'ensemble des acteurs concernés par l'inventaire parce qu'ils possèdent ou exploitent des terrains identifiés comme potentiellement humides sur les cartes de prélocalisation, ou parce qu'ils ont une bonne connaissance du territoire. Ce peut être par exemple des agriculteurs, des chasseurs, des pêcheurs, des représentants d'associations... Ces personnes ont été contactées et informées des réunions par les mairies au moyen d'un courrier type fourni par l'Etablissement.

Ces réunions ont trois objectifs principaux.

Le premier est de présenter l'inventaire dans sa globalité et de répondre aux questions. Le repérage des zones humides fait souvent l'objet d'inquiétudes de la part des agriculteurs, qui ont des appréhensions sur la pérennité de leurs activités et de leurs pratiques. Ainsi, une mise au point sur la méthode utilisée et les conséquences de l'inventaire est nécessaire avant la phase de terrain.

Le deuxième objectif est de travailler collectivement sur les cartes de prélocalisation. Il s'agit de recueillir les connaissances des usagers sur le caractère humide ou non des zones identifiées sur les cartes de prélocalisation et également d'obtenir des informations sur les sources, les écoulements... Ce travail est primordial pour faciliter le travail de terrain. Toutefois, il est important de noter que même si certaines zones s'avèrent non humides, toutes les zones humides potentielles de la prélocalisation seront prospectées sur le terrain.

Enfin, le dernier objectif de la réunion est d'organiser le travail de terrain. Chaque commune est découpée en secteurs, sur lesquels sont définis un ou plusieurs responsables, les « référents ». Ces

référents sont des personnes disponibles et motivés pour accompagner les chargés d'étude sur le terrain et qui ont la charge de prévenir les personnes concernées par l'inventaire sur leur secteur. Cet accompagnement systématique permet à l'Etablissement de s'affranchir d'autorisations préfectorales délivrées dans le cadre d'études scientifiques pour pénétrer sur des parcelles privées sans l'accord des propriétaires. Les zones humides sont en effet majoritairement situées sur des terrains privés, que ce soient des jardins particuliers, des parcelles agricoles ou des forêts. Dans le cas où une personne refuserait d'accorder l'accès à sa parcelle, la zone humide est délimitée depuis l'extérieur, si elle est visible. Autrement, la zone humide potentielle de la prélocalisation est conservée.

4.2 Inventaire terrain

4.2.1 Cartographier les zones humides

Pour identifier et délimiter les zones humides, il existe des protocoles réglementaires précis faisant l'objet d'un arrêté ministériel. Ces protocoles, longs et fastidieux, ne correspondent pas aux objectifs du SAGE ni à son échelle d'application. Ainsi, la méthodologie développée par la CLE s'inspire de ces protocoles mais n'a pas vocation à les appliquer scrupuleusement. De fait, l'inventaire des zones humides du bassin de la Sioule n'a pas de valeur juridique.

4.2.1.1 Méthodologie réglementaire

Les protocoles de définition et de délimitation des zones humides sont précisés dans l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par celui du 1^{er} octobre 2009. Ils reposent sur deux critères : le critère floristique et le critère pédologique. Pour autant, il suffit qu'un seul critère soit vérifié pour être en zone humide.

Critère floristique :

Une zone humide se définit par une végétation caractéristique dite hygrophile. L'arrêté du 1^{er} octobre 2009 dresse une liste de 850 espèces indicatrices de zones humides parmi lesquelles on retrouve les carex, les joncs mais aussi la reine des prés, le lychnis, la cardamine... (Figure 5) D'autres espèces ligneuses sont également présentes comme les saules, les peupliers, les frênes, les aulnes ou les bouleaux.

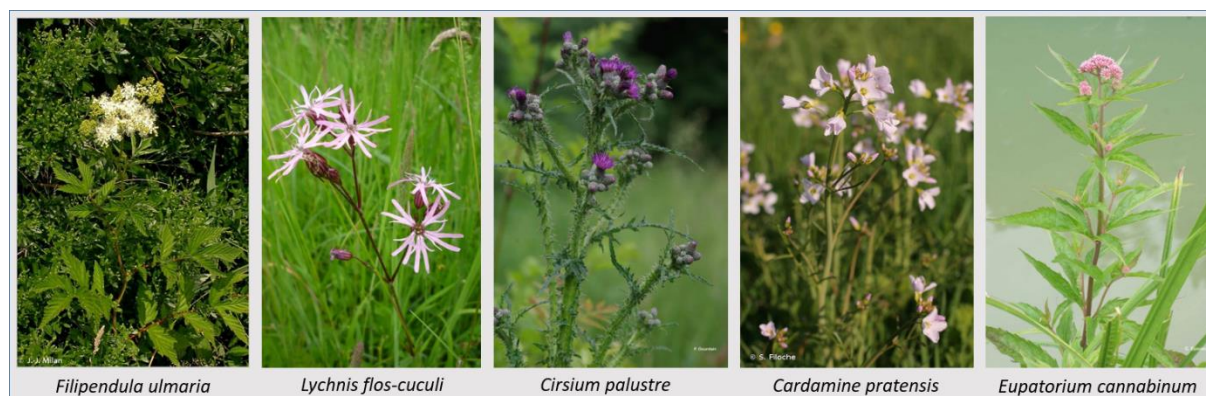


Figure 5 : Echantillon d'espèces indicatrices de zones humides retrouvées sur le bassin de la Sioule (Photos : INPN)

Le critère floristique se vérifie grâce à l'étude des espèces végétales ou des communautés d'espèces végétales sur des placettes disposées de part et d'autre de la frontière présumée de la zone humide, le long de transects perpendiculaires à cette frontière. Des relevés phytosociologiques sont réalisés sur chacune d'entre elles. Pour cela, les espèces sont classées en ordre décroissant jusqu'à arriver à 50% de recouvrement total pour chacune des strates observées. On obtient alors une liste d'espèces

dominantes pour la strate considérée. Cette liste est ensuite comparée à la liste des espèces indicatrices. Si plus de la moitié des espèces relevées figure dans la liste des espèces indicatrices, la végétation est considérée comme hygrophile. La limite de la zone humide sera placée entre une placette comportant une végétation hygrophile et une placette n'en comportant pas.

Critère pédologique :

Une zone humide se définit également par un sol caractéristique dit hydromorphe. Il existe trois types de sols caractéristiques de zones humides : les histosols, les réductisols et les rédoxisols (Figure 6).

Les histosols sont des sols où la présence prolongée de l'eau empêche la matière organique de se dégrader et entraîne la formation de tourbe, cette terre noire caractéristique des tourbières. Les réductisols et les rédoxisols sont, eux, des sols minéraux, qui diffèrent selon que l'engorgement en eau est permanent ou temporaire. Les réductisols sont des sols gris-bleutés qui résultent de la présence permanente de l'eau. Le fer naturellement présent dans le sol est à l'état réduit. A l'inverse, lorsque l'eau est présente de façon temporaire, le fer se trouve alternativement au contact de l'eau et de l'air. Il va donc s'oxyder et des traits rédoxyques vont apparaître. S'ils sont présents en quantité suffisante (plus de 5%), le sol est qualifié de rédoxisol.

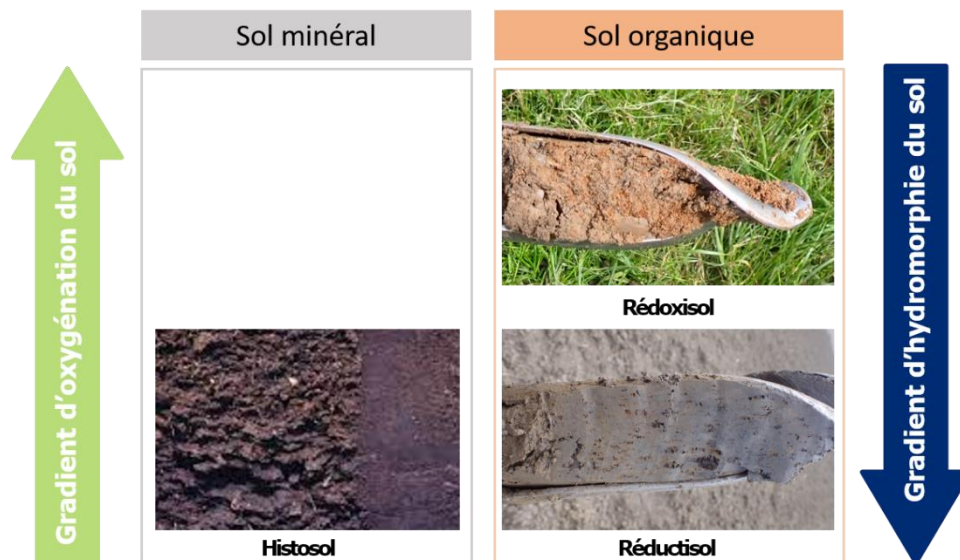


Figure 6 : Types de sols caractéristiques des zones humides (Source : réalisation personnelle)

Le critère pédologique se vérifie grâce à la réalisation de sondages pédologiques. Comme précédemment, les sondages sont positionnés de part et d'autre de la frontière présumée de la zone humide, le long de transects perpendiculaires à cette frontière. En l'absence d'obstacles, les sondages sont menés jusqu'à 1,20 m de profondeur. Chaque sondage est ensuite classé selon la classification du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) (Figure 7).

Tous les histosols et les réductisols sont des sols caractéristiques de zones humides car ils connaissent un engorgement permanent et à une faible profondeur. En revanche, tous les rédoxisols ne sont pas caractéristiques de zones humides. Seule la classe V, pour laquelle les traits rédoxyques commencent dans les 25 premiers centimètres du sol, et la classe IVd, pour laquelle les traits rédoxyques commencent entre 25 et 50 cm et s'intensifient pour arriver sur un horizon réductique entre 80 cm et 120 cm, sont considérés comme des sols caractéristiques de zone humide. Comme pour le critère floristique, la limite de la zone humide sera placée entre un sondage positif, caractéristique de zones humides, et un sondage négatif.

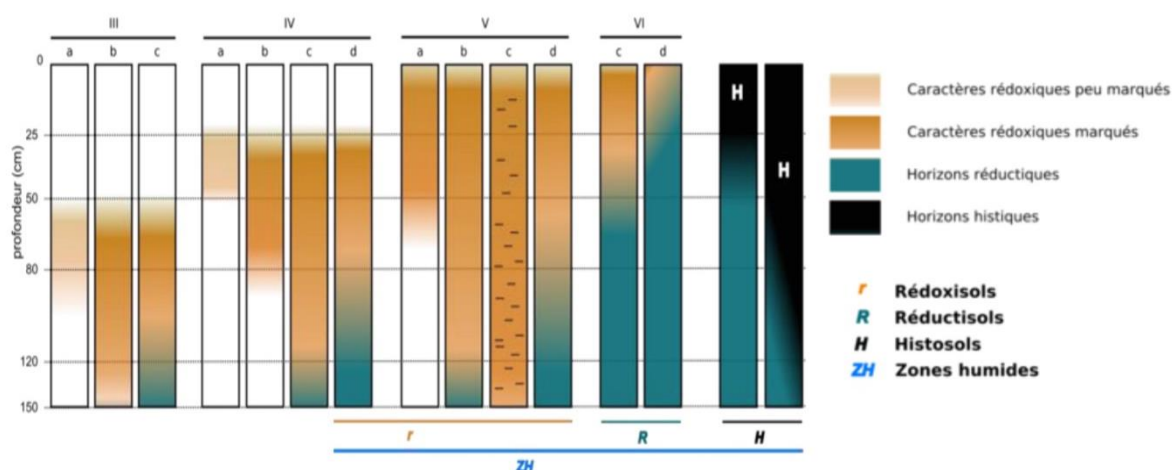


Figure 7 : Liste des sols caractéristiques des zones humides (Source : GEPPA, 1981)

4.2.1.2 Méthodologie du SAGE Sioule

Dans la méthodologie du SAGE Sioule, les critères floristiques et pédologiques ont été conservés mais simplifiés. L'objectif n'est pas de faire un inventaire complet de la végétation ou une étude approfondie du sol mais de recueillir le minimum de données pour parvenir à identifier l'existence d'une zone humide. De plus, il ne s'agit pas de délimiter les zones humides au mètre près mais de parvenir à en estimer les contours.

Etape 1 : Identification de la zone humide

La première étape consiste à vérifier le caractère humide de la zone considérée (Figure 8). Tout d'abord, il s'agit d'apprécier la présence ou non d'une végétation hygrophile. Si plus de 50% des espèces sont indicatrices de zone humide, en nombre ou en recouvrement, alors la zone prospectée sera considérée humide. Cependant, dans le cas où la végétation est absente, dans les cultures, ou non spontanée, dans les prairies temporaires, il est nécessaire de s'appuyer sur le critère pédologique. Si le sol présente des traces d'hydromorphie dans les bonnes proportions et à la bonne profondeur alors la zone sera considérée humide. S'il s'avère que la zone est effectivement humide, il s'agit d'en définir les contours.

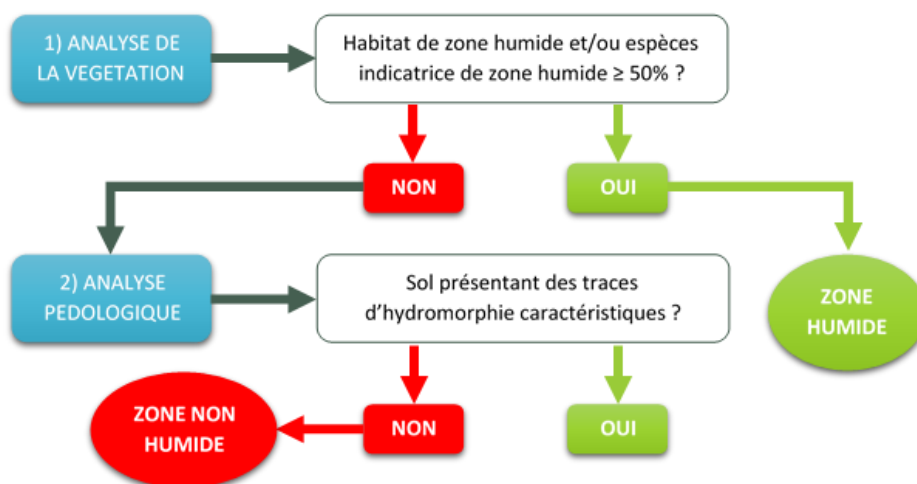


Figure 8 : Démarche d'identification des zones humides (Source : Boisson, 2015)

Il est à noter que le critère floristique est vérifié visuellement sans l'usage de relevés phytosociologiques. Le critère pédologique est également simplifié par rapport à l'arrêté. Si les traces d'hydromorphies sont présentes dans les 25 premiers centimètres du sol, alors la zone est considérée humide et on ne creuse pas davantage. Si aucune trace n'apparaît dans les 50 premiers centimètres, une fois encore, on ne va pas plus loin. Cependant, dans le cas où les traces apparaissent entre 25 et 50 cm, il s'agit de creuser jusqu'à constater l'apparition de l'horizon réductique (avant 1,20m).

Etape 2 : Délimitation de la zone humide

Pour délimiter la zone humide, deux cas de figures sont possibles. Dans le premier cas (Figure 10a), les limites de la zone humide sont nettes, la topographie et la végétation suffisent à apprécier les contours de la zone humide, qui est délimitée visuellement. Dans le deuxième cas (Figure 10b), les limites de la zone humide sont floues, la végétation y est plus éparse ou peu représentative, la topographie moins révélatrice. L'usage du critère pédologique est alors nécessaire pour déterminer les contours de la zone humide. A la manière du protocole réglementaire, il s'agit de réaliser des sondages le long du gradient hydrique. La limite de la zone humide se trouvera entre un sondage positif et un sondage négatif. Dans un objectif non réglementaire, deux ou trois sondages peuvent suffire pour délimiter une zone humide.

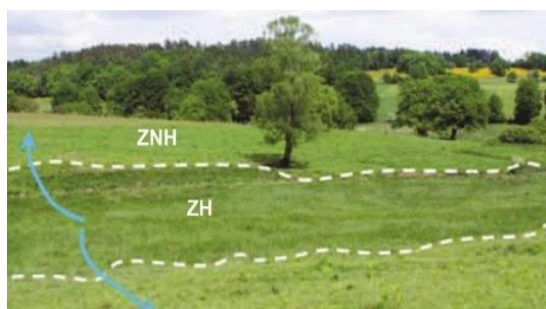


Figure 10a : Limites nettes (Source : Boisson, 2015)



Figure 10b : Limites floues (Source : Boisson, 2015)

De manière générale, le critère floristique est privilégié car il est plus simple et plus rapide à mettre en œuvre que le critère pédologique, qui requiert l'usage de sondages. Cependant, dès lors qu'un doute subsiste, le recours au critère pédologique est indispensable.

Cas particuliers

Dans les cultures, les fossés ou collecteurs comportant une végétation caractéristique des zones humides ne sont pas nécessairement considérés comme des zones humides. Il s'agit de réaliser des sondages pédologiques de part et d'autre pour identifier l'existence d'une zone humide. Si une zone humide est bel et bien présente, d'un seul côté ou des deux côtés, le collecteur sera intégré à la zone humide. Dans le cas contraire, il sera simplement laissé en cours d'eau ou en écoulement.

De la même façon, les ripisylves ne sont pas nécessairement considérées comme des zones humides. Il s'agit de vérifier l'existence d'espèces indicatrices et de regarder la hauteur de berge pour apprécier la connectivité du cours d'eau avec le milieu adjacent.

4.2.2 Caractériser les zones humides

L'objectif de la caractérisation des zones humides est de faire état de leur fonctionnement, de leur contexte et de leur état de conservation dans le but de les hiérarchiser et de les prioriser pour de futures actions. Une fois encore, il s'agit d'une caractérisation simplifiée adaptée à l'étude d'un grand nombre de zones humides. L'ensemble des informations requises se trouve en annexe (Annexe 2).

Tout d'abord, il s'agit de préciser des informations générales sur les critères de délimitation utilisés, l'hydromorphie du sol, si le critère pédologique a été utilisé, et l'habitat correspondant selon la typologie Corine Biotope (niveau 3) et la typologie du SAGE. La date et le nom des observateurs sont également renseignés. Ensuite, il s'agit d'évaluer le fonctionnement hydrologique de la zone humide avec les entrées et sorties d'eau, la fréquence et l'étendue de la submersion ainsi que les fonctions hydrologiques et épuratrices assurées. De la même manière, le fonctionnement biologique est étudié avec les espèces végétales présentes et les fonctions biologiques assurées. Enfin, il s'agit de décrire le contexte de la zone humide, à travers les usages et les activités qui ont lieu dans la zone et autour de la zone, ainsi que la ou les valeurs socio-économiques associées. Les atteintes, le niveau de menace, les fonctions et les valeurs majeures de la zone humide sont indiqués en guise de bilan.

Ces informations sont collectées grâce aux observations de terrain et aux témoignages des propriétaires ou des exploitants présents, en particulier pour ce qui concerne les activités et usages de la zone, les entrées et sorties d'eau ou encore la fréquence de submersion. L'évaluation des fonctions, des valeurs ou du niveau de menace peut se faire ultérieurement grâce à une grille élaborée par l'Etablissement (Annexe 3).

4.2.3 Matériel

Le matériel utilisé pour les relevés de terrain se compose d'une tarière pédologique d'un diamètre de 7cm (pour réaliser les sondages), d'un couteau (pour sortir les carottes de la tarière plus facilement) et d'un appareil photo. Pour saisir les données, des feutres et un support sont utilisés pour annoter directement les cartes papiers retravaillées lors des groupes de travail. Chaque commune est divisée en plusieurs planches (échelle 1/5 000ème) sur lesquelles différentes données se superposent : photographie aérienne, cadastre, réseau hydrographique et zones humides potentielles (Annexe 4). Une tablette numérique *ALGIZ 10X handheld* munie d'un GPS est également utilisée pour saisir les informations directement dans un projet QGis, via Gwern QGis. Développée par le Forum des Marais Atlantiques (FMA), cette extension de QGis permet de saisir les données de caractérisation des zones humides facilement grâce à des formulaires de saisie. En outre, ces listes permettent des saisies multiples et de limiter les erreurs de saisie.

4.3 Numérisation des données terrain

La numérisation des données consiste à reprendre les informations recueillies sur le terrain dans un projet QGis, propre à chaque commune. Si une partie des informations est saisie directement sur la tablette, ce travail reste indispensable pour compléter les données manquantes et affiner les contours des zones humides.

4.3.1 Données à saisir

En plus des zones humides, le projet QGis comprend quatre couches à compléter : les sondages pédologiques, les sources, les écoulements et les surfaces en eau. Les sondages pédologiques et les sources correspondent à des entités ponctuelles, les écoulements à des entités linéaires et les surfaces en eau à des entités polygonales. Seules les tables attributaires de la couche des zones humides (comprenant les données de caractérisation) et de la couche des sondages pédologiques (comprenant l'hydromorphie du sol et la profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie) sont à renseigner.

4.3.2 Digitalisation des zones humides

Pour délimiter le plus précisément possible les zones humides, l'échelle de digitalisation est fixée entre 1/1 000ème et 1/ 2 500ème. Les zones humides sont représentées par des entités de type polygone. Chaque polygone correspond à une zone humide, correspondant à un seul habitat dans la typologie Corine Biotope. Le tracé des polygones obéit à des règles de typologie précises.

Le polygone doit tout d'abord avoir des contours lisses, comme s'il avait été dessiné à la main. Pour cela, l'entité peut être remodelée manuellement grâce à l'outil « Outil de nœud » ou automatiquement grâce à l'outil « Simplifier l'entité ». Lorsque c'est pertinent, le contour de la zone humide doit se caler sur les limites du cadastre. Dans ce cas, l'outil « Activer le tracé » présent dans les outils d'accrochage peut être utilisé, de manière à faire correspondre parfaitement le contour de la zone humide avec les limites du cadastre.

Ensuite, il est important que deux polygones accolés comportent une limite unique (Figure 11). Il ne peut y avoir d'espaces ou de chevauchements entre eux. De même, un polygone de la couche des zones humides et un polygone de la couche des surfaces en eau ne peuvent pas se superposer. Pour cela, il est possible d'utiliser l'option « Avoid overlap » présente dans la configuration avancée des outils d'accrochage, pour éviter le recouvrement.

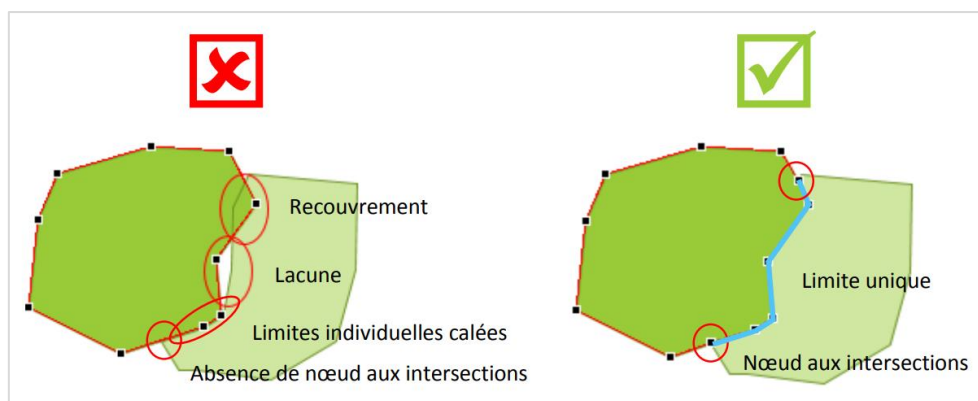


Figure 11 : Règle de typologie pour deux polygones (Source : Boisson, 2015)

Une fois que toutes les communes sont faites, il est nécessaire de regrouper toutes les données dans un seul fichier, pour avoir une seule couche « zones humides ». Il faut ensuite vérifier les frontières communales pour ajuster les polygones de manière à ce qu'ils ne se chevauchent pas, et garantir une continuité et une homogénéité.

5. Résultats

L'inventaire des zones humides a été réalisé sur les 17 communes selon la méthodologie du SAGE Sioule et a abouti à une carte, dont un extrait figure en annexe 5. Pour autant, cette carte n'est pas définitive. Elle sera amenée à évoluer suite à la consultation publique qui aura lieu courant septembre. De plus, l'inventaire sur la commune de Chareil-Cintrat n'a pas pu être finalisé et sera poursuivi ultérieurement.

5.1 Planning

Le planning des jours de terrain réalisé au début de la mission a été globalement respecté. Certains ajustements internes ont été fait sur place, au niveau des secteurs, mais ces modifications mineures n'ont pas entraîné de modifications sur le planning général. Il est à noter que le nombre de jours prévus sur les communes de l'aval a été légèrement sous-estimés tandis que le nombre de jours prévus sur les communes de l'amont a été légèrement surestimés. De plus, le temps de reprise des données entre deux communes a été largement sous-estimé.

Un important massif forestier, la forêt des Colettes, se trouve à cheval entre plusieurs communes. Il a finalement été décidé au cours de l'étude de consacrer trois jours de terrain à ce massif pour s'affranchir des limites communales. Des personnes de l'Office National des Forêts (ONF) et d'associations naturalistes ont participé à l'inventaire terrain.

5.2 Concertation

De nombreuses personnes ont participé aux réunions de concertation et aux inventaires sur le terrain avec en moyenne un peu plus de participants aux inventaires terrain qu'aux réunions (Figure 12). De manière générale, le nombre de personnes est proportionnel à la taille des communes. Il est à noter le faible nombre de participants au groupe de travail de Bellenaves et à l'inventaire terrain de Echassière, alors que ces deux communes sont parmi les plus grandes de l'inventaire.

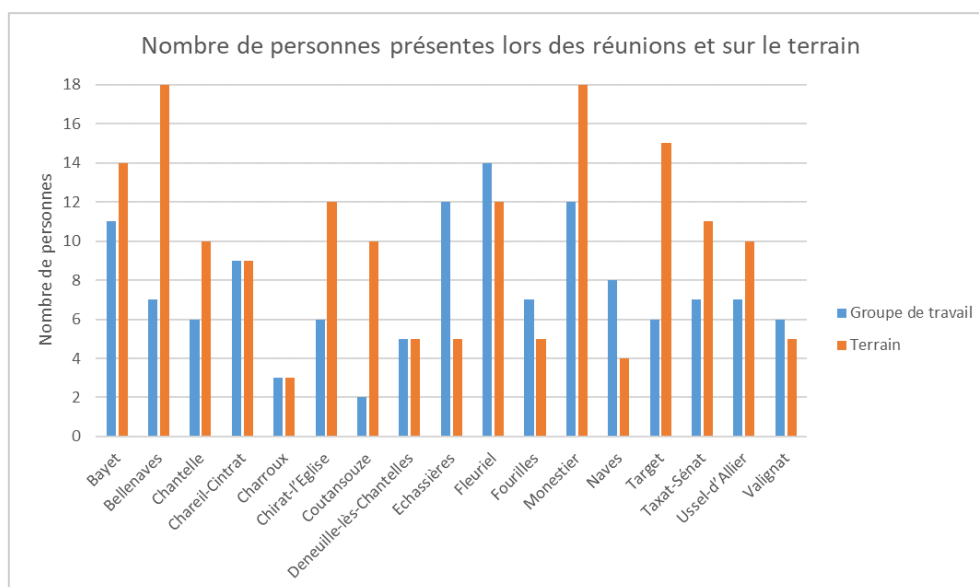


Figure 12 : Nombre de participants aux réunions et aux inventaires terrain (Source : réalisation personnelle)

Réunions Groupe de travail

Toutes les réunions de groupe de travail ont eu lieu malgré le contexte sanitaire (Figure 13). Deux d'entre elles n'ont pu se tenir en présentiel. De manière générale, les mairies ont bien joué leur rôle en conviant une grande majorité d'agriculteurs. Les réunions se sont pour la plupart bien passées. De nombreuses personnes se sont portées volontaires pour participer à l'inventaire terrain et les dates imposées n'ont pas posé de problème particulier.

De nombreuses questions ont été soulevées sur le protocole, l'accès aux parcelles... ou encore les conséquences de l'inventaire. Cette dernière question est revenue dans la quasi-totalité des réunions. Certains agriculteurs voient l'inventaire des zones humides comme une contrainte supplémentaire pour leur activité. Ils craignent de ne plus pouvoir utiliser de produits phytosanitaires voire même de ne plus pouvoir cultiver leurs terres. Cette inquiétude est partagée par la quasi-totalité des agriculteurs rencontrés et quelles que soient les générations. Nous l'avons ressenti tout au long de l'étude, lors des réunions mais aussi sur le terrain. Il a fallu insister sur le caractère non réglementaire de l'étude dont l'objectif n'est pas de sanctuariser les zones humides, et sur l'existence de la Loi sur l'eau qui réglemente les travaux en zones humides depuis 1992.



Figure 13 : Réunion de groupe de travail sur les communes de Chareil-Cintrat et Monestier (Source : photos personnelles)

En ce qui concerne le travail cartographique, il en ressort que la plupart des zones humides potentielles des cartes de prélocalisation ne sont pas humides ou trop étendues, selon les participants. Quelques zones humides ont pu être ajoutées mais elles restent peu nombreuses.

Inventaire terrain

D'un point de vue de la concertation, les inventaires de terrain se sont bien passés sur la quasi-totalité des communes (Figure 14). La plupart des agriculteurs se sont montrés assez résignés, d'autres un peu plus réticents, certains allant jusqu'à nous refuser l'accès à leur parcelle, mais ces cas sont restés très marginaux. Tous ont apprécié et salué cette démarche de concertation et de terrain, au plus près de la réalité locale. Certains regrettent de ne pas avoir été prévenu de l'étude par la municipalité.

La communication des mairies vers les agriculteurs a été plus ou moins bien réussie selon les communes. Sur Chirat-l'Eglise ou Monestier par exemple, toutes les zones humides des cartes de prélocalisation ont pu être prospectées sans difficultés, y compris des zones qui ne figuraient pas sur les cartes. Les propriétaires et les exploitants ont bien été informés en amont et la plupart étaient présents lors de notre passage sur le terrain. Sur d'autres communes comme Echassière, la communication a moins bien fonctionné. Certaines personnes n'ont pas été informées de l'étude lors de notre passage et nous avons dû récupérer leurs coordonnées téléphoniques auprès des référents ou des mairies pour leur expliquer notre démarche et accéder à leur parcelle.

Sur l'ensemble des communes, Chareil-Cintrat et Bellenaves font figurent d'exception. A Chareil-Cintrat, l'inventaire a dû être interrompu en raison de deux agriculteurs réticents. Une grande zone a été identifiée comme humide alors qu'elle ne figurait pas sur les cartes de prélocalisation. C'est l'argument qui a été choisi par les protagonistes fermement opposés au classement en zone humide de leurs parcelles. Aucun accord n'a été trouvé sur place et l'inventaire a été suspendu. A Bellenaves, l'inventaire a été très difficile à mener. La mairie n'a pas contacté suffisamment d'agriculteurs lors de la réunion de groupe de travail. Malgré tout, l'information a circulé parmi les agriculteurs qui nous ont réservé un accueil particulièrement virulent lors du premier jour de terrain. Une nouvelle réunion a dû être organisée au pied levé pour apaiser les tensions. L'inventaire a pu avoir lieu mais dans un climat extrêmement tendu.



Figure 14 : Inventaire terrain sur les communes de Deneuille-lès-Chantelles et Valignat (Source : photos personnelles)

5.3 Cartographie et caractérisation des zones humides

Résultats globaux

Les résultats généraux de l'inventaire sur les 17 communes sont présentés dans le Tableau 1. Dans la plupart des cas, les zones humides de la prélocalisation sont plus nombreuses et plus étendues que dans la réalité, comme sur la commune de Fourilles (Annexes 4 et 5).

Tableau 1 : Résultats généraux (Source : réalisation personnelle)

	17 communes	Par commune		
		Moyenne	Minimum	Maximum
Nombre de zones humides	781	47	9	96
Superficie de zones humides (ha)	1094	78,41	3,66	248,00
Densité de zones humides (%)	3,91	5,08	0,35	11,05

Les zones humides inventoriées correspondent à de multiples habitats dans la typologie Corine Biotope (Figure 15). La majorité des zones humides inventoriées sont des prairies humides eutrophes (34%). Viennent ensuite les forêts de frênes et d'aulnes (18%) et les plantations (11%), essentiellement constituées par des peupleraies. D'autres habitats comme les cultures, les jonchaies, les forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes sont présents à la marge.

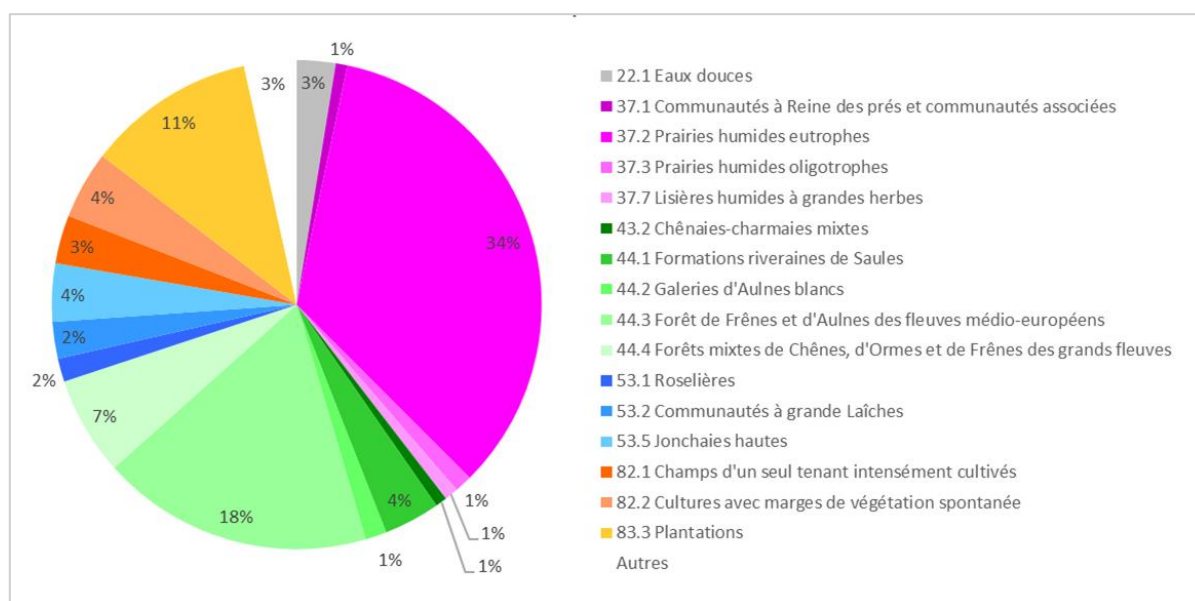


Figure 15 : Habitats Corine Biotope (Source : réalisation personnelle)

Le fonctionnement hydrologique et biologique des zones humides est présenté dans la Figure 16. Les résultats du diagnostic hydrologique et patrimonial sont comparables. Un peu plus de la moitié des zones humides n'est pas dégradé d'un point de vue hydrologique et biologique. 7% des zones humides se trouve être très dégradé dans leur fonctionnement hydrologique et 13% dans leur fonctionnement biologique.

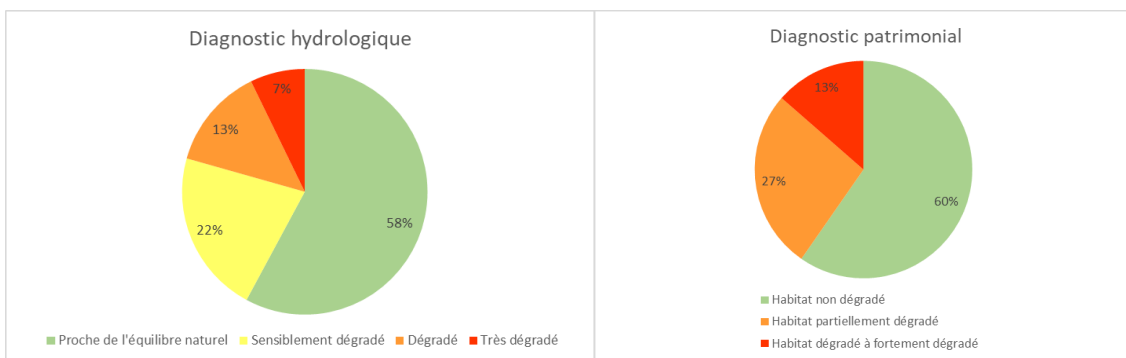


Figure 16 : Fonctionnement hydrologique et biologique (Source : réalisation personnelle)

Le contexte des zones humides inventoriées est présenté dans la Figure 17. Les zones humides sont essentiellement situées sur des parcelles agricoles. Les pratiques de pâturage sont majoritaires et concernent près de la moitié des zones humides, viennent ensuite la sylviculture, puis le fauchage et la culture (en accord avec les habitats Corine Biotope). Les pratiques de loisirs sont peu représentées. Ainsi, les zones humides sont intéressantes pour la production agricole et sylvicole, une valeur socio-économique qui concerne les deux tiers des zones humides identifiées.

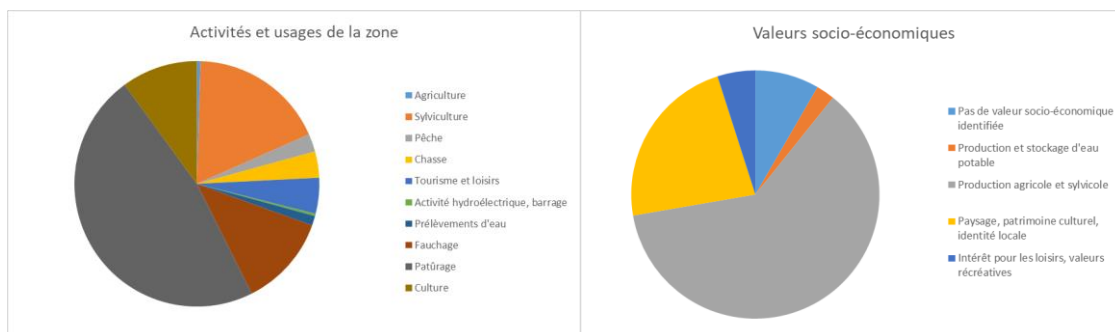


Figure 17 : Contexte des zones humides (Source : réalisation personnelle)

Le bilan du niveau de menace et des atteintes est présenté Figure 18. Près d'un tiers des zones humides identifiées sont moyennement ou fortement menacées. La plupart des atteintes observées sont l'enfrichement, la populiculture intensive, l'emploi de produits phytosanitaires, et la modification de cours d'eau. Les pratiques agricoles à l'origine du surpâturage et de l'assèchement des zones humides par le drainage, comme la mise en culture ou la création de plan d'eau sont également à l'origine de la dégradation des zones humides. La surfréquentation, l'eutrophisation, les rejets de polluants ou encore la présence d'espèces invasives sont des atteintes peu fréquentes.

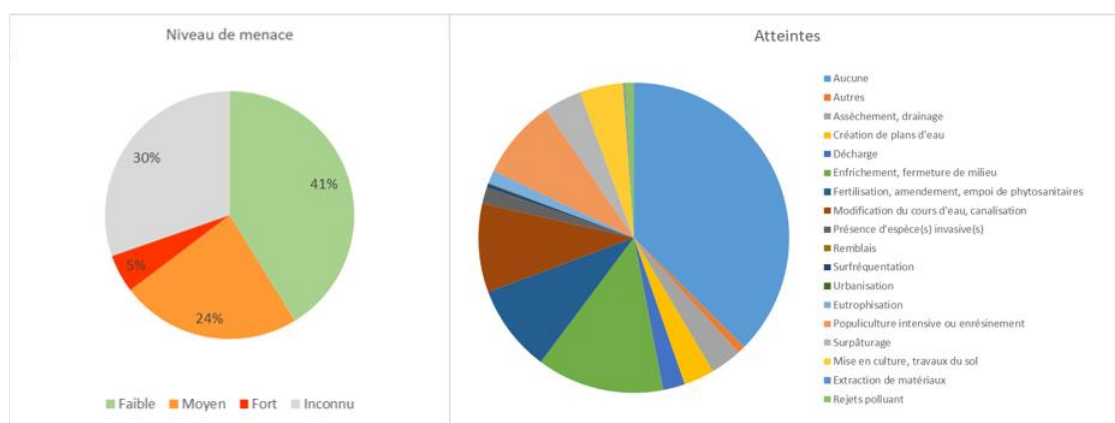


Figure 18 : Bilan (Source : réalisation personnelle)

Résultats par commune

Les résultats obtenus par commune ont été synthétisés dans le Tableau 2. Les zones humides de chacune des communes sont situées à l'intérieur et sur les pourtours de celle-ci, c'est pourquoi une même zone humide peut se trouver sur deux communes à la fois et être comptabilisée deux fois.

Tableau 2 : Résultats par commune (Source : réalisation personnelle)

Commune	Nombre de zones humides	Superficie totale de zones humides (ha)	Superficie moyenne des zones humides (ha)	Superficie de la commune (ha)	Densité de zones humides (%)
Bayet	82	248,00	3,02	2325,71	10,66
Bellenaves	82	123,00	1,50	3476,67	3,54
Chantelle	22	63,23	2,87	1098,59	5,76
Chareil-Cintrat	21	76,57	3,65	1267,70	6,04
Charroux	9	3,66	0,41	1048,60	0,35
Chirat-l'Eglise	63	91,66	1,45	1835,49	4,99
Coutansouze	63	52,51	0,83	1364,60	3,85
Deneuille-lès-Chantelles	33	77,12	2,34	825,49	9,34
Echassières	82	85,33	1,04	2324,79	3,67
Fleuriel	76	104,67	1,38	2828,90	3,70
Fourilles	27	39,71	1,47	704,69	5,64
Monestier	96	84,15	0,88	2970,65	2,83
Naves	25	35,77	1,43	816,18	4,38
Target	70	64,01	0,91	2676,56	2,39
Taxat-Sénat	26	90,66	3,49	1368,93	6,62
Ussel-d'Allier	15	89,33	5,96	808,08	11,05
Valignat	10	3,68	0,37	229,65	1,60

A l'exception de Bayet, les communes qui possèdent le plus grand nombre de zones humides sont situées sur la partie amont du bassin de la Bouble. Parmi elles, on peut citer Monestier, Bellenaves, Echassières ou encore Target. Lorsqu'on regarde la superficie totale des zones humides, le classement est quelque peu différent. Des communes comme Ussel d'Allier ou Taxat-Sénat, qui possèdent peu de zones humides, ont une grande superficie de zones humides. Ainsi, les communes qui possèdent le moins de zones humides ne sont pas forcément celles qui ont la plus petite superficie de zones humides. Quant à la superficie moyenne de zones humides, ce sont cette fois les communes situées à l'aval du bassin qui possèdent les zones humides les plus grandes, comme Ussel d'Allier, Chareil-Cintrat, Taxat-Sénat, Bayet ou Chantelle. La densité de zones humides suit ce classement.

Finalement, les zones humides sont globalement plus nombreuses à l'amont du bassin mais elles sont en moyenne plus étendues à l'aval.

6. Discussion

6.1 Interprétation des résultats

Le nombre de jours de terrain par commune a été fixé en fonction de la taille des communes et de la densité des zones humides sur les cartes de prélocalisation. Si les zones humides de l'amont paraissaient plus nombreuses et plus étendues, elles ont aussi été plus faciles et rapides à délimiter. En effet, les zones humides de l'amont sont principalement situées dans des fonds de vallon en milieu prairial. Dans ce cas de figure, une simple observation de la végétation et de la topographie est alors suffisante pour déterminer les contours de la zone humide. A l'inverse, les zones humides de l'aval se trouvent souvent dans des cultures correspondant à d'anciennes plaines marécageuses où le critère floristique ne peut être utilisé. Dans ce cas, il est nécessaire de réaliser des sondages pédologiques pour identifier et délimiter la zone humide, d'autant que la topographie est souvent peu marquée. Cela explique pourquoi le nombre de jour de terrain a été surestimé à l'amont du bassin et sous-estimé à l'aval.

Les erreurs présentes sur les cartes de prélocalisation proviennent sans doute de biais liés à la photo-interprétation. Par exemple, une zone fauchée tardivement peut paraître plus verte que les autres en période sèche et donc humide. De même, l'analyse de la végétation peut être trompeuse. Si les saules ou les plantations de peupliers sont facilement identifiables sur les photos aériennes, une zone en friche ou comportant des fougères peut facilement être confondue avec une zone humide. Cette surestimation des zones humides sur la prélocalisation, en nombre et en superficie, est intéressante. D'une part, il est toujours mieux d'avoir plus de zones humides pour en enlever plutôt que d'oublier des zones humides. D'autre part, cette réduction des zones humides peut permettre de faire accepter plus facilement le classement en zone humide d'une zone qui se trouverait dans la parcelle d'un agriculteur réticent par exemple.

Le nombre de zones humides plus important à l'amont du bassin peut s'expliquer simplement par le fait que les communes sont en moyenne plus grande à l'amont qu'à l'aval. Cependant, lorsqu'on étudie l'occupation des sols, il est possible de constater que les communes de l'aval sont principalement occupées par les grandes cultures tandis que les communes de l'amont sont, elles, tournées vers l'élevage. Aussi, les communes de l'aval devaient autrefois accueillir plus de zones humides qu'aujourd'hui, la plupart des terrains ayant été drainées pour augmenter les rendements agricoles. La superficie moyenne de zones humides plus importantes à l'aval qu'à l'amont s'explique, elle, par le relief, plus escarpé à l'amont qu'à l'aval.

6.2 Critique de la méthode

6.2.1 Echelle de travail

L'échelle de travail communale est intéressante car elle permet de réunir facilement les personnes directement concernées par l'inventaire des zones humides, grâce à l'appui des mairies. Toutefois, cette échelle de travail présente des limites. Tout d'abord, il n'est pas rare que les zones humides se trouvent sur deux communes à la fois, où à proximité d'une frontière communale. Il s'agit d'être particulièrement vigilant et de vérifier si la zone a déjà été prospectée ou non. Si les deux communes en question font partie de nos communes, la zone peut être prospectée sur l'une ou l'autre des communes, en fonction du temps dont on dispose et des personnes qui nous accompagnent. Ensuite, il est fréquent que des agriculteurs possèdent des parcelles sur plusieurs communes. Cette échelle de travail les oblige à assister à plusieurs réunions et à se rendre disponible sur plusieurs journées pour le terrain en fonction des communes qui les concerne. Ils peuvent toutefois participer aux inventaires terrain sans avoir assisté aux réunions en se rapprochant des mairies ou du SAGE directement. Enfin,

la prospection des forêts, et en particulier la forêt domaniale des Colettes qui s'étend sur plusieurs communes, n'est pas adaptée à cette échelle car les agents de l'ONF n'étaient pas disponibles sur l'ensemble des journées de terrain prévues. Ceci a conduit à une modification de planning expliqué dans la partie 5.1.

6.2.2 Concertation

La concertation, omniprésente dans l'étude, comporte de multiples avantages. Tout d'abord, elle permet de communiquer, de sensibiliser et de répondre aux inquiétudes. Cette transparence est très appréciée des agriculteurs et participe largement à l'acceptation de la démarche. La présence des agriculteurs sur le terrain est indispensable pour anticiper de futurs litiges. Ils ont en général quelques difficultés avec la définition réglementaire d'une zone humide. Dans leur esprit, comme dans l'esprit du grand public, une zone humide est un marécage. L'eau est présente en permanence et elle se voit. Ceci peut être à l'origine d'incompréhensions et c'est tout l'intérêt d'être accompagnés sur le terrain pour les régler en amont. Ensuite, elle permet de bénéficier de connaissances locales. Les agriculteurs ont en général une très bonne connaissance des terrains qu'ils exploitent. Ils sont pour la plupart natifs de la région et connaissent également l'histoire de leur commune, l'ancien tracé des cours d'eau s'ils ont été modifiés... Ces informations sont particulièrement intéressantes pour comprendre le fonctionnement et l'origine des zones humides. Dans tous les cas, il s'agit d'être particulièrement vigilant sur le terrain. Les informations délivrées sont des indices mais ne peuvent être prises telles quelles. Les personnes peuvent nous induire en erreur involontairement et même parfois volontairement. Il s'agit de comprendre les intérêts de la personne pour déceler le vrai du faux, et ne pas se laisser influencer dans le mauvais sens. Enfin, l'accompagnement systématique permet d'être guidé sur le terrain. Les personnes connaissent tous très bien leur commune et peuvent nous indiquer les accès les plus faciles, voire nous emmener dans les endroits les moins accessibles dans leur véhicule tout terrain ou leur tracteur. Ceci permet de gagner un temps considérable sur le terrain.

Cependant, la concertation, et en particulier l'accompagnement systématique sur le terrain, comporte également quelques inconvénients. Prendre rendez-vous avec les personnes impose le respect du planning, et ce quelles que soient les conditions météorologiques. Il est impossible d'annuler un rendez-vous sous prétexte d'un temps pluvieux par exemple, au risque de prendre du retard et de devoir décaler les communes suivantes. Au-delà de l'inconfort causé, cela peut altérer la qualité du travail et entraîner un biais au niveau de l'identification des zones humides (partie 6.2.3). De plus, être accompagné suppose de s'adapter au rythme des personnes qui nous accorde de leur temps. Le terrain nécessite une forme physique et une certaine endurance. Certaines personnes ont parfois du mal à nous suivre et il faut ralentir le rythme. A l'inverse, il arrive que certaines personnes n'aient pas beaucoup de temps à nous consacrer et il faut dans ce cas accélérer le rythme.

6.2.3 Critères de définition et de délimitation

Les critères floristiques et pédologiques définis dans la réglementation permettent de limiter la part de subjectivité dans la définition des zones humides mais quelques précautions sont à prendre vis-à-vis de ces critères.

Le critère floristique n'est pas toujours facile à utiliser. Il s'agit d'être particulièrement vigilant sur le caractère spontané ou non de la végétation. Une prairie peut tout à fait être en zone humide alors qu'elle ne comporte aucune végétation caractéristique (prairie temporaire). Connaître quelques espèces des milieux secs peut être très utile pour lever les doutes. Il existe d'autres cas où la végétation caractéristique ne s'exprime pas. Un milieu en friche, colonisé par les ronces ou les orties, peut empêcher le développement des espèces indicatrices. Dans certains milieux boisés, le couvert arboré peut restreindre le développement d'espèces indicatrices qui ont besoin d'un ensoleillement suffisant.

La saison à laquelle est réalisée l'inventaire est également très importante. Il convient de choisir une période adaptée pour voir un maximum d'espèces. Dans le cas où la végétation caractéristique est présente, il s'agit une nouvelle fois d'être attentif. En effet, certaines espèces figurant dans l'arrêté ministériel, comme le frêne, ne sont pas exclusivement inféodées aux zones humides. Il est nécessaire que ces espèces soient accompagnées d'autres espèces indicatrices pour considérer le milieu en zone humide. Enfin, la reconnaissance des espèces indicatrices des zones humides nécessite de solides compétences techniques lorsqu'il faut différencier une renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), indicatrice de zones humides, et une renoncule des champs (*Ranunculus arvensis*), non indicatrice par exemple.

Le critère pédologique est dans de nombreux cas une solution fiable pour lever les doutes et mettre tout le monde d'accord mais il comporte des biais. Dans les cultures, il arrive que les premiers centimètres d'un sol de zones humides ne présentent pas de traces d'hydromorphie, dans le cas où il a été travaillé. A l'inverse, il arrive que des traces apparaissent dans les premiers centimètres et disparaissent peu après, au niveau de la semelle de labour, vers 30 cm. Ces traces sont les témoins de la compaction de la terre mais ne sont pas caractéristiques de zones humides. Dans ces deux cas, il s'agit de creuser suffisamment en profondeur pour confirmer ou infirmer les premiers résultats. Sur les bords de cours d'eau, les sols sont souvent dépourvus de traces en raison de la nappe d'eau circulante qui les lessive : ce sont les fluvisols. Dans ce cas, le critère pédologique ne peut pas être utilisé. Il existe également des matériaux pauvres en fer comme le calcaire. Si la reconnaissance des traces d'hydromorphie est aisée, la nature du sol et sa couleur peuvent induire en erreur. Par exemple, les traits rédoxiques ressortent très bien sur l'argile, moins sur la marne. Il s'agit également de prendre garde aux morceaux de briques qui peuvent être confondus avec les traits rédoxiques. Par ailleurs, le pourcentage de traces est parfois discutable. Enfin, si le critère pédologique peut être utilisé toute l'année en raison de la persistance des traces d'hydromorphie, il est parfois difficile voire impossible de creuser au-delà d'une certaine profondeur lorsque le sol est trop sec ou en présence de cailloux.

Finalement les deux critères sont complémentaires. Lorsqu'il peut être utilisé, le critère floristique est rapide à mettre en œuvre mais il comporte beaucoup d'incertitudes. Le critère pédologique est plus fiable et il peut être utilisé en toute saison. Néanmoins, il convient d'en limiter l'usage car il demande du temps et un certain effort physique.

Remarque

On constate qu'il n'y a pas de règles concernant la localisation des zones humides : tous les cas de figures sont différents. Un fond de vallon a plus de chance d'être en zone humide qu'une butte, pour autant tous les fonds de vallon ne sont pas des zones humides. De la même façon, tous les bords de cours d'eau ne sont pas forcément des zones humides, même s'ils sont susceptibles de l'être. Avec l'expérience, de nombreux indices peuvent aider à pressentir la présence d'une zone humide : une variation dans la couleur de la terre, visible sur un sol nu, ou la sensation d'enfoncement dans le sol en marchant. Cependant, ces indices sensoriels sont à prendre avec beaucoup de prudence, et ne peuvent en aucun cas se substituer à l'analyse de la végétation ou du sol. De même, la météo peut influencer cette perception des zones humides. Par un temps pluvieux, les zones humides paraissent plus humides que par temps sec, et inversement. On préférera réaliser les inventaires par temps sec pour mieux différencier les zones réellement humides des autres.

6.2.4 Saisie des données

Sur le terrain, la saisie des données s'effectue alternativement sur les cartes papiers retravaillées lors des groupes de travail et sur la carte de la tablette numérique. Les deux méthodes possèdent des avantages et des inconvénients.

Les cartes papiers sont des supports intéressants pour dessiner facilement les zones humides et donner une idée de leur contour et de leur forme. Elles sont efficaces pour communiquer avec les agriculteurs ou les propriétaires en leur montrant le dessin de la zone humide. Il est même possible de les laisser dessiner une source ou un morceau de zone humide par exemple. Par contre, l'échelle des cartes ne permet pas de réaliser des dessins très précis. Il est parfois difficile de se repérer et les zones humides potentielles qui apparaissent sous la forme d'aplats de couleur légèrement transparent peuvent gêner la visibilité. De plus, pour une zone humide à la jonction de plusieurs planches, cela peut devenir compliqué lorsqu'on est sur le terrain et qu'on n'a pas de table à sa disposition.

Le GPS de la tablette permet de se repérer facilement et de localiser précisément les entités ponctuelles (sondages pédologiques et sources) sur la carte. La tablette numérique permet également d'avoir une vision d'ensemble de la carte de la commune et la possibilité de zoomer ou de désactiver certaines couches du projet QGIS est intéressante pour visualiser les photos aériennes et même repérer certaines zones humides. Un autre avantage non négligeable est celui de pouvoir remplir les tables attributaires des zones humides et des sondages pédologiques directement grâce à l'extension Gwern. Néanmoins, si les entités ponctuelles sont faciles à saisir avec le stylet de la tablette, les entités linéaires ou polygonales le sont beaucoup moins.

En conclusion, l'utilisation de la tablette reste très utile sur le terrain car elle permet de gagner un temps considérable dans la saisie des données. Néanmoins, les cartes papiers sont indispensables pour dessiner facilement les zones humides et communiquer.

7. Conclusion

7.1 Synthèse

Le bassin de la Sioule est un territoire marqué par une forte ruralité qui possède des zones humides principalement situées sur des parcelles agricoles. Par conséquent, les menaces sont essentiellement liées aux pratiques agricoles et sylvicoles, en particulier dans les cultures. Cependant, l'enfrichement est aussi une cause importante de dégradation. L'activité sur les zones humides est donc indispensable pour lutter contre la fermeture des milieux. Certaines zones humides sont encore en bon état fonctionnel mais de nombreuses zones humides en culture ont disparu ou seront amenées à disparaître dans les prochaines années notamment avec le changement climatique.

Un inventaire des zones humides non réglementaire est avant tout politique. Il repose sur des compromis et de la pédagogie, même s'il est fondé scientifiquement. Si le caractère humide d'une zone est difficilement négociable, ses limites peuvent être discutées et négociées. L'intérêt de la préservation des zones humides n'est plus à démontrer. Pour autant, tous les usagers ne partagent pas cette préoccupation, et notamment les agriculteurs. C'est pourquoi il est aussi important de les associer à cet inventaire des zones humides. Néanmoins, il ne faut pas oublier les chasseurs, les pêcheurs ou les associations naturalistes qui connaissent très bien les territoires.

7.2 Bilan des compétences acquises

Ce stage m'a permis d'approfondir mes connaissances sur les zones humides, en particulier sur la mise en œuvre des critères de délimitation et sur l'identification d'espèces indicatrices de zones humides. J'ai pu me familiariser avec le logiciel QGis, notamment dans l'utilisation d'outils de numérisation avancée. J'ai également eu l'occasion d'utiliser ce logiciel sur la tablette de terrain, ce qui m'a permis de développer avec le temps, une certaine aisance et une rapidité dans la manipulation des couches et des entités. Par ailleurs, le travail de concertation m'a permis d'approcher le travail des agriculteurs et de comprendre leurs difficultés et les contraintes auxquelles ils sont soumis.

Au-delà de ces compétences techniques, ce stage m'a surtout permis d'acquérir des compétences humaines et sociales, par le biais de la concertation, dans la communication et la gestion de conflits. Communiquer avec le grand public nécessite de faire preuve de pédagogie, adapter son vocabulaire pour se faire comprendre et faire passer les messages plus facilement. Communiquer avec les agriculteurs, dont la préservation de l'environnement n'est pas une priorité, ne s'improvise pas non plus. Il s'agit de ne pas les contredire et essayer, dans la mesure du possible, d'aller dans leur sens. Face à la soumission ou la colère, adopter une posture neutre. Mais garder son sang-froid n'est pas toujours simple. Il est nécessaire de mettre de côté ses émotions et parfois même ses valeurs et ses convictions. Des expériences comme celle vécue à Bellenaves n'ont certes pas été agréables sur le moment mais m'ont forgé et m'ont permis d'avoir davantage confiance en moi. Je serai plus à même de gérer ce type de conflits s'il venait à se reproduire.

7.3 Objectifs en termes de professionnalisation

Ce stage n'a fait que confirmer mon attrait pour les zones humides. J'ai apprécié prendre part aux différentes étapes et composantes de la mission, mais je suis plus attirée par la dimension technique du travail que par les aspects de concertation. Néanmoins, cette expérience fut très enrichissante. Je pense désormais être en capacité de me positionner et de dialoguer avec différents usagers et de mieux comprendre les intérêts du monde agricole, des compétences que je souhaite valoriser lors de ma recherche d'emploi.

8. Annexes

Annexe 1 : Planning de l'étude

MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT
Les jours augmentent de 1 h 48	Les jours augmentent de 1 h 40	Les jours augmentent de 1 h 16	Les jours augmentent de 0 h 12	Les jours diminuent de 0 h 58	Les jours diminuent de 1 h 36
L 1 Aubin 9 M 2 s Charles le Bon M 3 s Guénolé J 4 s Casimir V 5 s Olivia S 6 s Colette D 7 s Félicité L 8 s Jean de Dieu 10 M 9 s Françoise M 10 s Vivien J 11 Mi-Carême V 12 s Justine S 13 s Rodrigue D 14 s Mathilde L 15 M 16 REUNION D'INFO M 17 s Patrice J 18 s Cvrille GT V 19 S 20 PRINTEMPS D 21 s Clémence L 22 s Léa 12 M 23 s Victorien GT M 24 s Catherine de Ségoud J 25 GT en GT V 26 GT GT S 27 s Habib D 28 Rameaux L 29 s Gaby 13 M 30 GT GT M 31 s Benjamin	J 1 GT GT V 2 GT GT S 3 s Richard D 4 PÂQUES L 5 s Irène 14 M 6 GT M 7 s Jean-Baptiste de La Salle J 8 GT GT V 9 s Gautier S 10 s Fulbert D 11 s Stanislas L 12 FOURILLES M 13 M 14 s Maxime J 15 DENEUVILLE V 16 s Benoît-Joseph S 17 s Anicet D 18 s Parfait L 19 M 20 NAVES+VALIGNAT M 21 J 22 USSEL D'ALLIER V 23 S 24 s Fidèle D 25 Souvenir des Déportés L 26 s Alida M 27 CHANTELE M 28 TAXAT-SENAT J 29 V 30 s Probert	S 1 FÊTE DU TRAVAIL D 2 s Boris L 3 M 4 18 M 5 BAYET J 6 V 7 S 8 VICTOIRE 1945 D 9 s Jeanne d'Arc / J. de l'Europe L 10 CHAREIL 19 M 11 M 12 s Achille CHARSOUX J 13 ASCENSION V 14 S 15 s Denise D 16 s Honoré L 17 20 M 18 BELLENAVES (1/2) M 19 J 20 V 21 S 22 s Émile D 23 PENTECÔTE L 24 s Donatien 21 M 25 BELLENAVES M 26 J 27 FLEURIEL V 28 s Germain (1/2) S 29 s Aymar D 30 Fête des Mères / Trinité L 31 Visitation	M 1 22 M 2 FLEURIEL (2/2) J 3 V 4 S 5 s Igor D 6 Fête du St Sacrement L 7 s Gilbert 23 M 8 M 9 MONESTIER J 10 V 11 S 12 s Guy D 13 s Antoine de Padoue L 14 24 M 15 M 16 TARGET J 17 V 18 S 19 s Romuald D 20 Fête des Pères L 21 ÉTÉ 25 M 22 M 23 CHIRAT L'ÉGLISE V 24 V 25 S 26 s Antheime D 27 s Fernand L 28 26 M 29 M 30 S 31	J 1 V 2 S 3 s Thomas D 4 s Florent L 5 M 6 ECHASSIÈRE M 7 J 8 V 9 S 10 s Ulrich D 11 s Benoît L 12 COUTANSOU 28 M 13 M 14 FÊTE NATIONALE J 15 COUTANSOU V 16 Notre-Dame du Mont Carmel S 17 s Charlotte D 18 s Frédéric L 19 s Arsène 29 M 20 s Marina M 21 s Victor J 22 s Marie-Madeleine V 23 s Brigitte S 24 s Christine D 25 s Jacques L 26 s Anne, Joachim 30 M 27 s Nathalie M 28 s Samson J 29 s Marthe V 30 s Juliette S 31 s Ignace de Loyola	D 1 s Alphonse L 2 s Julien Eymard 31 M 3 s Lydie M 4 BOUBLE J 5 s Abel V 6 Transfiguration S 7 s Gaétan D 8 s Dominique L 9 s Amour 32 M 10 s Laurent M 11 s Claire J 12 s J.-F. de Chantal V 13 s Hippolyte (16m/20) / U S 14 s Evard D 15 ASSOMPTION 3 L 16 s Armel 33 M 17 s Hyacinthe M 18 s Hélène J 19 s Jean-Eudes V 20 s Bernard S 21 s Christophe D 22 s Fabrice L 23 s Rose de Lima 34 M 24 s Barthélemy M 25 s Louis J 26 s Natacha V 27 s Monique S 28 s Augustin D 29 s Sabine L 30 s Fiacre 35 M 31 s Aristide

*GT = Groupe de travail

Annexe 2 : Caractérisation des zones humides (Boisson, 2015)

FICHE DE CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

Maître d'ouvrage : Maître d'œuvre : Opérateur : Date : Nom de l'inventaire :		INFORMATION GENERALE Identifiant de la zone humide : Toponyme : Identifiant - nom du site fonctionnel d'appartenance : Masse d'eau cours d'eau :																																																
CRITERE(S) D'IDENTIFICATION Espèces indicatrices Habitats Sol	TYPLOGIE CORINE (niveau 3) Principal : Secondaires :	SUBMERSION <table border="1"> <tr> <th>Fréquence</th> <th>Etendue</th> </tr> <tr> <td>Inconnu</td> <td>Inconnu</td> </tr> <tr> <td>Jamais</td> <td>Sans objet</td> </tr> <tr> <td>Toujours</td> <td>Totalement</td> </tr> <tr> <td>Exceptionnellement</td> <td>Partiellement</td> </tr> <tr> <td>Régulièrement</td> <td></td> </tr> </table>	Fréquence	Etendue	Inconnu	Inconnu	Jamais	Sans objet	Toujours	Totalement	Exceptionnellement	Partiellement	Régulièrement		CONNEXION AU RESEAU HYDROGRAPHIQUE Traversé Entrée et sortie distinctes Entrée Sortie Passe à côté Aucune connexion																																			
Fréquence	Etendue																																																	
Inconnu	Inconnu																																																	
Jamais	Sans objet																																																	
Toujours	Totalement																																																	
Exceptionnellement	Partiellement																																																	
Régulièrement																																																		
CRITERE(S) DE DELIMITATION Végétation hygrophile I – II – III Hydromorphie I – II – III Topographie II – III Hydrologie II – III Aménagement humain II – III	TYPLOGIE SDAGE 5 - Bordures de cours d'eau 6 - Plaines alluviales 7 - ZH de bas-fond en tête de bassin 8 - Régions d'étangs 9 - Bordures de plans d'eau 10 - Marais et landes humides de plaines et plateaux 11 - Zones humides ponctuelles 12 - Marais aménagés dans un but agricole 13 - Zones humides artificielles	ENTREES D'EAU <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Hierarchisation</th> <th>Permanence</th> </tr> <tr> <td>Mer / Océan</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Cours d'eau</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Canaux / Fossés</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Sources</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Nappes</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Plans d'eau</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Ruisselement diffus</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Eaux de crues</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Pompages</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Précipitations</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Inconnu</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> </table>		Hierarchisation	Permanence	Mer / Océan	I – II – III	S – I – P – In	Cours d'eau	I – II – III	S – I – P – In	Canaux / Fossés	I – II – III	S – I – P – In	Sources	I – II – III	S – I – P – In	Nappes	I – II – III	S – I – P – In	Plans d'eau	I – II – III	S – I – P – In	Ruisselement diffus	I – II – III	S – I – P – In	Eaux de crues	I – II – III	S – I – P – In	Pompages	I – II – III	S – I – P – In	Précipitations	I – II – III	S – I – P – In	Inconnu	I – II – III	S – I – P – In	Autres	I – II – III	S – I – P – In	FONCTIONS DE REGULATION HYDROLOGIQUE <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Intérêt</th> </tr> <tr> <td>Régulation naturelle des crues</td> <td>Fort - Moyen - Faible</td> </tr> <tr> <td>Protection contre l'érosion</td> <td>Fort - Moyen - Faible</td> </tr> <tr> <td>Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage</td> <td>Fort - Moyen - Faible</td> </tr> </table>		Intérêt	Régulation naturelle des crues	Fort - Moyen - Faible	Protection contre l'érosion	Fort - Moyen - Faible	Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage	Fort - Moyen - Faible
	Hierarchisation	Permanence																																																
Mer / Océan	I – II – III	S – I – P – In																																																
Cours d'eau	I – II – III	S – I – P – In																																																
Canaux / Fossés	I – II – III	S – I – P – In																																																
Sources	I – II – III	S – I – P – In																																																
Nappes	I – II – III	S – I – P – In																																																
Plans d'eau	I – II – III	S – I – P – In																																																
Ruisselement diffus	I – II – III	S – I – P – In																																																
Eaux de crues	I – II – III	S – I – P – In																																																
Pompages	I – II – III	S – I – P – In																																																
Précipitations	I – II – III	S – I – P – In																																																
Inconnu	I – II – III	S – I – P – In																																																
Autres	I – II – III	S – I – P – In																																																
	Intérêt																																																	
Régulation naturelle des crues	Fort - Moyen - Faible																																																	
Protection contre l'érosion	Fort - Moyen - Faible																																																	
Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage	Fort - Moyen - Faible																																																	
ESPECES VEGETALES RECOUVREMENT	TYPLOGIE SAGE 1 - Praires humides 2 - Marais 3 - Mégaphorbiaies 4 - Boisement alluviaux 5 - Boissements humides 6 - Landes humides 7 - Tourbières 8 - Zones humides cultivées 9 - Zones humides artificielles 10 - Annexes alluviales 11 - Mares 12 - Etangs	SORTIES D'EAU <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Hierarchisation</th> <th>Permanence</th> </tr> <tr> <td>Mer / Océan</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Cours d'eau</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Canaux / Fossés</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Nappes</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Plans d'eau</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Ruisselement diffus</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Eaux de crues</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Pompages</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Evaporation</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Inconnu</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>I – II – III</td> <td>S – I – P – In</td> </tr> </table>		Hierarchisation	Permanence	Mer / Océan	I – II – III	S – I – P – In	Cours d'eau	I – II – III	S – I – P – In	Canaux / Fossés	I – II – III	S – I – P – In	Nappes	I – II – III	S – I – P – In	Plans d'eau	I – II – III	S – I – P – In	Ruisselement diffus	I – II – III	S – I – P – In	Eaux de crues	I – II – III	S – I – P – In	Pompages	I – II – III	S – I – P – In	Evaporation	I – II – III	S – I – P – In	Inconnu	I – II – III	S – I – P – In	Autres	I – II – III	S – I – P – In	FONCTIONS EPURATRICES <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Intérêt</th> </tr> <tr> <td>Interception des matières en suspension et des toxiques</td> <td>Fort - Moyen - Faible</td> </tr> <tr> <td>Régulation des nutriments</td> <td>Fort - Moyen - Faible</td> </tr> </table>		Intérêt	Interception des matières en suspension et des toxiques	Fort - Moyen - Faible	Régulation des nutriments	Fort - Moyen - Faible					
	Hierarchisation	Permanence																																																
Mer / Océan	I – II – III	S – I – P – In																																																
Cours d'eau	I – II – III	S – I – P – In																																																
Canaux / Fossés	I – II – III	S – I – P – In																																																
Nappes	I – II – III	S – I – P – In																																																
Plans d'eau	I – II – III	S – I – P – In																																																
Ruisselement diffus	I – II – III	S – I – P – In																																																
Eaux de crues	I – II – III	S – I – P – In																																																
Pompages	I – II – III	S – I – P – In																																																
Evaporation	I – II – III	S – I – P – In																																																
Inconnu	I – II – III	S – I – P – In																																																
Autres	I – II – III	S – I – P – In																																																
	Intérêt																																																	
Interception des matières en suspension et des toxiques	Fort - Moyen - Faible																																																	
Régulation des nutriments	Fort - Moyen - Faible																																																	
ESPECES ANIMALES	REMARQUES DONNEES HYDROLOGIQUES	DIAGNOSTIC HYDROLOGIQUE Proche de l'équilibre naturel Sensiblement dégradé Dégradé Très dégradé																																																

Hierarchisation : Principal (I) – Secondaire (II) – Complémentaire (III)

Permanence : Saisonnier (S) – Intermittent (I) – Permanent (P) – Inconnu (In)

ACTIVITES ET USAGES

	Dans la zone	Autour de la zone
Fauche	I – II – III	I – II – III
Pâturage	I – II – III	I – II – III
Culture	I – II – III	I – II – III
Sylviculture	I – II – III	I – II – III
Aquaculture	I – II – III	I – II – III
Pêche	I – II – III	I – II – III
Chasse	I – II – III	I – II – III
Navigation	I – II – III	I – II – III
Tourisme et loisirs	I – II – III	I – II – III
Urbanisation	I – II – III	I – II – III
Infrastructures linéaires	I – II – III	I – II – III
Aérodrome, aéroport, héliport	I – II – III	I – II – III
Port	I – II – III	I – II – III
Extraction de granulats, mines	I – II – III	I – II – III
Activité hydroélectrique, barrage	I – II – III	I – II – III
Activité militaire	I – II – III	I – II – III
Gestion conservatoire	I – II – III	I – II – III
Prélèvements d'eau	I – II – III	I – II – III
Autres	I – II – III	I – II – III
Pas d'activité marquante	I – II – III	I – II – III

ATTEINTES

	Impact
Assèchement, drainage	Fort – Moyen – Faible
Atterrissement, envasement	Fort – Moyen – Faible
Création de plans d'eau	Fort – Moyen – Faible
Décharge	Fort – Moyen – Faible
Enrichissement, fermeture du milieu	Fort – Moyen – Faible
Extraction de matériaux	Fort – Moyen – Faible
Fertilisation, amendement, emploi de phytosanitaires	Fort – Moyen – Faible
Modification du cours d'eau, canalisation	Fort – Moyen – Faible
Présence d'espèce(s) invasive(s)	Fort – Moyen – Faible
Remblais	Fort – Moyen – Faible
Suppression de haies, talus et bosquets	Fort – Moyen – Faible
Surfréquentation	Fort – Moyen – Faible
Urbanisation	Fort – Moyen – Faible
Eutrophisation	Fort – Moyen – Faible
Populiculture intensive ou enrésinement	Fort – Moyen – Faible
Surpâturage	Fort – Moyen – Faible
Mise en culture, travaux du sol	Fort – Moyen – Faible
Aucune	Fort – Moyen – Faible
Autres	Fort – Moyen – Faible
Rejets polluant	Fort – Moyen – Faible

MENACES

Aggravation des atteintes
Projet prévu dans ou à proximité
Activité à risques à proximité
Autres

NIVEAU DE MENACES

Fort
Moyen
Faible

FONCTIONS MAJEURES

Biologique
Hydraulique
Epuratrice

VALEURS MAJEURES

Biologique
Hydraulique
Epuratrice

VALEURS SOCIO-ECONOMIQUES

	Intérêt
Valeurs économiques	
Production agricole et sylvicole (pâturage, fauche, roseaux, sylviculture)	Fort – Moyen – Faible
Production biologique (aquaculture, pêche, chasse)	Fort – Moyen – Faible
Production et stockage d'eau potable (réservoirs, captages, etc.)	Fort – Moyen – Faible
Tourisme	Fort – Moyen – Faible
Production de matières premières (granulat, tourbe, sel, etc.)	Fort – Moyen – Faible
Valeurs sociales et récréatives	
Valorisation pédagogique / éducation	Fort – Moyen – Faible
Loisirs / valeurs récréatives	Fort – Moyen – Faible
Valeurs culturelles et paysagères	
Paysage, patrimoine culturel, identité locale	Fort – Moyen – Faible
Valeur scientifique	Fort – Moyen – Faible
Autre	Fort – Moyen – Faible
Pas de valeur socio-économique identifiée	

FONCTIONS BIOLOGIQUES

	Intérêt
Corridor écologique	Fort – Moyen – Faible
Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune	Fort – Moyen – Faible
Support de biodiversité (diversité ou intérêt patrimonial d'espèce(s) ou d'habitat(s))	Fort – Moyen – Faible
Stockage de carbone	Fort – Moyen – Faible
Autres	Fort – Moyen – Faible

DIAGNOSTIC PATRIMONIAL

Habitat non dégradé
Habitat partiellement dégradé
Habitat dégradé

REMARQUES DONNEES BIOLOGIQUES

PRECONISATIONS D' ACTIONS

Restaurer / réhabiliter
Entretenir
Modifier les pratiques actuelles
Intervenir en périphérie
Permettre d'évoluer spontanément
Mettre en place un dispositif de protection
Maintenir la gestion/protection actuelle
Suivre l'évolution
Autres

REMARQUES DONNEES CONTEXTE

Annexe 3 : Grilles d'évaluation des fonctions, des valeurs et du niveau de menace des zones humides (Boisson, 2015)

Evaluation des fonctions des zones humides

Diagnostic hydrologique et patrimonial	
Urbanisation (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Mise en culture et travaux du sol (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Populiculture intensive et enrésinement (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Extraction de matériaux et création de plans d'eau (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Surpâturage ou surfréquentation (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Rejets de substances polluantes et eutrophisation (1 et 2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Déconnexion de la zone humide avec une masse d'eau superficielle (1)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Assèchement et drainage (pompage, drain ou fossés court-circuitants) (1)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Présence d'espèces exotiques envahissantes (2)	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Autre :	☐ Pas d'impact ☐ Impact moyen ☐ Impact fort
Évaluation du diagnostic hydrologique (1)	☐ Équilibre naturel ☐ Peu dégradé ☐ Dégradé ☐ Très dégradé
Évaluation du diagnostic patrimonial (2)	☐ Non dégradé ☐ Partiellement dégradé ☐ Fortement dégradé

Vert : fonctionnement non altéré
Jaune : fonctionnement moyennement altéré
Orange : fonctionnement très altéré

Fonctions hydrologiques	
Diagnostic hydrologique	☐ Équilibre naturel et peu dégradé ☐ Dégradé ☐ Très dégradé
Typologie SDAGE	☐ Types 3, 5, 6, 7, 8, 10 et 13 ☐ Types 1, 2, 4, 9, 10 et 12
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	☐ > 10 ha ☐ Entre 1 et 10 ha ☐ < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Type de végétation	☐ Forêt majoritaire ☐ Prairie majoritaire ☐ Sol nu majoritaire
Évaluation des fonctions hydrologiques	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue

Fonctions épuratrices	
Diagnostic hydrologique	☐ Équilibre naturel et peu dégradé ☐ Dégradé ☐ Très dégradé
Typologie SDAGE	☐ Types 3, 5, 6, 7, 8 et 9 ☐ Types 1, 2, 10, 11, 12 et 13
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	☐ > 10 ha ☐ Entre 1 et 10 ha ☐ < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Type de végétation	☐ Forêt majoritaire ☐ Prairie majoritaire ☐ Sol nu majoritaire
Évaluation des fonctions épuratrices	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue

Fonctions biologiques	
Diagnostic patrimonial	☐ Non dégradé ☐ Partiellement dégradé ☐ Fortement dégradé
Typologie SDAGE	☐ Types 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 ☐ Types 4, 12 et 13
Superficie de la zone humide ou superficies cumulées d'un ensemble de zones humides	☐ > 10 ha ☐ Entre 1 et 10 ha ☐ < 1 ha
Superficie/longueur des canaux connectés ¹	Seuils pouvant être modifiés en fonction du bassin versant
Évaluation des fonctions biologiques	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue

¹ Critère valable pour les marais endigués

Vert : fonctions importantes
Jaune : fonctions moyennes
Orange : fonctions faibles à absentes

Evaluation des valeurs des zones humides

Valeur de production fourragère et élevage extensif	
Pâturage et/ou fauche	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Valeur sylvicole	
Exploitations sylvicoles	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Valeur cynégétique	
Chasse de loisir	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Valeur piscicole (loisir)	
Pêche de loisir	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Valeur naturaliste et d'éducation à l'environnement	
Découverte naturaliste	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Valeur touristique	
Tourisme	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue
Autre valeur	
Activité :	☐ Activité importante ☐ Activité secondaire ☐ Activité absente
Évaluation de la valeur	☐ Importante ☐ Moyenne ☐ Faible à absente ☐ Inconnue

Vert : valeur importante
Jaune : valeur moyennement importante
Orange : valeur faible

Evaluation du niveau de menace d'une zone humide

Niveau de menace	
Pressions liées à l'environnement (urbanisation grandissante ou intensification de l'agriculture à proximité de la zone humide)	☐ Pressions importantes ☐ Pressions intermédiaires ☐ Pressions faibles à absentes
Niveau de protection et gestion (dispositifs de protection ou de gestion mis en place sur le site)	☐ Absence de mesure particulière ou étendue des mesures insuffisante (< 50 %) ☐ Statut particulier permettant la mise en place de mesures favorables à la conservation de la zone humide sur une superficie supérieure à 50 % (Natura 2000, site inscrit, etc.) ☐ Statut de protection ou maîtrise foncière favorables à la préservation de la zone humide sur une superficie supérieure à 50 % (acquisition du Conservatoire du Littoral, réserve naturelle, arrêté de biotope, etc.)
Évaluation du niveau de menace	☐ Important ☐ Moyen ☐ Faible à absent ☐ Inconnu

Vert : niveau de menace faible
Jaune : niveau de menace moyen
Orange : niveau de menace important

Annexe 4 : Carte de prélocalisation des zones humides de la commune de Fourilles



Inventaire des zones humides du SAGE Sioule - année 2021

Plan d'assemblage de l'atlas des
zones potentiellement humides

COMMUNE DE FOURILLES

Echelle 1/20 000

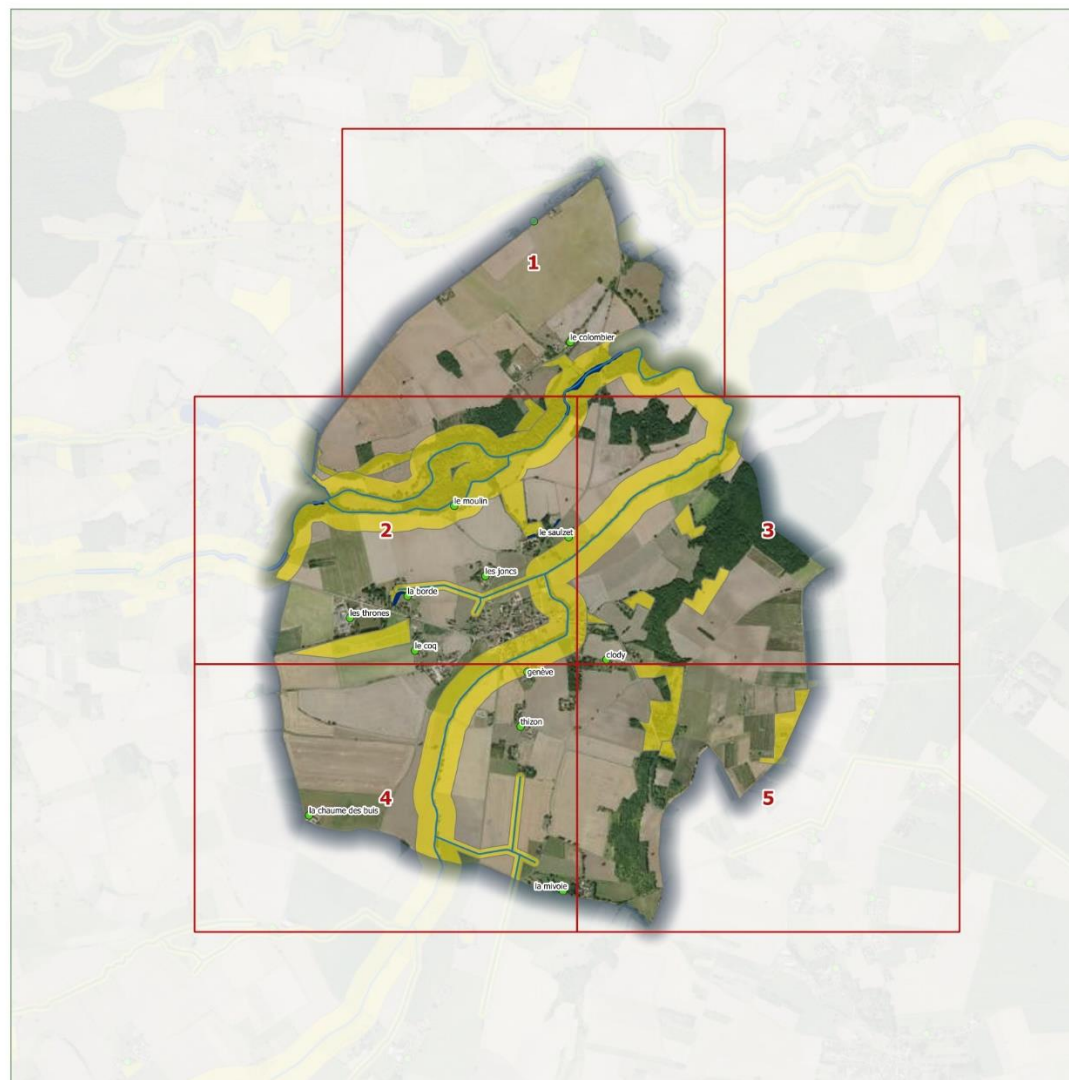
Légende

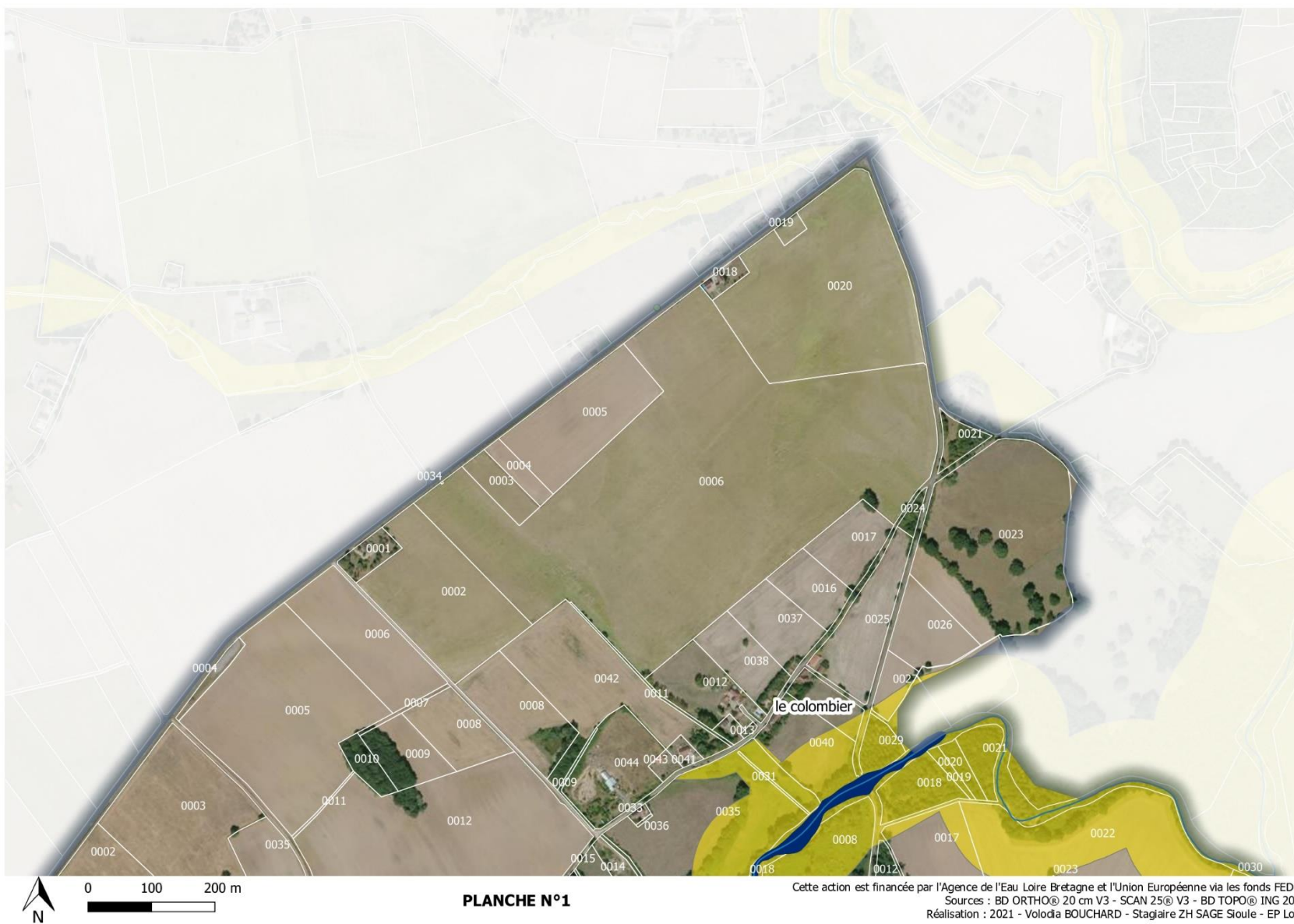
- Bassin de la Sioule
- Zones potentiellement humides
- Surface en eau
- Cours d'eau

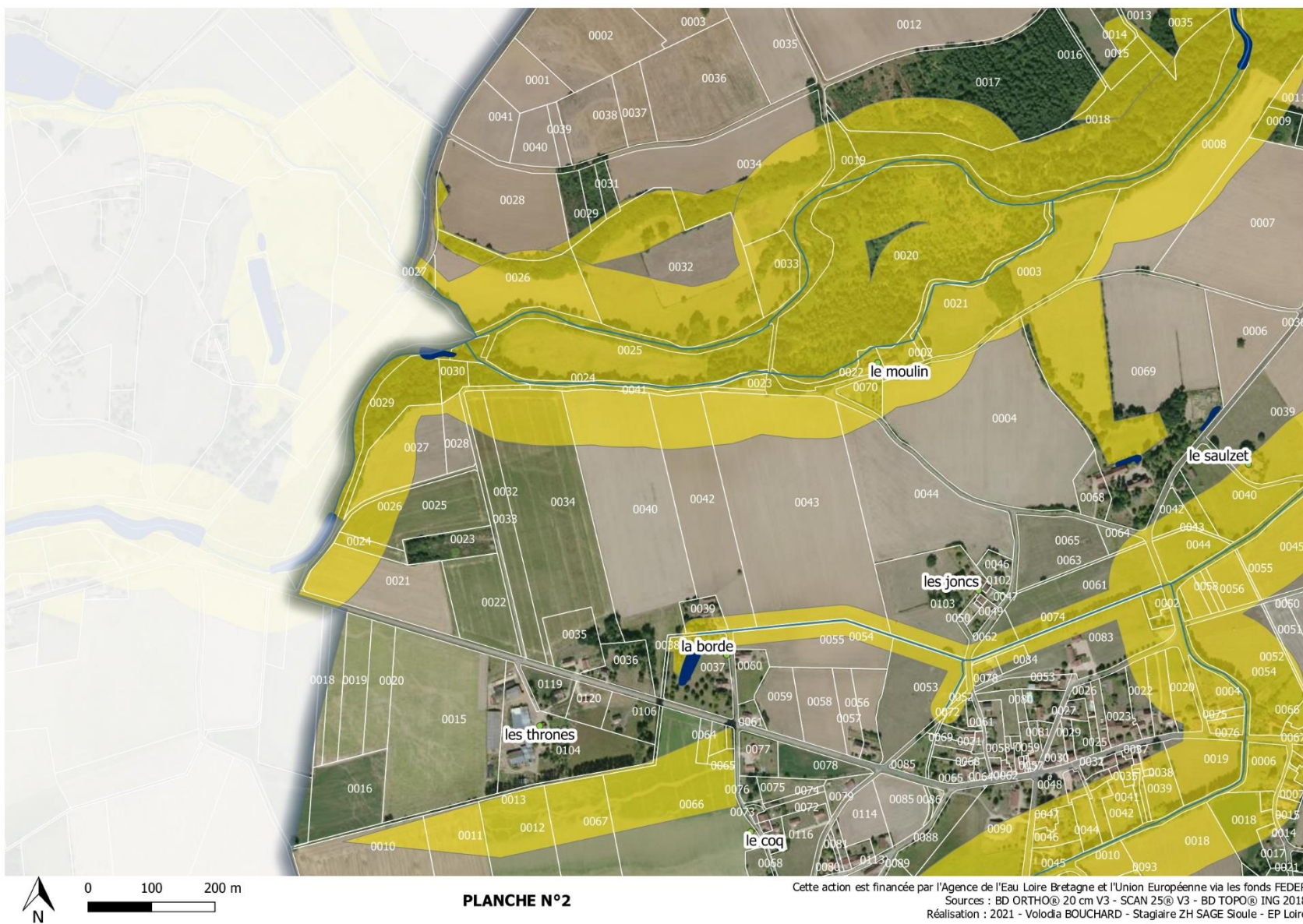
Partenaires financiers :

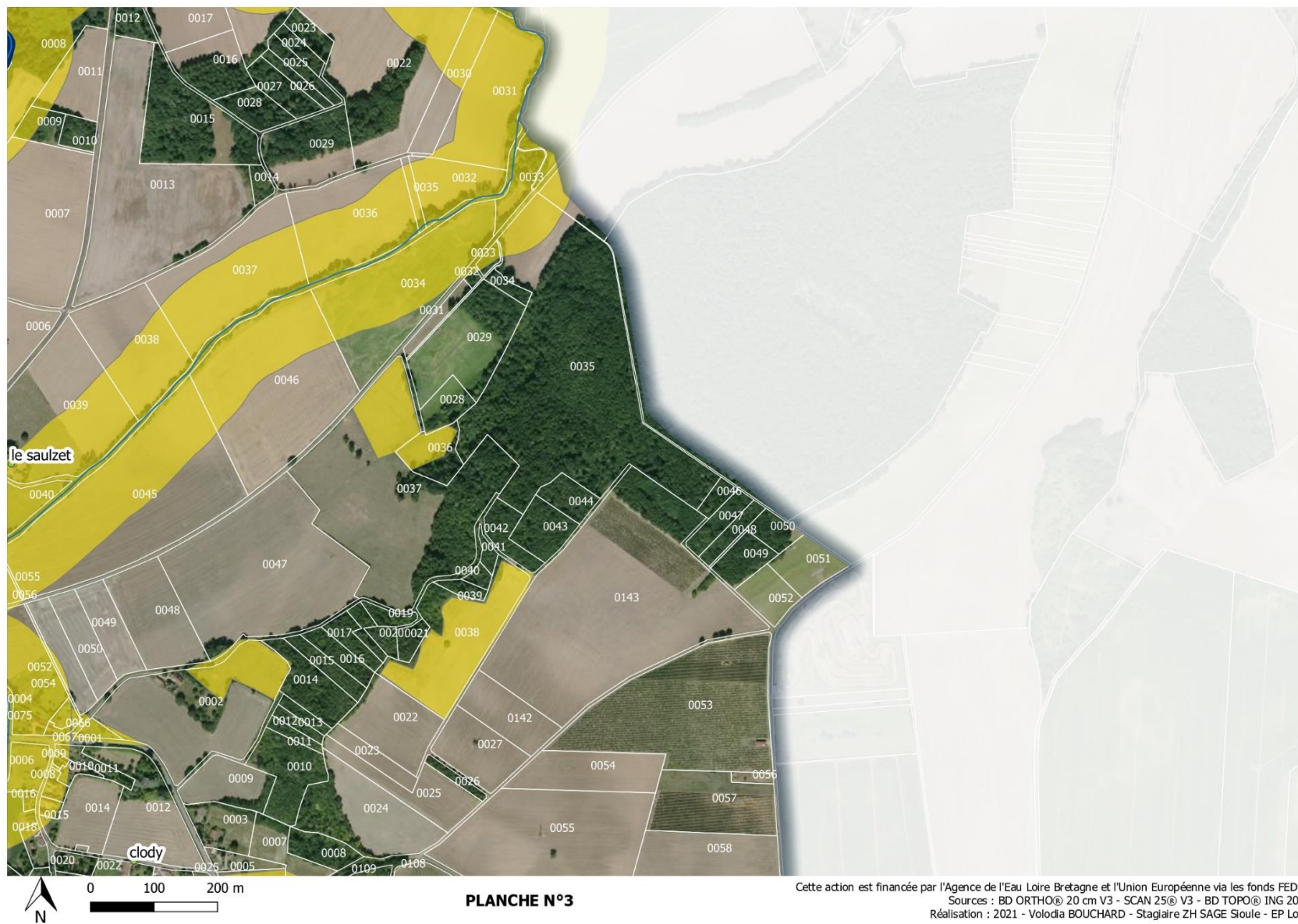


Cette carte est financée par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER.
Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire

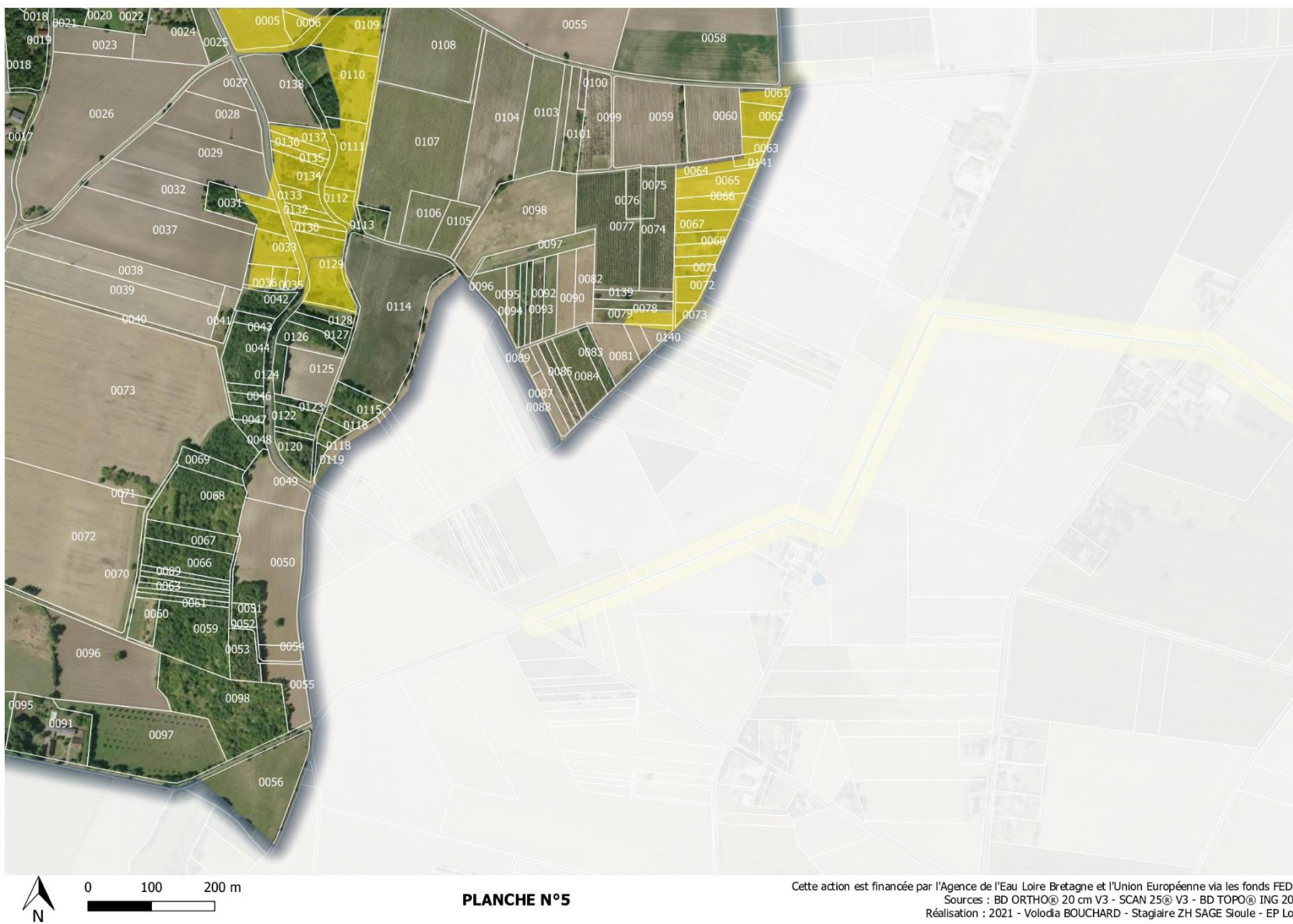












Annexe 5 : Carte des zones humides de la commune de Fourilles



Inventaire des zones humides du SAGE Sioule - année 2021

Plan d'assemblage de l'atlas des
zones réellement humides suite
aux expertises de terrain

COMMUNE DE FOURILLES

Echelle 1/20 000

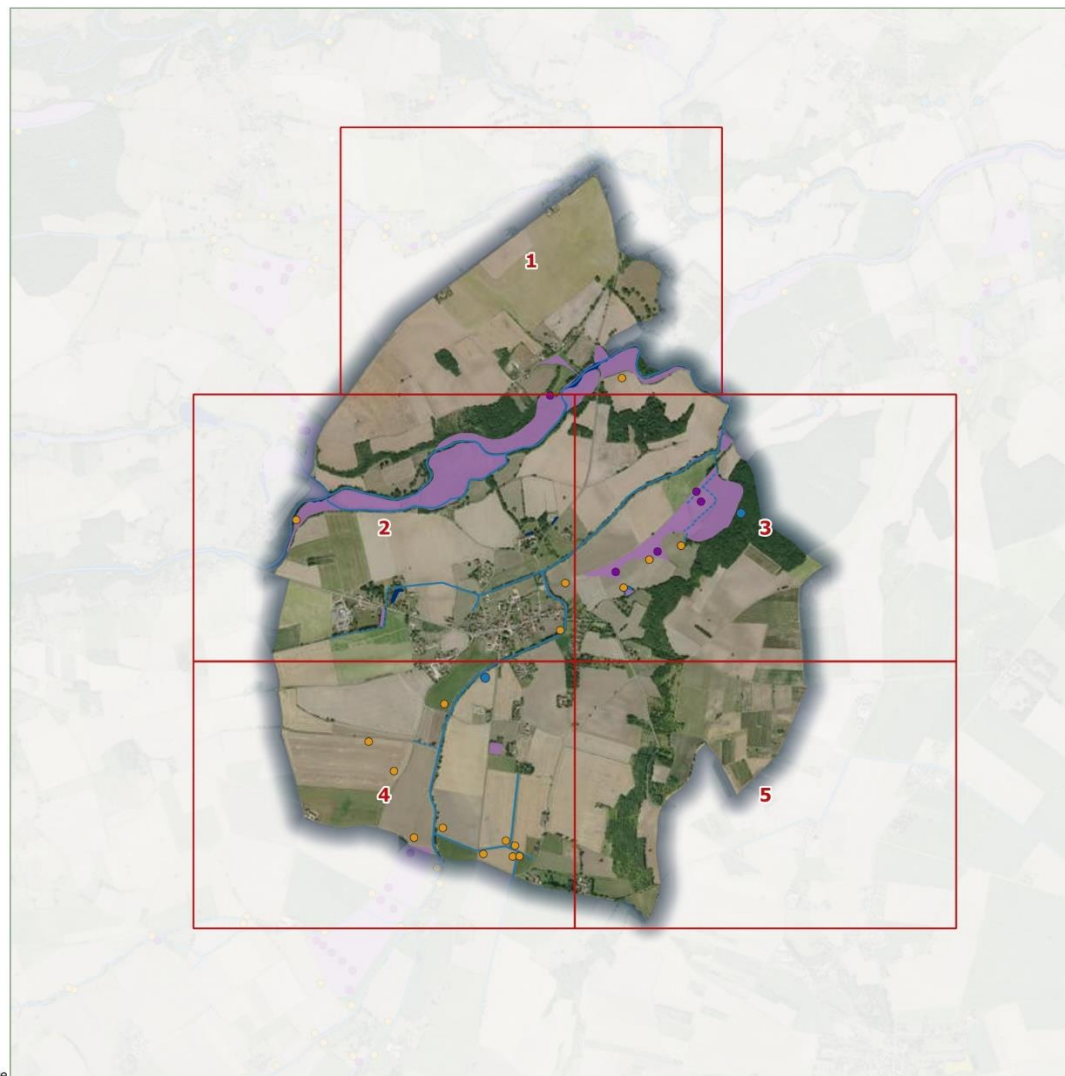
Légende

- Bassin de la Sioule
- Zones potentiellement humides
- Zones réellement humides (terrain)
- Surfaces en eau
- Cours d'eau
- Ecoulements
- Sources
- Sondages pédologiques
 - Négatifs
 - Positifs

Partenaires financiers :



Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union
Européenne via les fonds FEDER
Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire zones humides - EP Loire





0 100 200 m

PLANCHE N°1

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER
Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire



0 100 200 m

PLANCHE N°2

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER
 Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
 Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire



0 100 200 m

PLANCHE N°4

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER
 Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
 Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire



0 100 200 m

A horizontal scale bar with markings for 0, 100, and 200 meters.

PLANCHE N°3

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER
 Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
 Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire



0 100 200 m

PLANCHE N°5

Cette action est financée par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et l'Union Européenne via les fonds FEDER
Sources : BD ORTHO® 20 cm V3 - SCAN 25® V3 - BD TOPO® ING 2018
Réalisation : 2021 - Volodia BOUCHARD - Stagiaire ZH SAGE Sioule - EP Loire

9. Bibliographie

Boisson, Céline. « La population et ses activités ». SAGE Sioule, s. d. <https://sage-sioule.fr/>.

Boisson, Céline. « Le périmètre du SAGE ». SAGE Sioule, s. d. <https://sage-sioule.fr/>.

Boisson, Céline. « Modalités d'inventaire des zones humides sur le bassin de la Sioule », 2015.

« ETABLISSEMENT PUBLIC LOIRE EN BREF », 2017. <https://www.eptb-loire.fr/>.



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Volodia Bouchard

2020-2021

Inventaire des zones humides sur le bassin de la Sioule

Résumé : Depuis 2015, les zones humides font l'objet d'un inventaire sur le bassin de la Sioule. L'objectif est de cartographier et de caractériser les zones humides pour améliorer la connaissance et adapter les politiques de gestion de l'eau sur le bassin. Dans ce cadre, j'ai participé à l'inventaire des zones humides de 17 communes situées sur le bassin de la Boule selon la méthodologie définie par la CLE du SAGE Sioule. J'ai ainsi pris part à la préparation du terrain comprenant les réunions de concertation, à l'inventaire terrain et à la numérisation des données.

Mots Clés : zones humides, inventaire, Sioule, SAGE, concertation

Etablissement Public Loire :
2 quai du Fort Alleaume, 45057 Orléans

Tuteur entreprise :
Céline Boisson
Chargée de mission SAGE Sioule

Tuteur académique :
Francesca Di Pietro