

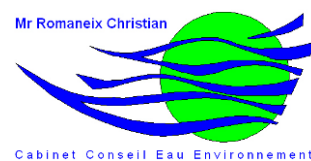


**PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES DU BASSIN
VERSANT DE L'AUTHION POUR LA DEFINITION
D'ORIENTATION DE GESTION ET DE CONSERVATION EN PHASE
DE MISE EN ŒUVRE DU SAGE**

Rapport final

Agriculture & Environnement SCOP

09/07/2012



SOMMAIRE

Objet de l'étude	6
Contexte de l'étude et enjeux	6
Rappel réglementaire et orientations du SDAGE Loire Bretagne	6
Contenu	7
PHASE 1 : RECHERCHE DES DONNEES CONCERNANT LES ZONES HUMIDES DISPONIBLES A L'ECHELLE DU SAGE AUTHION.	9
Note de synthèse	9
Retour du questionnaire communal.....	10
Synthèse des résultats du questionnaire	11
Conclusion relative aux données récoltées	11
PHASE 2 : IDENTIFICATION DES ENVELOPPES DE REFERENCE	14
1. Homogénéisation de la base de donnée	14
Zones humides potentielles ou à dominante humide	14
Zones humides probables ou enveloppes de référence.....	15
Zones humides effectives :	15
2. Obtention des zones humides probables ou enveloppes de référence	17
Calage de la modélisation.....	17
Apport des cartes pédologiques.....	18
Carte pédologique du Val d'Authion	18
Carte pédologique d'Indre et Loire	19
Agrégation des cartes pédologiques	19
Obtention finale des enveloppes de référence des zones humides.....	19
3. Intégration des inventaires de terrain au logiciel Gwern	21
4. Analyse des résultats de la photo-interprétation et de la modélisation des enveloppes de référence ...	22
Analyse des principaux résultats de la photo-interprétation	22
Résultat globaux : typologie et fiabilité de la saisie	22
Analyse par Bassin versant	24
Surface et typologie	24
Fiabilité.....	26
Résultat de la modélisation et de l'intégration des données pédologiques	28
Comparaison des résultats	29
5. Atlas cartographique	30
Objet de l'atlas.....	30
Echelle d'utilisation	31
a) SAGE Authion au 1/250 000 ^e	31
b) SAGE Authion au 1/50 000 ^e	31
c) Grands bassins versants du SAGE au 1/50 000 ^e	31
	1

d) Carte communale au 1/25 000 ^e	31
Cartographies	32
a) Carte de synthèse des Zones Humides potentielles	32
Eléments cartographiés	32
Légende.....	32
b) Résultat de la photo-interprétation des Zones Humides	33
Méthodologie.....	33
Typologie des objets saisis	34
Fiabilité des objets saisis	36
c) Carte de synthèse des Zones Humides : Enveloppes de référence et zones humides inventoriées ...	37
Eléments cartographiés	37
Légende.....	37

PHASE 3 : HIERARCHISATION DES ENVELOPPES DE REFERENCE DES ZONES HUMIDES ET PROPOSITION DE MESURES DE GESTION ET DE PRISE EN COMPTE DE CES MILIEUX 38

1. Hiérarchisation des enveloppes de référence vis-à-vis des enjeux retenus par le SAGE Authion.....	39
Rappel réglementaire	39
a) Enjeu Gestion quantitative des ressources – Enjeu de niveau 1	42
b) Enjeux Qualité des eaux – Enjeu de niveau 1 (eaux souterraines) et de niveau 2 (eaux superficielles)...	48
c) Enjeu Patrimoine écologique – Enjeu de niveau 2.....	52
d) Enjeu inondation – Enjeu de niveau 3	53
e) Prise en compte des priorités du SAGE Authion – Classement des enveloppes de référence	54
f) Traduction des priorités à l'échelle des communes	58
2. Analyse des pressions existantes sur les milieux humides et dynamique d'évolution	60
a) Pressions agricoles	61
Etude diachronique sur 7 placettes du territoire du SAGE Authion.....	61
Méthode	61
Photographies aériennes, choix des placettes et limites	61
Résultat	66
Résultat par placette.....	66
Synthèse des résultats à l'échelle de l'ensemble des placettes.....	81
Diagnostic du SAGE	87
Le drainage.....	87
Le Val d'Authion.....	88
b) Pressions d'urbanisation	89
c) Conclusion sur l'évolution des milieux humides sur le territoire du SAGE Authion :	90
Effet sur les milieux humides	90
3. Mesures de gestion et de prise en compte des zones humides.	92
Glossaire	93
Abréviations utilisées.....	95

Table des annexes

- 1- Extrait de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009,
- 2- Extrait de la Circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2010
- 3- Extrait cartographique des données récoltées lors de la phase 1
- 4- Tableau de synthèse des données récoltées lors de la phase 1
- 5- Tableau récapitulatif des réponses au questionnaire communal
- 6- Principes et méthodes utilisés pour la modélisation des enveloppes de référence
- 7- Localisation des placettes de terrain utilisées lors de la photo-interprétation des zones humides sur la partie Indre et Loire et lors de la vérification de la pertinence des cartes pédologiques
- 8- Visualisation cartographique de la première modélisation des enveloppes de référence des zones humides
- 9- Analyse de la carte pédologique du Val d'Authion et liste des sols potentiellement hydromorphes, faite par M. Ducommun
- 9b Représentation de la couverture de la carte pédologique du Val d'Authion
- 10 Visualisation cartographique du résultat de la modélisation de l'enveloppe de forte probabilité de présence des zones humides (avec usage des données pédologiques)
- 11 Localisation des placettes ayant servies à la réalisation de l'étude diachronique,
- 12 Carte des zonages des drainages existants ou en projets, issue de l'entretien avec M. Lamoureux
- 13 Carte de synthèse des pressions subies par les milieux humides
- 13b Carte de priorisation des communes suivant la hiérarchisation de l'enveloppe faite suivant les enjeux du SAGE et la carte des pressions
- 14 Fiches de gestion proposées
- 15 Carte des pentes du territoire du SAGE Authion

Table des figures

- Figure 1 : Classement des sols selon l'apparition des caractères d'hydromorphie d'après le GEPPA 16
- Figure 2 : Graphique de répartition des objets saisis selon leur typologie et leur fiabilité..... 23
- Figure 3 : Graphique de représentation de la fiabilité des objets selon leur typologie. 23
- Figure 4 : Graphique présentant la typologie des objets saisis par bassin versant..... 25
- Figure 5 : Graphique présentant les surfaces et la typologie de la photo-interprétation par bassin versant. 26
- Figure 6 : Graphique présentant la représentativité de la fiabilité des objets saisis par bassin versant. 27
- Figure 7 : Graphique présentant la couverture des enveloppes de référence par bassin versant. 28

Figure 8 : Légende de la typologie utilisée sur l'atlas des zones humides potentielles.	32
Figure 9 : Légende de la typologie utilisée sur l'atlas des résultats de la photo-interprétation.	35
Figure 10 : Légende de la fiabilité utilisée sur l'atlas des résultats de la photo-interprétation.....	36
Figure 11 : Légende de la carte des enveloppes de référence de l'atlas.....	37
Figure 12 : Tableau de hiérarchisation des enjeux du SAGE.	40
Figure 13 : Répartition des enveloppes de référence par surface selon la priorité.	56

Table des tableaux

Tableau 1 : Répartition des surfaces pré-localisées par bassin versant.....	24
Tableau 2 : Surface des objets saisis par la photo-interprétation par bassin versant.	26
Tableau 3 : Répartition des enveloppes de référence par bassin versant.	28
Tableau 4 : Hiérarchisation de l'enjeu gestion quantitative des ressources en eau.	43
Tableau 5 : Hiérarchisation selon l'enjeu de maintien des débits à l'étiage.	44
Tableau 6 : Hiérarchisation de l'enjeu qualité morphologique des cours d'eau.....	47
Tableau 7 : Hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux souterraines.....	49
Tableau 8 : Hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux superficielles.....	50
Tableau 9 : Hiérarchisation selon l'enjeu biodiversité.	52
Tableau 10 : Hiérarchisation selon l'enjeu risque d'inondation.....	53
Tableau 11 : Pondération des enjeux du SAGE pour la hiérarchisation des enveloppes de référence.	54
Tableau 12 : Hiérarchisation des enveloppes de référence.	55

Table des cartes

Carte 1 : Résultat de la première modélisation des enveloppes de référence.	17
Carte 2 : Enveloppes de référence des zones humides définies par modélisation et caractéristique pédologique.	20
Carte 3 : Résultat de la prélocalisation des zones humides par photo-interprétation.	22
Carte 4 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu de la gestion quantitative de la ressource en eau.	43
Carte 5 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu de maintien des débits à l'étiage.	45
Carte 6 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu de la qualité morphologique.	47
Carte 7 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux souterraines.	49
Carte 8 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux superficielles.	51
Carte 9 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu patrimoine biologique.	52
Carte 10 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu inondation.	53
Carte 11 : Résultat de la hiérarchisation des enveloppes de référence.	57
Carte 12 : Proposition de hiérarchisation à l'échelle communale selon la hiérarchisation des enveloppes de référence.	58
Carte 13 : Proposition de hiérarchisation à l'échelle communale selon la situation moyenne des enveloppes de référence.	59

Objet de l'étude

Contexte de l'étude et enjeux

Les zones humides recouvrent une grande diversité de milieux, elles ont considérablement régressé au cours des cinquante dernières années, malgré la prise de conscience, amorcée dans le cadre de la loi sur l'eau de 1992 et traduite dans le SDAGE de 1996 au travers de l'objectif vital « sauvegarder et mettre en valeur les zones humides ». En effet les zones humides jouent un rôle fondamental à différents niveaux :

- Elles assurent, sur l'ensemble du bassin, des fonctions essentielles d'interception des pollutions diffuses, plus particulièrement sur les têtes de bassins versants où elles contribuent de manière déterminante à la dénitrification des eaux. Dans de nombreux secteurs la conservation d'un maillage suffisamment serré de sites de zones humides détermine le maintien ou l'atteinte de l'objectif de bon état des masses d'eau fixé par la directive européenne à l'horizon 2015.
- Elles constituent un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité. De nombreuses espèces végétales et animales sont en effet inféodées à la présence des zones humides pour tout ou partie de leur cycle biologique.
- Elles contribuent, par ailleurs, à réguler les débits des cours d'eau et des nappes souterraines et à améliorer les caractéristiques morphologiques des cours d'eau. Les zones humides situées dans les champs d'expansion des crues constituent des paysages spécifiques et des zones privilégiées de frai et de refuge.

Là où elles s'imposent, la préservation, la restauration et la récréation des zones humides pour une meilleure prise en compte de leurs rôles dans le cycle de l'eau peuvent constituer des enjeux majeurs nécessitant d'infléchir les politiques publiques.

Les zones humides sont assimilables à des « infrastructures naturelles » y compris celles ayant été créées par l'homme ou dont l'existence en dépend. A ce titre, elles font d'ors et déjà l'objet de mesures réglementaires et de programmes d'actions assurant leur gestion durable afin de maintenir ou développer leurs fonctionnalités.

Rappel réglementaire et orientations du SDAGE Loire Bretagne

La préservation et la gestion durable des zones humides s'inscrivent dans le cadre des politiques européennes de gestion durable des ressources naturelles et de préservation de la biodiversité. L'article L.211-1 du code de l'environnement instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français.

Cette définition est le socle sur lequel doivent se fonder les différents inventaires et cartes de zones humides. Par le passé, le manque d'appréciation partagée des critères de définition et de délimitation des zones humides a pu nuire à leur préservation dans le cadre de la police de l'eau. C'est pourquoi, les critères de définition des zones humides de l'article L.211-1 ont été précisés par

l'article R.211-108 du Code de l'environnement, pour améliorer l'application de la rubrique 3.3.1.0 (anciennement 410) « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais » du régime de déclaration ou autorisation des installations, ouvrages, travaux, et activités au titre de la loi sur l'eau (articles L.214.1 et R.214-1 du Code de l'environnement). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 cité en référence explicite ces critères de définition et de délimitation.

Ainsi la définition d'une zone humide est aujourd'hui claire et précisée par des textes réglementaires. L'arrêté du 1^{er} octobre 2009 (modifiant l'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) est précisé par la circulaire DGPAAT/C2010-3008 du 18 janvier 2012 qui détaille les critères de délimitation des zones humides sur la base des éléments relatifs au sol et à la végétation.

La disposition 8E-1 concernant les inventaires de zones humides : « ... les SAGEs identifient les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides. Ils hiérarchisent ces enveloppes en fonction de l'enjeu « zones humides » pour la conservation ou l'atteinte du bon état des masses d'eau et pour la biodiversité ... », « ... ils procèdent par étapes successives en commençant par les enveloppes prioritaires. »

C'est dans ce cadre que se déroule l'étude de prélocalisation des zones humides du bassin versant de l'Authion pour la définition d'orientations de gestion et de conservation en phase de mise en œuvre du SAGE.

Contenu

L'objectif de l'étude est l'identification et la hiérarchisation des enveloppes de forte probabilité de présence des zones humides du bassin versant de l'Authion. Cette identification définit des secteurs de forte probabilité de présence des zones humides soit : des périmètres continus ou discontinus à l'intérieur desquels la présence de zones humides est fortement probable.

Cette information doit être homogène à l'échelle du bassin versant et se base sur une méthode rapide ne comportant pas d'investigation systématique de terrain.

Ces enveloppes servent à encadrer, cibler et rendre plus efficaces et moins coûteux les inventaires de terrain réalisés par la suite, ainsi que les actions envisagées pour la préservation et la restauration des caractéristiques particulières des zones humides.

Une hiérarchisation des enveloppes est réalisée sur la base des enjeux du SAGE Authion, de leur participation à l'atteinte du bon état des masses d'eau et pour leur rôle dans la biodiversité. Elle est complétée par une analyse des pressions subies par les zones humides donnant lieu à une hiérarchisation plus fine.

Enfin des fiches de connaissance et d'action sont rédigées pour permettre la protection, la gestion et la reconquête de ces milieux et de leurs fonctionnalités.

L'étude a été réalisée en 3 phases successives :

- 1) Recherche des données concernant les zones humides disponibles à l'échelle du SAGE Authion,
- 2) Identification des enveloppes de référence,
- 3) Hiérarchisation des enveloppes de référence des zones humides et proposition de mesures de gestion et de prise en compte de ces milieux.

L'ensemble de ces trois phases est présenté dans la suite de ce rapport dans l'ordre de leurs réalisations.

Phase 1 : Recherche des données concernant les zones humides disponibles à l'échelle du SAGE Authion.

Note de synthèse

Le résultat premier de la phase 1 consiste en un ensemble de données en lien avec les zones humides. Les données recueillies sont présentées individuellement et réparties dans trois groupes ou classes, qui correspondent aux éléments du CCTP.

La première classe regroupe les données réglementaires d'espaces remarquables et les « porter à connaissance », la liste des données récoltées est la suivante :

- Les zonages des ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Floristique et Faunistique), carte IV.1 de l'atlas cartographique du SAGE Authion ;
- Les sites Natura 2000, carte IV.2 de l'atlas cartographique du SAGE Authion,
- La cartographie Corine Land Cover,
- Les sites possédant un arrêté de protection de biotope, provenant des DREAL des régions Centre et Pays de la Loire,
- Les zonages RAMSAR (traité intergouvernemental pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources), provenant des DREAL des régions Centre et Pays de la Loire,
- Les zones humides d'importance majeure de l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH), provenant des DREAL des régions Centre et Pays de la Loire,
- Les espaces naturels sensibles des conseils généraux du Maine et Loire et de l'Indre et Loire,
- Les zones humides potentielles du département du Maine et Loire, provenant d'une modélisation de la DREAL Pays de la Loire,
- Les probabilités de présence des zones humides du bassin Loire Bretagne, fournie par l'agence de l'eau Loire Bretagne.

La seconde classe regroupe les données relatives aux pré-localisations par le biais de différentes méthodes, les données sont les suivantes :

- La pré-localisation des zones humides par photo-interprétation du département du Maine et Loire, établies en 2010 sur des photographies aériennes datant de 2008 en majorité,
- Les données issues de la cartographie des sols du Val d' Authion au 1/25 000^e, fournie par le SAGE Authion établie par M. SERVANT J.M. éditée par l'INRA en 1968 et complétée en 1977,
- Les données issues de la carte des sols du département de l'Indre et Loire, en particulier sur le caractère de l'hydromorphie des sols, d'après les cartes pédologiques au 1/25 000^e des cartes des sols du département d'Indre et Loire des secteurs : Chinon et Château la Vallière établies par la chambre d'agriculture et le département en 1995 (Chinon) et 1997 (Château la Vallière),

- Les zones humides potentielles du Maine et Loire, d'après des données cartographiques du conseil général du Maine et Loire.

La troisième classe regroupe les données issues des inventaires de zones humides de terrain :

- Inventaire des zones humides d'Indre et Loire, issu de l'étude des zones humides de plus de 10 000m² réalisé par le Conseil général d'Indre et Loire et la DDT 37,
- Cartographie des habitats du site Natura 2000 vallée de la Loire Thouet et des autres zones Natura 2000, données PNRLAT,
- Cartographie des milieux bordant le Couasnon, fournie par le syndicat intercommunal d'aménagement du Couasnon,
- Les zones humides recensées dans le Maine et Loire, provenant de la cartographie du conseil Général du Maine et Loire.

Chaque classe de données est synthétisée dans un tableau présentant :

- L'origine de la donnée,
- La méthode employée,
- La date de production,
- L'échelle d'utilisation,
- L'aire de disponibilité,
- La validité de l'étude en lien avec la réglementation actuelle,
- L'évolution possible,
- Une analyse pour estimer le degré d'exhaustivité et de pertinence de la donnée.

Les cartographies correspondant aux données récoltées sont présentées en annexe 3 et un tableau de synthèse (annexe 4) permet également de situer l'intérêt de chacune des données dans la réalisation d'un inventaire zone humide.

Retour du questionnaire communal

Un questionnaire a été envoyé à chacune des communes du SAGE. Cette consultation a pour objectif de prendre contact avec les communes par l'intégration d'une lettre expliquant la démarche de l'étude et fait également rappel du rôle du SAGE et de l'existence du site internet.

Le questionnaire a pris la forme d'un envoi électronique aux communes ou par fax si nécessaire.

Ce questionnaire s'est attaché à connaître l'état des documents d'urbanisme des communes, en particulier leurs anciennetés et leurs projets de modification. En effet les PLU doivent être rendus

compatibles avec les orientations de gestion de l'eau définies par les SDAGE et les objectifs de protection définis par les SAGE. Désormais les Services de l'Etat demandent que les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) fassent l'inventaire des zones humides.

Il permet également de prendre en compte les données et connaissances concernant les zones humides pouvant exister dans les communes.

Un tableau récapitulatif des réponses reçues est présenté en annexe 5.

Synthèse des résultats du questionnaire

Sur les 84 communes consultées nous avons reçu 27 retours de questionnaire. Ce qui correspond à un taux de réponse proche du tiers des communes.

Parmi les retours nous pouvons distinguer les questionnaires ayant indiqué la nature de leur document d'urbanisme (20 communes) et ceux répondant à la majorité des questions posées soit : 18 communes.

Ainsi il apparaît que 7 communes sont en cours de révision ou ont un projet, à court terme, de révision des documents d'urbanisme. Trois de ces communes vont réviser leur PLU dans un cadre intercommunal. Des contacts ont été pris avec ces communes pour présenter les démarches d'inventaires de zones humides.

Parmi les révisions en cours ou terminées récemment 3 communes ont réalisé des inventaires de zones humides dans le cadre de la révision de leur document d'urbanisme : Brain sur Allonnes, Corné et Pontigné. Des demandes d'informations complémentaires ont été faites, sans succès à l'exception de Corné, auprès de ces communes sur la méthodologie employée. Aucune des autres communes n'a indiqué n'avoir réalisé d'inventaire concernant les zones humides.

Lors du questionnement des communes quant à la présence de zones humides sur leurs territoires, 7 communes ont reconnu posséder des zones humides. Parmi celles-ci, 6 ont localisé au moins un site sur le territoire communal. Les informations communales représentent une faible surface de zones humides tandis que la fiabilité de leurs données varie : secteurs humides provenant d'état des lieux lors de la réalisation de document d'urbanisme, milieux humides reconnus ou données relatives aux ZNIEFFs.

Conclusion relative aux données récoltées

Il ressort de l'analyse des données récoltées deux principales problématiques :

- D'une part le très faible nombre d'inventaires de zones humides de terrain disponibles sur le territoire,
- D'autre part une hétérogénéité des données qui s'explique par le découpage géographique du SAGE entre 2 régions.

Le faible nombre d'inventaires de terrain disponibles ne trouve pas d'autres explications qu'un contexte général peu sensible à la problématique zones humides, dans un environnement fortement anthropisé sur le plan des milieux naturels présents.

Le territoire du SAGE Authion se situe :

- D'une part sur des terres agricoles fortement exploitées depuis plusieurs décennies,
- D'autre part sur d'importants massifs forestiers.

Le drainage est très présent sur ce territoire, du fait des propriétés hydromorphes des terrains en lien avec des teneurs en argile importantes et de sols peu perméables. L'enjeu spécifique des zones humides apparaît alors être en conflit avec des usages et une utilisation des terres très anciens.

Les données ayant une bonne exhaustivité et une bonne pertinence sont peu nombreuses, ce qui est une problématique générale des données fines de terrain. Nous pouvons également remarquer une hétérogénéité des données du fait de la situation géographique du SAGE, « à cheval » entre deux départements et deux régions qui n'ont pas forcément les mêmes dynamiques.

Parmi les données disponibles nous avons :

- des modélisations dont l'utilisation se limite à l'étape de pré-localisation des zones humides,
- des données pédologiques, qui selon leurs pertinences (en particulier liée à leur date de production et aux aménagements réalisés) et leurs disponibilités peuvent servir à la délimitation de zones humides en lien avec les sols les plus marqués par l'hydromorphie. Une analyse particulière a été réalisée en lien avec l'INH d'Angers pour la carte pédologique du Val d'Authion datant de 1977.
- de données issues de relevés de terrain lors :
 - de cartographie d'habitat sur des sites très localisés : site Natura 2000 de la Vallée de la Loire,
 - de cartographie de zones humides sur des ensembles de grandes tailles (talwegs principaux, et zones humides de plus de 1 ha) du côté Indre et Loire du SAGE.

Concernant les modélisations existantes nous pouvons relever deux résultats différents, avec des approches différentes, l'une se basant principalement sur la topographie, l'autre sur des caractéristiques géologiques couplées à la topographie. Leur analyse avec les données existantes de terrain fait ressortir une faible pertinence des modèles :

- Le premier, réalisé sur l'ensemble du département du Maine et Loire, fait ressortir l'ensemble des principaux talwegs de manière marquée,
- Le second, provenant de l'agence de l'eau se base sur des données géologiques et topographiques, fait ressortir « une tendance » à la prédisposition des zones humides à l'échelle d'un grand territoire, mais n'apporte pas de précision quant à la localisation fine des zones humides.

Le bureau du SAGE a validé la réalisation d'une prélocalisation par photo-interprétation sur la partie Indre et Loire du SAGE, qui rendra disponible à un moindre coût, des données homogènes sur l'ensemble de la zone concernée par le SAGE.

Phase 2 : Identification des enveloppes de référence

1. Homogénéisation de la base de donnée

L'ensemble des données récoltées lors de la phase 1 a été analysé et dissocié en 3 classes :

- Les zones humides potentielles ou à dominante humide,
- Les zones humides probables,
- Les zones humides effectives.

Le classement des données permet une homogénéisation de l'informativité des données récoltées suivant les trois classes créées.

Zones humides potentielles ou à dominante humide

Elles délimitent les zones du bassin versant susceptibles de contenir des zones humides ou des zones à composante humide, répertoriées au titre de divers inventaires et classements nationaux, régionaux ou départementaux (ZNIEFF, Natura 2000, Corine Land Cover, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles, ramsar, ONZH, etc...). Ces zones peuvent inclure les zones humides probables qui elles-mêmes incluent les zones humides effectives.

L'ensemble des données de protections réglementaires d'espaces remarquables et les « porter à connaissance » issus de la phase 1 sont restitués sur support informatique (CD-Rom joint à l'étude en un exemplaire). Il a ainsi été créé autant de couches (ou fichier) SIG que de sources de données pour cette classe de zones humides. Les ensembles de couches sont nommés selon la nomenclature suivante :

ZH_potentielles_ « Nom de la couche »

Soit « ZH_potentielle_N_2000_SIC_ZSC_Centre » pour les zonages pouvant contenir des zones humides issus des données Natura 2000 des Zone de Conservation Spéciale de la région Centre.

Pour chaque donnée disponible, une recherche sur le lien entre la définition du zonage et des caractéristiques de zones humides a été faite. Ainsi l'ensemble des zonages délimités par ses données a été analysé aux vues :

- De sa position topographique, analysée depuis le MNT,
- De l'occupation du sol, depuis la photographie aérienne,
- De ses caractéristiques propres (nature de la délimitation, objet de la mesure, fiche descriptive, données disponibles ...),

Les objets n'ayant pas de lien avec les zones humides ont été retirés de la couche de données. Ainsi pour chacune des données l'ensemble des délimitations restantes sont susceptibles de contenir des zones humides.

Zones humides probables ou enveloppes de référence

Elles délimitent et caractérisent les secteurs de « forte probabilité de présence des zones humides », soit l'ensemble des périmètres continus et discontinus à l'intérieur desquels la présence de zones humides effectives est hautement probable. Originellement présentant des caractères plutôt humides, elles ont pu perdre ce caractère suite à des modifications anthropiques (drainage, remblais...). Elles comprennent notamment l'ensemble des zones qui devraient être humides de par leurs caractéristiques topographiques.

La délimitation de ces enveloppes est faite sur la base d'une modélisation dont les principes sont exposés dans l'annexe 6. Les données issues de pré-localisation par photo-interprétation à l'échelle du bassin versant sont à la base de la définition de ces enveloppes de référence. La démarche suivie ainsi que la méthode d'obtention de cette enveloppe font l'objet du paragraphe 2 suivant.

La pré-localisation des zones humides réalisée par la DREAL des Pays de la Loire sur la partie Maine et Loire est complétée sur la partie Indre et Loire du SAGE (pour disposer d'une donnée homogène lors de la modélisation de l'enveloppe de référence).

Rappel concernant la méthodologie liée à la prélocalisation des zones humides :

Cette pré-localisation est faite sur la même méthodologie que sur la partie Maine et Loire avec une phase de terrain suivie de deux interprétations par des personnes différentes pour minimiser les erreurs de lecture et les problèmes d'interprétation. Une carte de localisation des placettes de terrain réalisées est présente en annexe 7. La méthodologie de saisie est explicitée au paragraphe 5 dans le sous paragraphe « Méthodologie » des résultats de la photo-interprétation des zones humides en page 33.

Zones humides effectives

Elles répondent à la définition de la loi sur l'eau de 1992 et satisfont aux critères d'hydromorphie des sols et/ou de présence d'une végétation hygrophile. Elles peuvent correspondre à une part plus ou moins importante des enveloppes de référence (ou du zonage « zones humides probables »), essentiellement en fonction des aménagements opérés sur le territoire considéré.

La définition des zones humides est régie par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 (annexe 1).

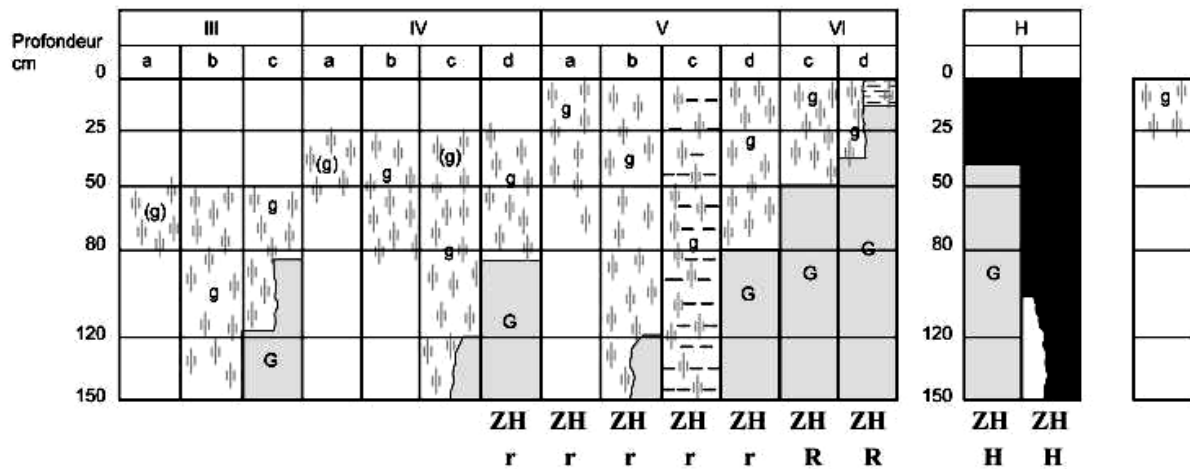
« ...Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1°) les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, ... mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ...

2°) Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- Soit des espèces identifiées et quantifiées selon la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté...
- Soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides ... »

Le tableau ci-dessous est extrait de l'annexe 4 du précédent arrêté, il illustre la caractérisation des sols de zone humide.



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 rédoxique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 1 : Classement des sols selon l'apparition des caractères d'hydromorphie d'après le GEPPA

Les zones humides effectives sont identifiées via des inventaires de terrain, lors de cartographie des habitats sur les espaces naturels ou lors d'étude d'aménagement.

Les procédures d'inventaires doivent aujourd'hui se baser sur la circulaire du 18/01/10 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, celle-ci explique et illustre la méthodologie, le mode opératoire et l'arbre décisionnel des inventaires des zones humides. Des extraits de cette circulaire sont présentés en annexe 2.

Une homogénéisation des données est faite concernant les données des zones humides effectives pour s'assurer que les objets existants ne se superposent pas. Dans le cas d'objet se superposant la priorité est faite à l'objet disposant de la donnée la plus fine ou la plus récente.

2. Obtention des zones humides probables ou enveloppes de référence

En complément de la pré-localisation des zones humides par photo-interprétation, nous avons proposé la création des enveloppes de référence des zones humides par une modélisation mathématique se basant sur le résultat de la photo-interprétation et le croisement avec la topographie.

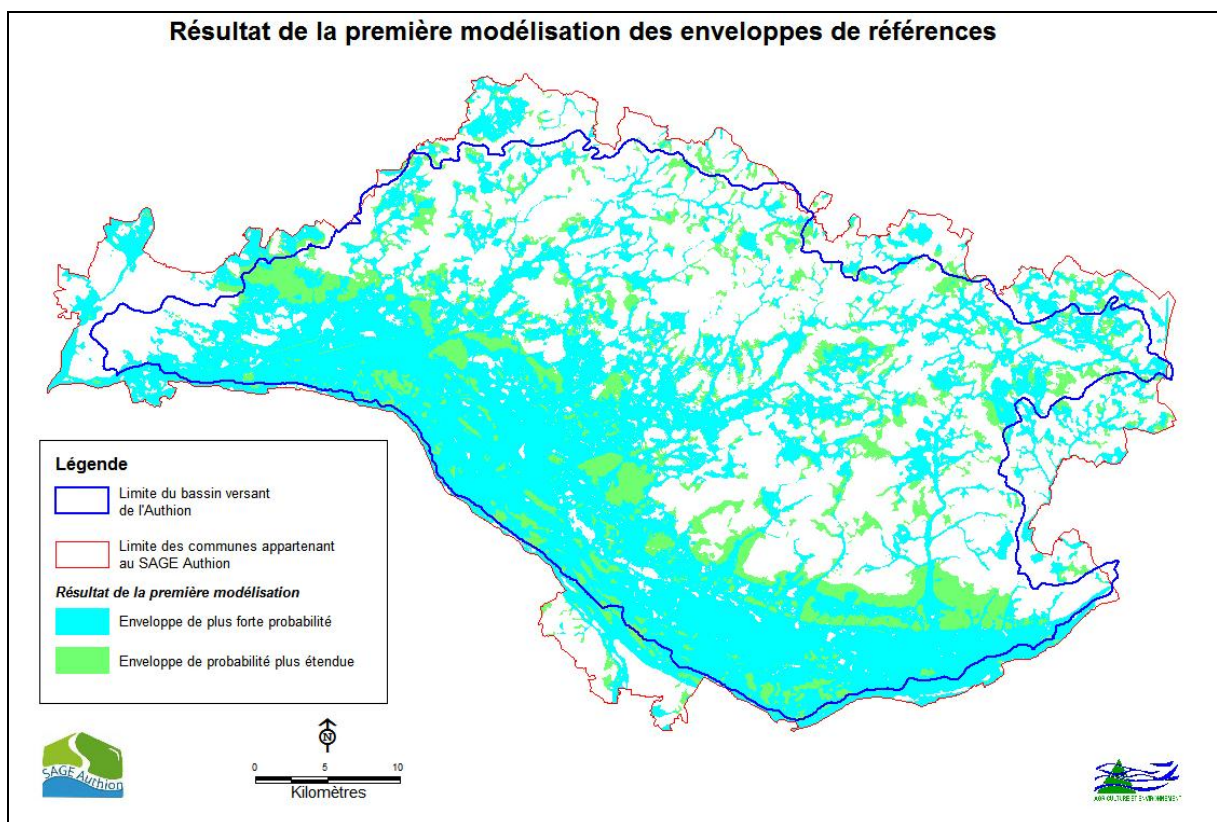
Le résultat de cette modélisation est la création d'enveloppes de forte probabilité de présence des zones humides que nous appellerons : Enveloppes de référence.

La réalisation de cette modélisation s'est faite sur la base :

- des résultats de la photo-interprétation,
- des zones humides connues (éléments des zones humides effectives),
- de la Bd Alti® qui est un modèle numérique de terrain de la topographie, utilisé ici à l'échelle du 1/25 000^e.

Calage de la modélisation

Une première modélisation ainsi réalisé a permis d'obtenir une première ébauche des enveloppes de référence (figure ci-dessous et annexe 8) :



Carte 1 : Résultat de la première modélisation des enveloppes de référence.

Cette première modélisation a été réalisée en deux fois pour aider à choisir les paramètres de la modélisation.

Ainsi il a été créé une enveloppe basée sur les objets de forte fiabilité uniquement en excluant les plans d'eau et les zones aménagées avec des paramètres assez restrictifs concernant l'étalement des enveloppes. Et une seconde enveloppe basée sur l'ensemble des objets de la photo-interprétation avec des paramètres moins restrictifs quant à l'étendue de l'enveloppe de référence.

Il est apparu plusieurs éléments lors de la lecture de ce résultat :

- la forte extension de l'enveloppe de référence sur le Val d'Authion,
- l'importance globale des surfaces couvertes,

Pour expliquer ces phénomènes nous pouvons avancer plusieurs éléments :

- la précision du MNT assez faible (50m), qui ne permet pas sur le val d'Authion de différencier la micro-topographie des secteurs les plus humides,
- la valorisation des terres du Val d'Authion, qui rend la photo-interprétation peu pertinente par l'absence d'objet saisis (occupation du sol et faciès sur les photographies aériennes non explicites quant au caractère humide), et qui augmente l'imprécision du modèle,
- la présence de nombreuses peupleraies qui pourraient ne pas être « entièrement » représentatives des zones humides réelles.

Les échanges avec le SAGE ont alors permis de définir les options à choisir pour la création des enveloppes de référence sur le territoire du SAGE. Ainsi :

- il a été choisi de proposer un seul paramétrage pour les enveloppes de référence, celle-ci correspondant à une enveloppe de forte probabilité de présence de zones humides,
- il a été choisi de conserver pour la modélisation uniquement les objets de bonne fiabilité (indice de confiance = 1) ainsi que les plans d'eau,
- pour le Val d'Authion, une analyse des cartes pédologiques au 1/25 000^e a servi à la création des enveloppes de référence, celles-ci devant permettre de s'affranchir des faiblesses de la modélisation (précision faible du MNT et manque d'objet saisis).

Apport des cartes pédologiques

Carte pédologique du Val d'Authion

Cette carte a été établie avant les grands travaux d'aménagements, elle date pour ses éléments les plus récents de 1977. Lors de la phase terrain, en lien avec la photo-interprétation, des sondages ont été réalisés pour vérifier la nature des sols actuels. Concernant leur structure et composition générale, cette carte semble toujours valide, cependant concernant le caractère hydromorphe des sols, l'aménagement hydraulique du Val d'Authion (gestion des niveaux d'eau, drainage et irrigation)

rend cette donnée beaucoup moins fiable (disparition des traces réductiques¹ en particulier et présence possible de traces rédoxiques² résiduelles). Il a donc été réalisé une analyse de la notice pour déterminer les unités de sols ayant, « le plus de chance », d'avoir conservé leur caractère hydromorphe. Cette analyse effectuée par Mr Ducommun (AGRO CAMPUS OUEST centre d'Angers) a permis de retenir une liste d'unité de sols parmi les plus hydromorphes, cette liste est présentée en annexe 9.

Carte pédologique d'Indre et Loire

Les cartes pédologiques de l'Indre et Loire sont récentes (1995 et 1997), elles disposent d'une analyse du caractère hydromorphe des sols selon la présence (ou non) et la profondeur : d'horizon réductique (gley), rédoxique (pseudo-gley) et temporaire ou permanente d'une nappe d'eau.

En lien avec l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, nous avons conservé les deux classes d'hydromorphie les plus marquées comme base des enveloppes de référence. Ce choix est en partie restrictif car la classe suivante d'hydromorphie ne correspond pas à la définition de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, elle contient ainsi des secteurs qui peuvent être des zones humides au sens réglementaire et d'autre qui ne le sont pas.

Agrégation des cartes pédologiques

Pour les secteurs où les cartes pédologiques se « superposent » et ne coïncide pas parfaitement nous avons conservé l'enveloppe la plus large. Ce choix est fait en partie pour limiter la création d'une enveloppe plus restrictive sur la partie Indre et Loire.

Obtention finale des enveloppes de référence des zones humides

La modélisation associée aux données des cartes pédologiques a permis d'obtenir l'enveloppe de référence des zones humides du SAGE Authion.

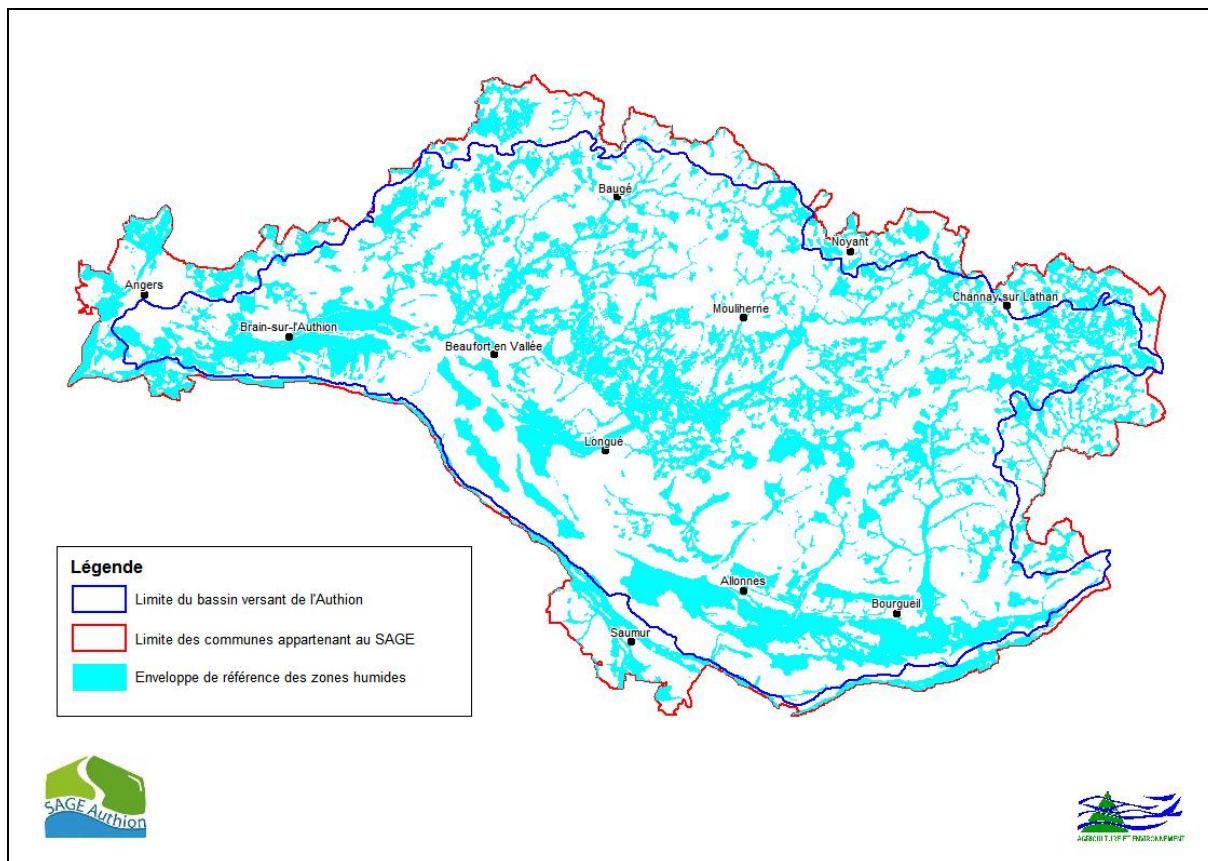
L'enveloppe finale créée par le SIG a été relue de manière à limiter les artefacts³ pouvant compliquer sa lecture. Ainsi les zones d'une taille inférieure à la dizaine de mètre carré non incluses dans les enveloppes ont été supprimées, de la même manière les petites portions d'enveloppes résultant d'artefact sont supprimées.

La carte suivante et l'annexe 10 présente le résultat cartographique des enveloppes de référence.

¹ Réductique : un sol est dit réductique lorsqu'il se produit des phénomènes de réduction, visible en particulier grâce au fer et manganèse par une teinte bleu-vert, cela est dû à un engorgement permanent du sol

² Rédoxique : un sol est dit rédoxique lorsque la nappe subit des variations saisonnières, d'où réduction mobilisation du fer en période de saturation, et oxydation immobilisation du fer en période de non-saturation.

³ Artefact : phénomène créé de toute pièce par les conditions expérimentales, ici créé par la modélisation informatique qui a pour résultat de produire des objets non interprétable à la lecture, ex : série d'enveloppes de tailles très faibles en alignement parfaitement rectiligne.



Carte 2 : Enveloppe de référence des zones humides définie par modélisation et caractéristique pédologique.

3. Intégration des inventaires de terrain au logiciel Gwern⁴

La première phase a apporté quelques éléments de connaissance provenant d'inventaires de terrain, parmi ceux-ci nous relevons en particulier l'inventaire des zones humides de plus de 10 000 m² du département de l'Indre et Loire.

Les autres éléments fournis à une échelle fine (élément d'information transmis par les communes, occupation du sol...) ne sont pas issus d'une démarche d'inventaire de zone humide au sens réglementaire. Il est difficile d'intégrer ces éléments au logiciel Gwern sans fiche et sans donnée associée à ces milieux.

Seules les données de l'inventaire des zones humides d'Indre et Loire ont été intégrées. Le fichier qui a été transmis par le conseil général d'Indre et Loire contient en particulier un champ concernant la codification des milieux suivant la typologie Corine Biotope⁵, ce champ a été intégré à la base de données du logiciel Gwern.

L'ensemble de ces données sont intégrées à un nouvel inventaire nommé : ZH de plus de 10 000m² Indre et Loire.

L'ensemble des objets se sont vu attribuer un identifiant unique se présentant ainsi : « ZH_CGDDT37_ »+ « numéro d'ordre ».

Les numéros d'ordre ont été attribués de manière automatique par le SIG.

⁴ Logiciel Gwern : GWERN est un logiciel développé par le Forum des Marais Atlantiques, dans le cadre de son partenariat avec le Conseil général du Finistère en 2008-2009 (www.zoneshumides29.fr). L'objectif est de permettre aux opérateurs en charge d'un inventaire de zones humides, une saisie facilitée des données de caractérisation, par la visualisation simultanée et dynamique de la cartographie et des données attributaires. GWERN permet également d'avoir une même structuration des données sur l'ensemble d'un territoire et ainsi de faciliter leur exploitation.

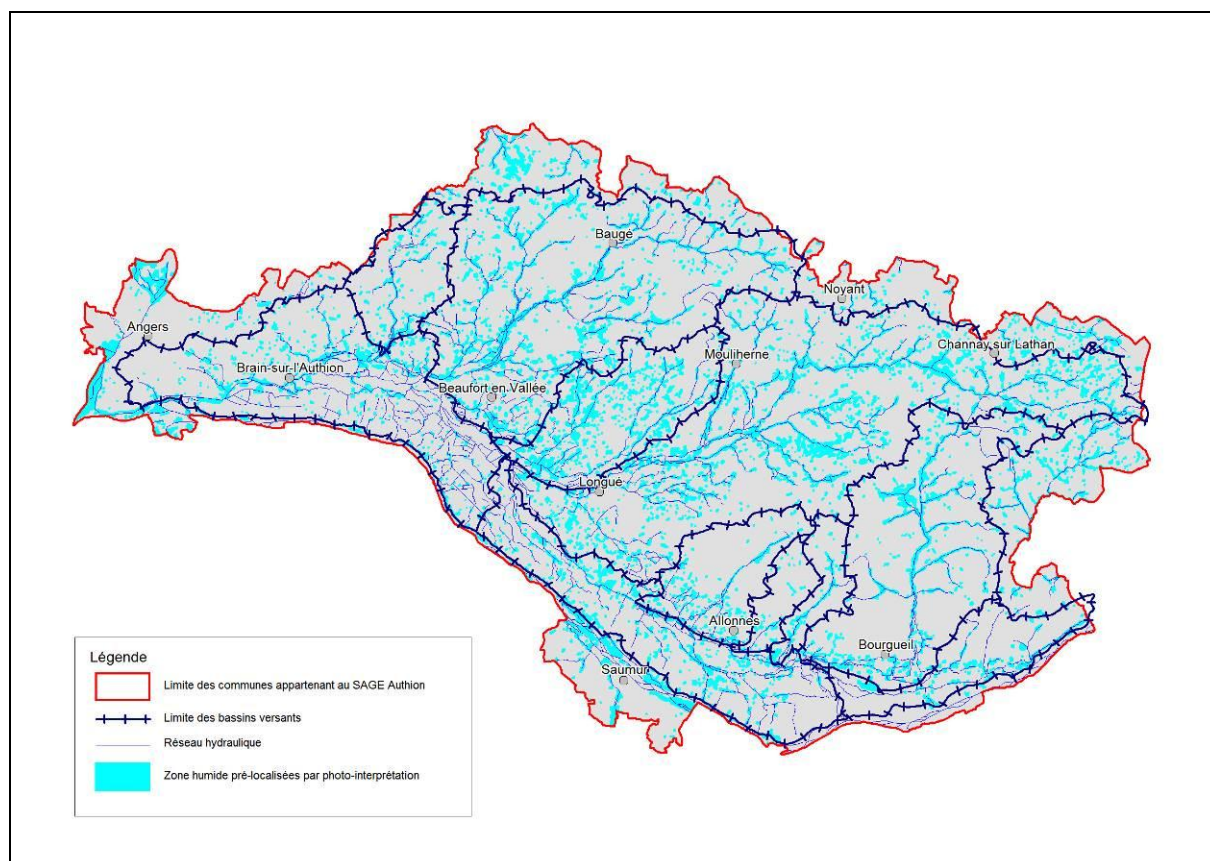
⁵ Typologie Corine Biotope : il s'agit d'une typologie des milieux naturels européens.

4. Analyse des résultats de la photo-interprétation et de la modélisation des enveloppes de référence

Analyse des principaux résultats de la photo-interprétation

L'ensemble du résultat produit est un fichier géoréférencé contenant les objets pré-localisés depuis la photo-interprétation (la méthodologie de la photo-interprétation des zones humides est présentée en page 33).

La visualisation du résultat à l'échelle du SAGE est présentée sur la carte suivante.



Carte 3 : Résultat de la prélocalisation des zones humides par photo-interprétation.

L'ensemble des zones humides pré-localisées par ce procédé représente 6 670 ha, ce qui représente 4,5% de la superficie du SAGE, dont 946 ha de plan d'eau.

Résultats globaux : typologie et fiabilité de la saisie

La répartition du type de zone humide photo-interprétée est présentée dans la figure suivante.

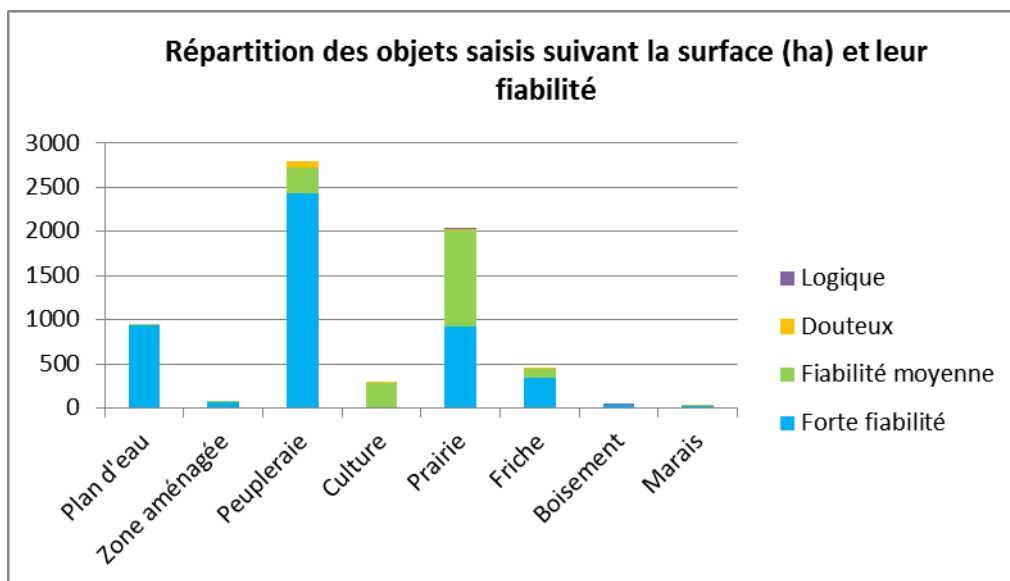


Figure 2 : Graphique de répartition des objets saisis selon leur typologie et leur fiabilité

Il apparait tout de suite un élément particulier : la prépondérance surfacique des peupleraies parmi les objets saisis, celles-ci représentent 48,9% des surfaces. Ensuite les prairies occupent 35,5% de la surface de zone humide photo-interprétée.

Les autres milieux, à l'exception des plans d'eau, représentent moins de 15% de la surface, cela concerne : les friches, les cultures, les boisements puis les marais.

Le tableau ci-dessous permet d'appréhender la fiabilité des objets saisis :

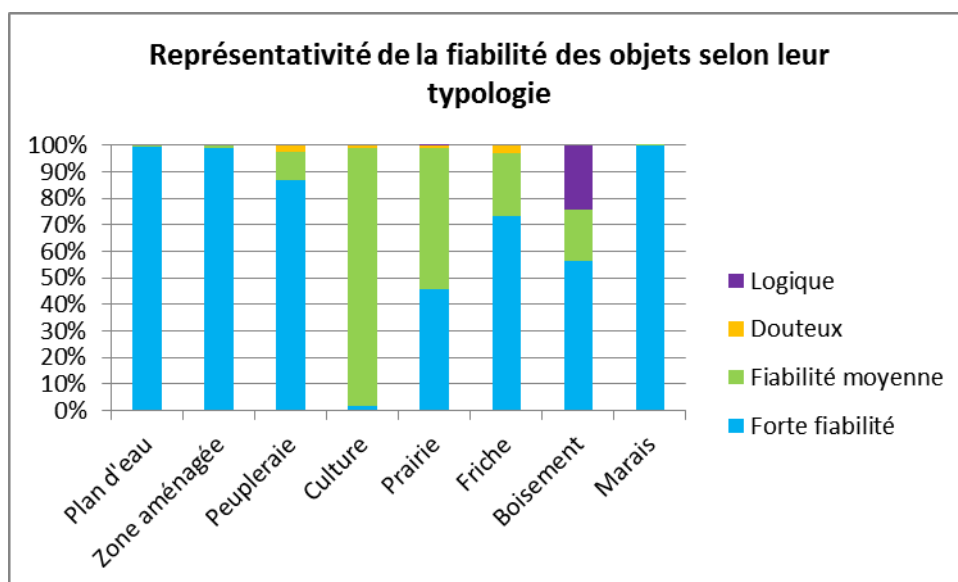


Figure 3 : Graphique de représentation de la fiabilité des objets selon leur typologie.

Les taux de fiabilité les plus forts concernent les plan d'eau, les zones aménagées et les marais, cela s'explique soit :

- pour les plans d'eau et les marais par leur très bonne reconnaissance sur les photographies aériennes et leur situation topographique en particulier pour les marais,
- pour les zones aménagées par leur difficulté à être interprétée, qui impose une saisie très stricte et donc uniquement pour des objets où la saisie est très fiable.

Les peupleraies sont aisément distinguables sur les photos-aériennes de part les alignements caractéristiques des arbres, ce qui explique la fiabilité importante de la saisie, l'indice de fiabilité concerne ici le type de milieux, il ne s'agit pas d'un indice de fiabilité concernant les caractéristiques humides du terrain. En majorité les peupleraies sont implantées sur des sols à tendance humide ce qui explique le choix d'en faire une catégorie distincte. Les friches et les boisements possèdent un taux de forte fiabilité supérieur à 55%, qui rend compte de la plus grande diversité de faciès rencontrés sur les photo-aérienne et sur la difficulté plus importante de les interpréter. De la même manière la fiabilité des cultures est la plus faible du fait de la très grande difficulté de faire le lien entre faciès observé et hydromorphie des sols. Les objets saisis sont souvent saisis sur la base de variations de faciès importantes suivant la topographie qui peuvent être le signe de croissance différenciée liée à la présence d'eau dans le sol. Enfin les prairies, qui sont habituellement d'une fiabilité assez forte (sur les différentes pré-localisations que nous avons réalisé : Basse normandie, département de la région Loire atlantique), sont ici d'une fiabilité plutôt faible. Cette valeur s'explique par la faible expression de la flore des milieux humides au sein des prairies du territoire du SAGE, de manière générale les prairies sont exploitées de manière intensive ce qui limite les faciès habituellement remarquables des prairies humides (taches de joncs, petits fossés ou mares entourés d'une flore particulière...).

Analyse par Bassin versant

Surface et typologie

Une analyse des surfaces par bassin versant est réalisée dans les tableaux et graphiques suivants :

SECTEUR	BASSINS VERSANTS	SUPERFICIE (HA)	SURFACES PRELOCALISEES	% COUVERTURE
Secteur 1	Changeon	18864	606	3%
	Les Loges	2565	59	2%
	Anguillère	2190	23	1%
	Automne	6338	130	2%
Secteur 2	Lathan	37871	1698	4%
	Curée	9570	620	6%
Secteur 3	Couasnon	29069	1311	5%
	Aulnaies	5259	159	3%
Secteur 4	Lane	5871	140	2%
	Authion amont	12698	501	4%
Secteur 5	Authion aval	18409	479	3%
Total	BV Authion	148704	5724	4%

Tableau 1 : Répartition des surfaces pré-localisées par bassin versant

L'analyse des surfaces prélocalisées sur les différents bassins versant ne fait pas ressortir particulièrement un secteur géographique, le pourcentage de couverture varie entre 1 % et 6 % de la surface des bassins versants. Ces chiffres apparaissent assez faibles au vue des caractéristiques de certains sous-bassins versants (qui topographiquement et historiquement pourraient présenter des surfaces importantes de milieux à tendance humide). Ces chiffres font ressortir une des caractéristiques du secteur à savoir la très forte exploitation des terres avec une très faible expression des faciès qui sont interprétables sur les photo-aériennes. Les secteurs plus forestiers limitent également la saisie, par nature le faciès des forêts n'est pas ou très peu interprétable sur le caractère de l'hydromorphie par photo-interprétation.

Selon les résultats de la prélocalisation, les bassins versants qui pourraient accueillir le plus de zones humides serait ceux : de la Curée et du Couasnon. En croisant ces données avec l'occupation du sol (Donnée Corine Land Cover : carte I.12 de l'atlas du SAGE, ou carte en annexe 3), il s'agit des bassins versants parmi les plus riches en prairies expliquant en cela la photo-interprétation de surface plus importante du fait de leur meilleur visibilité sur les photo-aériennes.

Le tableau suivant permet de distinguer les variations de saisies par milieux (par unité de surface saisie).

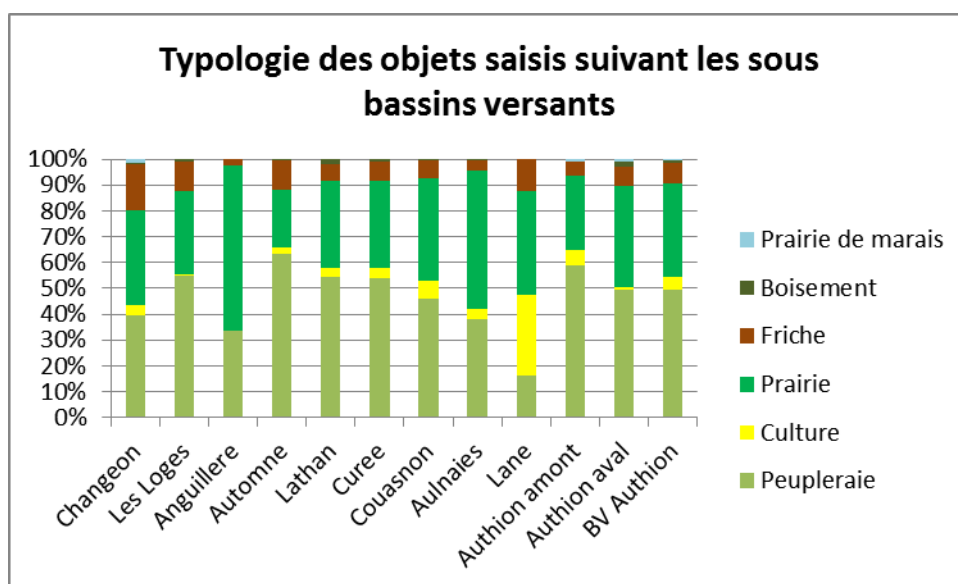


Figure 4 : Graphique présentant la typologie des objets saisis par bassin versant.

Il ressort une certaine variation entre chacun des bassins versants, ainsi le bassin versant de l'Automne et de l'Authion amont sont les plus riches en peupleraie. Les bassins versants de l'Anguillère et de l'Aulnaie sont les secteurs où les prairies occupent le plus de surface parmi les objets photo-interprétés. Enfin un autre bassin versant fait ressortir une information, il s'agit du bassin versant du Lane qui possède une forte proportion de culture parmi les objets photo-interprétés.

Le tableau suivant permet de figurer l'importance des objets photo-interprétés par rapport à la surface de chacun des bassins versants.

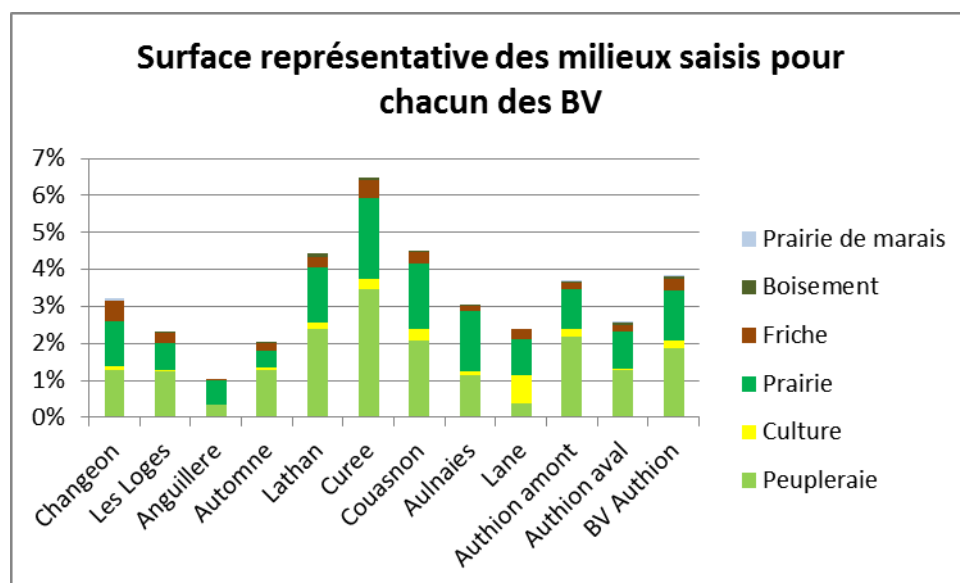


Figure 5 : Graphique présentant les surfaces et la typologie de la photo-interprétation par bassin versant.

Ce graphique permet ainsi d'illustrer le pourcentage de couverture de la pré-localisation suivant les bassins versants vus dans le premier tableau de ce chapitre.

Fiabilité

Le tableau suivant présente les surfaces (en hectare) représentatives de chacun des indices de confiance.

SECTEUR	BASSIN VERSANT	FORTE FIABILITE	FIABILITE MOYENNE	DOUTEUX	LOGIQUE
Secteur 1	Changeon	538	134	15	3
	Les Loges	62	20	1	0
	Anguillere	21	9	1	0
	Automne	133	30	7	0
Secteur 2	Lathan	1482	551	54	1
	Curee	519	200	0	0
Secteur 3	Couasnon	963	434	24	2
	Aulnaies	114	64	4	0
Secteur 4	Lane	138	60	0	0
	Authion amont	366	159	0	2
Secteur 5	Authion aval	423	129	4	7
Total	BV Authion	4758	1788	110	15

Tableau 2 : Surface des objets saisis par la photo-interprétation par bassin versant.

En lien avec la figure 6 suivante on s'aperçoit que la saisie sur le plan de la fiabilité est relativement homogène quel que soit le bassin versant ce qui permet de confirmer l'homogénéité de la saisie sur le plan de l'interprétation. Cette information confirme les impressions des photo-interprètes à savoir une photo-interprétation plus difficile que sur d'autres territoires qui s'explique par la forte mise en valeur des terres sur le plan agricole (culture, prairie fortement entretenue, peupleraie).

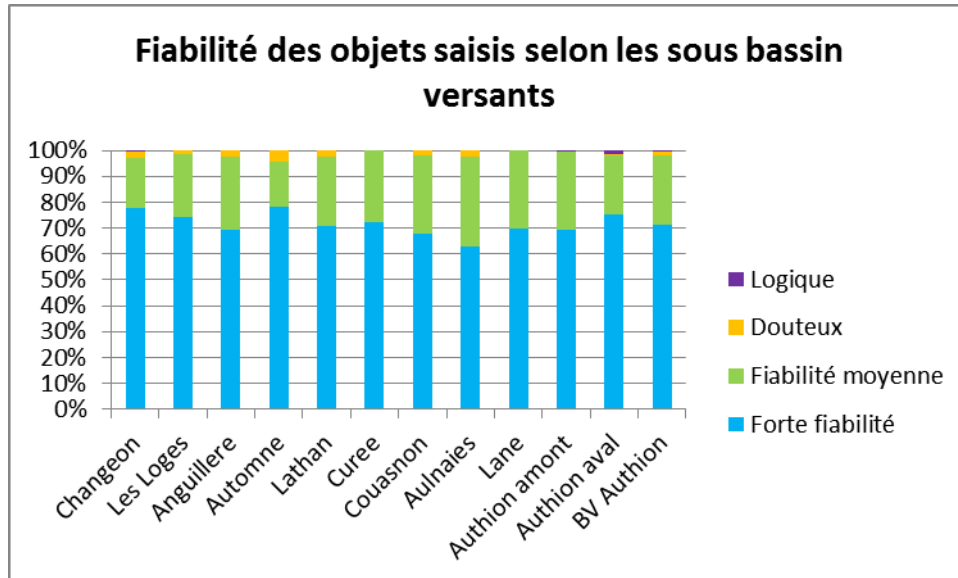


Figure 6 : Graphique présentant la représentativité de la fiabilité des objets saisis par bassin versant.

Résultats de la modélisation et de l'intégration des données pédologiques

La modélisation et l'intégration des couches pédologiques ont permis la réalisation des enveloppes de référence, les résultats présentés ci-dessous sont basés sur ces deux données.

Le tableau et les graphiques ci-dessous présentent les surfaces de l'enveloppe de référence :

SECTEUR	BASSIN VERSANT	SUPERFICIE EN HA	SURFACE DE L'ENVELOPPE DE REFERENCE EN HA	% COUVERTURE
Secteur 1	Changeon	18864	5334	28%
	Les Loges	2565	652	25%
	Anguillere	2190	400	18%
	Automne	6338	1407	22%
Secteur 2	Lathan	37871	11251	30%
	Curee	9570	3991	42%
Secteur 3	Couasnon	29069	7327	25%
	Aulnaies	5259	1390	26%
Secteur 4	Lane	5871	2203	38%
	Authion amont	12698	4147	33%
Secteur 5	Authion aval	18409	5633	31%
Total	BV Authion	148704	43733	29%

Tableau 3 : Répartition de l'enveloppe de référence par bassin versant.

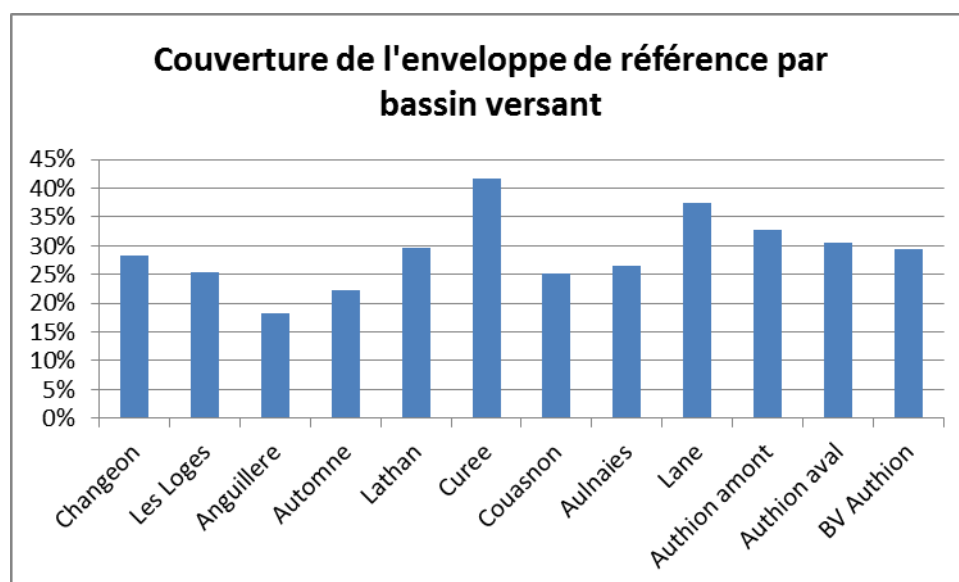


Figure 7 : Graphique présentant la couverture des enveloppes de référence par bassin versant.

Comparaison des résultats

Les superficies couvertes par les enveloppes de référence sont d'une tout autre mesure par rapport au résultat de la photo-interprétation, cependant si l'on fait une comparaison entre ce tableau et celui présentant les objets de la photo-interprétation il semble exister un lien. Les variations relatives entre chaque bassin versant étant globalement respectées (figure 8 ci-dessous), à l'exception du bassin versant du Lane. Cette observation peut dans une certaine mesure accréditer le choix réalisé pour la partie du Val d'Authion qui a été d'utiliser les sols hydromorphes des cartes pédologiques comme enveloppes de référence.

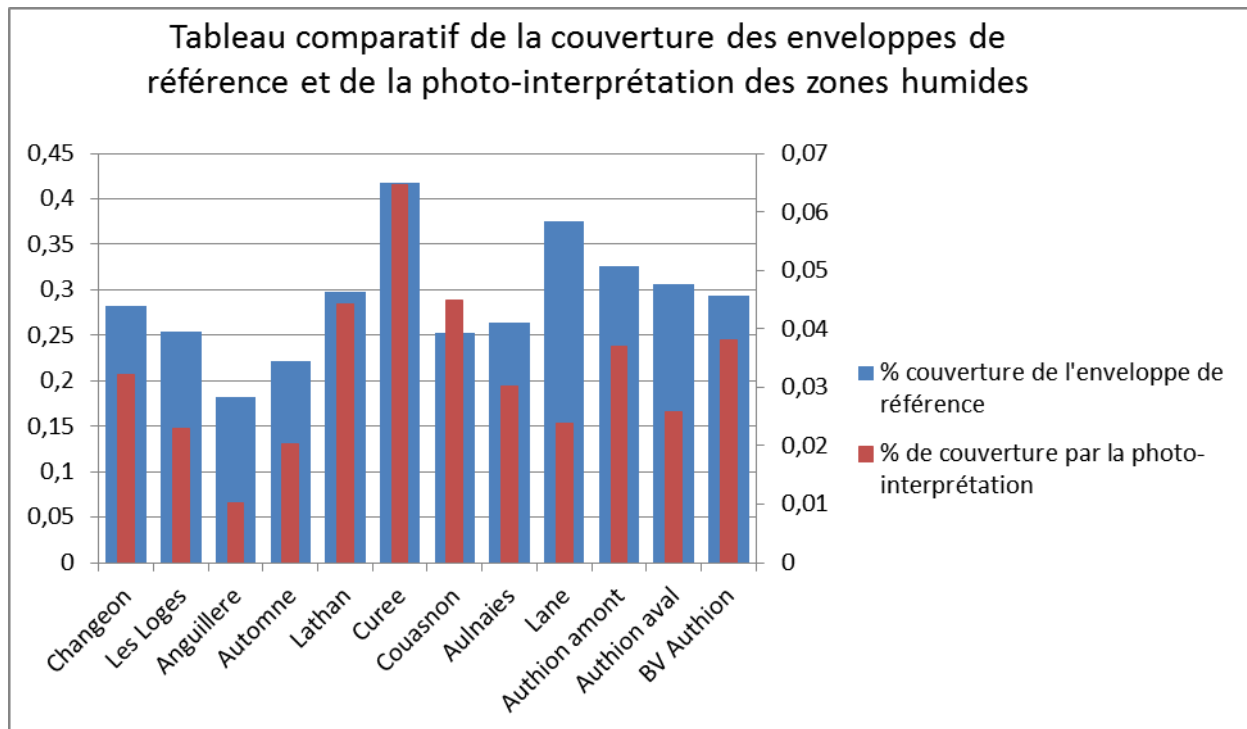


Figure 8 : Graphique de comparaison des taux de couvertures de l'enveloppe de référence et de la pré-localisation par photo-interprétation.

Si l'on s'attache à comparer les variations pour chacun des bassins versants nous pouvons faire une moyenne de l'écart entre les deux méthodes. Dans ce cas la variation est un facteur proche de 10, l'enveloppe de référence couvrant en moyenne dix fois plus de surface que la pré-localisation. Les bassins versant où l'écart diffère le plus sont le Lane et l'Anguillière (où la photo-interprétation est en plus fort retrait comparativement aux autres bassins versant).

5. Atlas cartographique

Objet de l'atlas

L'atlas des zones humides du SAGE Authion donne une vision de la connaissance des zones humides sur ce territoire à la date de collecte des données de l'étude soit le milieu de l'année 2011.

Il ne s'agit pas d'un inventaire exhaustif des zones humides. L'atlas montre à travers différentes échelles et cartographies :

- l'état des connaissances actuelles par territoire,
- la typologie et la fiabilité de la pré-localisation par photo-interprétation,
- et présente les enveloppes de référence des zones humides.

Ce document rend accessible de manière simple (format papier accessible à tous) et visuelle (par l'intermédiaire de carte sur fond IGN) la localisation possible et ou effective des zones humides.

Cet atlas doit être un outil d'aide à la prise en compte des zones humides dans tous les projets. il peut par exemple être utilisé comme :

- Alerte lors de la réalisation d'un aménagement pour connaître la probabilité de présence de zone humide,
- Base de travail lors de la réalisation d'inventaire de terrain des zones humides,
- Outil de planification pour la mise en œuvre de projet de gestion et de restauration de ces milieux.

L'atlas se présente à différentes échelles :

- a) celle du SAGE dans son ensemble (1/250 000^e),
- b) des principaux bassins versants (1/50 000^e)
- c) et par commune (1/25 000^e).

Chacune de ses échelles fait l'objet d'un paragraphe présentant la cartographie, tandis que chaque type de carte fait également l'objet d'une notice explicative quant à l'origine des données, l'échelle ou la lecture qui peut en être fait.

C'est ainsi 4 cartographies qui sont présentées aux échelles précédemment présentées.

- a) Une cartographie de synthèse des zones humides potentielles,
- b) Une cartographie présentant les résultats de la photo-interprétation :
 - o selon les types de milieux photo-interprétés,
 - o selon la fiabilité des objets photo-interprétés,

- c) Une cartographie présentant les enveloppes de forte probabilité de présence des zones humides et les zones humides déjà inventoriées.

Echelle d'utilisation

a) SAGE Authion au 1/250 000^e

Cette carte permet de situer la répartition globale des données existantes, ainsi que la répartition des enveloppes de référence. Elle permet d'avoir une vision sur la répartition globale des milieux humides à l'échelle du SAGE et également de situer les principaux bassins versants du sage.

Une seconde carte au 1/250 000^e permet de situer l'ensemble des cartes A3 au 1/50 000^e des grands sous bassins versants.

b) SAGE Authion au 1/50 000^e

Une carte grand format est produite au 1/50 000^e, elle permet de préciser la carte au 1/250 000^e en autorisant une localisation fine des trois classes de zones humides : zones humides potentielles, enveloppes de référence et zones humides effectives. Elle permet à l'échelle du SAGE d'appréhender la répartition, la localisation et les limites des grands secteurs humides. Elle est également un bon outil de communication pour visualiser simplement les données à l'échelle d'un territoire important et ainsi de mieux appréhender les réseaux fonctionnels.

Elle peut également être un outil de réflexion pour la définition de la trame bleue.

c) Grands bassins versants du SAGE au 1/50 000^e

Les cartes des grands bassins versants du SAGE sont établies au 1/50 000^e sur un format A3. Cette taille permet l'utilisation de documents de travail facilement utilisables et reproductibles. Chacun des sous bassins versants du SAGE est ainsi découpé en plusieurs plans A3 qui sont « accolables » pour une vision de l'ensemble du bassin versant concerné.

Cette échelle est principalement utile pour l'analyse et la proposition de mesures de gestion et de restauration des zones humides selon les enjeux et contraintes de chacun des espaces concernés.

d) Cartes communales au 1/25 000^e

Les cartes communales au 1/25 000^e au format A3 sont les documents les plus fins utilisables pour appréhender la délimitation des zonages humides. Elles constituent l'outil premier des communes pour prendre en compte les zones humides dans tous leurs projets d'aménagements, leur intégration au document d'urbanisme ou la réalisation d'inventaire de ces milieux.

Il s'agit également de l'échelle la plus fine disponible pour toutes études ou analyse de ses données, il convient alors de prendre contact avec le SAGE pour obtenir des cartes sur des secteurs particuliers, l'ensemble des données étant disponible au format informatique (SIG).

Cartographies

a) Carte de synthèse des Zones Humides potentielles

Éléments cartographiés

Il ne s'agit pas d'une cartographie de l'ensemble des périmètres réglementaires, mais uniquement des objets appartenant à ces périmètres qui ont une prédisposition à la présence de zones humides. Cette prédisposition est identifiée depuis les caractéristiques de l'élément cartographié : topographie, occupation du sol ou des données les décrivant (fiche descriptive, données d'inventaire, etc...).

Les sources des données présentées sont les suivantes :

- Les zonages des ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Floristique et Faunistique) ;
- Les sites Natura 2000,
- La cartographie Corine Land Cover,
- Les sites possédant un arrêté de protection de biotope,
- Les zonages RAMSAR (traité intergouvernemental pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources),
- Les zones humides d'importances majeures de l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH),
- Les espaces naturels sensibles des conseils généraux du Maine et Loire et de l'Indre et Loire,
- Les sites classés et les sites inscrits.

Légende

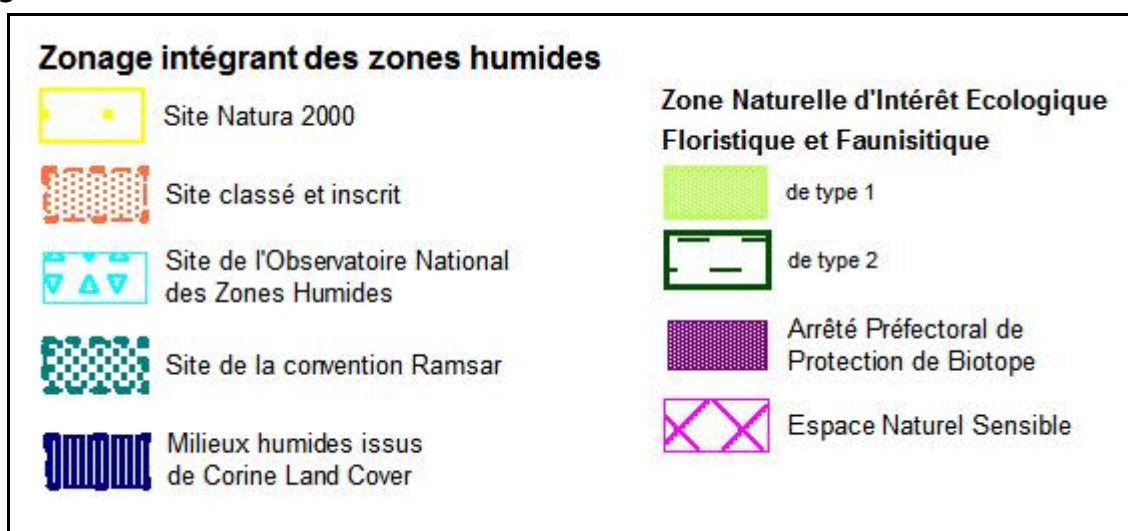


Figure 9 : Légende de la typologie utilisée sur l'atlas des zones humides potentielles.

b) Résultat de la photo-interprétation des Zones Humides

Méthodologie

Le présent travail de pré-localisation par photo-interprétation a été réalisé sur le système d'information géographique MAP Info, (SIG).

L'analyse s'est appuyée sur les données disponibles suivantes :

- La photo aérienne (BD Ortho 2008 pour le Maine et Loire et 2003 pour la partie Indre et Loire),
- Le relief avec l'utilisation du Modèle Numérique de Terrain (MNT)
- Le réseau hydrographique,
- La carte géologique.

L'identification d'une zone humide probable se fait par des observations de couleur et de texture des images photographiques aériennes, couplées aux autres données pour leur interprétation.

Le contour des zones identifiées est dessiné et les tables identifiant l'objet sont complétées (indice correspondant à la typologie de la ZH et un indice de confiance).

Principes généraux de saisie :

- L'échelle de numérisation est de l'ordre du 1/5 000 ;
- La saisie est effectuée par sous bassin versant en suivant le réseau hydrographique ;
- La surface minimale des zones humides recensées est de l'ordre de 1000 m². Certaines zones humides de surface inférieure à 1000 m² ont été recensées lorsque leur fiabilité est bonne, cela concerne en particulier les plans d'eau ou des sections de talweg ayant un intérêt pour appréhender l'extension des zones humides ;
- Les plans d'eau sont, quant à eux, pris en compte, hormis les bassins techniques (tels ceux des stations d'épurations).
- Les haies au sein d'îlots d'objets saisis sont incluses. Par ailleurs, il n'est pas possible par photo-interprétation de savoir si le pied d'une haie est humide ou non. Lorsque qu'une zone humide est bordée par une haie, le contour de cette zone humide passe alors arbitrairement dans l'axe de la haie ;
- L'emprise des routes traversant une zone humide est exclue.
- L'identification des zones humides probables s'appuie sur l'aspect de la photo : plantations type « peupleraie », texture et colorimétrie hétérogène et sombre à l'intérieur d'une parcelle, ces éléments d'observation étant couplés au contexte physique de la parcelle (topographie essentiellement, mais aussi géologie). Les parcelles présentant un aspect très homogène ne sont pas cartographiées, sauf dans le cas où elles se situent à un emplacement logique d'existence

d'une zone humide, comme c'est le cas pour une parcelle située dans l'axe d'un talweg et bordées de part et d'autres de secteurs identifiés comme probablement humides. Un indice de fiabilité spécifique rend compte de ce contexte de saisie « logique ». Dans le cas de parcelles présentant un faciès assez peu marqué, ou situées dans des contextes topographiques défavorables, celles-ci sont cartographiées mais affectées d'un indice de fiabilité rendant compte de cette situation ;

- La situation topographique reste déterminante dans l'identification des zones humides et plus particulièrement pour les parcelles à faciès peu marqué. Pour la photo-interprétation, la grille du MNT est convertie en courbes de niveau avec un pas de dénivelé de 5 mètres;
- La qualité des orthophotoplans joue un rôle majeur dans l'identification des zones humides. Le photo-interprète doit alors analyser les hétérogénéités de texture et de teinte des zones humides en fonction de chaque orthophotoplan.
- Les bois (hors peupleraies) sont pratiquement exclus de la photo-interprétation dans la mesure où ces milieux n'offrent pas de possibilité d'identification perceptible de la situation au sol.

Après délimitation d'une zone humide, le photo-interprète complète systématiquement les 2 champs caractérisant l'objet nouvellement créé. Un champ concerne la typologie de la zone humide c'est à dire le type de milieu, l'autre étant un indice de confiance renseignant le degré de fiabilité que l'objet identifié soit une zone humide.

Typologie des objets saisis

Eléments cartographiés

Les milieux utilisés pour le champ concernant la typologie sont les suivants (le chiffre correspond à l'indice utilisé dans la base de données) :

- 1) Plan d'eau
- 2) Peupleraie
- 3) Culture en continuité de plusieurs zones humides
- 4) Prairie humide
- 5) Friche humide et milieu perturbé
- 6) Bois en continuité de plusieurs zones humides
- 7) Roselière
- 8) Vasière et schorre
- 9) Marais
- 10) Zones aménagées

Légende :



Figure 10 : Légende de la typologie utilisée sur l'atlas des résultats de la photo-interprétation.

Fiabilité des objets saisis

Éléments cartographiés

Les indices renseignant le champ de fiabilité sont au nombre de 4, le caractère humide de chaque zone se voit attribuer une classe de fiabilité de 1 à 3 par fiabilité décroissante.

En classe 1 : des zones humides de bonne fiabilité.

En classe 2 : des zones humides de fiabilité moyenne présentant une bonne situation et un faciès incertain.

La classe 3 correspond essentiellement à des parcelles présentant un faciès peu caractéristique et une mauvaise situation géographique (ex. terrain en forte pente).

Par ailleurs, les espaces que l'on peut en toute logique qualifier de zones humides sans que cela n'apparaisse sur l'orthophotoplan (ex. zone à faciès peu marqué de fond de vallée en continuité d'autres zones humides) sont codifiés en classe 4.

Légende :



Figure 11 : Légende de la fiabilité utilisée sur l'atlas des résultats de la photo-interprétation

c) Carte de synthèse des Zones Humides : Enveloppes de référence et zones humides inventoriées

Eléments cartographiés

La délimitation de ces enveloppes est faite :

- Sur la base d'une modélisation, hors du Val d'Authion, fondée sur les résultats de la photo-interprétation croisés avec la topographie, les principes sont exposés dans le rapport de l'étude,
- Sur la base des cartes pédologiques au 1/25 000^e pour le Val d'Authion, analysée avec l'aide d'un pédologue pour les cartes datant de 1977 (Carte pédologique du Val d'Authion de JM Servant), sur la base du caractère hydromorphe des sols pour les cartes de l'Indre et Loire (carte pédologique de Château la Vallière et de Chinon de la chambre d'agriculture 37).

Les délimitations des zones humides actuellement inventoriées sont basées sur l'inventaire des zones humides d'Indre et Loire et celui du Maine et Loire.

Légende

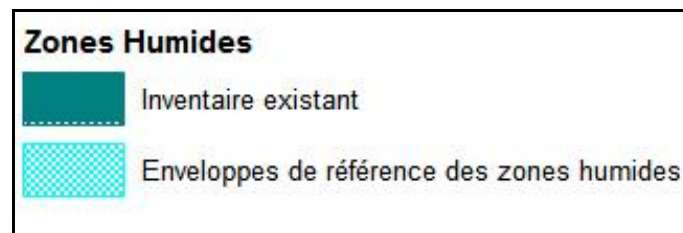


Figure 12 : Légende de la carte des enveloppes de référence de l'atlas.

Phase 3 : Hiérarchisation des enveloppes de référence des zones humides et proposition de mesures de gestion et de prise en compte de ces milieux

Cette troisième phase se décline en 3 sous parties :

- 1) Hiérarchisation des enveloppes de référence vis-à-vis des enjeux retenus par le SAGE Authion,
- 2) Analyse des pressions existantes sur les milieux humides et dynamique d'évolution,
 - a. Pressions agricoles
 - Etude diachronique de sept placettes sur le territoire du SAGE Authion,
 - Autres éléments d'analyse,
 - b. Pressions d'urbanisation
 - c. Synthèse sur l'évolution des milieux humides.
- 3) Mesures de gestion et de prise en compte des zones humides.

1. Hiérarchisation des enveloppes de référence vis-à-vis des enjeux retenus par le SAGE Authion

La définition des enveloppes de référence aboutit à l'identification d'environ 610 km² répartie sur l'ensemble des communes du SAGE Authion, soit 480 Km² si l'on ne retient que la surface du bassin versant du SAGE Authion. Sur ces surfaces la présence de zones humides est fortement probable.

Les comparaisons faites sur des territoires possédant des inventaires de zones humides font état d'un taux de recoupement compris entre 90 et 95%⁶, c'est à dire que les enveloppes comprennent les zones humides inventoriées ou se trouvent en continuité directe.

D'autre part il est également montré que les enveloppes ainsi produites représentent une surface au moins 3 fois supérieure aux zones humides résultant d'un inventaire de terrain.

Rappel réglementaire

SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 dans son chapitre 8 « Préserver les zones humides et la biodiversité » fixe comme objectif :

- 8A Préserver les zones humides : « La préservation des zones humides nécessite d'agir à deux niveaux ...en maîtrisant les causes de leur disparition...au travers des politiques de gestion de l'espace afin de favoriser et/ou de soutenir des types de valorisation compatibles avec les fonctionnalités des sites...Ces deux mesures constituent un volet prioritaire des SAGE »,
- 8B Recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses d'eau de cours d'eau associées,
- 8D Favoriser la prise de conscience,
- 8E Améliorer la connaissance,

Et les dispositions suivantes :

- 8A-1 concernant les documents d'urbanisme : « Les schéma de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs de protection des zones humides prévus dans le SDAGE et les SAGE... Les communes élaborant ou révisant leurs documents d'urbanisme sont invitées à réaliser cet inventaire [des zones humides] dans le cadre de l'état initial de l'environnement... Les PLU incorporent [...] les zones humides dans une ou des zones suffisamment protectrices [...] le cas échéant, précisent, dans le règlement ou dans les orientations d'aménagement, les dispositions particulières qui leur sont applicables en matière d'urbanisme ».

⁶ Comparaison faite sur le territoire du PNR Perche par la DREAL BN et sur une partie du SAGE Vie-Jaunay par notre cabinet lors de notre intervention sur le département de la Vendée.

- 8A-2 concernant les plans d'actions de préservation et de gestion : « ... Les commissions locale de l'eau identifient les principes d'actions à mettre en œuvre pour assurer la préservation et la gestion de l'ensemble des zones humides visées à l'article L.211-1 du code de l'environnement ».
- 8B-1 Plan de reconquête des zones humides, « Dans les territoires où les zones humides ont été massivement asséchées au cours des 40 dernières années, les SAGE concernés comportent un plan de reconquête d'une partie des surfaces et/ou des fonctionnalités perdues,
- 8B-2 « Dès lors de la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disposition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes, sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface supprimée... »,
- 8E-1 concernant les inventaires de zones humides : « ... les SAGE identifient les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides. Ils hiérarchisent ces enveloppes en fonction de l'enjeu « zones humides » pour la conservation ou l'atteinte du bon état des masses d'eau et pour la biodiversité ... » Concernant les inventaires « ... ils procèdent par étapes successives en commençant par les enveloppes prioritaires. »

En vue d'une réalisation ultérieure des inventaires de terrain, il s'agit de hiérarchiser ces surfaces et de définir des priorités vis-à-vis des enjeux retenus par le SAGE Authion.

Cinq enjeux ont été arrêtés et d'ores et déjà hiérarchisés en terme d'importance ou d'urgence pour le territoire, tels que présentés par le tableau suivant.

ENJEUX DU SAGE		HIERARCHISATION
1	Gestion quantitative des ressources (adéquation besoins / ressources)	1
	Eaux souterraines Eaux superficielles	
2	Qualité morphologique et continuité écologique des cours d'eau	1
3	Gestion qualitative des ressources (atteinte des objectifs de qualité des masses d'eaux)	2
	Eaux souterraines Eaux superficielles	
4	Patrimoine écologique et zones humides des bassins versants	2
5	Inondations	3

Figure 13 : Tableau de hiérarchisation des enjeux du SAGE.

Aussi, la hiérarchisation des zones humides passe par la prise en compte d'une part de ces enjeux et de leur propre hiérarchisation, et d'autre part du rôle fonctionnel des zones humides vis-à-vis de ces enjeux. Cette hiérarchisation s'appuie par ailleurs sur la situation du territoire telle que décrite par le

document diagnostic du SAGE (Diagnostic Global – mai 2010), ainsi que l'ensemble des cartes de l'atlas de l'état des lieux du SAGE.

A cette occasion doit être signalée une incohérence du découpage des masses d'eaux souterraines à l'échelle du bassin versant du SAGE Authion, et tel que présenté sur la carte de la page 56 du document Diagnostic Global de mai 2010. Le périmètre de la masse d'eau souterraine du Séno-Turonien apparaît très largement surestimé au regard de la carte d'hydrogéologie. La carte qui a été retenue pour l'analyse est celle présentée dans l'état des lieux du SAGE (carte I.10b).

a) Enjeu Gestion quantitative des ressources – Enjeu de niveau 1

Cet enjeu se manifeste essentiellement vis-à-vis de deux aspects :

La recharge des ressources souterraines et l'importance que revêtent les nappes du Cénomani vis-à-vis de cette ressource. La situation de cette nappe (non adéquation entre l'usage et la ressource) a abouti à la proposition de son classement prioritaire en zone de répartition des eaux (une zone de répartition des eaux ou ZRE se caractérise par une insuffisance chronique des ressources en eau par rapport aux besoins).

A l'échelle globale des nappes du Cénomani, au regard de leurs bilans apports-prélèvements, la zone libre du Cénomani satisfait près de 84% des besoins globaux (tableau page 65 du Diagnostic global du SAGE Authion – Mai 2010) pour les prélèvements (apports estimés à 841 Mm³ pour des prélèvements de 1 050 Mm³).

A ce titre toutes mesures permettant d'assurer la protection des nappes libres du Cénomani sont à privilégier, en particulier la conservation des zones humides présentes.

Toutefois la carte I-10b de l'atlas du SAGE invite à différencier 2 niveaux de priorité vis-à-vis de ces nappes du Cénomani:

- Les zones de nappes libres relativement exposées par la perméabilité des terrains
- Les zones de nappes captives mais protégées par des terrains peu perméables.

Pour la partie captive de la nappe du Cénomani, il a été évalué que les apports issus des nappes du Séno-Turonien (sus-jacente) représentent 20% des prélèvements. Il est donc important d'intégrer la nappe affleurante du Séno-Turonien dans les mesures de préservation de la ressource en eau. Cette évaluation rejoint l'appréciation selon laquelle les massifs forestiers du Val d'Authion (situé sur la nappe du Séno-turonien) en constituent « pour une part » le château d'eau, mettant ainsi l'accent sur le rôle des zones humides de ces massifs boisés.

Dans les autres cas le rôle des zones humides envers l'enjeu gestion quantitative des ressources est beaucoup moins contraignant que ce soit du fait de la nature même des nappes concernées (nappes alluviales à fort taux de renouvellement) ou de leur situation (nappe alluviale de la Loire).

Compte tenu de ces aspects la grille de lecture suivante peut être proposée au regard de la vulnérabilité de la nappe du Cénomani.

Le maintien des débits d'étiage des eaux superficielles.

Cet enjeu est particulièrement important sur les cours d'eau alimentés par leurs nappes d'accompagnement⁷ (nappes des alluvions en lien avec celles du Séno-Turonien, Cénomaniens et des sables et calcaires de Touraine).

La forte pression de pompage qui s'exerce sur l'ensemble des aquifères se traduit d'une façon générale par un impact fort sur ces cours d'eau.

Une exception peut toutefois être faite pour l'aval du Changeon.

Pour le Lathan et la Curée, dans une moindre mesure, cet enjeu reste beaucoup moins prégnant du fait de la gestion de la retenue du Barrage de Rillé en soutien d'étiage. Néanmoins la situation naturelle confère une sensibilité de ces cours d'eau vis-à-vis des étiages, en particulier en période de fin de vidange de la retenue.

Pour les cours d'eau du Val d'Authion, leur réalimentation par les pompages en Loire permet de sécuriser les besoins en la matière.

Cette différenciation des cours d'eau vis-à-vis de leur situation d'étiage permet de définir 3 niveaux de priorité tels que présentés dans le tableau ci-dessous :

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Gestion quantitative des eaux superficielles	Cours d'eau réalimentés par leurs nappes d'accompagnement.	Lathan en aval de Rillé Le Changeon aval La Curée	Val d'Authion et Le Lane

Tableau 5 : Hiérarchisation selon l'enjeu de maintien des débits à l'étiage.

⁷ Nappe d'accompagnement : nappe d'eau de surface liée sur le plan hydraulique avec le cours d'eau voisin en forte interaction (alimentation, drainage)

Enjeu Qualité morphologique des cours d'eau – Enjeu de niveau 1

Vis-à-vis de la morphologie des cours d'eau les zones humides jouent un rôle important que ce soit en terme de :

- Régulation et soutien des régimes hydrologiques des cours d'eau. A ce titre l'ensemble du périmètre du sous-bassin versant compte, rejoignant par-là l'enjeu gestion quantitative de la ressource ;
- D'élément constitutif de la biodiversité des systèmes aquatiques. Cette fonction sera d'autant plus efficace que la zone humide se trouvera près du cours d'eau considéré. Cette fonctionnalité participe ainsi au maintien du patrimoine écologique du bassin versant (notion de corridors écologiques – trame bleue) ;
- Maillon indispensable du cycle de la vie des espèces aquatiques en leur offrant zone de reproduction ou de grossissement, ou zone refuge. Sa connexion avec le cours d'eau doit alors être effective de façon plus ou moins permanente. Le réseau maillé de fossés et de canaux du Val d'Authion constitue à ce titre un espace précieux qu'il importe de préserver par des programmes d'entretien adapté qui respectent les habitats et les potentialités biologiques de ces milieux.

Par ailleurs concernant les zones humides, **cet enjeu se superpose à l'enjeu patrimoine écologique (enjeu de niveau 2)** dans la mesure où la richesse de ce patrimoine est directement liée à la qualité morphologique des cours d'eau.

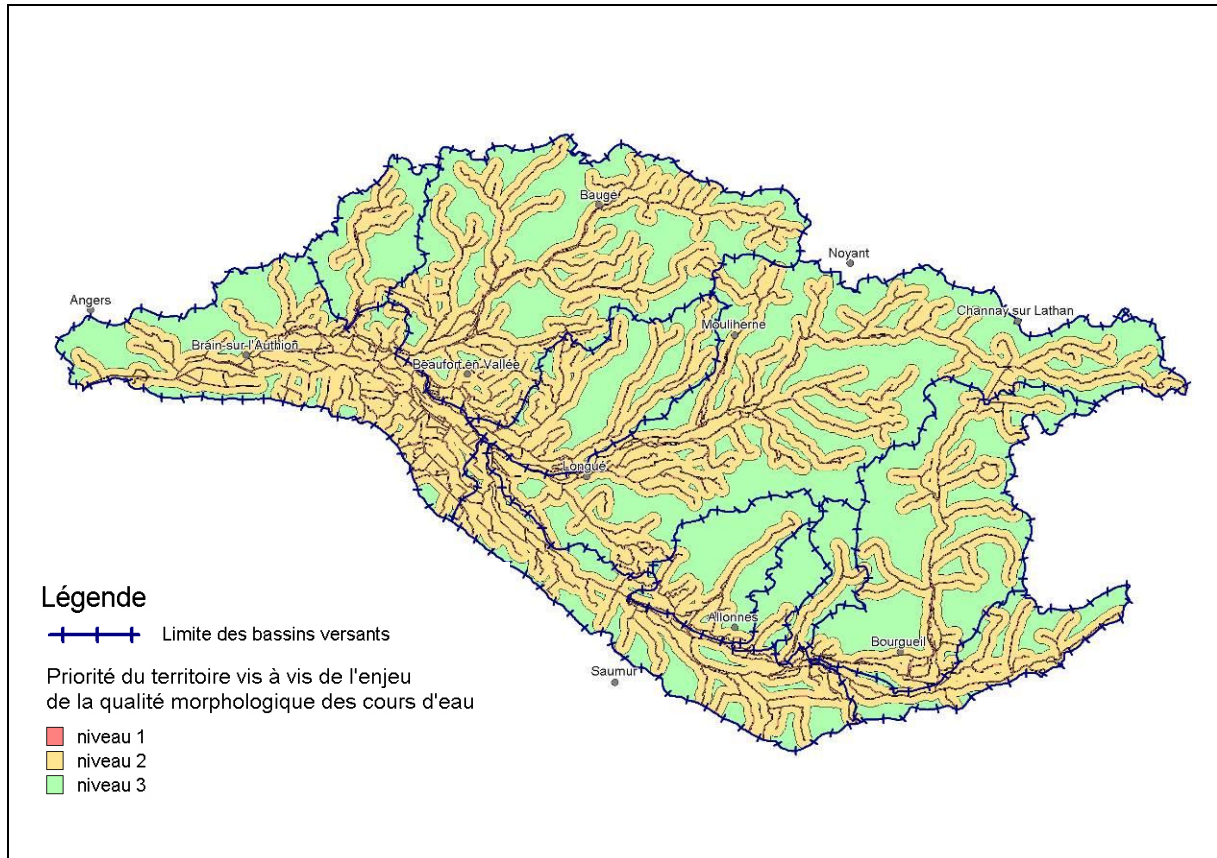
Dans ce contexte, il est proposé d'asseoir la priorisation sur la distance de l'enveloppe par rapport au réseau hydrographique principal (Bd Carthage) en tenant compte d'une valorisation de cette situation selon la présence ou non de sites remarquables en terme de biodiversité (classements réglementaires ou données d'inventaires). A cette fin nous utiliserons les cartes des données patrimoniales et des écosystèmes aquatiques établies dans le cadre du diagnostic du SAGE.

Le niveau de priorité le plus fort concernera alors les enveloppes situées à proximité immédiate des cours d'eau (distance < 30 m). Le second niveau de priorité se base sur une distance supérieure qui se base sur le principe des habitats en lien avec les milieux humides, pour cela une distance de 500 m apparaît satisfaisante. Il s'agit d'une distance que l'on retrouve dans de nombreuses délimitations dans ce type de démarche. Enfin le reste de l'espace est classé en troisième priorité, cela concernera les enveloppes se trouvant à plus de 500 m du réseau hydrographique principal.

Ainsi la définition de niveaux de priorité peut être assise sur le tableau suivant.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Participation à la qualité morphologique des cours d'eau	Enveloppes contiguës au cours d'eau ou se situant à moins de 30 m du cours d'eau (notion de parcelle riveraine)	Enveloppes situées à moins de 500 m du cours d'eau	Autres situations

Tableau 6 : Hiérarchisation de l'enjeu qualité morphologique des cours d'eau.



Carte 6: Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu de la qualité morphologique.

b) Enjeux Qualité des eaux – Enjeu de niveau 1 (eaux souterraines) et de niveau 2 (eaux superficielles)

Que ce soient les masses d'eau superficielles ou les masses d'eau souterraines, les objectifs DCE d'atteinte du bon état peuvent constituer un niveau de priorité selon les échéances 2015 ou 2021 des objectifs.

A ce titre le rôle des zones humides, en matière d'autoépuration des eaux qui les traversent est reconnu⁸ et amène à prendre en compte cet enjeu pour la hiérarchisation des secteurs prioritaires.

Pour les eaux souterraines, les pesticides sont les principales sources d'inquiétude pour la qualité de la ressource (SIAEP de Beaufort en Vallée – Etude de la nappe – LADES septembre 2010), il convient alors de prendre en compte l'importance des transferts entre les nappes superficielles et les nappes intermédiaire et profonde en particulier du Cénomaniens.

A ce titre on peut considérer que les zones humides présentes sur les aires d'alimentations des captages jouent un rôle important en matière de protection de ces eaux souterraines (rôle de filtre et d'épuration), ou du moins de la ressource locale et il importe de rapidement les identifier pour les conserver ainsi que leur fonctionnalité.

Au regard de l'origine des eaux pour l'AEP, on constate que sont souvent sollicitées les nappes libres, de niveau 1 depuis la surface.

La connaissance des autres enveloppes se situant hors des aires d'alimentation et des périmètres de protection apparaîtrait alors moins urgente au regard de la protection de la qualité de la ressource pour l'AEP.

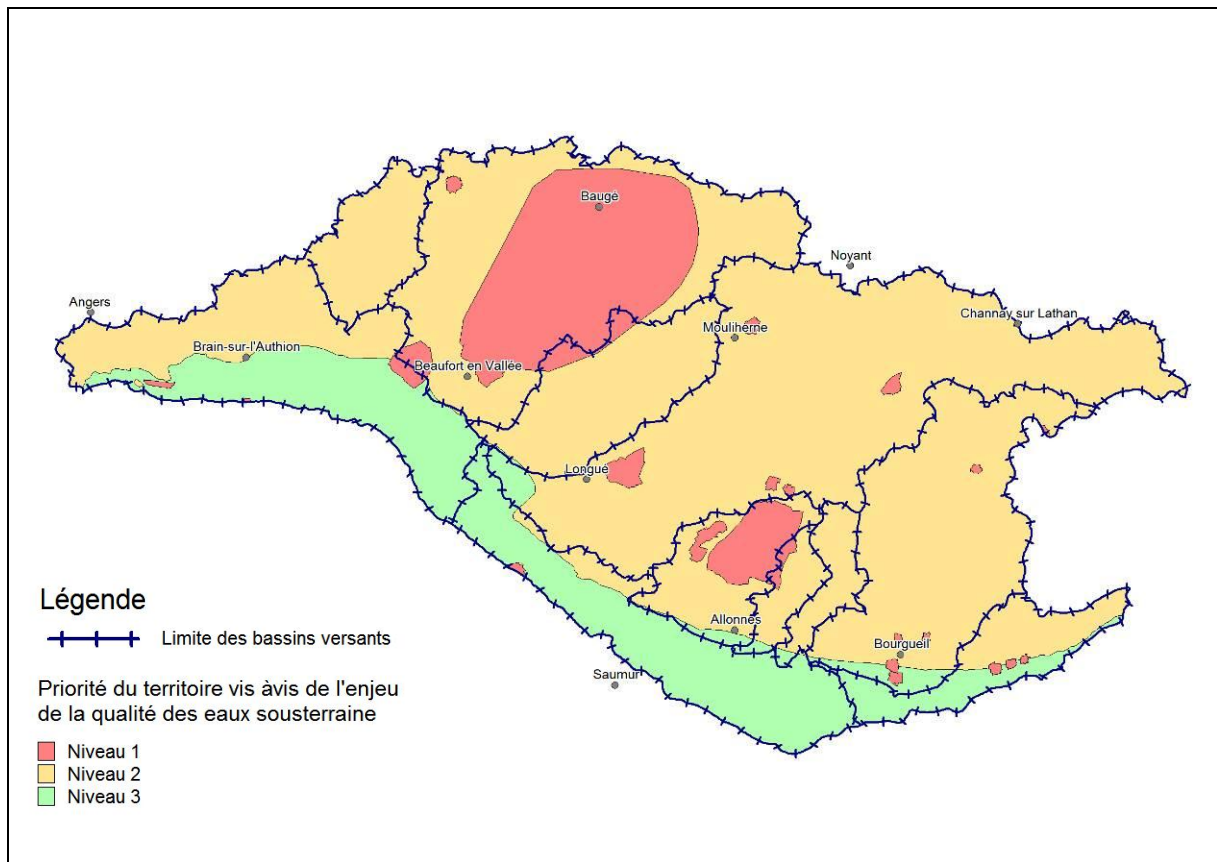
Au regard de l'objectif DCE, deux masses d'eau pourraient bénéficier d'une certaine priorité du fait de l'échéance de bonne qualité au regard de la DCE en 2015 (Sable et grès captifs du Cénomaniens Loire, et Alluvions Loire armoricaine). La nappe des Sables et Grès captifs du Cénomaniens n'apparaît pas affleurante et ne justifie donc pas de considérer l'objectif DCE comme un critère de hiérarchisation. La nappe des Alluvions de Loire Armoricaine reste très limitée à l'extrémité aval du bassin (Fosse de Sorge).

Par ailleurs, en matière d'efficacité des zones humides vis-à-vis de la qualité de la nappe des Alluvions de Loire Moyenne (Val d'Authion), son fonctionnement est suffisamment particulier (forte dilution par les apports externes de la Loire) pour considérer un rôle limité des zones humides quant au maintien de sa qualité, pouvant ainsi justifier d'une priorité de niveau 3 pour cette masse d'eau.

⁸ D'après l'étude réalisée sur Rhode River dans le Maryland (Peterjohn et Corell, 1984), ce type de milieu peut retenir jusqu'à : 86% de l'azote organique, 84% du phosphore total, 78% de l'azote ammoniacal, 64% du carbone organique qui leur sont associés, et plus de 90% des matières en suspension transportées par les eaux de ruissellement.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Gestion qualitative des eaux souterraines	Aires d'alimentation de captages et périmètres de protection éloignés	Hors des aires d'alimentation des captages Hormis la nappe Alluvions Moyenne	La nappe Alluvions Loire Moyenne

Tableau 7 : Hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux souterraines



Carte 7: Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu qualité des eaux souterraines.

Concernant la qualité des masses d'eau superficielles

Les échéances fixées au titre de la DCE pour l'atteinte du bon état global peuvent constituer une base de référence pour déterminer le niveau de priorité. Parallèlement les bassins versants essentiellement occupés par des massifs boisés apparaissent mieux protégés vis-à-vis de la conservation des zones humides présentes.

Ainsi les niveaux de priorité sont calés sur cette situation avec :

- Niveau de priorité 1 pour les cours d'eau avec un objectif de bon état est fixé à 2015 :
 - Amont du Couasnon, dont la partie amont et médiane est riche sur le plan de la biodiversité (proximité znieff et ens);
 - Ruisseau de la Riverolle, affluent du Lathan ;
 - Le Lathan amont dont l'exutoire, le plan d'eau de Rillé, relève d'un objectif d'atteinte du bon état fixé également en 2015 au titre des masse d'eau de plans d'eau.
- Niveau de priorité 2 pour les masses d'eau relevant d'un objectif d'atteinte du bon état en 2021, soit les masses d'eau fortement modifiées, le Lathan en aval de Rillé, la Curée, le Couasnon en aval de Vieil Baugé, l'Aulnaies.
- Niveau de priorité 3 pour les cours d'eau en massifs boisés, soit le Changeon, les Loges, parties amont de l'Anguillère et l'Automne, du fait de la relative protection des zones humides sur ces secteurs (en majorité forestières).

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Gestion qualitative des eaux superficielles	Cours d'eau avec un Objectif Etat global 2015 : La Riverolle et ses affluents Le Couasnon et ses affluents depuis sa source jusqu'au Vieil Baugé Le Lathan en amont et incluant le Plan d'eau de Rillé	Cours d'eau avec un Objectif Etat global 2021 : Le Lathan aval (MEFM) et La Curée L'Authion et ses Affluents (MEFM) Le Couasnon en aval de Vieil Baugé et le ruisseau des Aulnaies	Les autres cours d'eau situés en massifs boisés pour partie avec un Objectif Etat global 2021 : Le Changeon Les Loges Partie amont de L'Anguillère et de L'Automne

Tableau 8 : Hiérarchisation selon l'enjeu qualité de l'eau superficielle

c) Enjeu Patrimoine écologique – Enjeu de niveau 2

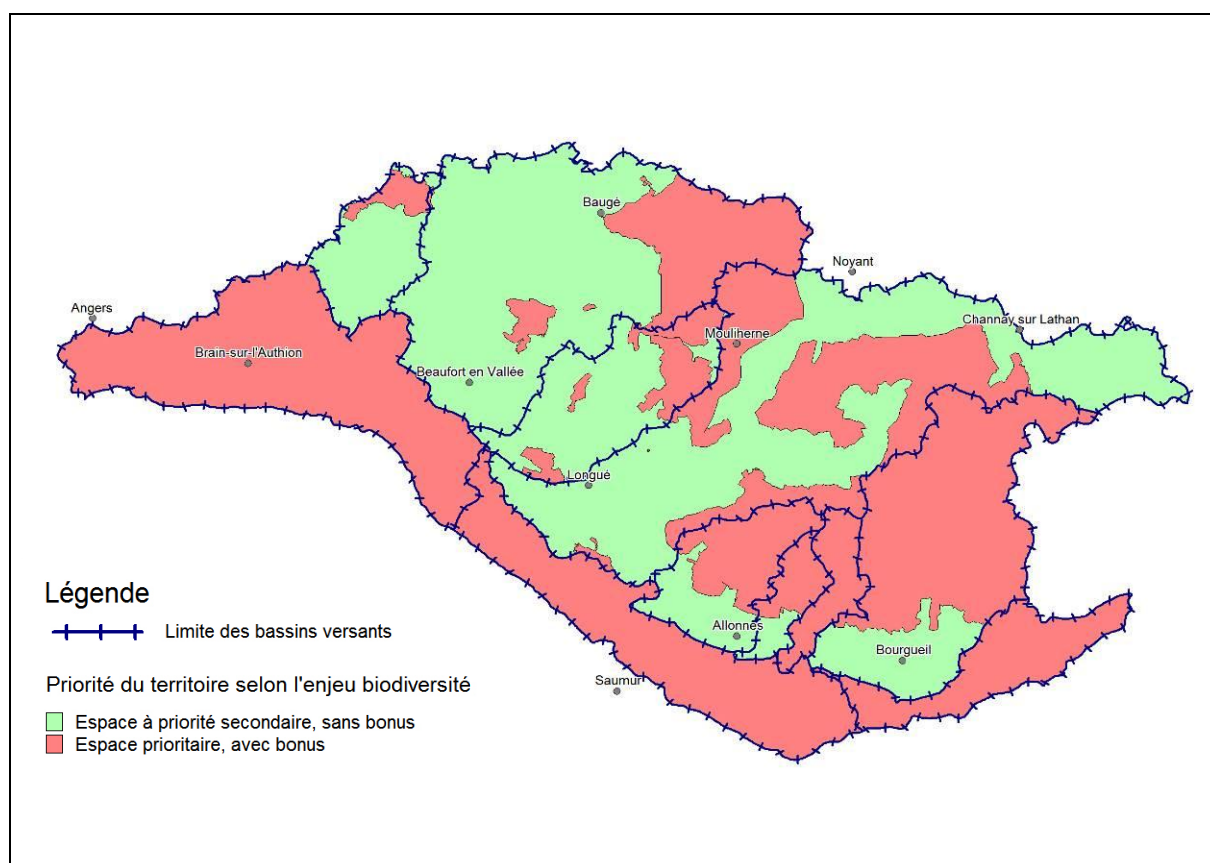
Cet enjeu est en partie pris en compte par l'enjeu Qualité Morphologique traité précédemment.

Toutefois il apparaît souhaitable que des territoires identifiés comme potentiellement intéressants du point de vue du patrimoine écologique fassent l'objet en priorité de l'inventaire des zones humides.

A ce titre la présence de données patrimoniales sur un territoire devra concourir à augmenter le degré de priorité de ce territoire vis-à-vis des inventaires à réaliser, tous critères étant par ailleurs équivalents.

	Bonus	Sans bonus
Prise en compte du patrimoine écologique	Présence d'informations qualitatives sur la qualité écologique (sites réglementés, présences d'inventaires ou de données)	Absence de données qualitatives sur la qualité écologique

Tableau 9 : Hiérarchisation selon l'enjeu biodiversité.



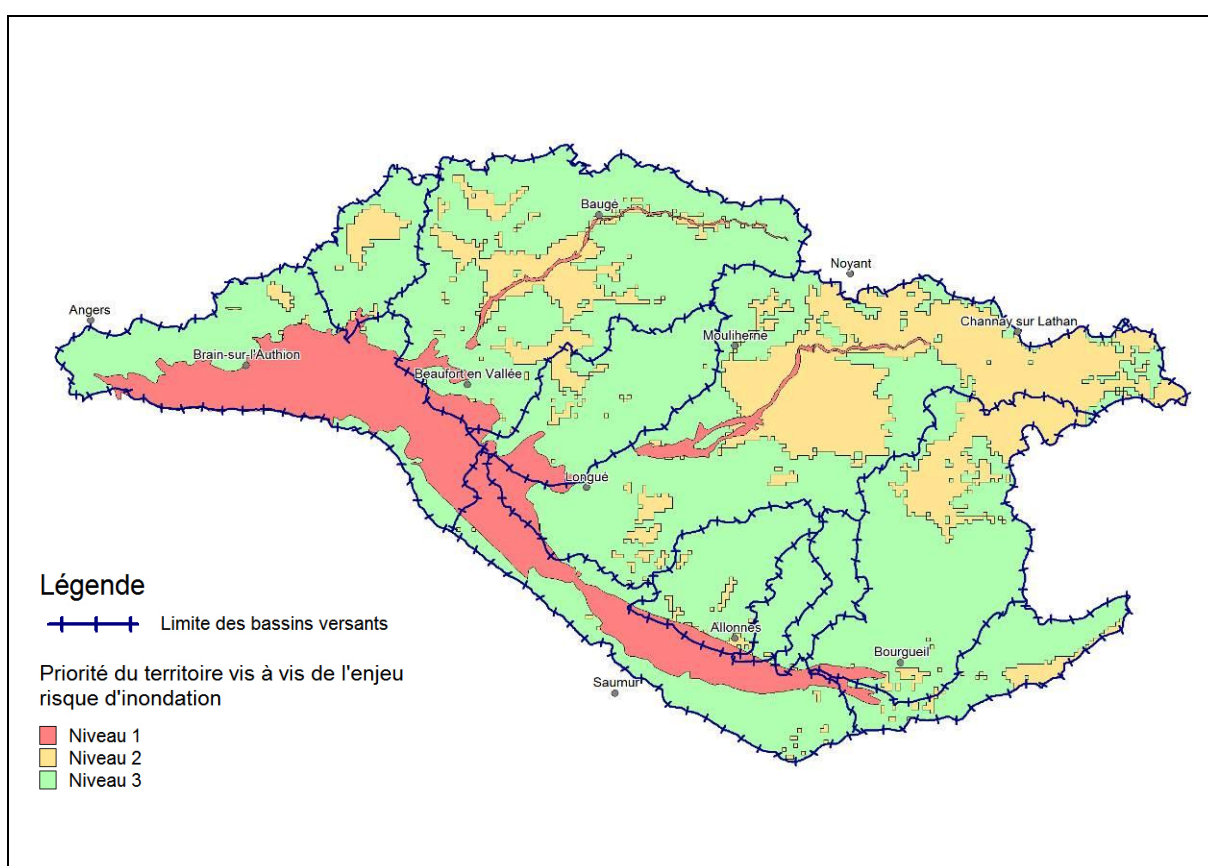
Carte 9 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu patrimoine biologique.

d) Enjeu inondation – Enjeu de niveau 3

Niveau de priorité défini selon le niveau de risque : correspondant au PPRI et les risques d'inondations pour le niveau 1 (PPRI Loire et secteur inondables), au secteur concerné par un risque de remontée de nappe pour le niveau 2, et de niveau 3 pour les autres situations.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Participation à l'expansion des crues	Risque d'inondation	Remontée de nappe avec un risque fort à très fort	Autres situations

Tableau 10 : Hiérarchisation selon l'enjeu risque d'inondation.



Carte 10 : Résultat de la hiérarchisation selon l'enjeu inondation.

e) Prise en compte des priorités du SAGE Authion – Classement des enveloppes de référence

La prise en compte des priorités du SAGE Authion telles que rappelées dans la figure 12, se fait par attribution d'une échelle de notation issue du croisement des enjeux du SAGE et des niveaux identifiés précédemment pour chaque enjeu. Cette grille de notation est présentée dans le tableau suivant.

Enjeux SAGE	Hiérarchisation selon le SAGE	Note attribuée		
		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Gestion quantitative des eaux souterraines	1	9	5	1
Gestion quantitative des eaux superficielles	1	9	5	1
Qualité morphologique des cours d'eau	1	9	5	1
Gestion qualitative des eaux souterraines	1	9	5	1
Gestion qualitative des eaux superficielles	2	6	3	1
Patrimoine écologique du BV	2	Si présence, bonus de 3 pts		
Inondations	3	3	2	1

Tableau 11 : Pondération des enjeux du SAGE pour la hiérarchisation des enveloppes de référence.

Selon cette grille chaque portion d'enveloppe de référence se voit attribuer une note selon sa situation par rapport à chacun des enjeux du SAGE.

La présence d'informations concernant le patrimoine écologique lié à l'eau et les milieux humides se traduit, pour la parcelle d'enveloppe concernée, par l'obtention d'un bonus de 3 points supplémentaires permettant ainsi de gagner un niveau de priorité pour un enjeu de niveau 2 sur le SAGE.

Au final, la somme des points obtenus pour chacun des enjeux constitue la note de la portion de territoire. La note peut varier :

- de 6 (note minimale théorique) pour une portion territoire relevant du niveau le plus bas pour tous les enjeux,
- à 48 (note maximale théorique) pour une portion de territoire relevant du niveau le plus haut pour chaque enjeu et avec présence de données sur le patrimoine écologique.

Le tableau n°12 représente les résultats obtenus et leurs répartitions en surface. Les notes s'échelonnent de 10 à 45.

Le graphique (figure n°14) représente la répartition des surfaces cumulées en fonction du nombre de points obtenus par chacune des portions d'enveloppes.

Pour une répartition équilibrée des surfaces entre 3 niveaux de priorité il est proposé de retenir le découpage suivant :

- Niveau de priorité 1 : note supérieure ou égal à 30, soit une surface de 13 172 ha ;
- Niveau de priorité 2 : Note comprise entre 29 et 25 inclus, soit une surface de 15 153 ha ;
- Niveau de priorité 3 : Note inférieure à 24, soit une surface de 15 354 ha.

Résultat	Surface concernée (hectares)	Surface Cumulée (hectares)
45	28.69	28.69
44	42.75	71.44
43	65.91	137.35
42	127.42	264.77
41	101.16	365.92
40	250.69	616.62
39	288.30	904.92
38	481.54	1 386.46
37	526.85	1 913.32
36	815.70	2 729.02
35	868.90	3 597.92
34	1 176.37	4 774.29
33	2 345.17	7 119.46
32	2 305.01	9 424.46
31	2 257.65	11 682.11
30	1 490.69	13 172.80
29	5 860.89	19 033.69
28	3 371.35	22 405.03
27	1 609.79	24 014.83
26	1 447.86	25 462.68
25	2 862.65	28 325.33
24	1 692.84	30 018.17
23	574.70	30 592.87
22	496.61	31 089.48
21	1 343.71	32 433.19
20	1 182.14	33 615.33
19	480.27	34 095.59
18	450.82	34 546.41
17	5 329.41	39 875.82
16	2 078.48	41 954.30
15	1 087.18	43 041.49
14	106.49	43 147.98
13	276.06	43 424.03
12	176.57	43 600.61
11	63.28	43 663.88
10	15.74	43 679.63

Tableau 12 : Hiérarchisation des enveloppes de référence.

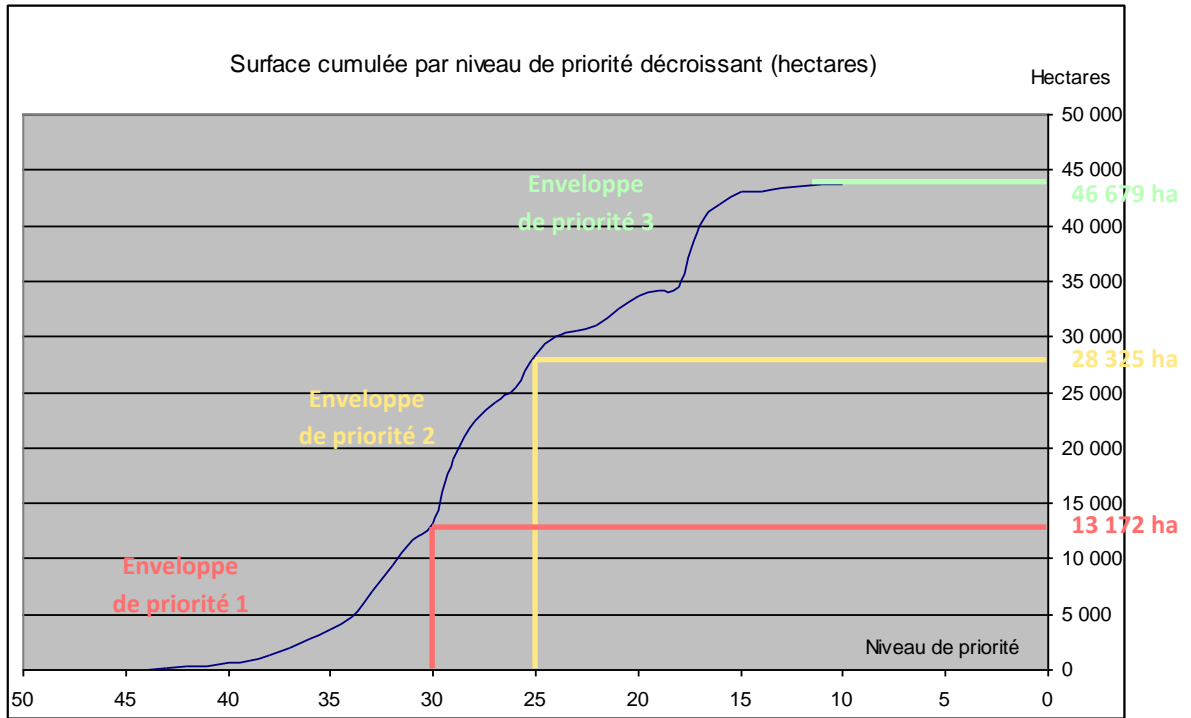
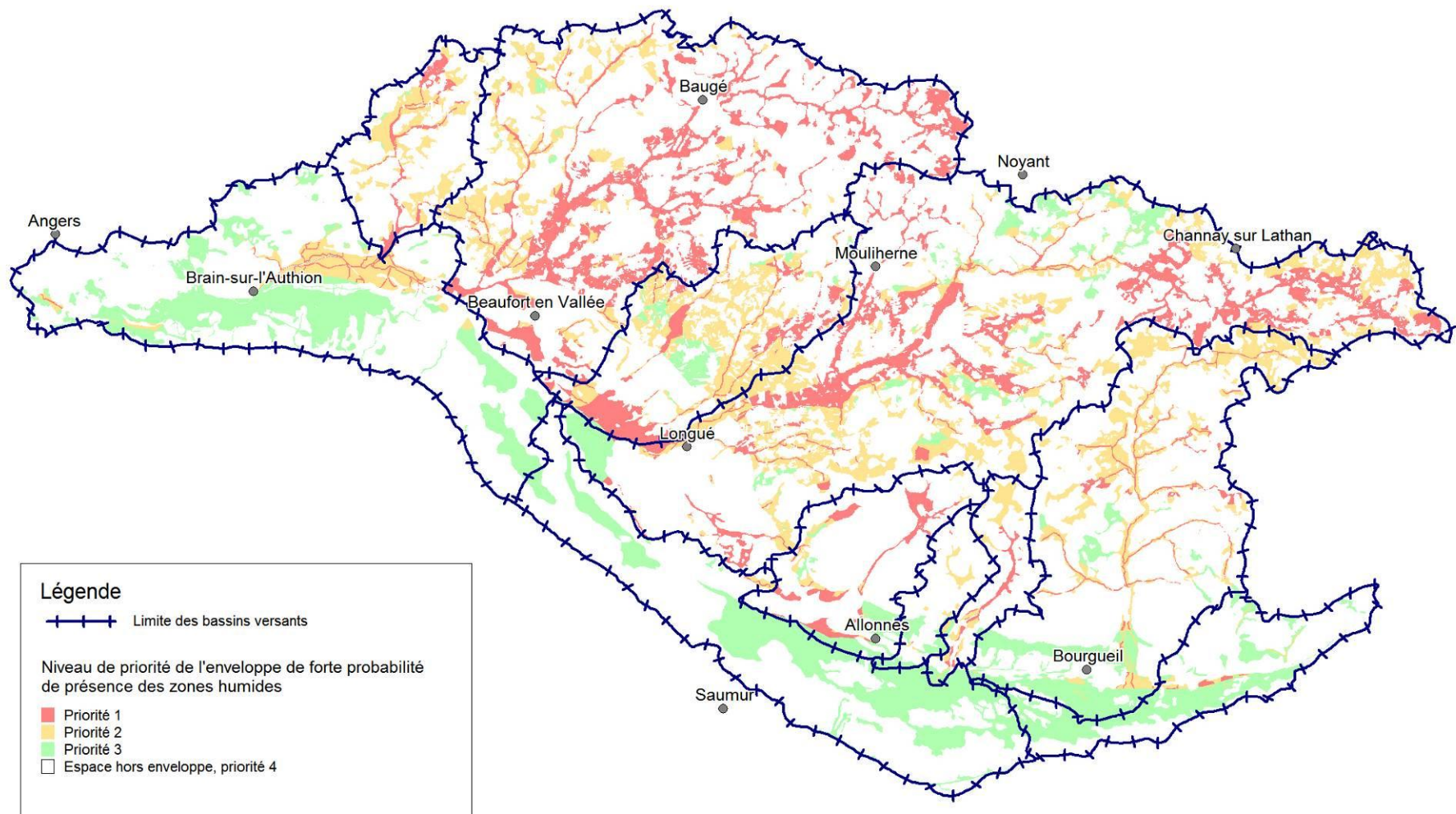


Figure 14 : Répartition des enveloppes de référence par surface selon la priorité.

La carte ci-après rend compte du résultat à l'échelle des enveloppes de référence.



Carte 11 : Résultat de la hiérarchisation des enveloppes de référence.

2. Analyse des pressions existantes sur les milieux humides et dynamique d'évolution

L'analyse des enjeux du SAGE a permis une hiérarchisation synthétique du territoire concernant les fonctionnalités des zones humides. La mise en place d'action sur le territoire doit également prendre en compte les pressions exercées sur celui-ci. Ainsi les dynamiques ayant une influence sur les zones humides sont principalement : l'agriculture et l'aménagement du territoire en lien avec l'urbanisme.



Photographie 1 : Urbanisation



Photographie 2 : Modification du milieu par l'agriculture

Dans l'optique d'analyser ses pressions et évolutions une étude diachronique sur des placettes du territoire du SAGE Authion a été réalisée, les résultats de cette étude et l'analyse de données bibliographiques ont permis de définir des intensités de pressions sur les zones humides par l'agriculture et l'urbanisme.

Les pressions sont également cartographiées pour permettre une seconde analyse de la hiérarchisation des enveloppes de forte probabilité de présence des zones humides incluant cette information.

a) Pressions agricoles

Etude diachronique sur 7 placettes du territoire du SAGE Authion

Méthode

La méthode d'analyse diachronique, basée sur la comparaison de photographies aériennes, permet d'apprécier les évolutions d'occupation des sols au cours d'une période donnée. Associée à la recherche des principaux événements et dynamiques locales, elle permet de mieux comprendre les évolutions et leurs effets sur l'environnement. L'analyse développée ici s'arrête à l'exploitation des données en vue de déterminer l'évolution des milieux humides.

La réalisation de l'étude diachronique passe par l'examen et la comparaison de photographies aériennes sur une partie du territoire du SAGE pour des raisons de temps et de coût. Il a été choisi de réaliser l'étude sur des placettes témoins d'une superficie de 300 ha.

Cette taille de placette permet d'obtenir une vision globale du territoire local, en permettant d'avoir des placettes suffisamment étendues pour s'étendre au travers de certains aménagements ou éléments naturels et également de présenter un minimum de biais (placette supérieure à la taille des exploitations agricoles par exemple). Elle est également adaptée à la taille des photographies aériennes qui font généralement plus de 300 ha.

Il a été proposé deux protocoles d'étude diachronique :

- Le premier en réalisant l'étude sur la base de 4 placettes à 3 périodes différentes
- Ou
- Le second en réalisant l'étude sur 6 placettes à 2 périodes différentes.

Le premier choix permet d'obtenir des résultats sur un nombre restreint de placette mais d'évaluer avec une plus grande précision les évolutions et dynamiques sur chacune des placettes. Cela permet d'apprécier l'état d'avancement de certaines dynamiques en comparant chacune des périodes observées.

Le second choix permet de couvrir un plus grand nombre de placette et par ce fait un plus grand nombre de secteurs géographiques qui peuvent avoir des évolutions et des dynamiques différentes.

Le comité technique de suivi des études et le bureau de la CLE ont préféré le second protocole basé sur l'étude de 6 placettes pour permettre une meilleure appréciation des différences géographiques.

Photographies aériennes, choix des placettes et limites

L'étude diachronique se base sur la photo-interprétation des photographies aériennes. L'ensemble de la méthode et des résultats sont donc dépendant directement de la qualité des photographies (définition, colorimétrie, homogénéité, période de prise de vue).

Les photographies aériennes choisies sont pour les plus récentes celles mise à disposition par le SAGE Authion, c'est-à-dire les orthophoto-plans. Ceux-ci ne sont pas homogènes sur le territoire du SAGE :

- Pour la partie Maine et Loire, il s'agit de photographies de 2009, d'une précision de 0,50 m,
- Pour la partie Indre et Loire, il s'agit de photographies de 2003, d'une précision de 0,50 m.

La colorimétrie des deux séries est légèrement différentes, mais leur précision est identique.

Pour la seconde période de clichés, il a été choisi (après échange avec les acteurs locaux) une période avant les grands aménagements du Val d'Authion. Il a donc été recherché des photographies aériennes datant d'avant 1960. L'IGN possède une base de données de photographies aériennes anciennes. Après recherche des photographies disponibles sur l'ensemble du SAGE, le choix s'est arrêté sur les photographies de juin 1949. Les photographies aériennes de cette période sont en noir et blanc avec une définition de l'ordre de 1 m.

Le choix des placettes a été effectué en comité technique de suivi des études, il a été demandé une placette supplémentaire. Les choix de localisation des placettes suivants ont été faits :

- Une placette située entre Beaufort en Vallée et Mazé,
- Une placette sur les anciens marais dans la partie aval de l'Authion,
- Une placette sur le secteur des marais de Longué,
- Une placette sur le Lathan aval,
- Une placette sur le Couasnon amont (amont de Baugé),
- Une placette sur les têtes de bassin entre le Lathan et le Changeon,
- Une placette sur « l'amont » du Val d'Authion (sud de Bourgueil).

Une carte de localisation des placettes est présentée en annexe 11.

La photo-interprétation s'est attachée à distinguer deux types d'information, d'une part l'occupation du sol par la réalisation d'une saisie de l'occupation du sol sous forme de surface, et d'autre part par l'importance des réseaux existants qui sont saisis sous forme d'objet linéaire. Les informations recueillies sur les photographies aériennes doivent l'être de manière similaire sur les clichés récents et anciens pour qu'une comparaison soit réalisable.

L'occupation du sol est définie selon 9 classes :

- Zone aménagée : il s'agit de tous les espaces urbanisés ou en lien directe avec un aménagement du sol : habitation, jardin, zone d'activité, carrière.
- Boisement : les boisements forestiers, les bosquets ou les plantations d'arbres feuillus ou de conifères sont représentés par cette classe, à l'exception des peupleraies.
- Culture : dans cette classe sont regroupées toutes les parcelles de culture de taille importante (généralement supérieure à 1 ha), cette classe regroupe l'ensemble des cultures : céréales,

maïs, maraîchage sur de grande surface, les vignes ne sont pas concernées (elles font l'objet d'une classe distincte).

- Espace agricole mixte : cette classe regroupe en particulier les petits parcellaires exploités par l'agriculture, dont l'usage est difficile à définir de par la taille des parcelles et leur forte imbrication.
- Friche : cette classe va regrouper toutes les occupations de sol qui apparaissent non exploitées, elles sont identifiées par la présence d'arbustes ou de fourrés ne pouvant pas être assimilés à des boisements,
- Peupleraie, les peupleraies sont reconnaissables à l'alignement et l'écartement spécifique de plantation, s'agissant de plantation pouvant être en lien avec les milieux humides et étant un élément d'évolution marquant du paysage sur le secteur, il apparaissait utile de les distinguer.
- Prairie, les ensembles parcellaires constitués en majorité de prairie sont regroupés dans cette classe. Par notre expérience il semblait opportun de distinguer les prairies humides qui font l'objet d'une classe distincte,
- Prairie humide, une part des prairies humides est identifiable sur les clichés de 2008, cette reconnaissance se faisant sur des critères visuels principalement couplés à la topographie. Possédant cette information pour les photographies de 2008, il apparaissait utile de conserver cette classe, cependant, comme nous le verrons par la suite, cette photo-interprétation sur les clichés de 1949 s'est révélé plus difficile et au final peu exploitable.
- Plan d'eau, visuellement identifiable et pouvant révéler des aménagements, les plans d'eau sont identifiés en tant que tels et différenciés du réseau hydraulique.
- Vigne, identifiable par la structure régulière des alignements de vigne.

Les réseaux sont identifiés en trois classes :

- Le réseau hydraulique, composé des cours d'eau et des fossés ou canaux identifiables depuis la photo-aérienne avec l'aide de la Bd Carthage,
- Le réseau de haies, composé des linéaires boisés souvent situés en limite de parcelle ou marquant des utilisations du sol différentes,
- Le réseau de voirie, constitué des routes et chemins carrossables.

L'information obtenue par l'analyse des réseaux et une donnée quantitative correspondant au linéaire de chacun des réseaux pour chacune des placettes. Cette information est fiable et facilement comparable. Une analyse quantitative (état des haies, présence d'arbres de haut-jet, largeur des emprises routières, absence ou présence de ripisylve à proximité des cours d'eau) apparaissait trop complexe et peu fiable sur la base des photo-aérienne de 1949.

L'ensemble de ces données d'occupation du sol et de linéaire de réseau va permettre de comparer les placettes entre leur état de 1949 et celui de 2008, et ainsi d'émettre des hypothèses quant aux origines des modifications observées.

L'étude des photographies aériennes permet ainsi d'avoir la vision du territoire en un instant donné avec les limites liées à la qualité des photographies utilisées. La comparaison des photographies des deux périodes va se baser sur une analyse simple de l'occupation du sol et des principaux éléments linéaires visibles (cours d'eau, fossé, voirie, haie). La précision moindre et la colorimétrie différente des photographies de 1950 peuvent amener une lecture moins fiable que celles des photographies des années 2000. Pour la placette concernant Beaufort en Vallée et Mazé la photographie aérienne de 1949 n'étant pas disponible une photographie de 1950 est utilisée, celle-ci possède les mêmes caractéristiques.

Exemple d'analyse des photographies aériennes sur le secteur de Beaufort en Vallée / Mazé :

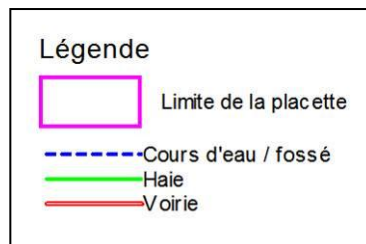


Exploitation de la photographie de 1950 :

Photographie de 1950 géoréférencée dans le SIG avec les limites de la placette.



Saisie des linéaires visibles : cours d'eau, fossé, haie et voirie.



Saisie de l'occupation du sol simplifiée



L'utilisation du SIG permet une analyse quantifiée après géoréférencement de la photographie aérienne. Les informations saisies sont ainsi quantifiable par leurs caractéristiques physiques : longueur et surface.

La même procédure est réalisée sur la photographie de 2009 et l'analyse se base la comparaison des résultats chiffrés de l'occupation du sol et des linéaires ainsi que sur leur disposition géographique.

Résultat

Les résultats bruts de cette analyse sont :

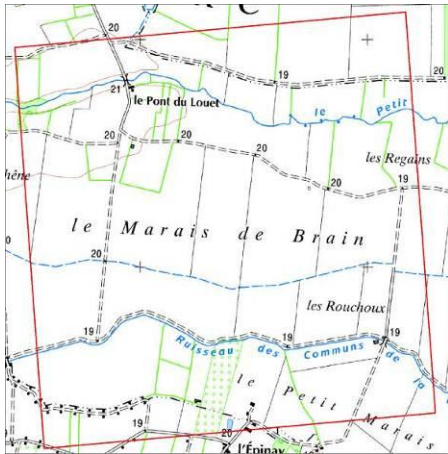
- des données graphiques sous forme de carte présentant l'état des lieux pour chacune des photographies-aériennes,
- des données quantitatives chiffrées reposant sur l'état initial des données surfaciques (occupation du sol) et linéaire (réseau hydraulique, haies, voirie).

L'ensemble des résultats est présentés par placette, avec une proposition d'analyse des dynamiques ayant eu cours et de l'évolution des milieux humides.

Résultat par placette

(Présenté à partir de la page suivante)

Brain sur l'Authion



La placette se situe à l'est du bourg de Brain sur l'Authion, en majorité sur cette commune et sur les communes de Corné et La Bohalle pour les côtés nord et sud de la placette.

Il s'agit d'un secteur situé dans la partie aval du Val d'Authion.

Carte 16: Placette de Brain sur l'Authion, IGN 25 000e

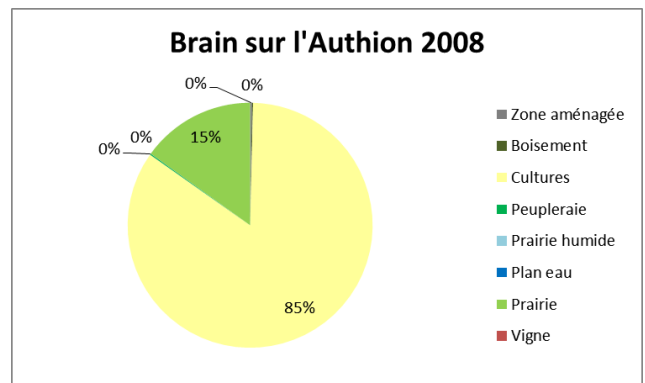
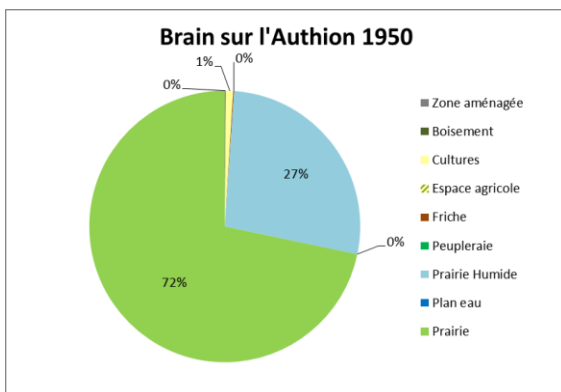


Carte 15: Placette Brain sur l'Authion, Photo-aérienne 1950

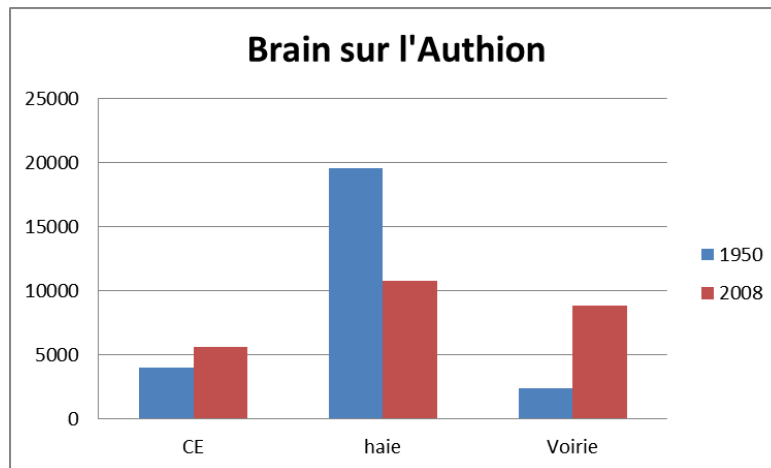


Carte 14: Placette Brain sur l'Authion, photo-aérienne 2009

Evolution :



Prélocalisation des zones humides pour la définition d'orientation de gestion et de préservation de ces milieux
SCOP Agriculture & Environnement / 86 r G. Clemenceau 14310 VILLERS BOCAGE / 02 31 25 27 89



1950 : Les prairies occupent la majorité de l'espace, il est difficile de préciser la part des prairies humides depuis la photographie en noir et blanc. Plus du quart des surfaces présentent un faciès de milieux humides. Le réseau de voirie est particulièrement pauvre, probablement en lien avec le caractère très humide des terrains.

2009 : Les surfaces en cultures sont dominantes, tandis que le caractère humide des prairies n'est pas visible depuis la photo-aérienne. Les limites des parcelles sont les mêmes qu'en 1949 mais certaines ont disparu et les parcelles se sont agrandies. Le réseau de haies associées aux limites parcellaires disparues n'existe plus mais les autres haies sont toujours présentes. Le réseau de voirie est beaucoup plus important et permet l'accès à l'ensemble des parcelles qui remplace les anciens marais.

Synthèse de l'évolution :

L'assainissement des terres a permis sur ce secteur de modifier les modes d'exploitation, d'une exploitation pastorale vers la culture. Cette transformation est accompagnée de la disparition des haies sur les petits parcellaires bordant le marais. Les haies associées au cours d'eau et aux chemins sont globalement conservées. La voirie est beaucoup plus importante, elle permet la traversée de l'ancien marais et a conforté les itinéraires d'accès aux parcelles (non nécessaire dans le marais de 1950) en longeant les cours d'eau et fossés.

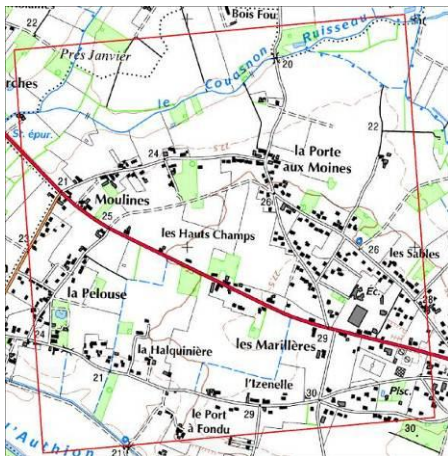
Concernant les milieux humides :

Malgré les difficultés d'interprétation il apparaît une très forte diminution des milieux humides et une très forte modification des conditions écologiques.

Les surfaces en prairies ont diminué de 85%, la partie centrale du marais a complètement disparu au profit de parcelles cultivées

Les impacts portent autant sur les fonctionnalités hydrologiques qu'écologiques des zones humides.

Beaufort en Vallée / Mazé



Elle se situe entre les bourgs de Mazé (à l'ouest) et de Beaufort en Vallée (à l'Est). Il s'agit d'un espace à vocation mixte se situant sur un axe de communication important.

La placette se situe en aval du Couason et en limite de l'Aulthon.

Carte 19: Placette de Beaufort en Vallée/Mazé, IGN 25 000e

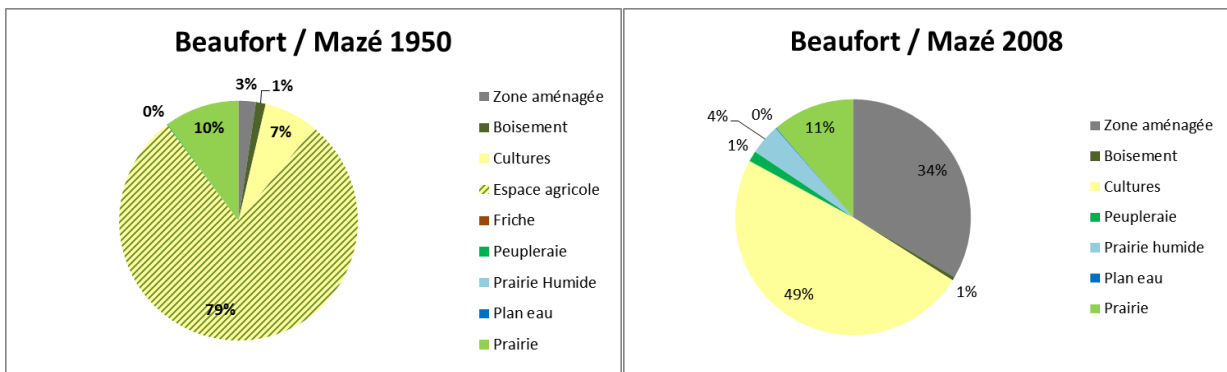


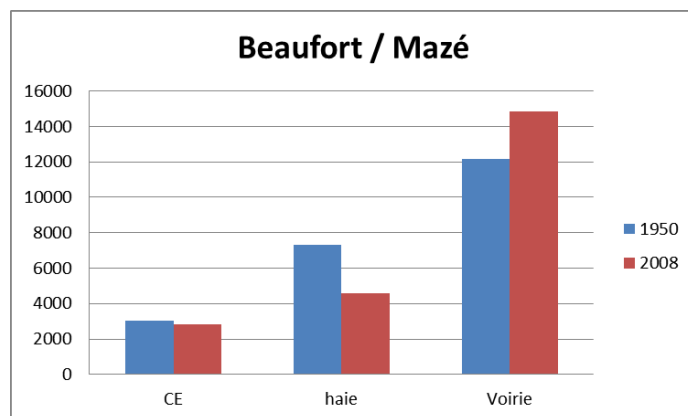
Carte 18: Placette de Beaufort en Vallée/Mazé, Photo-aérienne 1950



Carte 17: Placette de Beaufort en Vallée/Mazé, photo-aérienne 2009

Evolution :





1950 : L'occupation du sol est dominée par l'agriculture, avec une part importante de petites parcelles cultivées. Celles-ci sont représentatives de la diversité des modes cultureux (maraîchage, cultures céréalières, élevage, fleurs...). On remarque également la présence de nombreux arbres isolés à l'intérieur et autour des parcelles, qui peuvent supposer la présence de vergers. Les zones aménagées sont en majorité des fermes qui sont réparties sur l'ensemble de la placette.

2009 : Les espaces aménagés occupent une forte proportion de l'espace (lotissement, zone artisanale), les petites parcelles agricoles ont disparu au profit de l'habitat ou de la fusion en des parcelles cultivées. Concernant les réseaux : la voirie est en forte augmentation en lien avec l'urbanisation, les haies disparaissent avec l'agrandissement du parcellaire et également tous les arbres isolés dans les cultures.

Synthèse de l'évolution :

Zone située sur un axe structurant, la N 147 reliant Saumur et Bourgueil à Angers, et entre deux villes qui se sont fortement développées en proximité d'Angers : Beaufort en Vallée et Mazé. L'évolution la plus importante concerne l'urbanisation qui passe de 3% à 34% de l'occupation du sol. Dans le même temps les linéaires de haies disparaissent (-38%) en particulier autour du Couasnon. Le cours d'eau en lui-même est touché (linéarisé), tandis qu'une peupleraie apparaît en limite nord de la placette sur une part d'ancienne prairie et culture. Les prairies humides recensées en 2009 (non différenciées des prairies sur la photo de 1950) se situent sur la partie aval du Couasnon, la partie amont voyant une part des prairies transformée en cultures (en lien avec la linéarisation du cours d'eau).

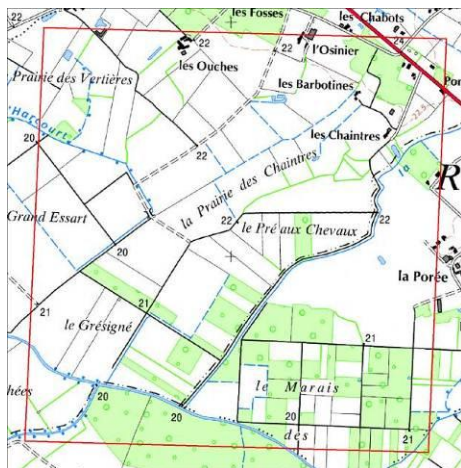
Il ressort une forte urbanisation et une homogénéisation des pratiques agricoles.

Concernant les milieux humides :

La part des prairies est sensiblement équivalente sur les deux périodes, par contre il apparaît que des prairies situées le long du Couasnon ont disparu au profit de cultures, en lien avec la linéarisation du cours d'eau, ce qui permet de penser qu'une part des terres a pu être drainée.

La linéarisation du cours d'eau est sur ce secteur l'un des éléments marquant pour l'évolution des zones humides, cela signifie une perte des dynamiques naturelles (érosion, inondation) qui s'est accompagnée d'une disparition des haies à proximité du cours d'eau en lien avec la mise en culture et l'augmentation de la taille des parcelles. Les impacts sur les milieux humides portent sur l'ensemble de leur fonctionnalité : hydraulique et écologique.

Longué



Carte 22: Placette Longué, IGN 25 000e

La placette est située sur le marais des Montils, qui se situe entre Longué et Beaufort en Vallée. La placette est longée par la Curée au sud et traversée par le ruisseau de la Filière qui descend de Jumelles et traverse un secteur riche en plan d'eau.

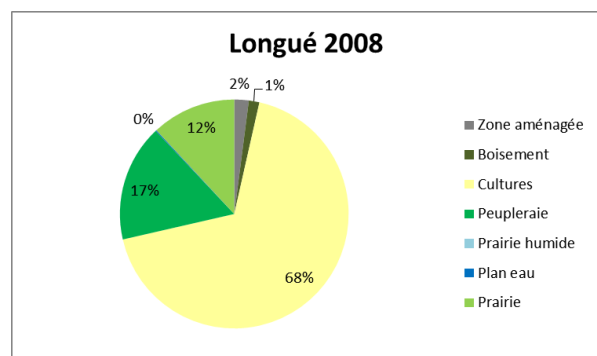
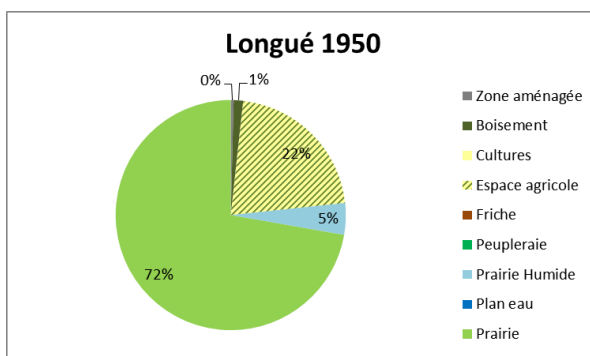


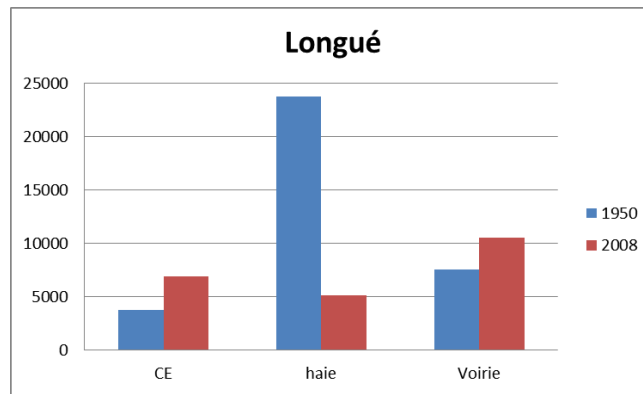
Carte 21: Placette de Longué, Photo-aérienne 1950



Carte 20: Placette de Longué, photo-aérienne 2009

Evolution :





1949 : A cette période on distingue très nettement une démarcation entre une partie cultivée (nord-est) et la partie de marais (centre et sud-ouest) en prairie avec un parcellaire assez grand. Les prairies humides sont peu différenciables mais il est probable que l'ensemble du marais soit à considérer comme des prairies humides (malgré la difficulté d'interprétation de la photographie noire et blanche). Les cours d'eau et fossés sont difficilement localisables à cause des haies les bordants.

2009 : L'occupation du sol est dominée par les cultures qui représentent 68% de la surface, avec des ensembles parcellaires de grande taille. De nombreuses peupleraies sont présentes dans l'ancien marais et également sur des parcelles en limite de celui-ci (ancienne parcelle cultivée jouxtant le marais). La part de surface aménagée double en lien avec l'augmentation des tailles des sièges d'exploitation. Les linéaires de haies sont plus difficilement identifiables en particulier en bordure des espaces boisés (bois, peupleraies).

Synthèse de l'évolution :

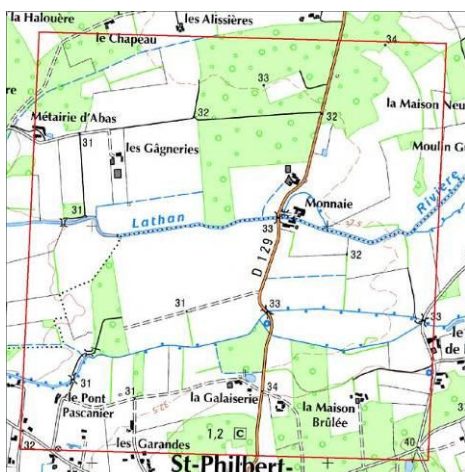
La transformation de l'occupation du sol est très forte sur le plan agricole avec une disparition de l'ensemble de prairies du marais au profit de cultures et de peupleraies. L'accroissement des tailles des parcelles est également très importante avec la disparition d'une grande part des linéaires de haie (-78%), en particulier en bordure du marais mais également sur les surfaces anciennement cultivées.

Les changements concernant les linéaires de fossés sont visibles surtout par la création de nombreux fossés en bordure des parcelles cultivées de l'ancien marais. Ce qui fait apparaître une pratique d'assainissement généralisé de l'ancien marais.

Concernant les milieux humides :

La modification de l'usage est une conséquence de l'assainissement du marais, qui a provoqué une disparition importante des zones humides. Les fonctionnalités hydrologiques sont fortement touchées par cette disparition avec la perte du rôle « éponge », dans le même temps la disparition des haies et des surfaces en prairie ne peut qu'avoir un impact négatif fort sur la biodiversité de cette zone.

Saint Philbert du Peuple



Cette placette se situe au nord du bourg de Saint Philbert du Peuple, elle encadre le Lathan et est bordée dans sa partie sud par le ruisseau de la fontaine.

Elle se situe sur un espace agricole, dans le talweg du Lathan en aval de la forêt domaniale de la Monnaie.

Carte 25: Placette de St Philbert du

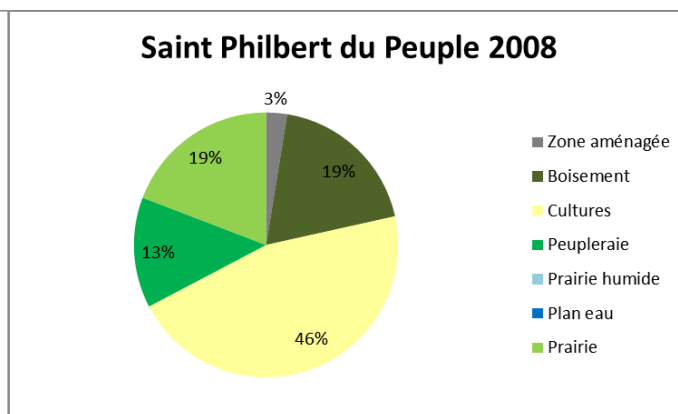
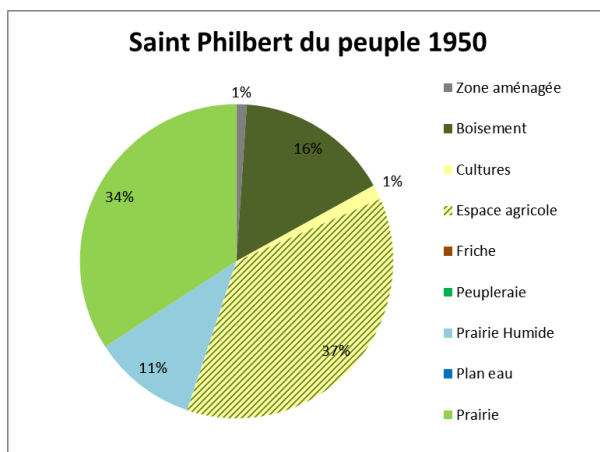


Carte 24: Placette de St Philbert du Peuple, Photo-aérienne 1950

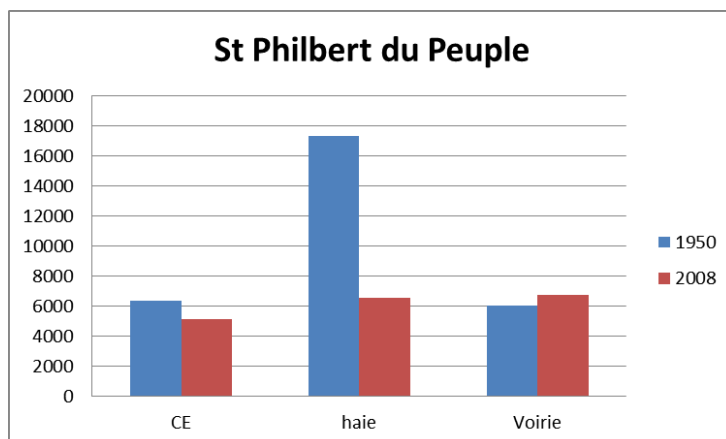


Carte 23: Placette St Philbert du Peuple, photo-aérienne 2009

Evolution :



orientation de gestion et de préservation de ces milieux



1949 : L'occupation du sol est en majorité agricole avec une part de boisement (16%). L'espace agricole est pour plus de la moitié occupé par des prairies (45% de l'occupation du sol totale) dont une part de prairie humide. Celles-ci occupent l'espace situé entre le Lathan et le ruisseau de la Fontaine. Bordant ces prairies les terres sont cultivées ou boisées.

2009 : L'espace agricole reste majoritaire avec une évolution des surfaces vers l'augmentation des cultures qui passe de 33% à 46%, l'apparition de peupleraie (11% de la surface) et la diminution des prairies et la disparition de leur faciès humide (45% à 19% de la surface de la placette). Certaines parties du réseau hydraulique superficiel disparaissent avec les haies associées.

Synthèse de l'évolution :

Les parcelles cultivées de 1949 ont toutes été fusionnées et agrandies, les espaces en prairie du talweg sont majoritairement mis en culture (disparition de plus de 50% des surfaces en prairie) avec une simplification parcellaire et une disparition des haies (-62% des linéaires) associé à la simplification du réseau hydraulique (-20% du réseau superficiel).

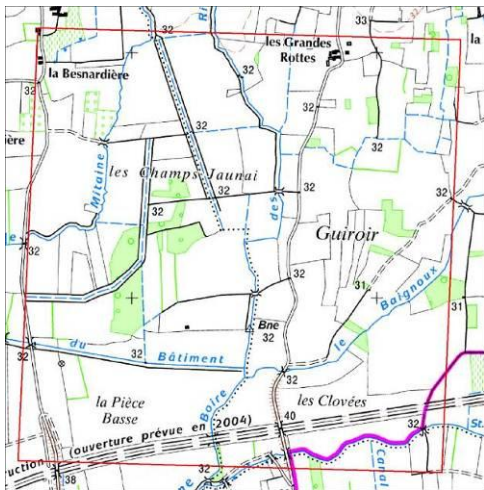
A contrario de la disparition des linéaires boisés (haie) la surface de boisement augmente (+3% de la surface totale avec apparition des peupleraies 13% de la surface totale) passant de 49 ha à 62 ha. Les surfaces aménagées augmentent, résultat de l'urbanisation (habitat dispersé) et de l'augmentation en taille des sièges d'exploitation.

Concernant les milieux humides :

A minima la disparition des 11% de surfaces en prairie humide est effective, une part a pu être remplacée par des peupleraies l'autre par des cultures. La disparition d'une partie du réseau hydraulique superficiel ainsi que la mise en culture font état d'un assainissement des milieux humides par drainage et par la linéarisation et rectification (largeur plus importante sur le Lathan) du cours d'eau dans une moindre mesure.

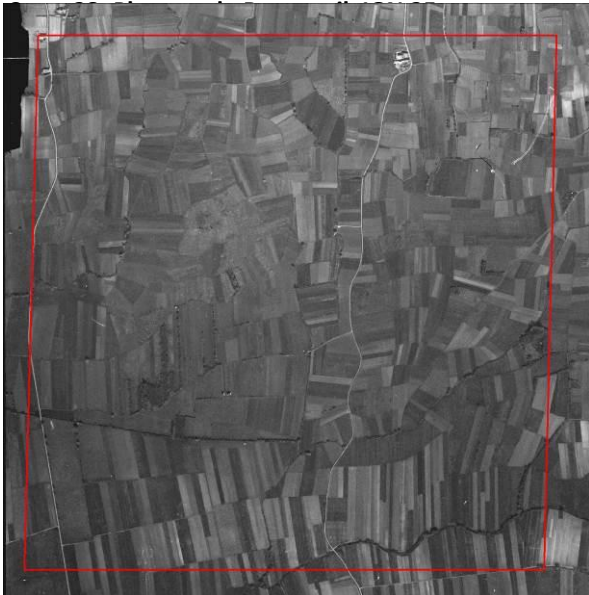
Les effets sont alors autant sur le plan des fonctionnalités hydrologiques qu'écologiques (disparition des prairies humides et des haies).

Bourgueil



Cette placette se situe au sud des bourgs de Bourgueil et de Restigné. Elle se situe dans l'axe du talweg naturel du Changeon.

L'A85 borde actuellement la limite sud de cette placette, qui est uniquement un espace à vocation agricole.

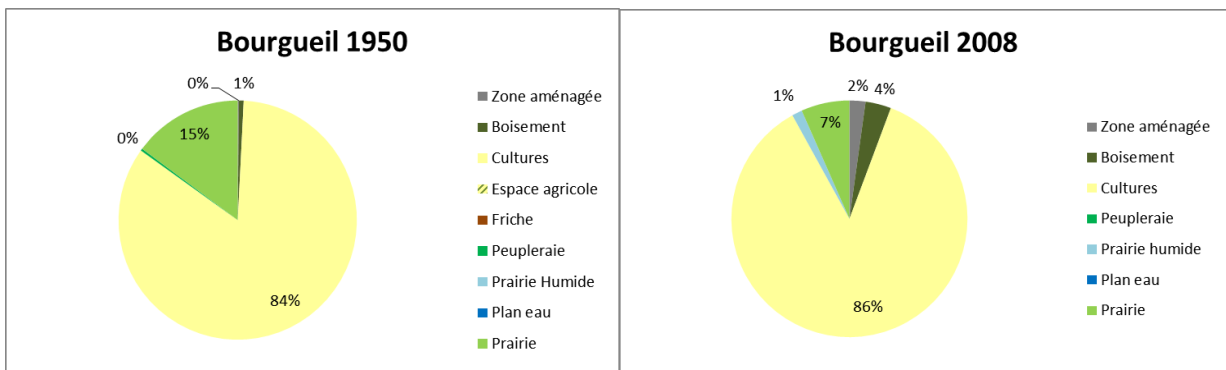


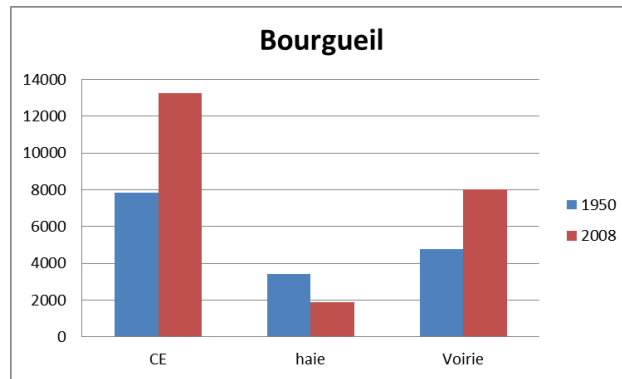
Carte 27: Placette de Bourgueil, Photo-aérienne 1950



Carte 26: Placette de Bourgueil, photo-aérienne 2009

Evolution :





1949 : La photographie aérienne de cette placette est particulièrement difficile à exploiter du fait d'un rendu très sombre et d'une teinte grise très homogène. Il apparaît surtout qu'il existait un petit parcellaire très imbriqué majoritairement cultivé (maraîchage, céréales...). Quelques secteurs prairiaux sont identifiés (15% de l'occupation du sol), et de rare boisement.

2003 : L'espace est resté agricole avec l'apparition d'une emprise correspondant au passage de l'A85. Les modifications portent surtout sur la taille du parcellaire, qui augmente accompagné d'un réseau de fossé en limite des parcelles sûrement en lien avec des réseaux de drainage. Les réseaux hydrauliques sont modifiés à proximité de l'A85 et par la présence du maillage de fossé de drainage. Quelques boisements supplémentaires sont également notés ainsi que la préservation de prairies humides.

Synthèse de l'évolution :

L'usage a peu évolué sur le plan des surfaces utilisées (part des cultures importantes dans les deux cas) cependant les modes d'exploitations et les types de cultures ont changé avec les modifications parcellaires (augmentation de la taille des parcelles). Le réseau hydraulique a été vu modifié avec le réaménagement des parcelles (création de fossé de drainage). L'aménagement de l'A85 a influé sur une partie du réseau hydraulique (modification de linéaire). La part des boisements a augmenté, avec des plantations réalisées sur les secteurs qui semblent les plus humides, des prairies y sont également encore présentes.

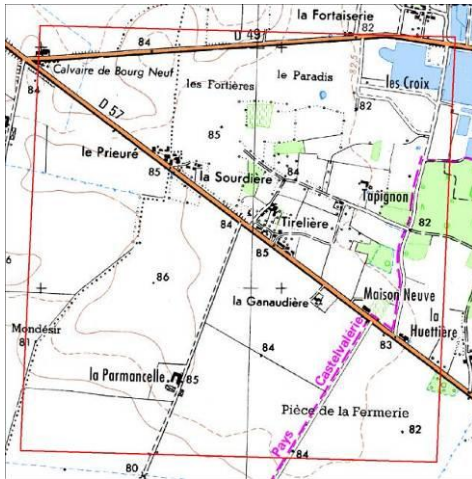
Concernant les milieux humides :

Les évolutions durant la période 1949-2003 montrent une homogénéisation de l'usage par la création de parcellaire de grande taille. Cette modification s'accompagne d'un réseau de fossés qui vient modifier le fonctionnement hydraulique.

Sur le plan écologique la part des cultures était déjà importante en 1949, l'hétérogénéité des usages à disparu mais certains secteurs sont préservés (prairies et boisements probablement humides).

La perte de fonctionnalité est ici surtout sensible sur le plan hydraulique mais dans des proportions moindres que sur d'autres secteurs, cela du fait d'un aménagement très ancien de cette partie du territoire à proximité de Bourgueil et probablement en lien avec les aménagements du Changeon.

Hommes



Cette placette se situe entre les bourgs de Rillé et de Hommes dans un espace à dominante agricole.

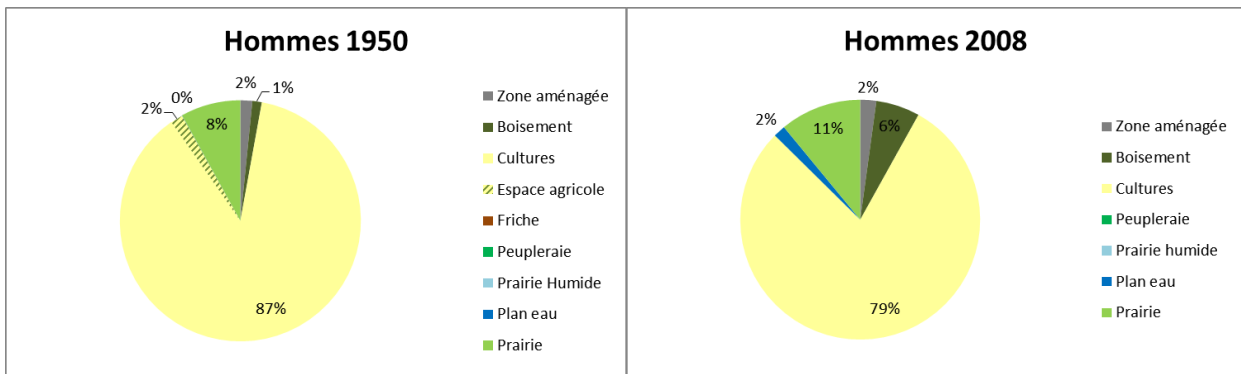
Il s'agit de l'amont des bassins versant du Lathan et du changeon.

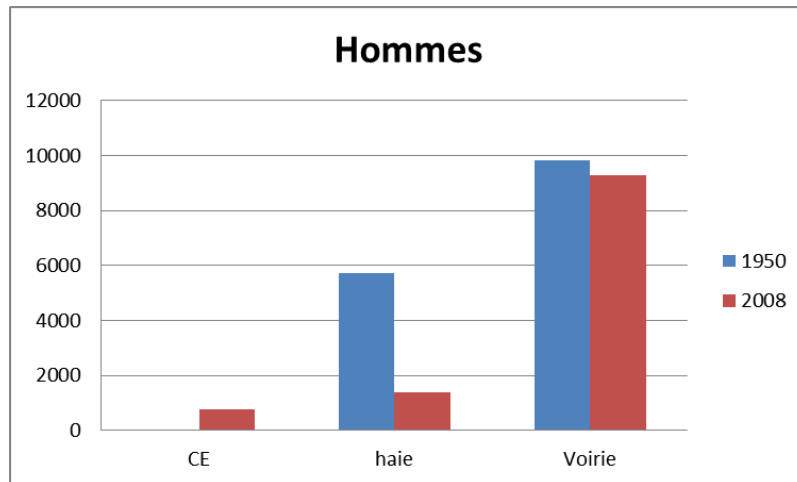


Carte 30: Placcette de Hommes, Photo-aérienne 1950

Carte 29: Placcette de Hommes, photo-aérienne 2009

Evolution :





1949 : La placette prend place dans un espace majoritairement agricole, avec une part importante de terres cultivées (87% à 89%). Cette placette se distingue par l'existence de grandes parcelles dès 1949 sur toute la partie sud-ouest. Des petites parcelles existent sur la partie nord-est avec la présence de haies ou d'arbres isolés. La qualité de la photographie ne permet pas d'identifier un réseau hydraulique.

2003 : La majorité de l'espace reste agricole, cependant l'exploitation d'une carrière a transformé la partie nord-est de la placette avec la création d'un plan d'eau et la mise en place d'espace de loisir. Le petit parcellaire a été fusionné sur une majorité de l'espace pour mettre en place des grandes cultures. De la même manière le regroupement des parcelles conduit également à l'apparition de grandes prairies à l'est. Les boisements sont également plus nombreux. Les haies ont quasiment disparu hors du pourtour des zones habitées.

Synthèse de l'évolution :

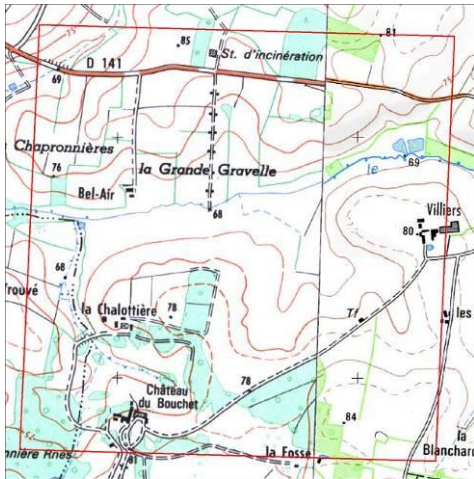
L'évolution de l'occupation du sol sur cette placette est plus faible que sur les autres, d'une part du fait de l'existence de grandes parcelles cultivées dès 1949, et par le maintien d'une part des prairies. La plus grosse modification vient de la disparition des linéaires de haies et par l'aménagement lié à l'ancienne exploitation du sous-sol.

Concernant les milieux humides :

Peu de milieux humides sont identifiables sur la photo-aérienne de 1949, il apparaît difficile de quantifier les évolutions concernant ces milieux. Sur le plan de la fonctionnalité hydraulique peu de changements sont apportés sur la placette, tout juste peut-on identifier un réseau hydraulique superficiel sur la photo de 2003 mais la qualité de la photo de 1949 ne permet pas d'établir sa présence à cette période.

Sur le plan des fonctionnalités biologiques (mais non lié uniquement aux milieux humides) la disparition des haies est un élément négatif tout comme l'homogénéisation des pratiques agricoles et l'augmentation de la taille des parcelles.

Lasse



Cette placette se situe à l'Ouest du bourg de Lasse, à 5 Km de Baugé sur les bordures du Couason.

Elle est constituée en majorité d'un espace agricole, de secteur boisé et d'un parc entourant le château du Bouchet.

La placette est traversée par le Couason ce qui permet d'avoir une vision des abords du cours d'eau.

Carte 34: Placette de Hommes, IGN 25 000e

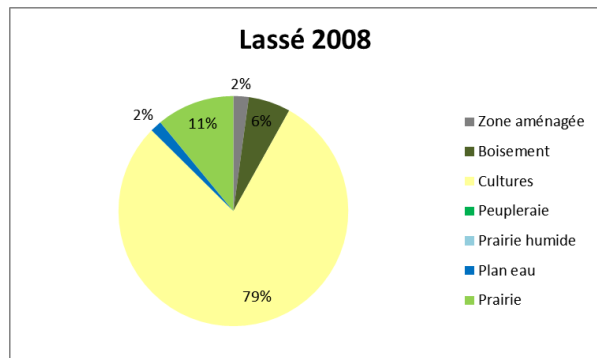
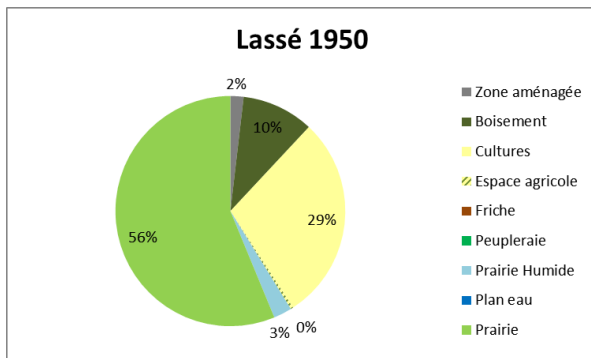


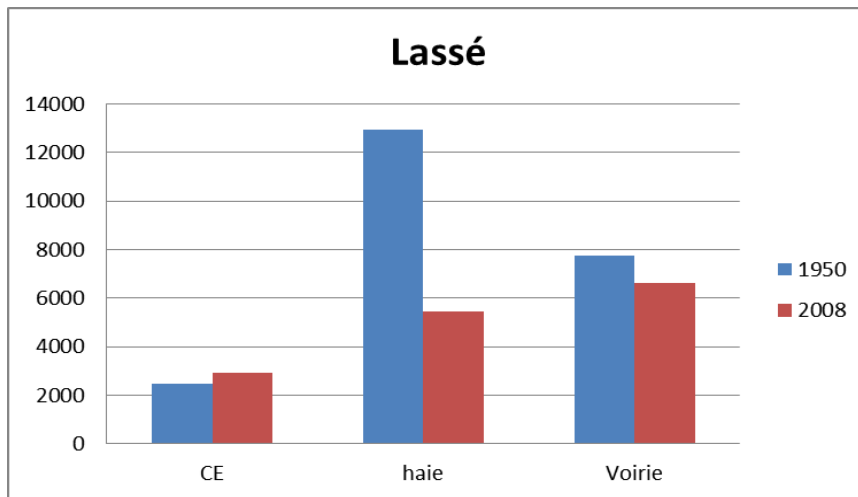
Carte 33: Placette de Hommes, Photo-aérienne 1950



Carte 32: Placette de Hommes, photo-aérienne 2009

Evolution :





1949 : La placette constitue un environnement agricole mixte, comportant un tiers de surface cultivée, un peu moins de deux tiers de prairies dont au moins 3% de prairies humides bordant le Couasnon et les affluents. Le reste de l'espace est occupé par des boisements (10%), et les surfaces aménagées (habitation, bâtiment agricole). Les parcelles sont de tailles variables avec une moyenne de l'ordre de 1ha.

2003 : L'environnement général de la placette a peu évolué, les terres agricoles occupent la majorité de l'espace (90%), les boisements (6%) et les zones aménagées (2%) arrivent ensuite puis les plans d'eau (2% de la surface totale). La part des surfaces cultivées a plus que doublé au détriment des surfaces en prairie, parallèlement à une forte augmentation de la taille des parcelles (moyenne de l'ordre de 5ha). L'augmentation du réseau hydraulique est liée à la meilleure lisibilité de la photo.

Synthèse de l'évolution :

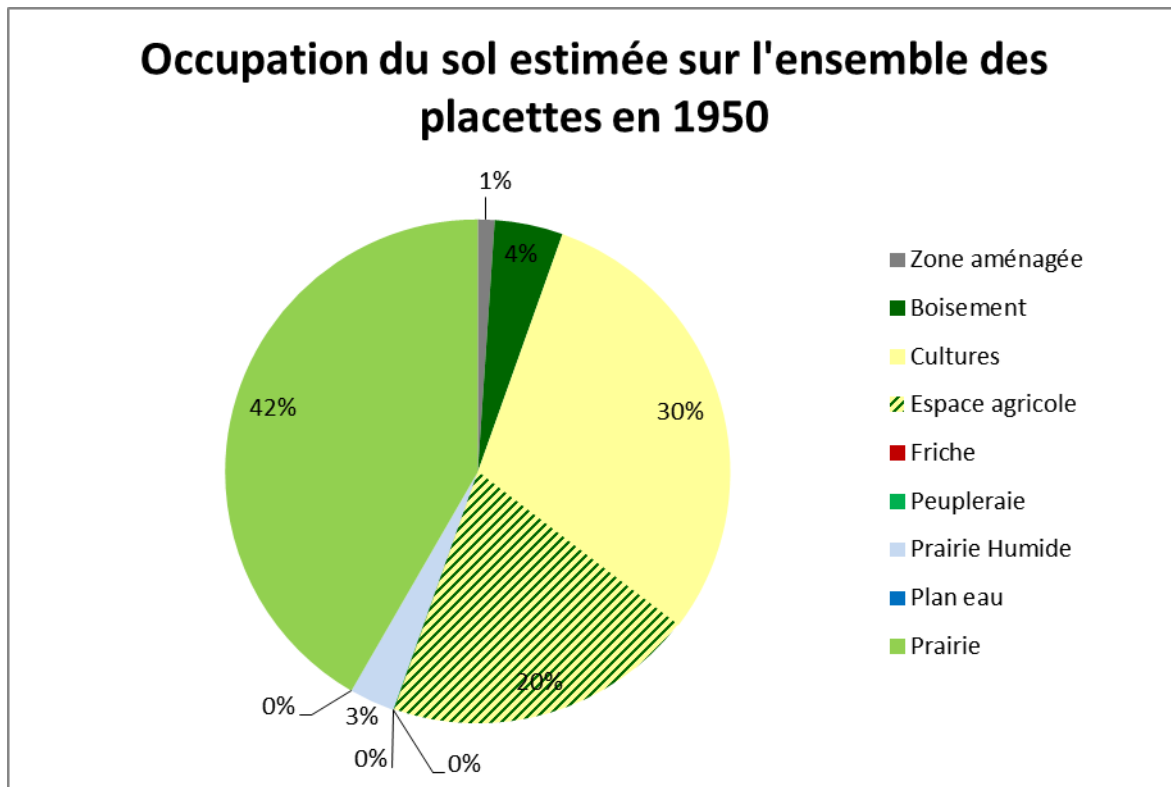
Avec la modification des modes de cultures et l'augmentation de la taille des parcelles, on assiste à une transformation des prairies en parcelles cultivées de grandes tailles et à la disparition des linéaires de haies associés. Les secteurs de prairies humides sont également transformés : mise en culture, plan d'eau, prairie sans caractère humide visible. L'augmentation des linéaires de cours d'eau est à relativiser par la difficulté de lecture de la photo de 1950. Il est fortement probable que le linéaire soit sous-estimé, de plus la linéarisation du Couasnon est visible sur la partie centrale de la placette ce qui tend à confirmer la tendance à la diminution du linéaire. Les linéaires de fossés, non distinguables des cours d'eau sur les photos, sont souvent le résultat de travaux de drainage qui tendent à limiter le caractère humide des sols.

Concernant les milieux humides :

Les milieux humides identifiés sur la photo de 1950 sont probablement sous-estimés (difficultés d'interprétation), malgré cela la disparition de prairies humides est avérée, ainsi que la linéarisation du cours d'eau. Les fonctionnalités hydrauliques sont atteintes avec une diminution des capacités de rétention des eaux et une augmentation de la vitesse des écoulements. Sur le plan des fonctionnalités biologiques on assiste à une diminution encore plus forte des potentialités avec la disparition des faciès de prairies humides et la réduction des linéaires de haies en lien avec l'homogénéisation de l'occupation du sol vers la grande culture.

Synthèse des résultats à l'échelle de l'ensemble des placettes

1950



L'occupation moyenne du sol des placettes de l'étude diachronique ne reflète pas l'état de l'ensemble du SAGE en 1949. Il s'agit d'un aperçu présentant le récapitulatif des placettes présentées précédemment.

Il ressort en premier lieu que l'agriculture est l'activité principale et elle exploite la majeure partie des surfaces avec près de 95% de la surface totale. La part des cultures et des prairies est sensiblement équivalente (45% de prairie et 50% de culture). Parmi les espaces cultivés nous distinguons deux catégories :

- d'une part, les cultures qui sont souvent des parcelles de grande taille dont l'interprétation est simple,
- d'autre part, l'espace agricole mixte qui regroupe les parcelles de tailles réduites imbriquées dont le mode d'exploitation est parfois difficile à identifier sur les photographies aériennes anciennes. Il est probable que dans cette catégorie soit répertoriée différents mode d'occupation du sol : cultures, maraîchage, verger, prairie, vigne, ...

Cette part d'espace agricole mixte met également en évidence l'hétérogénéité des modes d'exploitations observés et également le lien entre ces modes d'occupations variées et des parcelles de tailles réduites.

La photo-interprétation des clichés de 1949 a également montré ses limites quant à la distinction des prairies humides, en effet sur l'unique critère du faciès l'interprétation des prairies humides est difficile sans colorimétrie. Les variations observables de teintes sur des clichés couleurs sont ici transformées en variation d'intensité de gris qui complexifie leur identification. Des variations de teintes de couleurs pouvant présenter des intensités de gris semblables. Le principal défaut de la saisie sur les photographies anciennes est le faible taux d'identification des prairies humides. La part des prairies humides est probablement supérieure au 3% d'occupation du sol identifié.

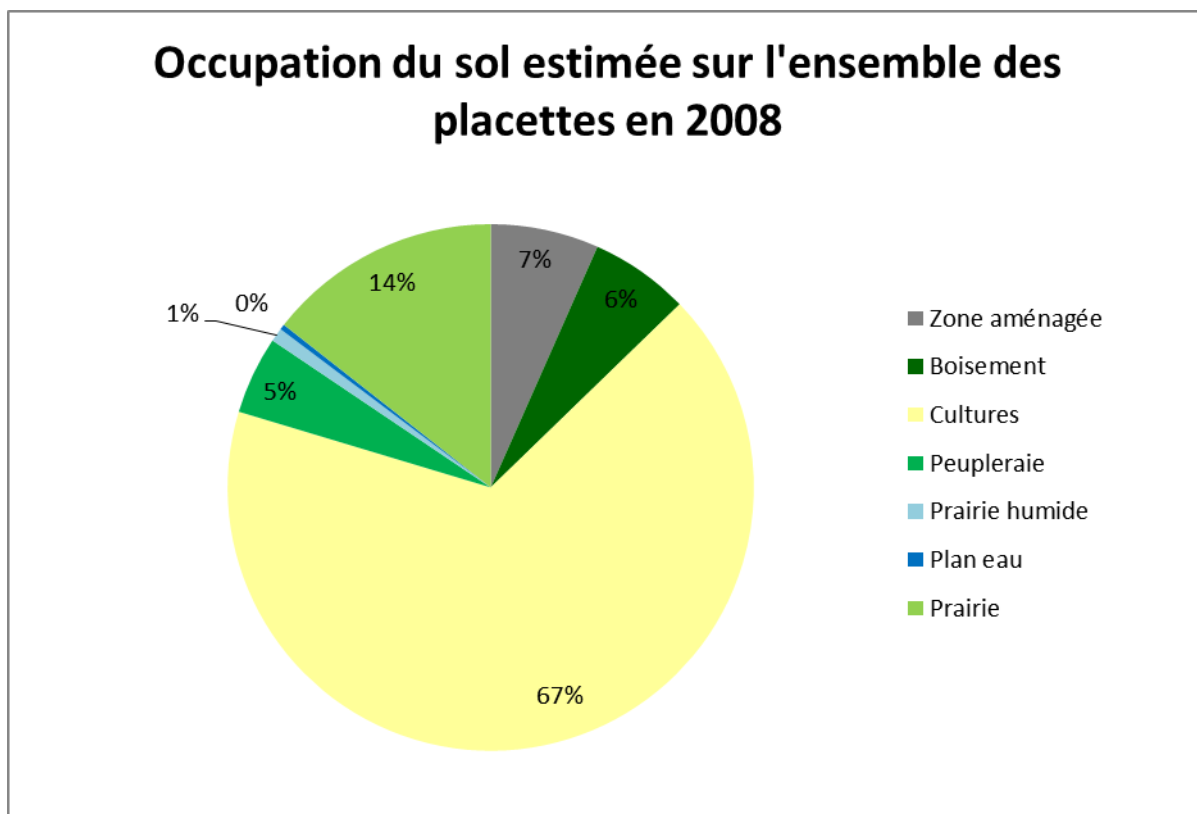
Concernant les autres types d'occupation du sol :

- les boisements occupent 4% des surfaces, il s'agit principalement de boisement de feuillus de petite taille, cette valeur n'est pas représentative des boisements du territoire du SAGE Authion, les placettes ayant été choisies sur des espaces en majorité à vocation agricole et hors des massifs boisés,
- Les zones aménagées regroupant tous les espaces bâtis, les jardins, les espaces à vocation technique (agricole, artisanaux, industriels) occupent 1% de l'espace.
- Les autres types d'occupation du sol représentent moins de 1% des surfaces chacune.

Il ressort de l'analyse de l'occupation du sol moyenne des sept placettes que le territoire est majoritairement agricole avec une répartition entre espace agricole « moderne » occupé par :

- des cultures sur des parcelles pouvant être de taille importante (>2ha) sur 30 % de la surface,
- un espace agricole morcelé de petites parcelles aux usages très hétérogènes,
- un espace agricole dominé par les prairies en particulier sur certains secteurs de marais.

Enfin les espaces aménagés (urbanisme en particulier) sont relativement faibles avec 1% des surfaces. Les boisements sont également peu présents sur les placettes (4% de la surface), en raison du choix de la localisation des placettes.



La photo-interprétation sur les clichés de 2008 est plus précise malgré la simplification réalisée lors de la saisie pour permettre un niveau de précision équivalent sur les clichés de 1949.

Le graphique précédent fait en premier lieu ressortir la part de surface occupée par les cultures (67% de la surface des placettes). Ainsi les deux tiers de la surface totale des placettes est occupée par des grandes cultures.

En second lieu, les prairies occupent 14% de la surface analysée, les classes majoritaires suivantes sont : les zones aménagées (7%), les boisements (6%), les peupleraies (6%) puis les prairies humides (1%). Les autres types d'occupation du sol se situent à des seuils inférieurs.

La comparaison entre l'occupation du sol simplifiée entre 1949 et 2008 met en avant des modifications importantes.

Pour permettre une vision de l'évolution de l'ensemble des classes, une analyse des surfaces a été réalisée, ainsi que du pourcentage d'augmentation. En effet le graphique présentant l'occupation du sol ne permet pas une analyse des classes faiblement représentées.

Tableau représentant l'évolution des différentes classes d'occupation du sol entre 1949 et 2008.

OCCUPATION DU SOL	SURFACE CONCERNEE EN 2008 (en ha)	VARIATION (en % de la surface totale par rapport à 1949)
Zone aménagée	137.97	+ 497 %
Boisement	126.76	+ 35 %
Culture	1388.46	+ 30 % à + 217% *
Peupleraie	99.31	+ 8125 %
Prairie	298.90	- 66 % **
Prairie humide	17.35	- 72 % ***
Plan d'eau	6.93	+ 5964 %
Total (en ha)	2135.16	

* suivant la prise en compte de l'espace agricole mixte ou non. ** valeur légèrement sur-estimée du fait de la sous-évaluation des prairies humides sur les clichés anciens. *** valeur sous-estimée du fait de la sous-évaluation des prairies humides sur les clichés anciens.

La lecture de ce tableau complète la première approche proposée dans le graphique , il permet de quantifier les variations en particulier en lien avec les surfaces de chacune des classes d'occupation du sol. Ainsi les variations les plus importantes sont :

- L'augmentation des surfaces en peupleraie, qui sont multipliées par plus de 80,
- L'augmentation des surfaces de plan d'eau, multipliées par près de 60,
- L'augmentation des surfaces aménagées, surface multipliée par un facteur de près de 50,
- L'augmentation des surfaces en cultures, si l'on se réfère uniquement aux surfaces identifiées en culture est de 217 %, soit plus de 2 fois les surfaces de 1949,
- La diminution des prairies humides est estimée « à minima » à – 72%, cette valeur est sous-estimée de par la faible identification de ces surfaces sur les photos de 1949,
- La diminution des prairies (hors prairies humides) de – 66%, cette valeur est probablement très faiblement sur-estimée du fait de l'inclusion d'une part des prairies humides non identifiées sur les clichés de 1949,

Enfin

- Les surfaces boisées sont en augmentation de 30%, ce qui est la plus faible évolution.

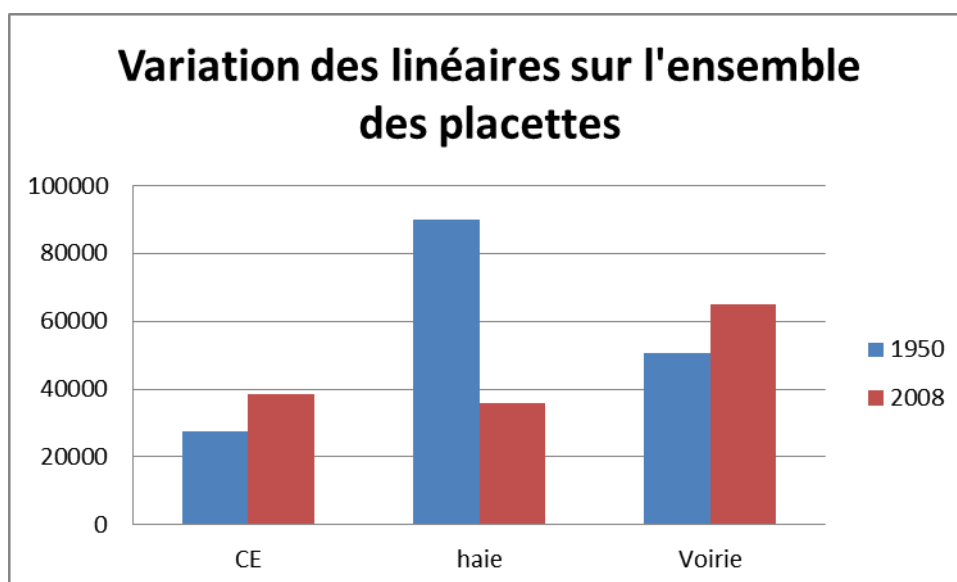
Si l'on regarde la variation globale des surfaces agricoles (somme des surfaces en cultures, espace agricole mixte, prairie et prairie humide) l'on observe une variation de l'ordre de -16 % entre 1950 et 2008. Cette diminution globale est explicable par l'augmentation de la part des surfaces aménagées, des boisements, peupleraies et plan d'eau.

Les évolutions observées sont d'une part le reflet des dynamiques régionales et nationales, ainsi l'augmentation des surfaces aménagées est une dynamique générale, liée au développement économique, à la densification des infrastructures et à l'augmentation de la population. Il en est pour partie de même pour les évolutions des modes d'exploitations agricoles, la mécanisation et les changements de pratiques culturales qui ont mené à l'augmentation de la taille des parcelles. Cette évolution associée aux travaux de mise en valeur des terres (drainage, gestion des niveaux d'eau...) a mené à l'augmentation des surfaces en culture au détriment des surfaces en herbe.

Concernant les modifications ayant des dynamiques plus locales, on peut noter la très forte augmentation des surfaces en peupleraies et des plans d'eau, qui sont également une trace visible de l'évolution des usages. La présence de peupleraies étant souvent le signe de terrain à tendance humide.

Variation des linéaires

Le tableau ci-dessous permet de visualiser les évolutions des trois types de réseaux pris en compte dans l'étude diachronique à l'échelle de l'ensemble des placettes.



Réseau hydraulique :

L'évolution du réseau hydraulique est marqué par une légère hausse des linéaires, hors l'étude des placettes à montrer une linéarisation des cours d'eau (placette : Beaufort/Mazé, St Philbert et Lassé) ce qui va à l'encontre du résultat observé sur les cours d'eau. La variation s'explique donc par la

création des réseaux de fossés et de canaux en particulier sur les placettes de Bourgueil, Longué et Brain sur l'Authion. L'augmentation du linéaire du réseau hydraulique révèle les aménagements hydrauliques ayant eu lieu en particulier dans le Val d'Authion.

Linéaire de haie :

La baisse globale des linéaires de haies est un moyen de prise en compte de la transformation des paysages. Cette évolution allant de pair avec les dynamiques d'agrandissement des parcelles, de mécanisation et de modification des pratiques culturales. La forte diminution des linéaires de haie est un marqueur de l'évolution des pratiques agricoles et du parcellaire.

Les placettes les plus marquées par cette diminution du linéaires sont : Longué, Saint Philbert, Hommes et Lassé ; l'ensemble des placettes est touchée par cette évolution sans forte différence.

Voirie :

Globalement les linéaires de voiries augmentent sur les placettes avec des variations parfois très différentes.

Sur les placettes de Lasse et Hommes les linéaires de voirie diminuent en lien avec la disparition de chemin d'usage agricole, lié à la création de la carrière et du plan d'eau pour Hommes et lié à l'augmentation de la taille des parcelles pour Lasse.

Sur les autres placettes l'augmentation est faible à moyenne avec des sources différentes : sur la placette de Bourgueil c'est la création de l'autoroute A85 qui traverse le sud de la placette ; sur Beaufort/Mazé l'urbanisme est associé à la création de nombreuses voiries, tandis que sur Longué, la création de routes et de chemins d'usage agricole dans les anciens marais permet l'accès aux parcelles cultivées (en lieu et place des marais communaux).

Seule la placette de Brain sur l'Authion voit son linéaire de voirie fortement augmenté, cette variation s'explique principalement par la transformation du marais en secteur de grande culture. Le drainage et la gestion des niveaux d'eau ayant permis de limiter les inondations et par la même permis la création d'infrastructure : routes et chemins.

Pressions agricoles

Les pressions agricoles s'exercent depuis des périodes très anciennes et sont souvent mal évaluées du fait de leur caractère diffus et moins impactant sur le plan paysager (elles passent donc plus inaperçues), en comparaison avec les pressions liées à l'urbanisme.

L'analyse des pressions liées à l'agriculture est ici faite sur la base du diagnostic du SAGE et des informations récoltées dans les différents documents bibliographiques rencontrés au long de l'étude. Des informations ont également été obtenues lors de différents entretiens, enfin les informations complémentaires concernant les pressions agricoles obtenues lors de l'étude diachronique sont prises en compte dans la synthèse.

Diagnostic du SAGE

Le diagnostic du SAGE Authion fait ressortir les évolutions récentes des pratiques agricoles, au regard des chiffres du Recensement Générale Agricole (RGA).

Ainsi l'on peut connaître les évolutions de la surface agricole utile (SAU), de la surface toujours en herbe (STH) et les tendances générales concernant les modes d'exploitation.

Durant la période 1979 à 2007 on observe une diminution de la SAU de l'ordre de 16% avec une baisse plus importante entre la période 2000-2007 que 1979-2000.

La transformation des pratiques s'est accompagnée d'une évolution des structures d'exploitation avec une diminution très forte du nombre d'exploitation, -50 % entre 1979 et 2007. La surface moyenne des exploitations suit le chemin contraire avec une augmentation de 100 % avec de fortes variations suivant le secteur géographique (moyenne de l'ordre de 30 ha à l'ouest et de près de 110 ha au nord-est du SAGE).

L'évolution des systèmes d'exploitation est également observée avec la diminution de la STH (-50 % entre 1988 et 2007) signe de la réduction de l'activité d'élevage (-16 % dans le Val d'Authion entre 1988 et 2000, et sa complète disparition sur certaines communes) et également par la baisse des surfaces en maraîchage ou de production de fleurs. Il ressort de ce recensement que la part des cultures augmente au profit des autres modes d'exploitation, ainsi que localement les surfaces en vigne (proximité de Bourgueil).

Les variations observées sont également amplifiées du fait de la diminution globale de la SAU.

Ces observations basées sur le RGA⁹ viennent conforter les observations de l'étude diachronique.

Le drainage

Les échanges avec les exploitants, les visites de terrain ou les données existantes font état de l'existence de nombreuses surfaces drainées. Le drainage apparaît parfois très ancien avec des travaux vieux de plus de 50 ans. Nous savons cependant que les surfaces les plus importantes et les

⁹ RGA : Recensement Général Agricole.

drainages ayant probablement eu un impact très fort sur les zones humides datent pour beaucoup de la période 1979-2000 (cf. paragraphe II.5.3.7 de l'état des lieux du SAGE Authion).

La méconnaissance de l'importance du rôle des zones humides et les dynamiques de production agricole ont mené à la disparition de nombreuses zones humides, accompagnée souvent de travaux sur les cours d'eau (linéarisation en particulier).

L'ensemble du territoire du SAGE a été soumis à cette dynamique de drainage, avec une intensité importante. Il apparaît aujourd'hui difficile de se procurer les plans des drainages réalisés (ancienneté des documents, archivage...). Actuellement la pratique est fortement réduite de par la législation qui protège les zones humides et l'intérêt réduit du fait des drainages déjà existants.

Le Val d'Authion

Le Val d'Authion a été vu transformé par les travaux d'aménagement et de sécurisation de la digue et des inondations. Il accueille de nombreuses cultures spécialisées en particulier en lien avec la production de semences. Les contraintes et les modes d'exploitations liés à ces cultures spécifiques ont influé sur les transformations des terres exploitées avec une forte dynamique de contrôle très strict des niveaux d'eau et du niveau de la nappe sur les parcelles agricoles. Ces transformations ont principalement abouti à la réalisation de drainages et de stations de pompage qui ont pour rôle de maintenir des niveau bas en hiver et au printemps pour permettre l'exploitations des parcelles et des niveaux plus haut en été pour favoriser les cultures. Cette gestion à contre sens de la dynamique naturelle influe fortement sur les potentialités de présence et de fonctionnalité des zones humides.

Une esquisse des cartes de drainage de la partie aval du Val d'Authion a été faite grâce à la participation de M. Lamoureux (annexe 12), elle présente les travaux récents et les projets de drainages. Les surfaces concernées représentent environ 4 228 ha, qui peuvent être comparées aux données présentes dans l'état des lieux du SAGE Authion : « Le drainage agricole s'est fortement développé entre 1979 et 2000, passant de 215 hectares à 4 928 hectares (+2 200%) ». On peut ainsi estimer que les surfaces drainées seront doublées au terme de ces projets de drainage.

b) Pressions d'urbanisation

Le SAGE Authion se situe sur un territoire vaste, qui couvre cinq pays : le Chinonais, Loire Nature, le Saumurois, Vallées d'Anjou et Loire-Angers. Chacun de ces pays établit des documents territoriaux de développement et d'aménagement, ces documents sont appelés Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT). En France le schéma de cohérence territoriale ou SCOT est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire qui vise à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé.

L'analyse de ces documents et en particulier des chapitres concernant l'urbanisme et l'habitat permet de faire un point sur les évolutions souhaitées et attendues dans ces domaines. Ces informations sont des éléments supplémentaires pour définir et localiser les pressions existantes sur les milieux humides.

Concernant l'urbanisation, la lecture des différents SCOT ou documents cartographiques met en avant la volonté, définie à l'échelle nationale, de rationaliser l'extension de l'urbanisme et de favoriser les économies d'énergie (réflexions sur les axes de déplacements, aire d'attractivité et zone d'emploi). En partant de ces principes on retrouve sensiblement les mêmes propositions qui visent à contrôler l'extension de l'urbanisation diffuse et de favoriser les pôles urbains existants. Hors de ces zones urbaines les constructions d'habitations sont préconisées en complément de l'existant c'est-à-dire : de manière à compléter les « dents creuses » des hameaux par exemple.

Chaque SCOT donne également un ordre d'idée quant à la répartition des futurs logements avec des pôles de développement urbain mais également pour le développement économique avec les emplacements des zones artisanales ou industrielles.

Pour synthétiser, les plus grandes villes sont généralement les lieux d'accroissements principaux de l'urbanisme et de développement économique. Sont concernées les villes suivantes : Allonnes, Angers, Baugé, Mazé-Beaufort, Brain sur l'Authion, Château la Vallière, Longué-Jumelle et Noyant.

Concernant les petites communes, ou les pôles d'attraction secondaire, le développement se fera avec une faible emprise et en accompagnement de l'existant.

L'annexe 13 présente une carte synthétique des risques de disparition des zones humides.

c) Conclusion sur l'évolution des milieux humides sur le territoire du SAGE Authion

L'étude diachronique permet également de proposer des pistes pour les évolutions futures avec les hypothèses suivantes :

- Actuellement l'évolution des pratiques agricoles a atteint son maximum sur certains secteurs (cultures très majoritaires et gestion des niveaux d'eau permanente) telle la partie aval de l'Authion ou des secteurs anciennement fortement cultivés (Nord-Est du SAGE).
- La dynamique de drainage du Val d'Authion se poursuit actuellement sur la partie médiane et amont, avec des projets en cours de réalisation, pouvant amener à des mises en cultures supplémentaires,
- Ailleurs l'évolution des types d'occupation du sol semble stabilisée avec des surfaces en cultures majoritaires (proche de 80% de la surface totale), hormis sur les secteurs de Saint Philbert du Peuple (part des prairies encore importante et également forte présence de peupleraie), Mazé et Beaufort (urbanisation importante) et Longué (avec des surfaces très importante en peupleraie),
- Sur le secteur possédant encore des surfaces importantes en prairie et peupleraie les travaux d'assainissement peuvent encore conduire à la mise en culture de certaines parcelles, or il se peut que ces secteurs soient potentiellement des zones humides ou des secteurs pouvant être restaurés.
- La SAU va continuer de diminuer de manière moins importante, en particulier par la disparition de surface agricole à proximité des surfaces aménagées existantes.
- Les surfaces aménagées vont continuer de progresser sur l'ensemble du territoire, et localement plus fortement en lien avec les agglomérations les plus importantes.

L'annexe 13 présente une carte synthétique des risques de disparition des zones humides.

Effet sur les milieux humides

La réglementation actuelle protège les zones humides, leur prise en compte dans l'ensemble des projets doit permettre leur protection ou leur compensation lors d'atteinte à leurs fonctionnalités. De ce fait la pression urbaine à venir ne devrait pas être aussi impactante sur les zones humides que les aménagements passés. Il faut cependant contraster cette analyse du fait de la quasi-inexistence d'inventaire sur le territoire du SAGE Authion. Il est alors possible que des aménagements en zones humides soient proposés ou réalisés par défaut de connaissance. De plus le territoire du SAGE est localement particulièrement complexe du point de vue réglementaire pour les zones humides : il

existe des secteurs anciennement humides drainés qui au sens de la réglementation sont humides et d'autres qui ne le sont plus, bien souvent le seul critère pouvant répondre à la question réglementaire de présence d'une zone humide est le critère pédologique. La difficulté de « visibilité » des zones humides par les usagers du territoire peut ainsi être la source d'une part de leur disparition (milieu humide non caractéristique sur le plan visuel, en particulier sur les secteurs bien exploités).

Tout l'intérêt des études de prélocalisation est ici mis en avant avec une cartographie des zones à forte probabilité de présence des zones humides qui permet une alerte simple sur la nécessité de réaliser une recherche des zones humides pour tous les projets d'aménagement.

3. Mesures de gestion et de prise en compte des zones humides.

A l'issue de la cartographie des zones humides probables, de la hiérarchisation des enjeux et la recherche des pressions ayant cours sur les zones humides, il est proposé un ensemble d'action ayant pour objectif la connaissance, la prise en compte, la gestion, la restauration des zones humides du territoire du SAGE Authion.

Ces propositions sont présentées sous forme de fiches de connaissances ou de fiches actions.

Les trois premières fiches sont des fiches généralistes de connaissance des zones humides. Elles présentent :

- Fiche A : la typologie des zones humides du SAGE,
- Fiche B : la gestion des zones humides en relation avec les objectifs du SAGE Authion,
- Fiche C : la valeur économique des zones humides.

Les fiches suivantes sont des fiches « action » ou fiches opérationnelles présentant pour chacune d'elle un axe de travail en lien avec les objectifs du SAGE défini par le fiche B.

Les fiches sont les suivantes :

- Fiche D1 : Protection juridique des zones humides,
- Fiche D2 : Gestion des zones humides par les mesures agri-environnementales territorialisées,
- Fiche D3 : Gestion des corridors rivulaires,
- Fiche D4 : Proposition de gestion des boisements hygrophiles, landes humides et mares forestières,
- Fiche D5 : Aménagement des berges des plans d'eau artificiels et annexes,
- Fiche D6 : Proposition de gestion pour les secteurs à fort intérêt écologique,
- Fiche D7 : Accompagnement et renaturation des boisements artificiels type peupleraie,
- Fiche D8 : Proposition de gestion du réseau maillé de canaux et fossés de la vallée de l'Authion,
- Fiche D9 : Levée de la Loire : Conservation des zones humides alluviales de la levée de la Loire (pied de la digue habitée),
- Fiche D10 : Gestion des espèces exotiques invasives,

L'ensemble des fiches sont présentées en annexe 14.

Glossaire

Arrêté préfectoral de protection de biotope :

Bassin versant : Un bassin versant est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

BD Carthage : Couche hydrographie de la BD CARTO® enrichie par le ministère chargé de l'environnement et les agences de l'Eau avec le découpage du territoire en zones hydrographiques d'une part et la codification de ces zones et du réseau hydrographique d'autre part, la BD CARTHAGE® constitue un référentiel hydrographique, couvrant l'ensemble du territoire métropolitain

BD Carto : La BD CARTO® est une base de données Vecteur qui décrit l'ensemble des départements français et les collectivités d'Outre-mer Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Elle contient les réseaux routiers et ferrés, les unités administratives, le réseau hydrographique, l'occupation du sol, la toponymie et les équipements divers comme le réseau électrique.

Corine Land Cover : Corine Land Cover est une base de données européenne d'occupation biophysique des sols.

Enveloppe de référence : L'« enveloppe de référence » est produite de façon homogène et cohérente, à l'échelle de l'ensemble du périmètre du SAGE, à l'aide d'outils de détection intégrant les critères sols, hydrologie et végétation en permettant une production rapide. Elle délimite et caractérise les secteurs « de très forte probabilité de présence » de zones humides.

Espace Naturel Sensible : L'E.N.S. ou Espace naturel sensible a - en France - été institué par la loi 76.1285 du 31 décembre 1976 puis jurisprudentiellement précisé par le tribunal de Besançon comme espace « dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent ». Les ENS sont le cœur des politiques environnementales des conseils généraux.

Hydromorphie : L'hydromorphie est une qualité d'un sol. Un sol est dit hydromorphe lorsqu'il montre des marques physiques d'une saturation régulière en eau.

Natura 2000 : Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Natura 2000 concilie préservation de la nature et préoccupations socio-économiques. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1753 sites.

Photo-interprétation : La photo-interprétation consiste à générer une donnée vectorielle à partir de photographies aériennes ou d'images satellitaires. Cette procédure est utilisée pour la réalisation de différents types d'inventaires : floristiques ou faunistiques, géologiques ou hydrologiques, plan d'occupation des sols.

Ramsar : La Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971) -- connue sous le nom de « Convention de Ramsar » -- est un traité intergouvernemental qui incarne les engagements de ses États membres à maintenir les caractéristiques écologiques de leurs zones humides d'importance internationale et à planifier « l'utilisation rationnelle », ou utilisation durable, de toutes les zones humides se trouvant sur leur territoire.

Réseau hydraulique : Il est constitué de l'ensemble des liquides en déplacement ou non, dans la présente étude il concerne l'ensemble du réseau des cours d'eau, écoulements temporaires, fossés, canaux et des plans d'eau.

Site inscrit, site classé : Les sites classés sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national : éléments remarquables, lieux dont on souhaite conserver les vestiges ou la mémoire pour les événements qui s'y sont déroulés...

L'inscription est une reconnaissance de la qualité d'un site justifiant une surveillance de son évolution, sous forme d'une consultation de l'architecte des Bâtiments de France sur les travaux qui y sont entrepris.

Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique : Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique,
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Zone Humide : Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau. Ces espaces revêtent des réalités écologiques et économiques très différentes. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992, qui vise à assurer leur préservation, en a toutefois donné une définition : « On entend par zone humide les 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 ».

Zone Humide effective : Elles répondent à la définition de la loi sur l'eau de 1992 et satisfont aux critères d'hydromorphie des sols et/ ou de présence d'une végétation hygrophile.

Zone Humide potentielle : Elles délimitent les zones du bassin versant susceptibles de contenir des zones humides ou des zones à composante humide, répertoriés au titre de divers inventaires et classements nationaux, régionaux ou départementaux.

Zone Humide probable : Voir enveloppe de référence.

Zone de Protection spéciale : Les zones de protection spéciale (ZPS) sont créées en application de la directive européenne 79/409/CEE (plus connue sous le nom directive oiseaux) relative à la conservation des oiseaux sauvages. La détermination de ces zones de protection spéciale s'appuie

sur l'inventaire scientifique des ZICO (zones importantes pour la conservation des oiseaux). Leur désignation doit s'accompagner de mesures effectives de gestion et de protection pour répondre aux objectifs de conservation qui sont ceux de la directive. Ces mesures peuvent être de type réglementaire ou contractuel et communiquées à l'Europe. Les ZPS sont intégrées au réseau européen de sites écologiques appelé Natura 2000.

Zones Spéciale de Conservation : Une zone spéciale de conservation (ZSC) est, en droit de l'Union européenne, un site naturel ou semi-naturel désigné par les États membres, qui présente un fort intérêt pour le patrimoine naturel exceptionnel qu'il abrite. Sur de tels sites, les États membres doivent prendre les mesures qui leur paraissent appropriées (réglementaires, contractuelles, administratif, pédagogiques, etc.) pour conserver le patrimoine naturel du site en bon état. Les ZSC sont introduites par la directive 92/43/CEE, Directive habitats-faune-flore du 21 mai 1992, où elles sont précisément définies en ces termes : « un site d'importance communautaire désigné par les États membres par un acte réglementaire, administratif et/ou contractuel où sont appliqués les mesures de conservation nécessaires au maintien ou rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné. ».

Abréviations utilisées

AELB : Agence de l'Eau Loire Bretagne.

ENS: Espace Naturel Sensible.

IGN: Institut Géographique National.

MEDAD: il s'agit de l'ancien nom du ministère de l'environnement qui s'appelle aujourd'hui

MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du développement durable, du transport et du logement.

N2000: Natura 2000.

ONZH: Office National des Zones Humides.

RAMSAR: il s'agit d'une simplification de Sites Ramsar, qui font référence à des sites zones humides d'importance national et international. Ramsar est une ville d'Iran où s'est tenue la convention ayant aboutie à la création de cette nomenclature.

ZPS: Zone de protection spéciale.

ZSC: Zone spécial de conservation.

ZNIEFF: Zone naturelle d'intérêt écologique floristique et faunistique.