



## Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Clain

# Pré-localisation et hiérarchisation des zones humides probables du bassin du Clain

*Rapport d'étude*

*Juin 2013*

Maître d'ouvrage



Prestataires



Financeurs



## AVERTISSEMENT CONCERNANT LES RESULTATS DE L'ETUDE LIMITES D'UTILISATION

La présente étude permet :

- la pré-localisation des zones humides probables du périmètre du SAGE Clain,
- la hiérarchisation de ces zones pour la réalisation d'inventaires de terrain des zones humides.

Les inventaires précis des zones humides effectives relevant d'une démarche longue et complexe, la hiérarchisation a ainsi pour but de prioriser les secteurs à inventorier afin d'échelonner dans le temps la réalisation de ces inventaires.

La pré-localisation constitue une base de travail pour la réalisation de ces inventaires de terrain et doit permettre d'évaluer l'effort de prospection à produire lors de ces derniers.

**La présente étude identifie des zones humides et enveloppes de zones humides probables. Seuls des inventaires de terrain peuvent confirmer ou infirmer la présence de zones humides effectives.**

Dans sa disposition 8A-1, le SDAGE Loire Bretagne 2010-2015 invite les communes à réaliser ces inventaires précis de zones humides lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'urbanisme. Il dispose également que « *les PLU incorporent dans les documents graphiques les zones humides dans une ou des zones suffisamment protectrices et, le cas échéant, précisent, dans le règlement ou dans les orientations d'aménagement, les dispositions particulières qui leur sont applicables en matière d'urbanisme* ».

**L'incorporation des zones humides aux documents graphiques des PLU doit ainsi être faite sur la base des inventaires précis des zones humides.**

**Les résultats de la présente étude ne peuvent être utilisés tels quels pour répondre à la disposition 8A-1 du SDAGE Loire Bretagne et constituent une base de travail pour la réalisation d'inventaires précis de zones humides.**

# SOMMAIRE

## PREAMBULE

<b>1</b>	<b>LE SAGE CLAIN</b> .....	<b>8</b>
1.1	Périmètre d'étude .....	8
1.2	Etat d'avancement du SAGE Clain.....	9
<b>2</b>	<b>L'INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES SUR LE BASSIN DU CLAIN</b> .....	<b>10</b>
2.1	Phasage général de l'inventaire des zones humides .....	10
2.2	Objectifs de l'étude et méthodologie globale .....	10
<b>PARTIE I PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PROBABLES DU BASSIN DU CLAIN.....</b>		<b>12</b>
<b>3</b>	<b>SYNTHESE DES DONNEES EXISTANTES SUR LES ZONES HUMIDES</b> .....	<b>13</b>
3.1	Méthode d'analyse .....	13
3.1.1	Le géoréférencement .....	13
3.1.2	Traitement des données.....	13
3.2	Les données exogènes obtenues par des modèles de calcul .....	13
3.2.1	Pré-localisation des zones humides du bassin Loire Bretagne - AELB 2008 .....	13
3.3	Les données exogènes obtenues à l'aide de critères de végétation.....	14
3.3.1	Inventaire des zones humides du pays Montmorillonnais DIREN 2001 .....	15
3.3.2	Inventaire des frayères de l'ONEMA sur les départements des Deux-Sèvres et de la Vienne .....	16
3.3.3	Inventaire des milieux à composante humide - MNHN 2009.....	16
3.3.4	Inventaire des habitats à caractère humide du CREN 2008.....	17
3.3.5	Inventaire des habitats naturels de Grand Poitiers 2011 .....	17
3.3.6	Inventaire des habitats naturels de la ZPS Région de Pressac, étang de Combours 2012.....	18
3.3.7	Inventaire des habitats naturels du site Natura 2000 de la Vallée du Magot - CPIE Gâtine 2011.....	19
3.3.8	Inventaire d'un habitat particulier - Les forêts alluviales - VIENNE nature 2008-2010.....	19
3.3.9	Inventaire d'une espèce particulière - <i>Fritillaria meleagris</i> - VIENNE Nature 2007.....	20
3.4	Les données exogènes définies par d'autres critères (sol, géologie, historique) .....	20
3.4.1	Inventaire pédologique de la Vienne au 1/50 000 - Chambre d'Agriculture Vienne .....	20
3.4.2	Inventaire des vallées sèches - BRGM 2003 .....	21
3.4.3	Inventaires des étangs de Cassini.....	21
3.5	Les données de sites protégés.....	23
3.6	Inventaires des zones inondables.....	23
3.7	Synthèse des données existantes .....	24
<b>4</b>	<b>LES ZONES HUMIDES PROBABLES OBTENUES PAR CALCULS THEORIQUES</b> .....	<b>26</b>
4.1	Calcul de l'indice IBK : Indice de Beven Kirkby.....	26
4.1.1	Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) .....	26
4.1.2	L'Indice de Beven Kirkby.....	27
4.1.3	Exploitation de l'IBK et seuillage .....	28
4.2	Création d'une zone tampon autour du réseau hydrographique linéaire et surfacique .....	31
4.2.1	Réseau hydrographique de la BD TOPO de l'IGN .....	31
4.2.2	Réseau hydrographique de la BD Carthage .....	32
4.2.3	Préparation de la couche du réseau hydrographique et surfacique .....	32
4.2.4	Mise à jour de la couche du réseau hydrographique linéaire et surfacique.....	33
4.2.5	Création d'une zone tampon autour du réseau hydrographique.....	34
4.3	Création d'une enveloppe théorique de présence de zones humides par la combinaison de la zone tampon autour du réseau hydrographique, de l'indice IBK et des surfaces en eau .....	36
<b>5</b>	<b>LES ZONES HUMIDES PROBABLES OBTENUES PAR PHOTO-INTERPRETATION</b> .....	<b>39</b>
5.1	Imagerie BD ORTHO .....	39
5.2	Typologie de photo-interprétation .....	39

<b>5.3</b>	<b>Méthodologie de photo-interprétation .....</b>	<b>42</b>
5.3.1	<i>Méthodologie.....</i>	42
5.3.2	<i>Limites de la photo-interprétation et indice de confiance .....</i>	43
5.3.3	<i>Intégration des inventaires existants.....</i>	45
<b>5.4</b>	<b>Calage de la méthodologie de photo-interprétation par des vérifications de terrain.....</b>	<b>46</b>
5.4.1	<i>Choix des sites terrain - Critères utilisés.....</i>	46
5.4.2	<i>Méthode d'inventaire.....</i>	48
5.4.3	<i>Résultats, analyse et discussion .....</i>	49
<b>5.5</b>	<b>Résultats de la photo-interprétation .....</b>	<b>51</b>
<b>5.6</b>	<b>Vérifications de terrain de la photo-interprétation .....</b>	<b>56</b>
5.6.1	<i>Choix des sites d'inventaires.....</i>	56
5.6.2	<i>Méthode d'inventaire.....</i>	58
5.6.3	<i>Résultats, analyses et discussion.....</i>	58
<b>6</b>	<b>DEFINITION D'ENVELOPPES DE PROBABILITE DE PRESENCE DE ZONES HUMIDES .....</b>	<b>60</b>
6.1	<b>Définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides.....</b>	<b>60</b>
6.2	<b>Métadonnées du vecteur final de pré localisation des zones humides probables.....</b>	<b>63</b>
<b>PARTIE II HIERARCHISATION DES ZONES HUMIDES POUR LA REALISATION D'INVENTAIRES DE TERRAIN .....</b>		
<b>7</b>	<b>METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION .....</b>	<b>68</b>
7.1	<b>Méthodologie globale.....</b>	<b>68</b>
7.2	<b>Découpage du territoire en « unité d'analyse spatiale » .....</b>	<b>70</b>
7.2.1	<i>Les subdivisions fonctionnelles.....</i>	70
7.2.2	<i>Les subdivisions administratives .....</i>	71
7.2.3	<i>La fusion des subdivisions fonctionnelles et administratives .....</i>	71
7.3	<b>Calcul des indices Fonctionnalités / Enjeux / Pressions .....</b>	<b>72</b>
7.3.1	<i>Données à disposition pour la définition des critères.....</i>	72
7.3.2	<i>Choix des critères caractérisant les fonctionnalités, enjeux et pressions.....</i>	73
7.3.3	<i>Méthodes de calcul des indices : détermination des quartiles.....</i>	74
7.4	<b>Intégration et transfert des données à l'échelle des unités d'analyse spatiale .....</b>	<b>74</b>
<b>8</b>	<b>ANALYSES DES FONCTIONNALITES .....</b>	<b>76</b>
8.1	<b>Répartition des zones humides .....</b>	<b>76</b>
8.1.1	<i>Densité et indice de surface de zone humide.....</i>	76
8.1.2	<i>Position en tête de bassin versant.....</i>	77
8.2	<b>Relation au réseau hydrographique .....</b>	<b>77</b>
8.2.1	<i>Connexion / proximité au réseau hydrographique.....</i>	77
8.2.2	<i>Interception du réseau hydrographique.....</i>	79
8.3	<b>Relation entre les zones humides – Interconnexion des zones humides.....</b>	<b>80</b>
8.4	<b>Prise en compte des zones humides à probabilité de présence forte et moyenne .....</b>	<b>81</b>
8.5	<b>Résultat de l'analyse des fonctionnalités.....</b>	<b>82</b>
<b>9</b>	<b>ANALYSE DES ENJEUX .....</b>	<b>84</b>
9.1	<b>Conservation et restauration du bon état des masses d'eau .....</b>	<b>84</b>
9.1.1	<i>Conservation du bon état des masses d'eau superficielles .....</i>	84
9.1.2	<i>Restauration du bon état des masses d'eau superficielles.....</i>	85
9.2	<b>Alimentation en eau potable .....</b>	<b>86</b>
9.3	<b>Soutien d'étiage .....</b>	<b>86</b>
9.3.1	<i>Têtes de bassin versant.....</i>	86
9.3.2	<i>Cours d'eau régulièrement en assec .....</i>	87
9.4	<b>Biodiversité.....</b>	<b>88</b>
9.4.1	<i>Réservoirs biologiques.....</i>	88
9.4.2	<i>Sites naturels remarquables.....</i>	88
9.4.3	<i>Prairies permanentes .....</i>	88
9.5	<b>Inondation .....</b>	<b>89</b>

9.6	Résultat de l'analyse des enjeux .....	89
<b>10</b>	<b>ANALYSE DES PRESSIONS .....</b>	<b>91</b>
10.1	Pression agricole .....	91
10.2	Pression liée à l'urbanisation .....	91
10.2.1	Projet d'infrastructure .....	91
10.2.2	Evolution de la population .....	92
10.2.3	Surface potentiellement urbanisable.....	92
10.3	Résultat de l'analyse des pressions .....	93
<b>11</b>	<b>DETERMINATION DES SECTEURS PRIORITAIRES POUR LA REALISATION D'INVENTAIRES DE TERRAIN.....</b>	<b>94</b>
11.1	Croisement des fonctionnalités et des enjeux.....	94
11.2	Sélection des secteurs « d'intérêt » et détermination de la pression exercée sur ces secteurs.....	94
11.3	Définition des secteurs et communes prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain.....	97

## DEFINITION DE TERMES UTILISES DANS L'ETUDE

## ANNEXES

## Préambule

La définition d'une zone humide est donnée par l'article L211-1 du code de l'environnement.

*"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".*

Devant la régression inquiétante des superficies de zones humides sur le territoire français, une politique volontariste de préservation et de gestion de ces milieux a été mise en œuvre depuis 1995, date du plan national d'action gouvernemental pour les zones humides.

Ces milieux humides recèlent une richesse écologique particulière et souvent exceptionnelle. Elles assurent de plus de nombreuses fonctions dont la société tire des bénéfices (nommés services rendus). Les zones humides jouent un rôle majeur pour la rétention, la régulation hydraulique et l'épuration mais constituent également des réservoirs de biodiversité importants.

La préservation des zones humides et de la biodiversité est une des orientations fondamentales du SDAGE Loire Bretagne 2010-2015. Les dispositions du SDAGE portent sur :

- la préservation des zones humides par la maîtrise des causes de leur disparition (protection réglementaire) et par la mise en œuvre de politique de gestion,
- la récréation ou la restauration de zones humides dégradées,
- la nécessité de la prise de conscience de l'intérêt de préserver ces espaces,
- l'amélioration des connaissances.

Le SDAGE dispose ainsi que les **"SAGE identifient les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides. Ils hiérarchisent ces enveloppes en fonction de l'importance de l'enjeu "zones humides" pour la conservation ou l'atteinte du bon état des masses d'eau et pour la biodiversité. Les SAGE réalisent les inventaires précis des zones humides à l'intérieur de ces enveloppes. S'ils ne sont pas en mesure de toutes les traiter en une seule opération, ils procèdent par étapes successives en commençant par les enveloppes prioritaires.**

*En application de l'article L212-5-1 du code de l'environnement, ces inventaires précis peuvent identifier les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) et parmi ces dernières les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE)".*

L'étude a ainsi pour objet :

- **de répondre aux exigences du SDAGE Loire Bretagne** qui demande aux SAGE d'identifier les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides et de les hiérarchiser,
- **d'améliorer les connaissances** des territoires susceptibles de contenir des zones humides,
- **d'apporter un outil aux communes et à toutes les structures qui interviennent lors de l'élaboration ou la révision des documents d'urbanisme.** Il s'agit en effet de mieux les informer pour qu'elles procèdent à des inventaires précis de zones humides.

**Ce document a un caractère informatif et non prescriptif. D'ailleurs, cette étude identifie des zones humides probables. Seuls des inventaires de terrain peuvent confirmer ou infirmer la présence de zones humides effectives.**

Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Clain et s'est déroulée de mai 2012 à juin 2013.

La définition du cahier des charges ainsi que le suivi de l'étude ont été placés sous la responsabilité d'un comité de pilotage regroupant les principaux acteurs (collectivités, chambres d'agriculture, associations de protection de la nature, fédérations de pêche, services de l'Etat...).

**L'étude permet :**

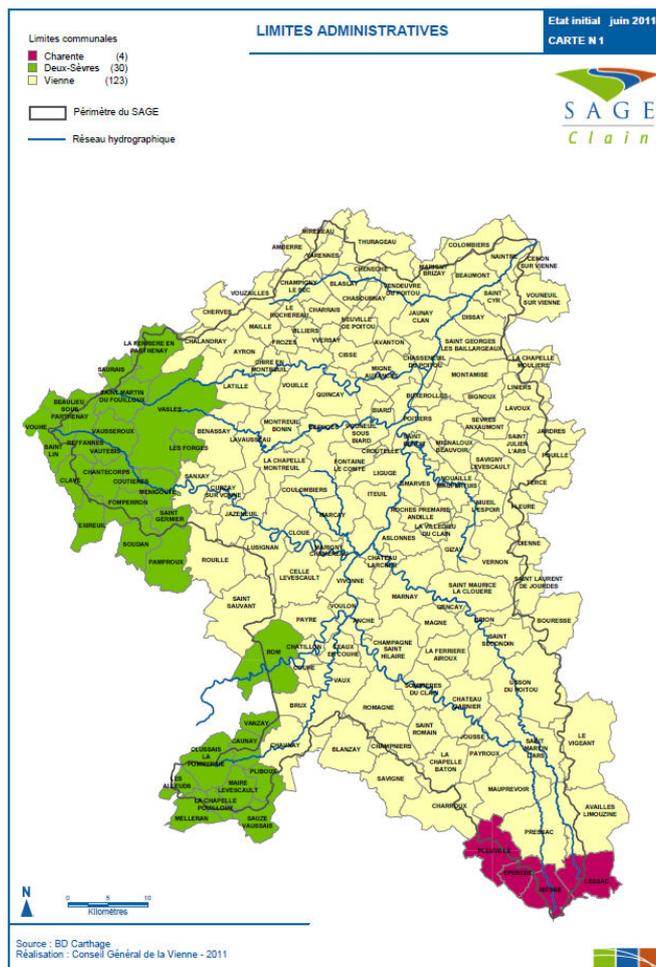
- **la pré-localisation des zones humides probables et la définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides** (en référence au SDAGE Loire Bretagne). Ces enveloppes constituent une base de travail pour la réalisation des inventaires de terrain et doivent permettre d'évaluer l'effort de prospection à produire lors de ces inventaires.
- **la hiérarchisation des zones humides pour la réalisation des inventaires de terrain des zones humides** : les inventaires précis des zones humides effectives relevant d'une démarche longue et complexe, il convient en effet de prioriser les secteurs à inventorier au vu des enjeux et pressions notamment.

# 1 LE SAGE CLAIN

## 1.1 Périmètre d'étude

Le périmètre du SAGE Clain s'étend sur 2882 km<sup>2</sup> et concerne un linéaire de cours d'eau de 1000 km. Il se situe dans la région Poitou-Charentes, concerne 3 départements et 157 communes en totalité ou en partie :

- Département de la Vienne : 123 communes
- Département des Deux-Sèvres : 30 communes
- Département de la Charente : 4 communes



La phase de pré-localisation des zones humides a été réalisée à l'intérieur du périmètre « administratif » du SAGE Clain afin d'obtenir une pré-localisation des zones humides probables sur des communes entières.

Le périmètre « administratif » du SAGE Clain prend ainsi en compte l'ensemble du territoire communal pour toutes les communes concernées par le SAGE Clain, même celles qui n'ont qu'une partie de leur territoire concernée par les limites du bassin versant du Clain.

Par contre, la phase de hiérarchisation des zones humides a été réalisée sur la base du périmètre hydrographique du SAGE Clain pour ne tenir compte que des critères de fonctionnalité du bassin versant pour identifier les zones humides prioritaires.

Le bassin présente une dissymétrie avec un réseau hydrographique beaucoup plus développé en rive gauche (versant de la Gâtine notamment) avec l'apport des affluents suivants : le Payroux, la Dive de Couhé (ou Dive du Sud), la Vonne, la Boivre, l'Auxances et la Pallu. En rive droite, la Clouère et le Miosson sont les affluents les plus importants.

## 1.2 Etat d'avancement du SAGE Clain

Les procédures SAGE s'inscrivent dans un cadre législatif relativement bien délimité. Ainsi, les textes décrivent une organisation autour de trois grandes phases : préliminaire, élaboration et mise en œuvre avec chacune un objectif qui sont respectivement le lancement de la démarche, la définition du projet et enfin la mise en œuvre des dispositions et actions concrètes et le suivi de leurs impacts.

L'historique de la démarche SAGE sur le Clain est rappelé dans le tableau suivant.

Phase préliminaire	2005	Le Conseil Général de la Vienne délibère pour piloter le lancement de la démarche SAGE Clain		
	2006	Réunions de travail avec les acteurs du territoire : pré-identification des enjeux		
	2007	Elaboration du dossier préalable au SAGE		
	2008	de mai à septembre	Consultation des collectivités et organismes sur le périmètre du SAGE sur la base du dossier préalable	
		4 décembre	Avis favorable du comité de bassin Loire Bretagne sur le périmètre du SAGE	
	2009	<b>27 janvier</b>	<b>Arrêté de périmètre du SAGE</b>	
Phase d'élaboration	2010	<b>13 janvier</b>	<b>Arrêté de composition de la CLE</b>	
		22 février	Installation de la CLE du SAGE Clain, début de l'élaboration du SAGE	
		10 mai	Réunion de CLE : définition de la méthodologie de travail	
		20 juillet	Arrêté modifiant la composition de la CLE	
		22 septembre	Réunion de CLE : élection du nouveau Président de la CLE	
		26 & 27 octobre 2010,	Réunions des 3 commissions de travail du SAGE dans le cadre de la réalisation de l'état initial du SAGE	
	2011	24 & 25 mai	Réunions des 3 commissions de travail du SAGE dans le cadre de la réalisation de l'état initial du SAGE	
		<b>29 juin</b>	Validation de l'état initial	
	2012	12 avril	<b>Réunion de la CLE : point sur l'avancement des travaux d'élaboration du SAGE</b>	
		31 mai & 1 <sup>er</sup> juin	<b>Réunions des 3 commissions de travail du SAGE dans le cadre de la réalisation du diagnostic du SAGE</b>	
		28 juin	<b>Réunion commune aux 3 commissions de travail du SAGE : identification des enjeux du SAGE</b>	
		28 juin	<b>Réunion de la CLE : avis sur 2 projets de contrats territoriaux</b>	
		<b>12 novembre</b>	Validation du diagnostic du SAGE	

Le SAGE Clain est aujourd'hui dans sa phase d'élaboration : l'état initial de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages du bassin a été validé le 29 juin 2011 par la CLE et le diagnostic a été validé le 12 novembre 2012.

L'inventaire des zones humides a été identifié comme une des études complémentaires à mener dans le cadre de l'élaboration du SAGE.

## 2 L'INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES SUR LE BASSIN DU CLAIN

### 2.1 Phasage général de l'inventaire des zones humides

L'inventaire des zones humides sur le territoire du SAGE Clain se déroulera en plusieurs phases distinctes récapitulées dans le tableau suivant.

Phases	Contenu	Objectifs
Phase 1	Pré-localisation des zones humides & recueil des données existantes	<i>Identifier les zones humides probables</i>
Phase 2	Hiérarchisation des zones humides probables pour la réalisation d'inventaires de terrain	<i>Identifier les secteurs du périmètre devant faire l'objet en priorité d'inventaires de terrain (&gt; communes prioritaires)</i>
<i>Les phases 1 et 2 feront l'objet d'une validation par la CLE.</i>		
Phase 3	Rédaction d'un cahier des charges type pour la réalisation d'inventaires de terrain par les maîtres d'ouvrage locaux	<i>Réaliser un modèle de cahier des charges soumis à la validation de la CLE qui servira par la suite de référence pour la réalisation des inventaires de terrain des zones humides sur le bassin du Clain</i>
Phase 4	Inventaires et expertises de terrain	<i>Identifier, délimiter et caractériser les zones humides du bassin du Clain</i>
Phase 5	Validation des inventaires terrain	<i>Validation des inventaires par la CLE</i>
Phase 6	Définition des dispositifs à mobiliser pour la préservation, la gestion, la restauration des zones humides	<i>Adapter les propositions d'actions en fonction du contexte local(MAE, acquisition foncière, ZHIEP, ZSGE...)</i>

**La présente étude ne porte pas sur l'ensemble de l'inventaire des zones humides du bassin du Clain mais sur les phases 1 et 2 de l'inventaire uniquement.**

L'inventaire des zones humides du périmètre doit permettre à la CLE de définir des objectifs, des orientations, des dispositions et d'identifier des outils adaptés visant la préservation et la gestion de ces zones. Cette définition pourra se faire à différentes phases de l'inventaire à des degrés de précision différents.

### 2.2 Objectifs de l'étude et méthodologie globale

L'étude a pour objectifs :

- la pré-localisation des zones humides probables et la définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides (en référence au SDAGE Loire Bretagne). Ces enveloppes constituent une base de travail pour la réalisation des inventaires de terrain et doivent permettre d'évaluer l'effort de prospection à produire lors de ces inventaires.
- la hiérarchisation des zones humides pour la réalisation des inventaires de terrain des zones humides : les inventaires précis des zones humides effectives relevant d'une démarche longue et complexe, il convient en effet de prioriser les secteurs à inventorier au vue des enjeux et pressions notamment.

**La phase de pré-localisation** des zones humides probables se déroule en plusieurs étapes :

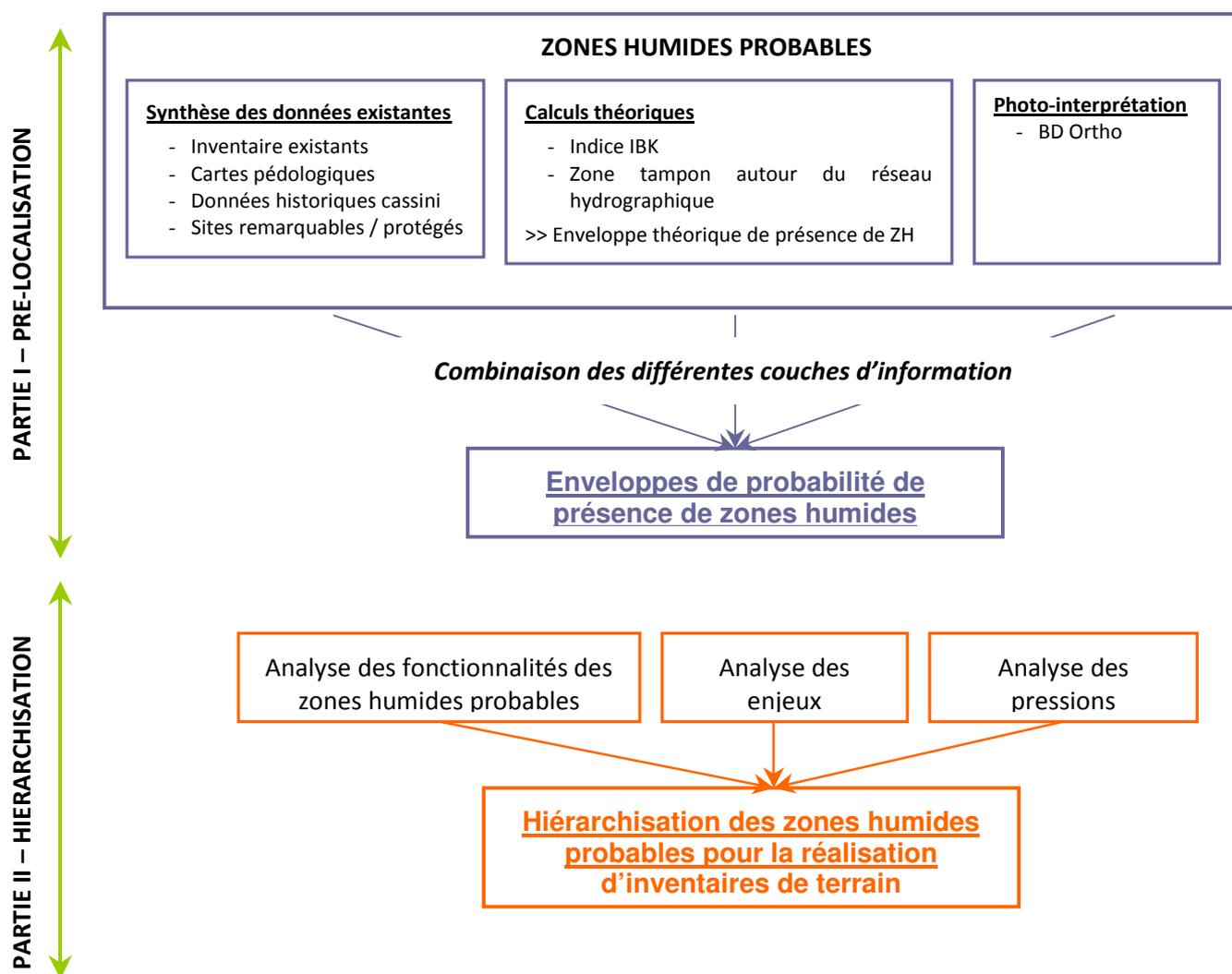
- l'identification des zones humides probables :
  - o sur la base de la synthèse des données existantes
  - o sur la base de calculs théoriques : analyse et traitement sous SIG de différentes données physiques (Réseau hydrographique et Modèle Numérique de Terrain)
  - o au regard du couvert végétal à travers la photo-interprétation d'orthophotoplans. Deux vérifications de terrain ont été réalisées au cours de la photo-interprétation : un calage de terrain afin d'optimiser la photo-interprétation et mettre en adéquation ce qui est repéré par photo-interprétation et la

réalité terrain et une vérification finale une fois que l'ensemble du territoire a été photo-interprété afin de vérifier les résultats obtenus

- la définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides à travers le croisement des différentes couches d'information précédentes (données existantes, zones issues des calculs théoriques, zones issues de la photo-interprétation)

**La phase de hiérarchisation** permet d'identifier, à partir des enveloppes précédentes de probabilité de présence de zones humides et en particulier celles présentant la plus forte probabilité, les secteurs puis les communes devant faire l'objet en priorité d'inventaires terrain. Des critères de hiérarchisation sont proposés concernant les fonctionnalités des zones humides, les enjeux du SAGE Clain et les pressions exercées dans ce périmètre.

Schéma de synthèse du passage méthodologique de l'étude



**PARTIE I**  
**PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PROBABLES DU**  
**BASSIN DU CLAIN**

## 3 SYNTHÈSE DES DONNÉES EXISTANTES SUR LES ZONES HUMIDES

Toutes les données exogènes recueillies ont fait l'objet d'une analyse afin d'extraire les informations les plus pertinentes concernant les critères relatifs aux zones humides.

L'analyse de la pertinence du résultat de cette analyse a été effectuée sur l'ensemble du territoire du SAGE. Ces données ont ensuite été compilées sous Système d'Information Géographique (SIG).

### 3.1 Méthode d'analyse

#### 3.1.1 Le géoréférencement

Toutes les données fournies ont été transformées et géoréférencées sous un format récupérable sous Système d'Information Géographique, en majorité sous forme de vecteur<sup>1</sup>. Pour l'analyse et la délimitation des enveloppes de zones humides probables, toutes les données ont été intégrées et traitées sous S.I.G. Elles ont été contrôlées par rapport à leur géoréférencement. L'analyse a montré qu'elles n'étaient pas toutes géoréférencées de la même manière. Ces données ont donc été homogénéisées afin qu'elles soient toutes dans le même système de géoréférencement à savoir la projection Lambert 93 — RGF. Ce travail a été réalisé avec le logiciel TNT Mips de Micromages qui constitue un outil idéal pour produire et contrôler différentes couches vectorielles.

#### 3.1.2 Traitement des données

Chaque donnée est renseignée par le biais d'une ou plusieurs tables attributaires. Différents tests ont été effectués à partir de critères issus des données descriptives et à partir de requêtes spatiales afin d'analyser la pertinence de chaque donnée.

Les données exogènes analysées sont de plusieurs types :

- Données exogènes obtenues par des modèles de calcul
- Données exogènes définies par des critères de végétation
- Données exogènes définies par le critère sol
- Données exogènes définies par d'autres critères par exemple les données historiques sur les plans d'eau extraits des cartes de Cassini
- Données des sites protégés
- Données exogènes relatives à l'eau : zones inondables

### 3.2 Les données exogènes obtenues par des modèles de calcul

#### 3.2.1 Pré-localisation des zones humides du bassin Loire Bretagne - AELB 2008

Cette étude a utilisé différents critères pour la reconnaissance des secteurs potentiels de zones humides et un modèle de calcul par croisement de données topographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrologiques (carte géologique au 1/1 000 000ème du BRGM, couche unité fonctionnelle vulnérabilité de l'AELB, BD Carthage et MNT BD Alti 50m de l'IGN). Trois classes de probabilité de présence de zones humides ont été identifiées sans typologie d'habitat associée (cf. Note technique en Annexe 1) :

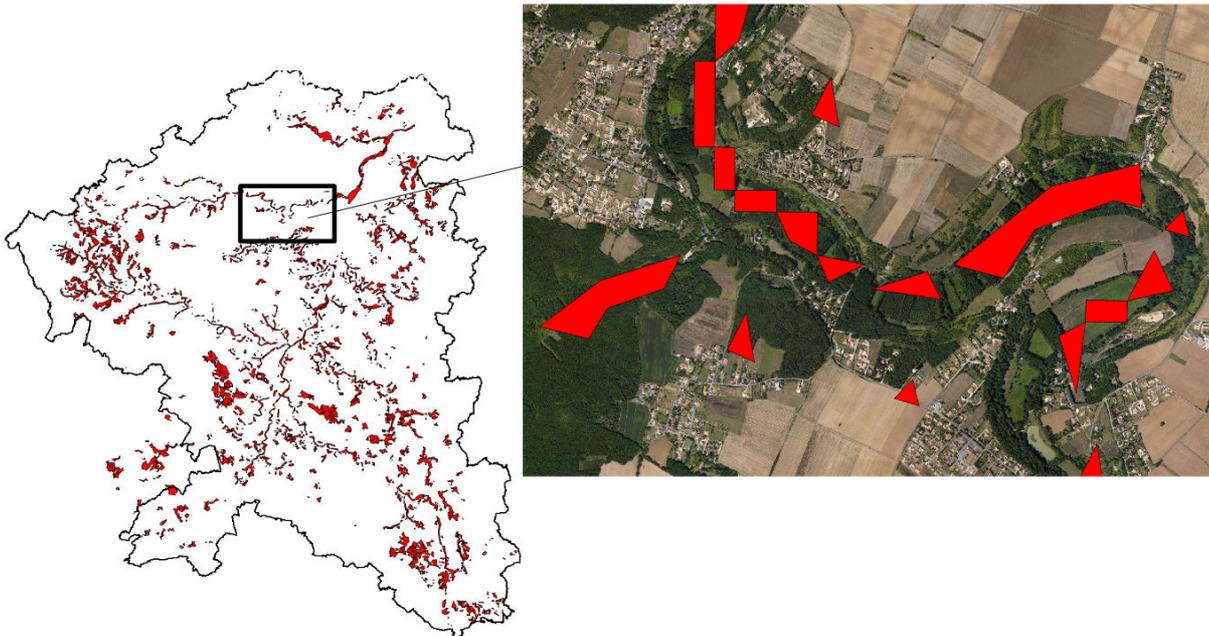
<sup>1</sup> Vecteur : Couche d'information numérique constituée de lignes décrites par des points successifs qui forment la représentation cartographique d'une information.

- Zone 1 : Probabilité faible de présence de zones humides
- Zone 2 : Probabilité moyenne de présence de zones humides
- Zone 3 : Probabilité forte de présence de zones humides

Il en résulte une information vectorielle à une échelle d'utilisation au 1/100 000<sup>ème</sup> difficilement utilisable à l'échelle de la présente étude.

**Cette donnée n'a pas été utilisée telle quelle pour la définition des zones humides probables existantes de la présente étude mais a constitué un masque de référence pour une aide éventuelle à la phase de photo-interprétation.**

*Représentation spatiale de la données de forte probabilité de zones humides*



### 3.3 Les données exogènes obtenues à l'aide de critères de végétation

Ces données sont généralement issues de photo-interprétation, mais quelques-unes ont un certain nombre de parcelles vérifiées par une mission terrain. Toutefois, la photo-interprétation, comme il sera expliqué dans le chapitre IV, n'est pas un inventaire au sens strict et peut ne pas être confirmée par une observation réelle sur le terrain.

*NOTE : le terme « inventaire » utilisé dans la description des couches suivantes pourrait paraître inapproprié puisque la plupart d'entre eux a été réalisée par photo-interprétation. Mais il permet de différencier plus facilement le travail réalisé dans cette étude des couches d'informations mises à disposition de l'étude.*

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir, soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats comme décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009. L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotope ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.

Les listes des habitats de l'arrêté présentent des habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotope et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont applicables en France métropolitaine et en Corse.

Les données fournies sont très hétérogènes, tant de par leur nature que de leur origine. Les études dont elles sont issues ont été réalisées à des dates différentes par des organismes différents utilisant des méthodologies différentes (photo-interprétation, extrapolation, observation directe sur le terrain) et des typologies descriptives différentes. Les échelles

d'études rencontrées sont aussi différentes d'une étude à une autre (départementale, bassin versant, site local à valeur patrimoniale élevée). Seules quelques études avaient au départ l'objectif d'inventorier les zones humides. Il en résulte une disparité importante de l'information d'une source de données à l'autre, notamment en ce qui concerne les correspondances typologiques.

Les données ont été classées en fonction de l'objectif de départ de chaque inventaire et de la mention du caractère "humide".

Liste des études existantes recensées sur le périmètre du SAGE Clain

DONNEES	Année réalisation étude
<b>Inventaires ZH</b>	
ZH pays Montmorillonnais - DIREN Poitou-Charente	2001
ZH par le SD 86 - ONEMA	2009
ZH par le sSD 79 - ONEMA	?
Milieu à composante humide - MNHN	2009
Sites CREN à habitats humides - CREN	2008
<b>Inventaires habitats naturels</b>	
Habitats naturels Grand Poitiers	2011
Habitats Docob ZPS Région de pressac - Etang de Combourg	2012
Habitats naturels pays de Gatine - Natura 2000	2011
<b>Inventaires habitat ou espèce particulier</b>	
Forêt alluviales - Vienne Nature	2008-2010
Fritillaria meleagris - Vienne Nature	2007

### 3.3.1 Inventaire des zones humides du pays Montmorillonnais DIREN 2001

La DIREN a réalisé en 2001 un inventaire des zones humides de la Communauté de Communes du Montmorillonnais. Une partie du territoire du Montmorillonnais chevauche le bassin versant du Clain dans sa partie amont au niveau de la tête de bassin (sud-est du bassin versant du Clain). L'étude s'est attachée à la délimitation des zones humides par photo-interprétation puis à une vérification in situ sur une partie de la zone d'étude (nature de la végétation, type de sol, lien hydrique,...). La base de données à disposition présente peu d'informations, seul le caractère humide est mentionné, aucune typologie ne permet de différencier les différentes zones humides, seule une localisation est possible sous SIG.

**La DIREN n'a pas donné suite à cette étude qui nécessitait une vérification. Ces données n'ont pas été utilisées telles quelles dans la présente étude mais ont constitué un masque de référence comme aide à la photo-interprétation.**

Représentation spatiale de l'inventaire des zones humides du pays Montmorillonnais sur la partie couvrant le SAGE Clain



### 3.3.2 Inventaire des frayères de l'ONEMA sur les départements des Deux-Sèvres et de la Vienne

Les données des services départementaux de l'ONEMA de la Vienne et des Deux sèvres correspondent aux sites des frayères recensés sur le terrain. Il a été mentionné en comité de pilotage de la présente étude que les frayères ne sont pas forcément actives du fait que les inondations ne sont plus suffisantes.

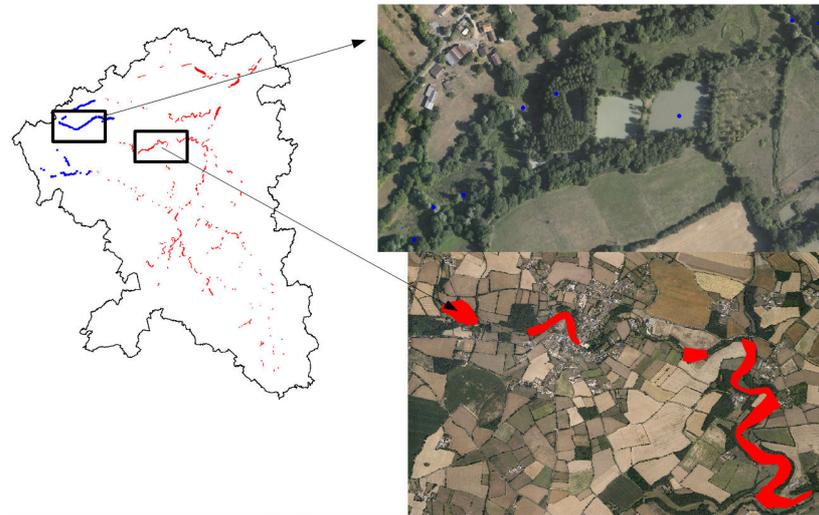
Pour les données de l'ONEMA de la Vienne sous forme polygonale, la cartographie a été réalisée en 2008 par report manuel sur le Scan 25 puis numérisation par la suite.

Pour les données de l'ONEMA des Deux Sèvres directement exploitables sous SIG sous la forme de point de localisation, l'origine des données n'a pas pu être identifiée précisément.

Aucune typologie n'est associée aux données vectorielles.

**Ces données n'ont pas été intégrées directement dans la couche de zones humides probables du SAGE Clain mais ont constitué un masque de référence comme aide éventuelle à la photo-interprétation.**

*Représentation spatiale des inventaires de l'ONEMA de la Vienne et des Deux-Sèvres (en bleu inventaire ponctuel de l'ONEMA des Deux-Sèvres et en rouge inventaire polygonal de l'ONEMA de la Vienne)*



### 3.3.3 Inventaire des milieux à composante humide - MNHN 2009

Ces données sont issues de la carte des principaux milieux à composante humide de l'Observatoire National des zones humides (ONZH) élaborée par le Service de l'Observation et des statistiques (SOes) du Meeddat avec l'appui scientifique du Muséum National d'Histoire Naturelle à partir de l'exploitation et de la synthèse de couches géographiques disponibles au plan national en 2009 (ZNIEFF I, SIC, CORINE Land Cover de 2006). Ces données sont exploitables jusqu'au 1/ 100 000 ème et au-delà.

**Etant donné l'échelle d'utilisation de ces données, les limites n'ont pas été intégrées telles quelles mais ont servi de masque de référence comme aide à la photo-interprétation.**

### Représentation spatiale des milieux à composante humide du MNHN 2009

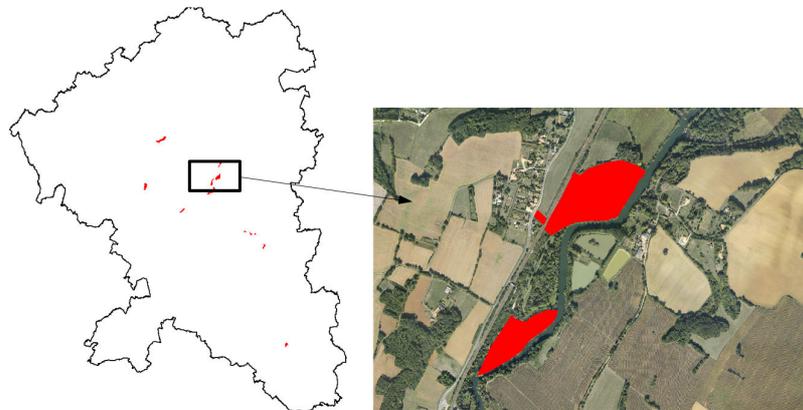


### 3.3.4 Inventaire des habitats à caractère humide du CREN 2008

Ces données concernent les sites gérés par le Conservatoire Régional des Espaces Naturels (CREN) de Poitou-Charentes présentant des habitats à caractère humide d'après la couche vectorielle du CREN de 2007. Aucune donnée typologique n'est associée à ces sites, seuls la dénomination et l'enjeu principal (habitat, Faune, géologie) sont mentionnés.

**Les critères de délimitation de ces sites ne permettent pas d'intégrer ces données directement dans la couche de zones humides probables du SAGE Clain mais ont servi de masque de référence comme aide à la photo-interprétation.**

### Représentation spatiale des sites présentant des habitats à caractère humide du CREN 2007



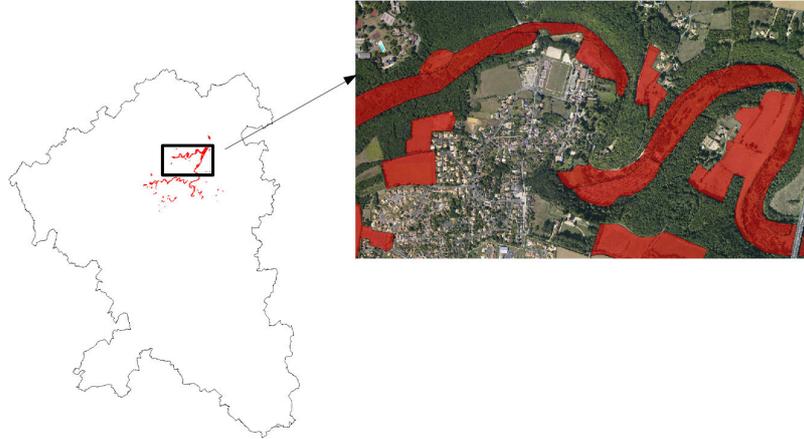
### 3.3.5 Inventaire des habitats naturels de Grand Poitiers 2011

Cette étude a été réalisée en 2011 avec un inventaire de la totalité des habitats présents dans la zone d'étude (SCE, 2011 - Mission inventaire des habitats naturels sur Grand Poitiers. Grand Poitiers, direction de l'environnement, 104 p.). Un inventaire de terrain a été réalisé sur un échantillonnage de chaque classe de la typologie mais pas sur l'ensemble des habitats cartographiés. L'échelle de rendu est le 1/15 000<sup>ème</sup> avec une surface minimale de 3000 m<sup>2</sup> ce qui ne permet pas une identification individuelle des habitats mais plus, dans de nombreux cas, une mosaïque d'habitats. Chaque polygone a son habitat identifié par un code Corine Biotope.

**De part la méthode d'identification des habitats et la date de réalisation récente de l'étude, ces données ont été intégrées dans la couche des zones humides probables du SAGE Clain.**

Une sélection des zones humides probables a été effectuée par le biais des codes Corine Biotope correspondant à des habitats humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Néanmoins, l'échelle de réalisation étant moins précise que celle appliquée dans la présente étude, les contours ont été adaptés à notre échelle de photo-interprétation et découpés si nécessaire pour individualiser certains habitats en fonction de notre typologie. Les codes habitats Corine Biotope ont été gardés dans la table attributaire finale des zones humides probables du SAGE Clain.

*Représentation spatiale des sites présentant des habitats naturels humides sur Grand Poitiers 2011*



**3.3.6 Inventaire des habitats naturels de la ZPS Région de Pressac, étang de Combourg 2012**

L'inventaire des habitats naturels et de la flore de la "Région de Pressac et étangs de Combourg" en Zone de Protection Spécial (ZPS) au titre de la directive européenne "Directives Oiseaux a été réalisé en 2010 (Biotope, 2011 - Documents d'objectifs, Zone de protection Spéciale FR5412019, Région de Pressac, étang de Combourg, Tome1, Diagnostic. Conseil Général de la Vienne, 266p.). Il s'agissait d'un inventaire de terrain.

A partir de la table attributaire, les codes Corine Biotope répondant aux habitats listés dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 ont été isolés afin de constituer une couche vectorielle de cette zone ne contenant que des zones humides issues de relevés de terrain.

**Cette donnée a été utilisée telle quelle dans la présente étude au regard de la méthode utilisée pour identifier ces zones humides répondant bien aux critères de définition des zones humides selon le type d'habitats.**

*Représentation spatiale de l'inventaire des habitats naturels humides selon les codes Corine sur la région de Pressac, étang de Combourg*



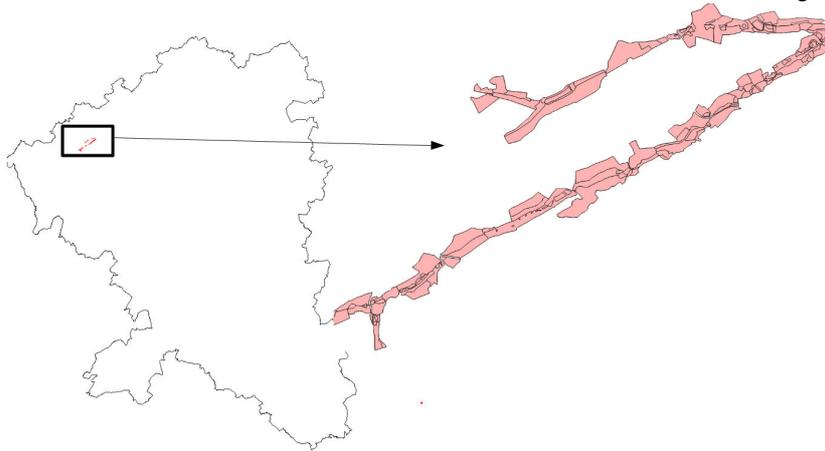
### 3.3.7 Inventaire des habitats naturels du site Natura 2000 de la Vallée du Magot - CPIE Gâtine 2011

Le document d'objectifs du site de la vallée du Magot a été réalisé en 2004 et le suivi biologique des habitats naturels mis en place en 2006, avec un suivi en 2007, 2009 et 2011 par relevés phytosociologiques réalisés par Vienne Nature.

A partir de ces données vectorisées, une sélection a été faite sur les codes Corine Biotope pour isoler les parcelles présentant un caractère humide selon la définition des habitats de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

**Ces données ayant fait l'objet d'un inventaire terrain précis, elles ont été intégrées telles quelles dans la couche d'inventaire des zones humides probables de la présente étude.**

*Représentation spatiale de l'inventaire des habitats naturels du site Natura 2000 La Vallée du Magot - VIENNE Nature 2011*



### 3.3.8 Inventaire d'un habitat particulier - Les forêts alluviales - VIENNE nature 2008-2010

Cet inventaire s'est effectué par photo-interprétation au 1/ 5 000 sur des photographies aériennes puis des prospections terrain sur des habitats représentatifs de l'ensemble des forêts alluviales du département de la Vienne. Chaque forêt a été identifiée selon un code Corine Biotope.

**L'ensemble des entités délimitant les forêts alluviales a été intégré tel quel dans la couche des zones humides probables du SAGE Clain de cette étude.**

Les principaux habitats représentés sont les Aulnaies-Frênaies (code Corine Biotope 44.3), les Aulnaies marécageuses (code Corine Biotope 44.91) et les Saulaies marécageuses (code Corine Biotope 44.92). Seuls les boisements plus larges que les ripisylves ont été inventoriés (> à 8 m).

Ces données ont été intégrées telles quelles avec un réajustement à certains endroits avec les limites des ripisylves.

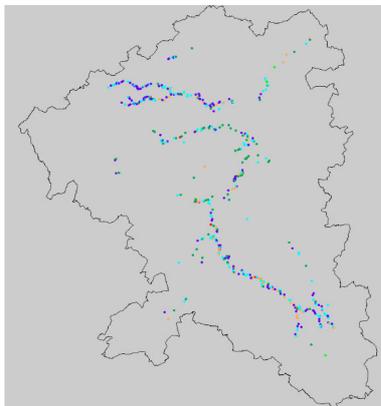


### 3.3.9 Inventaire d'une espèce particulière - *Fritillaria meleagris* - VIENNE Nature 2007

Cet inventaire est matérialisé sous la forme de point de localisation de présence de l'espèce *Frillaria meleagris* et d'estimation du nombre de pied par inventaires terrain effectués par des bénévoles. Les cours d'eau ont été découpés par des mailles de 7x10 km avec une prospection totale de la maille ou par linéaire de cours d'eau. Environ 30% des mailles ont été inventoriées avec un report des points de localisation sur fond de scan25 sur le terrain et vectorisation par la suite.

L'espèce *Frillaria meleagris* est listée en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 comme espèce indicatrice de milieu humide. En réunion de comité technique de la présente étude, il a été mentionné que la présence de *Fritillaria* ne traduit pas forcément la présence d'une zone humide. Cette espèce a en effet une certaine capacité de résistance aux modifications de son habitat.

**Ces données sous forme ponctuelle n'ont pas été intégrées dans la couche des zones humides probables mais ont fait l'objet d'un masque de référence pour valider certaines zones photo-interprétées en cas de doute.**



## 3.4 Les données exogènes définies par d'autres critères (sol, géologie, historique)

### 3.4.1 Inventaire pédologique de la Vienne au 1/50 000 - Chambre d'Agriculture Vienne

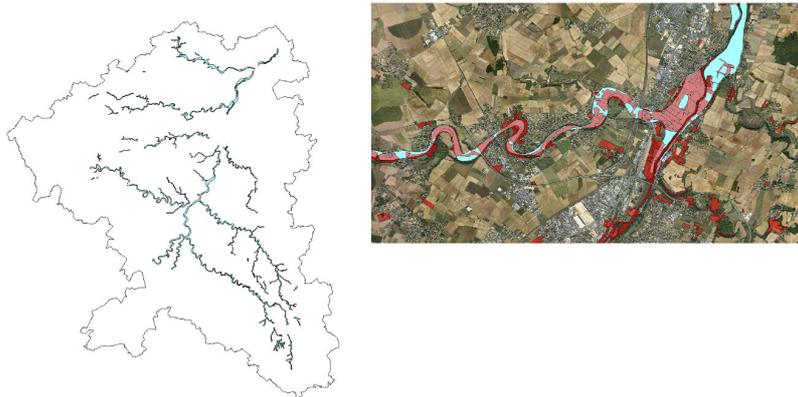
L'inventaire pédologique a été entrepris dans les années 80 sur l'ensemble du département de la Vienne. Chaque unité typologique a été caractérisée par cinq attributs dont l'intensité de la stagnation d'eau (Hydromorphie, drainage naturel).

HYD:	INTENSITE DE LA STAGNATION D'EAU.	19	Sols bruns acides
201	Ressuyage correct à favorable	20	Sols bruns ocreux et associations de sols podzolisants
202	Drainage imparfait. Hydromorphie temporaire entre 40 et 80 cm	21	Sols ocres podzoliques
203	Drainage faible à très faible. Hydromorphie temporaire à moins de 40 cm	22	Sols podzoliques
204	Nappes permanentes et tourbières (nat = 25, 26, 27, 28)	23	Podzols (humides, ferrugineux, humo-ferrugineux)
205	Autre (Zones anthropiques : nat=32)	24	Sols à pseudogley (hydromorphie temporaire)
206	Eau libre (nat=33)	25	Sols à nappe permanente profonde (gley à plus de 80 cm de profondeur)
		26	Sols à nappe permanente peu profonde (gley superficiel)
		27	Tourbes acides
		28	Tourbes saturées ou calcaires

Au sein de cet attribut, le code "Nappes permanentes et tourbières" a été isolé correspondant à deux types de sols présents dans le département de la Vienne : sols à nappe permanente profonde et sols à nappe permanente peu profonde.

**Cette donnée de par son échelle d'utilisation n'a pas été intégrée telle quelle dans la couche des zones humides probables complétées par photo-interprétation mais considérée comme une sous-enveloppe complémentaire de zone humide probable mais avec une fiabilité moindre (cf. Chapitre V).**

Représentation spatiale de l'inventaire pédologique sur le département de la Vienne (en bleu) et exemple de superposition avec les inventaires habitats naturels du Grand Poitiers (en rouge)



### 3.4.2 Inventaire des vallées sèches - BRGM 2003

Ces données ont été obtenues par simulation à partir d'un modèle. Ces zones de "vallées sèches" correspondent à des zones préférentiellement karstifiées donc plus favorables à l'existence de réseaux souterrains. Par conséquent, ces zones présentent potentiellement une densité moindre de zones humides malgré des conditions topographiques qui pourraient être favorables à leur présence.

**Cette donnée, étant à prendre avec précaution car résultant d'une simulation, a servi de masque de référence comme aide à la photo-interprétation.**

Représentation spatiale de l'inventaire des "vallées sèches" potentielles - BRGM 2003



### 3.4.3 Inventaires des étangs de Cassini

La Carte de France dite "Carte de Cassini" doit son nom à une lignée d'astronomes et de géographes d'origine italienne qui s'installent en France dans le dernier tiers du XVIIe siècle.

L'utilisation de la triangulation comme méthode de mesure des distances conférait à ce travail une grande précision sans précédent et fut la première grande enquête toponymique nationale avec la réalisation d'une cartographie de 181 feuilles à l'échelle du 1/86 400. Les cartes numériques couvrant le territoire du SAGE ont été géoréférencées sur la BD ORTHO.

Sur ces cartes ont été relevés en particulier tous les étangs. Y figurent aussi les informations relevant de la localisation des marais. Malheureusement, le figuré utilisé n'a pas permis de le distinguer d'autres figurés et donc de l'isoler.

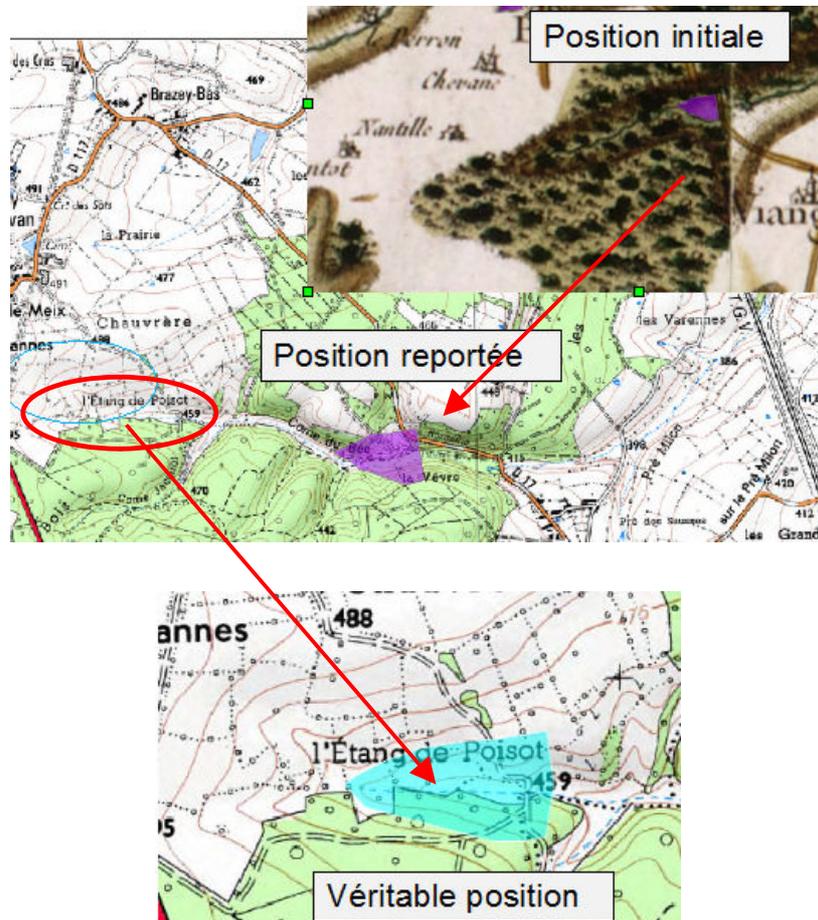
Extrait d'une carte de Cassini



Seuls les étangs ont été délimités et constituent une couche d'information SIG dans la présente étude.

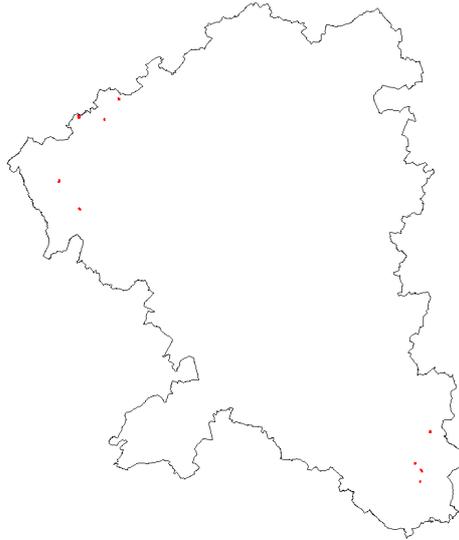
Bien que ces cartes fassent preuve d'une très grande précision géographique pour l'époque, il existe néanmoins des décalages. Afin de pallier le décalage géographique entre ces cartes et la BD ORTHO, les étangs ont été repositionnés plus précisément par rapport à la BD ORTHO et la BD TOPO en tenant compte de la topographie.

Illustration du recalage des cartes de Cassini sur la BD TOPO



Les décalages importants sur les cartes de Cassini nécessitent parfois de retrouver le site plus par la topographie que par les indications cartographiques. Le repositionnement s'effectue à l'aide du MNT permettant de dessiner les limites de l'étang en corrélation avec la topographie.

### Représentation spatiale de l'inventaire des étangs de Cassini ayant disparus aujourd'hui



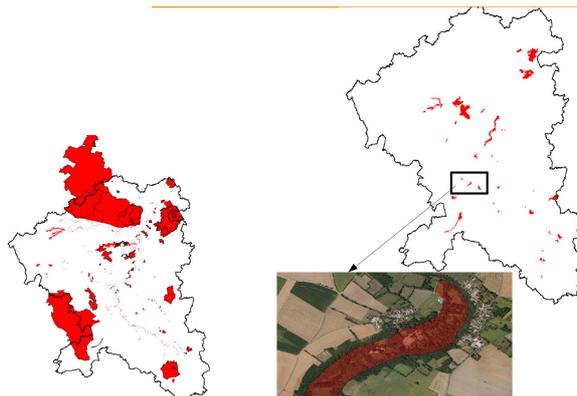
Seuls 9 étangs existants auparavant ont été cartographiés sur le périmètre d'étude.

### 3.5 Les données de sites protégés

Les zones ou sites bénéficiant d'une protection particulière peuvent dans certains cas faire mention d'un caractère humide des habitats qui les composent. Dans les tables attributaires associées à ces données (ZNIEFF, ZPS, ZICO, Sites inscrits, sites classés, SIC), le caractère humide n'est que mentionné dans la dénomination de chaque site ou zone.

**Ces données n'ont pas été utilisées telles quelles pour constituer la couche des zones humides probables du SAGE mais seront utilisées, en particulier dans la phase de hiérarchisation des zones humides pour caractériser les zones humides bénéficiant ou pas d'une protection particulière.**

Représentation spatiale des zones bénéficiant d'une protection particulière (ZNIEFF I, ZPS, ZICO, Sites inscrit, Sites classés, SIC

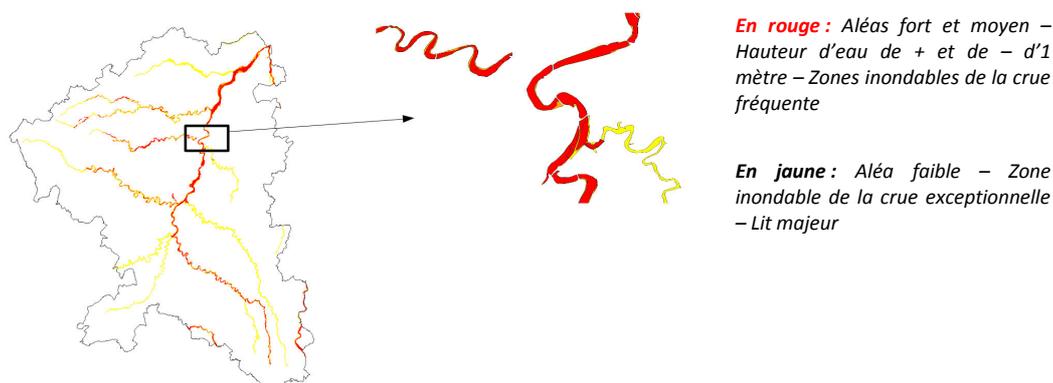


### 3.6 Inventaires des zones inondables

Les données disponibles concernent les aléas inondation obtenus par une synthèse des données des PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondations) et des AZI (Atlas de Zones Inondables).

**Ces données ne sont utilisées que pour la partie hiérarchisation des zones humides et ne constituent pas une couche de zones humides potentielles dans cette partie de pré-localisation des zones humides probables.**

Représentation spatiale des Aléas inondations du département de la Vienne (manque les données sur La Clouère et la Pallu)



### 3.7 Synthèse des données existantes

Au final, seuls 4 inventaires existants sont retenus comme assez pertinents de part leur méthodologie d'inventaire et leur précision pour être intégrés directement dans la couche qui va constituer la couche principale des zones humides probables sur le SAGE Clain.

Les autres données existantes ont servi de supports comme aide à la photo-interprétation afin de contrôler la corrélation entre les deux données. Pour certaines, elles sont utilisées dans la partie hiérarchisation des zones humides dans un objectif d'inventaires de terrain précis dans les phases qui suivront cette étude.

Liste des études existantes analysées

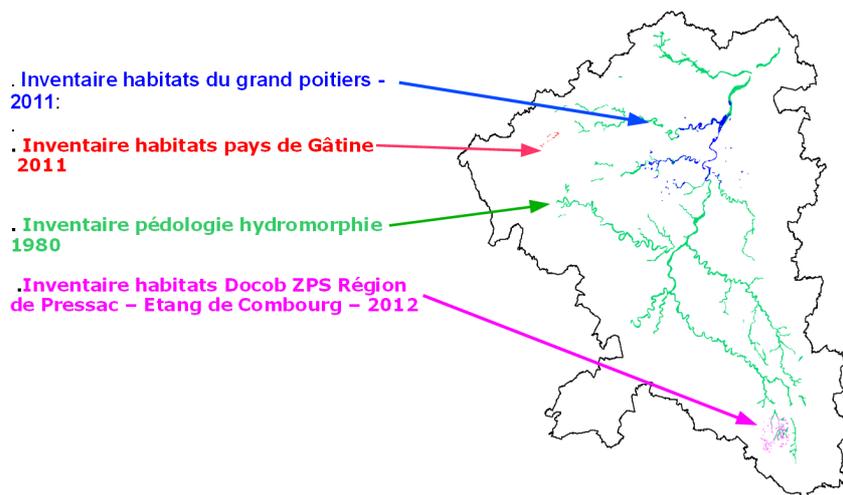
Données recensées	Année de réalisation étude	Données intégrées dans la couche zones humides probables	Données utilisées comme masque de référence
<b>Inventaires ZH</b>			
ZH pays Montmorillonnais - DIREN Poitou-Charente	2001		X
ZH par le SD 86 - ONEMA	2009		X
ZH par le sSD 79 - ONEMA	?		X
Milieu à composante humide - MNHN	2009		X
Sites CREN à habitats humides - CREN	2008		X
<b>Inventaires habitats naturels</b>			
Habitats naturels Grand Poitiers	2011	X	
Habitats Docob ZPS Région de pressac - Etang de Combourg	2012	X	
Habitats naturels pays de Gatine - Natura 2000	2011	X	
<b>Inventaires habitat ou espèce particulier</b>			
Forêt alluviales - Vienne Nature	2008-2010	X	
Fritillaria meleagris - Vienne Nature	2007		X
cartographie vallées sèches - BRGM	2003		X
<b>Inventaire pédologique-Géologique</b>			
Inventaires des sols Vienne	1980		X
Inventaire des vallées sèches	2003		X
<b>Inventaires sites protégés - sélection habitat à dominante humide</b>			
RN, ENS, ZNIEFF, ZPS, ZICO, SIC			X
<b>Inventaires des inondations</b>			
Cartographie des PPRI - AZI - Base Gaspar	2007		X

Les inventaires retenus pour la caractérisation des zones humides dans le cadre de cette étude ont été intégrés :

- Soit directement sans modification lorsqu'il s'agissait de zones humides non visibles sur la BD Ortho
- Soit en modifiant légèrement les contours pour caler à l'échelle de photo-interprétation

Ceci sera détaillé dans le Chapitre 4.3.3.

*Carte des inventaires existants de zones humides probables*



## 4 LES ZONES HUMIDES PROBABLES OBTENUES PAR CALCULS THEORIQUES

Les calculs théoriques ont pour objectif de **définir les zones favorables à la présence de zones humides au regard des conditions topographiques d'une part et au regard de la présence d'un réseau hydrographique d'autre part.**

En effet, la proximité au cours d'eau ou à un plan d'eau apparaît comme un facteur déterminant dans la présence potentielle de zones humides. La prise en compte de la topographie permet de mettre en évidence les zones d'accumulation préférentielle de l'eau.

Les calculs théoriques portent sur :

- le calcul de l'indice de Beven-Kirkby ou IBK : indice topographique d'estimation de la position des sols potentiellement saturés en eau (sols hydromorphes)
- la création d'une zone tampon autour du réseau hydrographique (cours d'eau et plans d'eau)

Le croisement de ces deux informations aboutit à la création de différentes enveloppes de présence théorique de zones humides qui permettent de compléter la connaissance là où il n'existe pas d'inventaire réalisé sur la base de photo-interprétation ou d'inventaires de terrain.

### 4.1 Calcul de l'indice IBK : Indice de Beven Kirkby

#### 4.1.1 Le Modèle Numérique de Terrain (MNT)

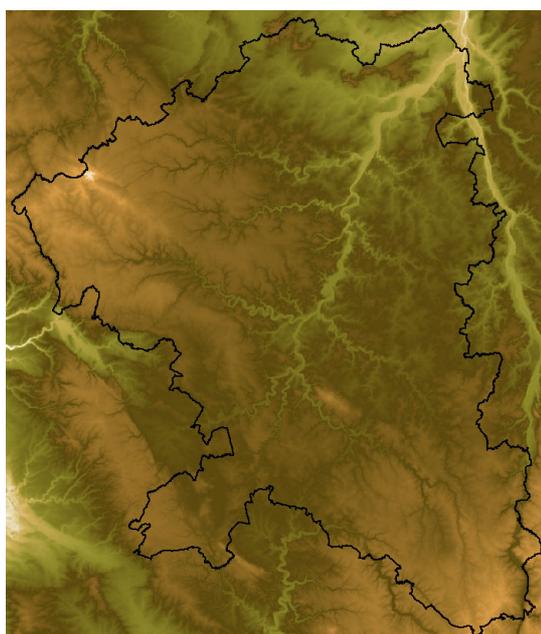
Le calcul de l'indice IBK nécessite l'utilisation du MNT, Modèle numérique de Terrain.

Le SAGE concernant 3 départements, trois MNT ont été utilisés :

- MNT IGN 50 m de la Vienne
- MNT IGN 25 m des Deux Sèvres
- MNT IGN 25 m de la Charente

Le MNT au pas de 25 mètres est difficilement exploitable dans le cadre de calculs d'indice, car il est important que les petits artéfacts ne perturbent pas les calculs. De plus, le MNT de la Vienne fourni est au pas de 50 m. C'est pourquoi les deux MNT à 25 m ont été ré échantillonnés à 50 mètres. Les trois MNT ont été fusionnés ensemble pour ne faire qu'un seul fichier.

*Mosaïque MNT 50 m sur le SAGE Clain*



Le MNT présente des artefacts de deux sortes :

- Les premiers correspondent à des erreurs plus ou moins ponctuelles, ou à des anomalies liées à l'intégration d'aplats sur des zones où l'on a des plans d'eau par exemple.
- Les seconds sont des extrusions ou creusements linéaires liés à la présence d'une route / autoroute ou d'une ligne de chemin de fer. Ces reliefs peuvent refléter la réalité topographique, mais dans ce contexte d'analyse du réseau hydrographique, ils sont gênants, car ils perturbent les écoulements théoriques et les pentes.

#### 4.1.2 L'Indice de Beven Kirkby

L'indice de Beven-Kirkby, du nom de son inventeur, est un modèle de calcul sur une surface numérique. **Il s'agit d'un indice topographique d'estimation de la position des sols potentiellement saturés en eau (sols hydromorphes)**. Il représente la capacité d'un point à accumuler de l'eau en fonction de la quantité d'eau qui s'y déverse et qui s'en échappe. Un indice élevé correspond à une forte probabilité de présence de zones humides.

Deux hypothèses :

- 1 – les zones humides sont situées préférentiellement sur les sols hydromorphes
- 2 – les ruptures de pente et la surface drainée à l'amont indiquent la présence de sols hydromorphes

$$\text{Formule : } IBK = \ln ( a / \tan (b))$$

a = surface drainée au point considéré

b = pente

L'indice topographique de Beven-Kirkby (IBK) permet de mettre en évidence des zones où la probabilité d'avoir une zone humide est importante. C'est une combinaison de la pente et de la surface drainée qui permet de déterminer là où l'eau a le plus de probabilité de rester plus ou moins temporairement

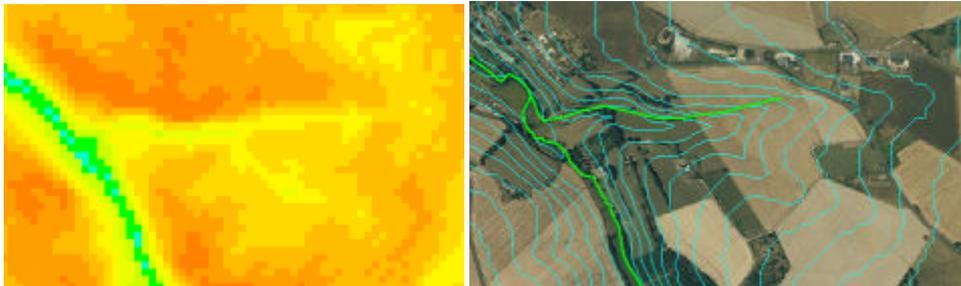
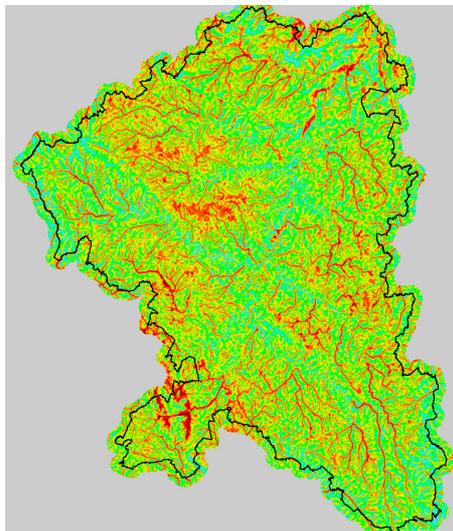


Illustration comparative entre l'IBK et les courbes de niveau sur fond de BD ORTHO

Carte de l'Indice topographique de Beven-Kirkby (IBK)



L'indice topographique de Beven-Kirkby (IBK) obtenu sur la zone d'étude est difficile à exploiter. Cette combinaison de la pente et de la surface drainée est particulièrement influencée par les surfaces de drainage qui sont chaotiques du fait du peu de pentes et d'un réseau anthropique de drainage important dans les parties agricoles comme forestières.

La méthode présente quelques limites :

- problèmes d'identification de zones humides perchées (d'origine géologique et non topographique).
- sous-estimation des zones humides dans les secteurs de vallées étroites.
- La proximité aux cours d'eau est un facteur déterminant.

Il est important de rappeler que ce produit mathématique est directement lié à la qualité et la précision du MNT sur lequel il est calculé. Son utilisation ne peut être autre que l'indication d'une probabilité de présence, mais ne prend pas en compte le contexte local de la zone. Ainsi, la probabilité peut être forte, mais dans les faits, dans une zone majoritairement agricole et drainée par exemple, on trouve peu de zones humides.

### 4.1.3 Exploitation de l'IBK et seuillage

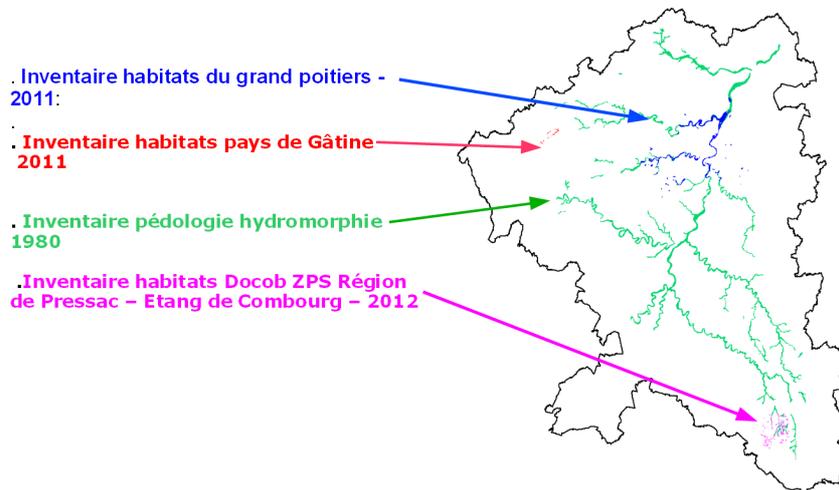
Il s'agit de déterminer avec cet indice, là où l'eau a le plus de probabilité de rester plus ou moins temporairement et donc de présenter des zones humides. Des seuils de valeurs vont permettre de différencier le potentiel des zones à contenir des zones humides. La difficulté réside dans la détermination d'un seuil où cet indice se révèle pertinent.

Pour déterminer les seuils, il est préférable de disposer d'informations sur l'ensemble du SAGE pour corrélérer les zones de présence effective de zones humides et les valeurs de l'IBK. Les informations d'inventaires existants, bien que ne couvrant que partiellement le SAGE Clain, ont permis d'adapter et de seuiller cet IBK.

Quatre inventaires existants ont été retenus pour seuiller l'Indice de Beven Kirkby :

- Inventaire Habitats naturels du Grand Poitiers - 2011
- Inventaire Habitats Docob ZPS Région de Pressac - Etang de Combourg - 2012
- Inventaire habitats naturels Pays de Gâtine - Natura 2000 - 2011
- Inventaire pédologique de la Vienne - 1980

*Répartition spatiale des inventaires sélectionnés pour seuiller l'IBK*



Ces quatre inventaires ont été croisés spatialement avec les données de l'IBK afin de calculer le pourcentage de chaque inventaire au sein de différents seuils de l'IBK.

À partir des statistiques réalisées, on peut établir les 2 seuils représentant les fortes et moyennes probabilités de présence de zones humides qui correspondent à 25 % (seuil 2 probabilité forte) et 50 % (seuil 1 probabilité moyenne) de présence cumulée des échantillons utilisés pour le calibrage.

Au final, 3 classes de probabilité théorique de présence de zones humides sont définies pour cet indice IBK :

- probabilité forte
- probabilité moyenne
- probabilité faible

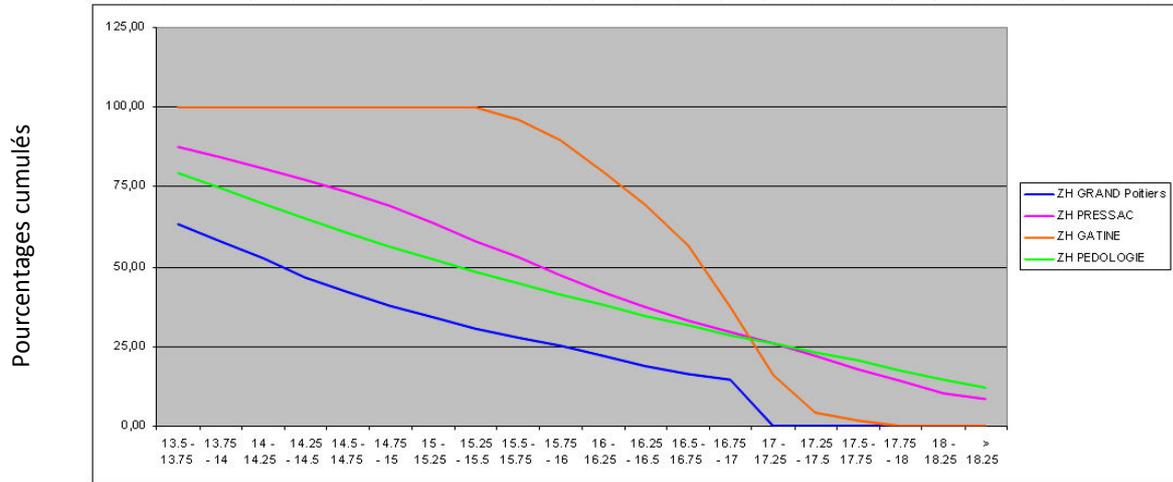
Le croisement de données s'est effectué à partir de données raster. Afin de ne pas avoir une maille d'analyse trop importante par rapport à la précision des inventaires terrain et le pas du MNT, le MNT a été ré-échantillonné à 25 m et les données vecteurs rastérisées à 25 m également.

Les résultats statistiques sont les suivants :

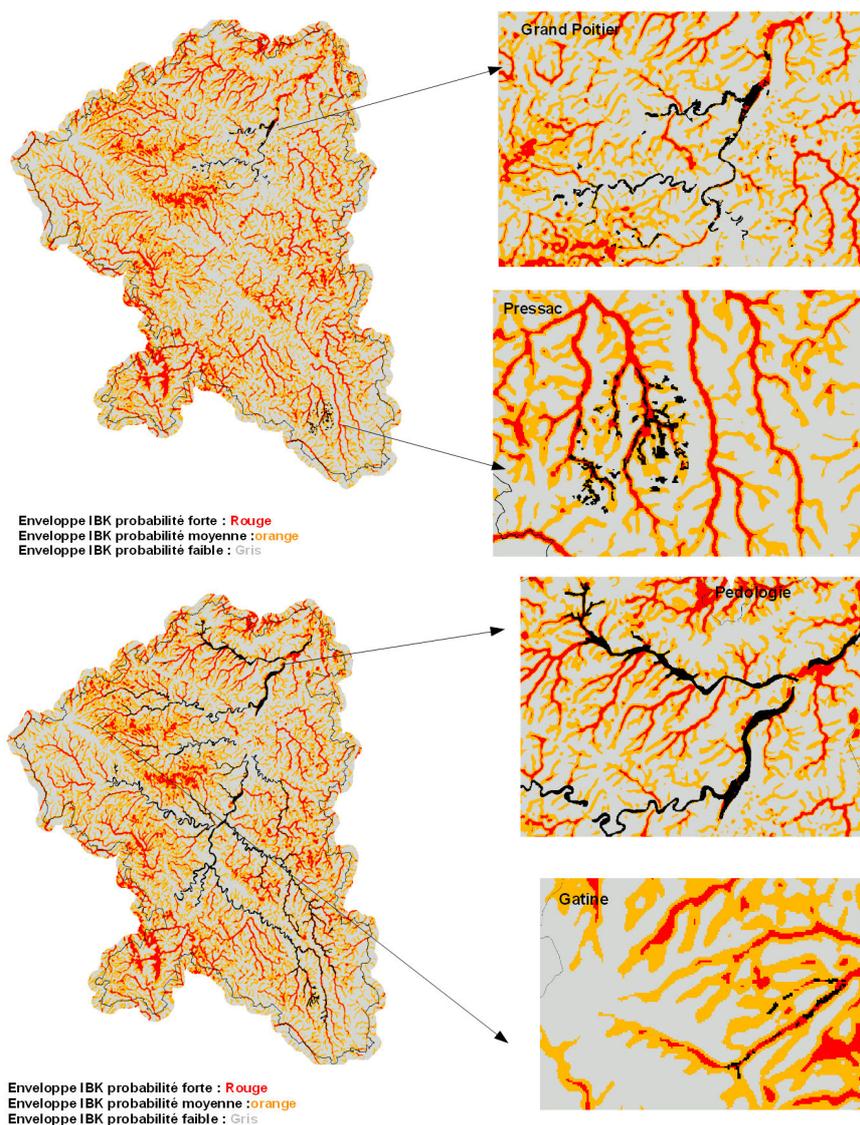
Les valeurs de l'indice de l'IBK s'échelonnent entre 8 et 24. Plus l'indice est élevé, plus la probabilité de présence est forte. Des classes de 0.25 ont été choisies pour calculer le pourcentage de chaque inventaire présent dans chaque classe d'indice IBK.

Résultats du croisement des données d'inventaire avec les indices de l'IBK et seuillage (pourcentages cumulés)

IBK	<13,5	13,5 - 13,75	13,75 - 14	14 - 14,25	14,25 - 14,5	14,5 - 14,75	14,75 - 15	15 - 15,25	15,25 - 15,5	15,5 - 15,75	15,75 - 16	16 - 16,25	16,25 - 16,5	16,5 - 16,75	16,75 - 17	17 - 17,25
ZH GRAND Poitiers	100,00	63,47	57,89	52,86	46,70	41,98	37,61	34,04	30,69	27,71	25,12	22,02	18,86	16,49	14,72	0
ZH PRESSAC	100,00	87,74	84,29	80,74	77,14	73,49	69,03	63,63	57,93	53,23	47,32	41,92	37,27	33,12	29,46	25,86
ZH GATINE	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,26	89,84	79,68	69,52	56,68	37,43	16,04
ZH PEDOLOGIE	100,00	79,49	74,78	69,97	65,16	60,69	56,27	52,30	48,57	44,92	41,42	38,05	34,65	31,59	28,62	25,93



Spatialement, les résultats de croisement sont les suivants :



Les inventaires existants figurent en noir sur les cartes ci-dessus.

Les seuils sélectionnés sont :

- Seuil 1 Moyenne probabilité : 14
- Seuil 2 Forte probabilité : 16.25

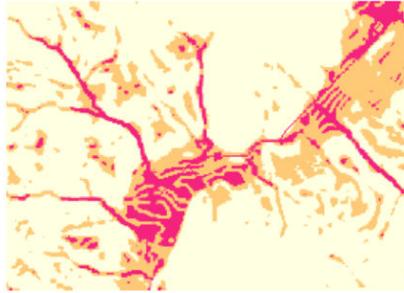
Une fois les seuils fixés, l'IBK sous forme raster a été vectorisé afin de pouvoir être intégré par la suite avec les autres couches de zones humides probables (cf. Chapitre V).

La couche IBK avec 3 niveaux de probabilité de présence a préalablement été corrigée afin d'éliminer les effets produits par les courbes de niveau ainsi que les micros polygones produits par la transformation d'image en vecteur.

### Étapes des traitements sur la couche IBK

1 ère étape : seuillage de l'IBK en trois classes

2e étape : nettoyage des artefacts

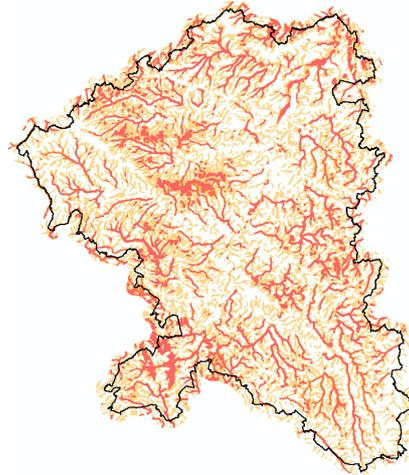


1 ère étape



2e étape

Répartition spatiale de l'indice Beven Kirkby vectorisé (en rouge Forte probabilité de présence théorique de zones humides, en orange Moyenne probabilité théorique de présence de zones humides)



## 4.2 Création d'une zone tampon autour du réseau hydrographique linéaire et surfacique

Le réseau hydrographique a été corrigé et mis à jour à partir de la BD TOPO et de la BD Carthage avant de définir une zone tampon autour de celui-ci.

### 4.2.1 Réseau hydrographique de la BD TOPO de l'IGN

La BD TOPO a été réalisée par photo-interprétation des photographies aériennes de la BD ORTHO. La couche hydrographique de la BD TOPO comprend les plans d'eau, les cours d'eau, les infrastructures (barrages, puits, etc.), les talus, les levées... Les couches SURFACE\_EAU et TRONCONS\_EAU de la BD TOPO ne sont pas utilisables en l'état. Elles contiennent des éléments qu'il faut écarter et d'autres éléments qu'il faut compléter. Dans le cadre de cette étude, ce sont essentiellement les cours d'eau et plans d'eau qui ont été utilisés. À cet effet, l'ensemble des couches fournies, généralement sur un découpage départemental, a été assemblé avant mise à jour et nettoyage.

Selon les départements, les dates de mises à jour sont différentes. Il y a également des erreurs, des oublis et des contours modifiés avec le temps (gravières). Un travail complémentaire de photo-interprétation a donc été nécessaire pour corriger et homogénéiser cette couche d'information.

La couche BD TOPO permet de distinguer ce qui est plans d'eau de gravières et sablières.

Les cours d'eau sont distingués des drains. C'est une information essentielle pour identifier les secteurs ayant une forte probabilité de présence de zones humides. Le maximum d'informations a donc été utilisé pour produire une couche cohérente et pertinente.

## 4.2.2 Réseau hydrographique de la BD Carthage

La BD Carthage est une information complémentaire : sa trame est basée sur la BD TOPO et elle a été enrichie par la suite par divers organismes à une échelle du 1/50 000. Elle n'est pas aussi précise que la BD TOPO au niveau du tracé, mais elle est en revanche mieux structurée. Elle recoupe en grande partie la BD TOPO, mais le réseau est hiérarchisé, avec un sens d'écoulement et une logique de rattachement, ce qui n'est pas le cas sur la BD TOPO.

De plus, les tronçons de la BD Carthage, même s'ils sont généralement moins bien placés, prolongent souvent le réseau de la BD Topo en dessinant des tronçons pas toujours visibles sur l'image, mais dont on retrouve des traces sur la BD ORTHO.

C'est essentiellement les cours d'eau de cette base de données qui ont été utilisés. Il s'agit de compléter la BD TOPO qui est plus exhaustive, mais discontinue. L'avantage de la BD Carthage est que le réseau a été complété pour obtenir une continuité. Ce travail réalisé au 1/50 000 explique pourquoi le tracé du réseau est beaucoup moins précis que celui de la BD TOPO. Par contre, pour les plans d'eau, la BD Carthage est beaucoup moins exhaustive que la BD TOPO.

## 4.2.3 Préparation de la couche du réseau hydrographique et surfacique

La première étape consiste à trier les informations attributaires de la couche BD TOPO « TRONCONS \_EAU » afin d'en extraire l'information utile. La BD TOPO est représentative de ce qui est visible y compris l'artificiel. Dans un souci de potentialité d'utilisation du réseau en tant que tel, des éléments ont été ajoutés sans qu'ils ne reflètent de réels éléments sur la BD ORTHO. Il s'agit des éléments :

- Artificialisés : il s'agit essentiellement des canaux et d'une partie des fossés.
- Fictifs : Ils sont représentés par un trait généralement rectiligne tracé entre deux parties de réseau hydrographique. On les trouve dans les surfaces en eau (au milieu des rivières) pour matérialiser un écoulement linéaire, ou lorsqu'un réseau hydrographique disparaît pour réapparaître plus loin. Il est à noter qu'un tronçon peut être à la fois fictif et artificialisé.

Ces deux éléments ont été éliminés afin qu'il ne soit pas pris en compte dans la création d'une zone tampon.

La seconde étape consiste à trier les informations attributaires de la couche SURFACE\_EAU afin d'en extraire l'information utile. Ce premier tri a donc pour objectif d'éliminer les bassins de rétention des eaux pluviales, les bassins bétonnés industriels qui ont été créés artificiellement avec souvent un objectif d'épuration des eaux.

Chaque polygone de la couche SURFACE\_EAU possède des attributs propres qui en précisent la nature sans toutefois donner davantage d'information. Le champ « Nature » contient deux attributs : « bassin » ou « surface en eau ». Ces deux attributs permettent de distinguer les « plans d'eau » selon leur caractère artificiel (bassin d'épuration) ou non.

Les bassins à caractère industriel sont globalement éliminés par cette requête sur l'attribut « nature », de même que les bassins bétonnés à caractère purement décoratif ou assimilé. C'est le cas notamment des bassins de station d'épuration qui sont répertoriés comme des bassins.

Les bassins de rétention sont également éliminés s'ils sont isolés par la route ou plastifiés, car ils ne présentent pas d'intérêt écologique du fait de la faible probabilité d'être colonisés par des espèces végétales ou animales. Ils n'ont pas de fonctions épuratoires. Les plans d'eau artificiels de château par exemple, sont aussi éliminés, car entretenus et régulièrement nettoyés

Le tri des plans d'eau se fait ainsi suivant les règles ci-dessous :

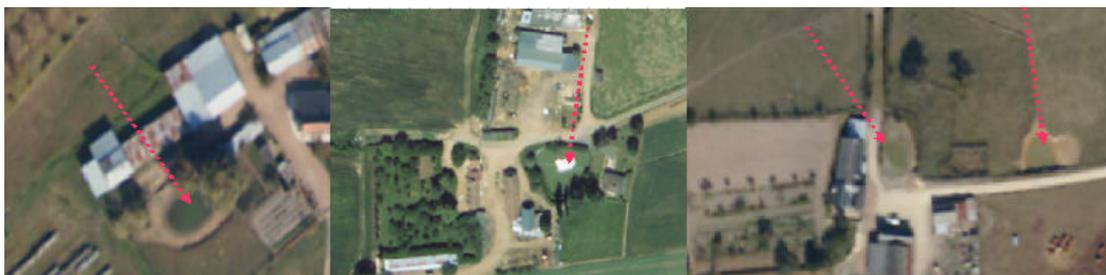
- Pas de plan d'eau d'agrément (bassin urbain non végétalisé sur le contour (hors pelouse) plans d'eau des golfs, etc.)
- Pas de bassin de rétention quand il n'est pas végétalisé sur le contour (hors pelouse). Certains de ces bassins retournent plus ou moins à l'état naturel, ils sont alors maintenus dans la base de données.

Les mares creusées par les agriculteurs, bien qu'artificielles, sont caractérisées comme des « surfaces d'eau ». Il est raisonnable d'écarter les petits plans d'eau situés au cœur des exploitations (exemples ci-dessous). Ces plans d'eau sont généralement indiqués dans la BD Topo, mais dans le cadre de notre étude, ils n'ont pas d'intérêt, car :

- ils sont généralement bordés par du sol nu voire induré
- ils sont le plus souvent artificiels et servent à l'exploitation

De plus, générer une zone tampon autour de ces plans d'eau ferait passer la ferme elle-même en zone potentiellement humide, ce qui n'est évidemment pas le cas.

*Illustration de cas de mares et de plans d'eau d'exploitation*

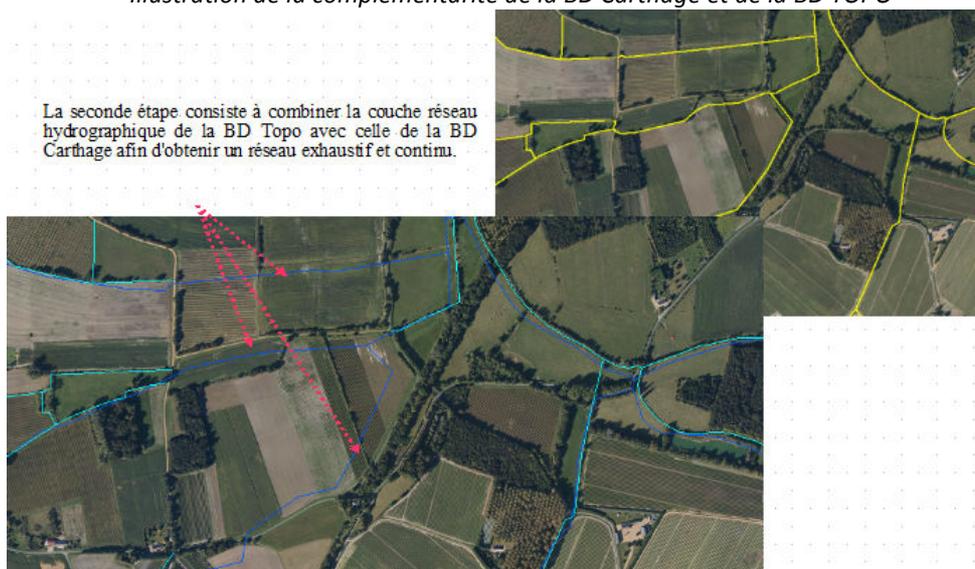


#### 4.2.4 Mise à jour de la couche du réseau hydrographique linéaire et surfacique

La couche réseau hydrographique de la BD TOPO est la couche de référence qui est complétée dans un premier temps avec la couche de la BD Carthage.

Ci-dessous, on constate que la BD TOPO (cyan) et la BD Carthage (bleu) se complètent. En jaune (en haut) on peut voir le résultat de la « fusion » des deux informations. Cette étape est réalisée manuellement afin de garder le tracé le plus juste par rapport à la BD ORTHO et non de faire une simple fusion vectorielle.

*Illustration de la complémentarité de la BD Carthage et de la BD TOPO*



Le travail a donc consisté à garder les éléments de la BD Topo puis à les compléter selon les indications de la BD Carthage tout en recalant le tracé par rapport à l'image.

Il faut noter que dans les zones forestières, la BD Carthage a parfois été intégrée sans réel repositionnement sur l'image, car dans ces zones avec couvert forestier, il est impossible de distinguer des cours d'eau circulants sous la canopée.

*Illustration de l'intégration de la BD Carthage dans les zones forestières*



Concernant les plans d'eau, une fois le tri réalisé, le travail consiste en une mise à jour par photo-interprétation sur la base de la BD ORTHO. En effet, il s'agit souvent de nouveaux plans d'eau non inventoriés dans la BD Topo ou inversement, de plans d'eau ayant disparu.

Les réaménagements de gravières ont beaucoup évolué depuis une dizaine d'années. Si la présence d'un plan d'eau d'extraction ne peut être à l'origine d'une zone humide, certains plans d'eau qui ne sont plus en exploitation et dont les berges sont propices à l'installation de végétaux sont parfois re colonisés par certaines espèces végétales caractéristiques des zones humides selon la législation.

La sélection des gravières dans la couche « surface en eau » ne pose pas de souci dans la mesure où elles ne servent pas à l'élaboration de la couche zone tampon sur le réseau hydrographique. Une fois mise à jour, la couche contenant les plans d'eau est codée afin de différencier les plans d'eau en exploitation des autres (gravières).

Les contours des lacs ont également été mis à jour en prenant en compte le niveau d'eau maximal. Cela permet de ne pas surestimer la surface de zones humides tout en plaçant les zones humides au contact du plan d'eau.

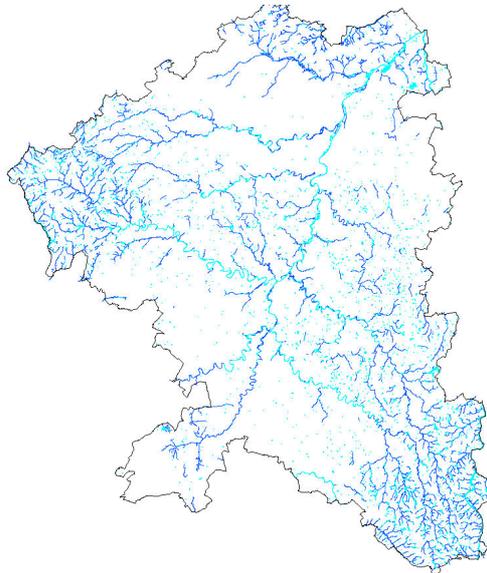
*Illustration de la correction cartographique des limites de plans d'eau.*



Enfin, la dernière étape de la mise à jour des plans d'eau a été de passer en revue les plans d'eau et mares du bassin versant afin de contrôler qu'ils sont bien intégrés dans la couche finale de plan d'eau. Toutes les surfaces en eau < 100 m<sup>2</sup> ont été identifiées en tant que mare. Ensuite, entre 100 et 500 m<sup>2</sup>, l'appréciation entre plans d'eau et mares s'est faite selon le contexte.

Un plan d'eau n'étant pas une zone humide, ils sont intégrés dans la couche finale, mais considérés comme « non humide ».

*Répartition spatiale du réseau hydrographique mis à jour*



#### 4.2.5 Création d'une zone tampon autour du réseau hydrographique

Dans un premier temps, les cours d'eau ont été transformés en polygones aux endroits où la largeur du réseau n'était pas assez importante pour que la BD TOPO en cartographie les deux bords (Zone tampon de 2.5 m de chaque côté). Ainsi on obtient un masque polygonal « eau » comprenant toutes les surfaces et le linéaire.

*Illustration de la transformation du linéaire en surfacique par une zone tampon de 2.5 m*



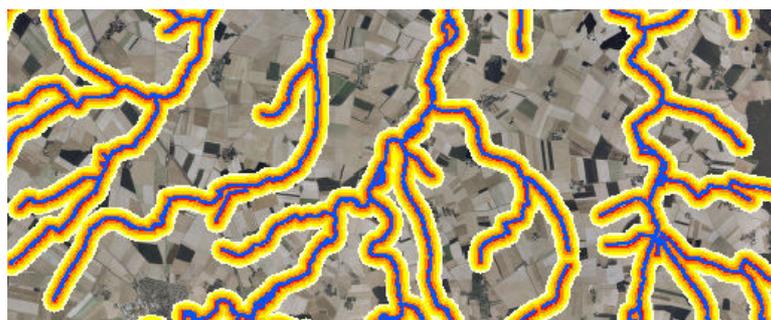
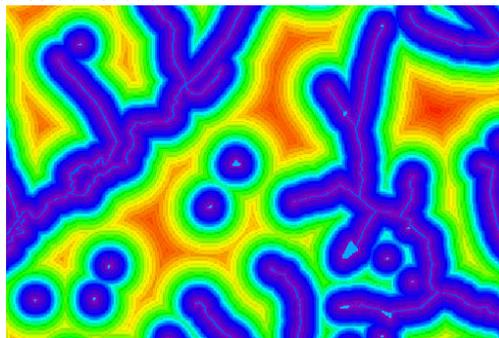
Puis dans un deuxième temps, des zones tampon de présence potentielle de zones humides ont été créées autour du réseau hydrographique linéaire et les plans d'eau.

La méthode consiste, une fois les différents tronçons de réseau extraits et triés, à appliquer une "zone tampon" autour du réseau hydrographique.

Concernant les cours d'eau, une zone tampon de 250 m a été définie.

Cette distance maximale est une distance empirique qui a été appliquée également dans d'autres SAGE. Il est difficile d'avoir une connaissance précise de la distance d'influence du réseau hydrographique sur la présence d'une zone humide. Cela dépend du contexte pédologique et géologique mais également de la topographie.

*Illustration de la génération de la zone tampon sur le linéaire de réseau hydrographique qui est un algorithme simple prenant uniquement en compte la distance au réseau.*



En ce qui concerne les plans d'eau, une distance de 0 à 150 m est prise en compte selon leur taille :

- Sup. à 1000 m<sup>2</sup> => zone tampon de 150 m
- Sup. à 400 m<sup>2</sup> => zone tampon de 100 m
- Sup. à 40 m<sup>2</sup> => zone tampon de 50 m
- Inf. à 40 m<sup>2</sup> => rien

Cependant, une simple zone tampon autour d'un réseau n'est pas satisfaisante, car elle ne tient pas compte des autres facteurs comme la topographie. Cet élément est important, car il conditionne la présence de zones humides ce qui n'est pas totalement le cas de la distance à un réseau.

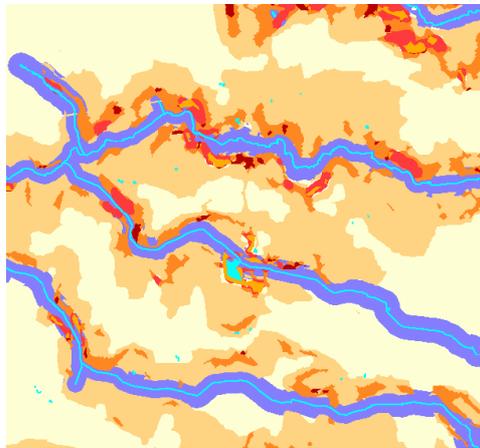
C'est pourquoi un deuxième algorithme est ensuite appliqué au seuillage des distances pour tenir compte de la pente.

Il est considéré que la zone tampon a une taille de zéro lorsqu'elle est au contact avec une pente supérieure à 6° et qu'elle peut s'étendre sur 250 à mètres sur une pente nulle.

Tableau de méthodologie de calcul de la taille de la zone tampon en fonction de la pente

Pente	Distance / cours d'eau	Distance / plans d'eau
= 0	250 m	150 à 50 m
> 0 à 1°	200 m	150 à 50 m
2 à 4°	150 m	150 à 50 m
5 à 6°	50 m	50 m
> 6°	Rien	Rien

Illustration du résultat du calcul de la zone tampon en fonction de la pente



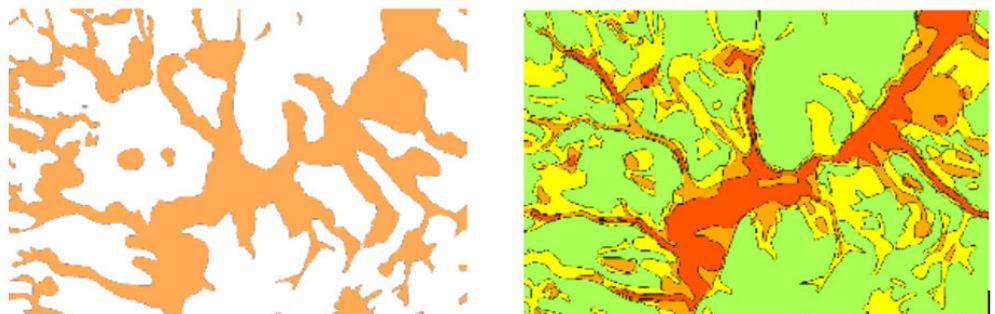
### 4.3 Création d'une enveloppe théorique de présence de zones humides par la combinaison de la zone tampon autour du réseau hydrographique, de l'indice IBK et des surfaces en eau

La fusion de la zone tampon autour du réseau hydrographique et de l'IBK permet de générer une enveloppe théorique de présence de zones humides. Les surfaces en eau sont également intégrées afin d'obtenir au final une couche d'information recouvrant l'ensemble du territoire d'étude.

La zone tampon représente les zones théoriques de présence de zones humides liées au réseau hydrographique et la couche de l'IBK représente les zones théoriques de présence de zones humides liées à la topographie.

*Etape 1 : intégration de la zone tampon autour du réseau hydrographique*

*Etape 2 : création des enveloppes de probabilités*



Selon le croisement entre la zone tampon autour du réseau hydrographique et les trois niveaux de la couche IBK, plusieurs combinaisons sont possibles. Un indice de probabilité a été affecté à chaque combinaison.

Tableau des indices de probabilité affectés aux combinaisons issues de la fusion de la couche zone tampon autour du réseau hydrographique et de la couche IBK

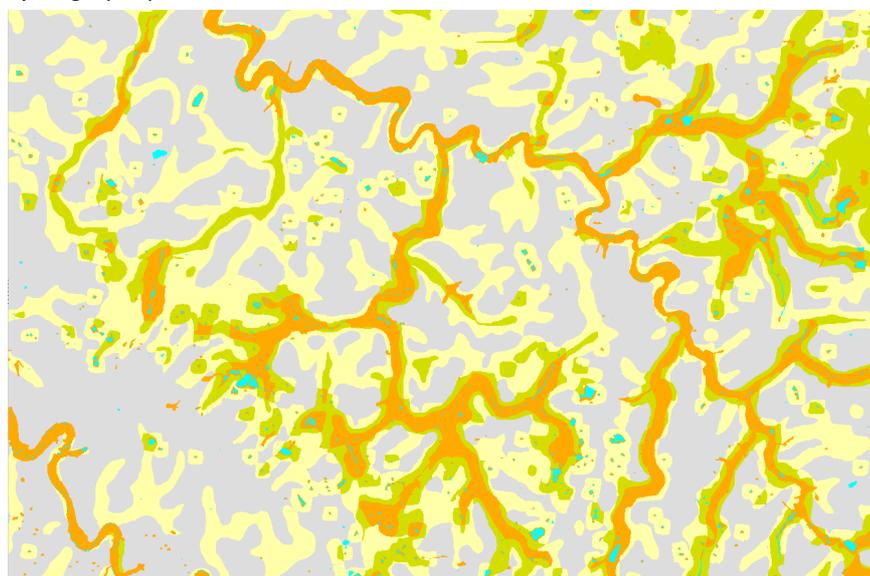
IBK (3 niveaux de probabilité)	ZONE TAMPON EAU →	CROISEMENT IBK/ ZONE TAMPON : ENVELOPPE THEORIQUE DE PRESENCE DE ZH - PROBABILITE
Probabilité faible	absence	probabilité quasi nulle
Probabilité faible	présence	probabilité faible
Probabilité moyenne	absence	
Probabilité moyenne	présence	probabilité moyenne
Probabilité forte	absence	
Probabilité forte	présence	probabilité forte

Le croisement des deux couches d'information aboutit à une enveloppe théorique à 4 niveaux de probabilité de présence. S'agissant de probabilité sur un calcul mathématique, il est évident qu'aucun indice de fiabilité ne peut être associé à cette couche.

La couche "Surfaces en eau" est ensuite fusionnée avec cette enveloppe théorique afin d'obtenir une seule couche recouvrant l'ensemble du territoire d'étude..

**La couche "surface en eau "** comporte tous les plans d'eau sélectionnés à partir de la BD TOPO et la BD Carthage ainsi que les cours d'eau sous forme polygonale de la BD Topo et les cours d'origine linéaire autour desquels une zone tampon de 2.5 m de chaque côté a été réalisée (cf. Chapitre 3.2). Toutes ces données ont été actualisées et mises à jour à partir d'une photo-interprétation sur les BD Ortho à disposition de l'étude. L'assemble de toutes ces informations constitue la couche polygonale de "surface en eau du réseau hydrographique" du SAGE Clain.

*Illustration du résultat spatial de la fusion de la couche " Surface en eau", de la couche "Zone tampon autour du réseau hydrographique" et de la couche "IBK"*



Légende enveloppes de probabilité théorique de ZH probables

- Probabilité forte
- Probabilité moyenne
- Probabilité faible
- Probabilité quasi nulle
- Surface en eau

La fusion des enveloppes théoriques et de la couche eau, génère également une grande quantité de petits polygones nuisibles à la lecture du document et à la suite des traitements. Ils sont donc éliminés dans la mesure du possible suivant des règles de surface et de priorisation de l'information.

Le résultat final est donc une couche unique en mode polygonale, avec respect des règles de topologie puisque aucun trou ni recouvrement ne sont présents.

Tableau de correspondance entre les codes affectés dans la couche vectorielle finale, le code de confiance de chaque sous-couche et la probabilité correspondante.

<b>CONFIANCE</b>	<b>PROBABILITE</b>	<b>LB_TYPOLOGIE</b>	<b>DIAGNOSTIC</b>
1	Très forte	Cours d'eau	Photo-interprétation
1	Très forte -	Plan d'eau	Photo-interprétation
1	Très forte	Plan d'eau de gravière	Photo-interprétation
1	Très forte	Mare	Photo-interprétation
4	Forte - Analyse historique	Ancien plan d'eau (Cassini & Scan 25)	Photo-interprétation
0	Forte - Calcul théorique	Enveloppe de probabilité	Combinaison IBK & zone tampon
0	Moyenne - Calcul théorique	Enveloppe de probabilité	Combinaison IBK & zone tampon
0	Faible - Calcul théorique	Enveloppe de probabilité	Combinaison IBK & zone tampon
0	Nulle - Calcul théorique	Enveloppe de probabilité	Combinaison IBK & zone tampon

Les éléments « eau » étant issus d'une photo-interprétation ont un indice de confiance de 1. Les éléments de Cassini ne sont pas observés, mais héritent d'un indice de confiance 4 (Zones humides « logiques » ou historiques).

## 5 LES ZONES HUMIDES PROBABLES OBTENUES PAR PHOTO-INTERPRETATION

### 5.1 Imagerie BD ORTHO

La télédétection est un outil indispensable pour donner un état des lieux des conditions environnementales. Elle permet de récolter de multiples données spatialisées sur de grandes superficies. Un système de télédétection ne génère pas une information directement utile; c'est avant tout un outil qui produit des données. Tout l'art de la télédétection consiste à transformer des mesures physiques obtenues sur des surfaces en informations utiles. Les données doivent être analysées conjointement avec d'autres types de données (de terrain, statistique, etc.) dans le but d'en extraire une information compréhensible pouvant être intégrée, la plupart du temps dans un Système d'Information Géographique.

Pour la pré-localisation des zones humides du bassin du Clain, une mosaïque de BD ORTHO d'origines et de dates différentes a été utilisée :

- Département de la Vienne - BD Ortho 50 cm acquise en 2009
- Département des Deux-Sèvres - BD Ortho 50 cm acquise en 2009
- Département de Charente - BD Ortho 50 cm acquise en 2007

La BD ORTHO de l'IGN est de qualité variable en fonction des départements, ceci est surtout lié à la date d'acquisition des photos. De plus, avec les capteurs numériques récents, la qualité est meilleure tant au niveau précision que radiométrique.

*Illustration de la différence de qualités de 2 BD ORTHO*



### 5.2 Typologie de photo-interprétation

A chaque zone humide photo-interprétée est affectée une typologie : l'objectif pour la définition de la typologie à utiliser était de répondre à la fois à la demande du SAGE et de prendre en considération des critères de photo-interprétation permettant de distinguer les différents types de zones humides.

En photo-interprétation, il est en effet nécessaire de respecter des règles strictes afin de minimiser les confusions. Ainsi, il est nécessaire de ne pas mélanger occupation du sol et fonction par exemple. De même, la relation à un autre paramètre ne doit pas entrer en conflit avec ceux déjà choisis.

Par ailleurs, la typologie choisie est cohérente avec la typologie utilisée dans le cadre du SAGE Vienne.

### Typologie du SAGE Vienne

Typologie Etude	Codes et intitulés CORINE Biotope
<b>1 Eaux de surface (stagnantes et courantes)</b>	
1.1 Eaux courantes	2.4 Eaux courantes
1.2 Annexes hydrauliques (Bras-morts, noues)	2.2 Eaux douces stagnantes
1.3 Plans d'eau (Gravières, étang naturels et artificiels, bassins)	2.2 Eaux douces stagnantes
<b>2 Formation forestières humides et/ou marécageuses (taux de couverture &gt; 45%)</b>	
2.1 Boisements à forte naturalité	44.91 Bois marécageux d'Alnes 44.92 Saussaies marécageuses 44.3 Forêt de Frêne et d'Alne 83.3 Plantations
2.2 Boisements artificiels-plantations (peupliers, résineux, autres)	
<b>3 Prairies humides</b>	
3.1 Prairies humides naturelles	
3.1.1 à jonc	37.241 Pâtures à grands Jons
3.1.2 à molinies et autre	37.31 Prairies humides oligotrophes 37.21 Prairies humides atlantiques 37.215 Prairie à Renouée bistorte 37.219 Prairies à Scirpe des bois 38.1 Prairies mésophiles
<b>4 Tourbières, landes humides et bas-marais acides</b>	
	51.113 Buttes de buissons nains 51.11 Tourbières hautes 54.5 Tourbières de transition 54.6 Communautés à <i>Rhynchospora alba</i> 51.2 Tourbières à <i>Molinie blene</i> 31.1 Landes humides 37.32 Prairies à Jonc rude et pelouses à humides à nord 54.4 Bas-marais acide
<b>5 Roselières, magnocaricaies et mégaphorbiaies</b>	
5.1 Roselières	53.1 Roselières
5.2 Magnocaricaies	53.2 Communautés à grandes Laïches
5.3 Mégaphorbiaies	37.1 Comm. à Reine des prés et communautés associées 37.7 Lisières humides à grandes herbes
5.4 Ceinture de végétation méso- à eutrophe de bord d'étang	
<b>6 Terres arables</b>	
	82 Cultures
<b>7 Zones urbaines et autres territoires artificialisés</b>	
6.1 Zones bâties	86 Villes, villages et sites industriels
6.2 Autres : zones artificialisées non connectées à 7 (ex: déchetterie, zone de stockage de gravière, parking, bordure d'étang artificialisés; etc.)	86 Villes, villages et sites industriels
<b>8 Mosaïque d'entités humides de moins de 0,1 ha</b>	

La typologie SAGE Vienne comprend 7 grands types en dehors des eaux de surface subdivisés en 12 sous-types. Chaque sous-type correspond à un ou plusieurs habitats définis dans les typologies standards comme EUNIS et Corine Biotope.

Le premier niveau correspond à différentes formations végétales et le deuxième à une typologie plus fine qui selon la précision et la qualité des orthophotoplans peuvent permettre d'affiner l'identification de zones potentiellement humides.

Cette typologie privilégie plus la nature physique et biologique de la zone humide. Néanmoins, des confusions sont possibles en particulier entre le type 3 et 5 où les distinctions sont difficiles à effectuer en photo-interprétation entre les prairies humides et les roselières, Mégaphorbiaies et Magnocaricaies. Par ailleurs, le type « tourbières, landes humides, bas-marais acide » peut être difficile à distinguer sur les orthophotoplans.

Cette typologie ne prend pas directement en compte le milieu dans lequel se trouve la zone humide et sa relation avec l'eau qui sont des critères d'analyse de fonctionnalités.

La typologie SDAGE par contre, prend en compte la relation de la zone humide avec l'eau en distinguant les zones humides de bordure de cours d'eau, de plan d'eau et les zones humides ponctuelles qui se base sur le critère d'isolement et de taille dont les limites ne sont pas fixées. Plusieurs études de SAGE ont été réalisées en tenant compte de la nomenclature proposée par le SDAGE.

## Typologie du SAGE Clain

La typologie définie dans le cadre de l'étude permet de prendre en compte les critères évoqués ci-avant et d'être cohérent avec la typologie du SAGE Vienne.

La typologie repose sur 3 critères :

- l'occupation du sol au premier niveau,
- le milieu dans lequel se trouve la zone humide en deuxième niveau,
- la relation de la zone humide à l'eau en troisième niveau.

Sa Nature (occupation du sol)	Milieu dans lequel elle se trouve	Sa Relation à l'eau
(1) Surface cultivée	(1) Agricole	(1) Cours d'eau
(2) Surface en herbe		(2) Plan d'eau
(3) Zone inondée végétalisée	(2) Semi-naturel - aménagé (type bassin de rétention, espace de loisirs )	(3) Plan d'eau extraction gravière/sablère
(4) Zone arborée (Forêt)		(4) Autre (dépression ou RH éloigné)
(5) Boisement organisé (Type peupleraie)	(3) Péri exploitations matériaux (gravière/sablère)	(5) Ile du RH
(6) Milieu arbustif naturel	(4) Zone naturelle	
(7) Linéaire arboré (ripisylve)		

Le niveau 3 est affecté automatiquement par requêtes SIG à partir des couches cours d'eau et pland'eau. Ce critère peut être soit concaténé avec les classes de combinaison des deux premiers niveaux, soit attribué dans un champ à part. On pourra alors par requête SIG, ne sélectionner ou visualiser que les zones humides en bordures de cours ou que celles en bordures de plans d'eau par exemple.

Après avoir croiser les deux premiers niveaux et éliminer les cas impossibles et ceux qui sont peu probables de rencontrer par expérience de photo-interprétation, 8 types sont définis :

- Terres arables : surfaces cultivées ou en labours
- Prairies humides : surfaces en herbe ayant une vocation agricole visible lors de la photo-interprétation
- Autres zones humides ouvertes : surfaces en herbe à vocation a priori non agricole
- Zones humides de bords de plans d'eau : surface en herbe en bord de plans d'eau ou de gravières
- Tourbières, landes humides, bas marais acide : milieu arbustif en zone naturelle ou aménagée
- Boisement à forte naturalité : milieux arborés ou linéaire arboré (ripisylve)
- Boisement artificiel : plantation
- Zones artificialisées : zones en milieu urbanisé

Tableau de la typologie SAGE Clain et lien avec celle du SAGE Vienne

TYPES SAGE Clain	Code Classe SAGE CLAIN	Classe SAGE Clain	Correspondance Classe SAGE Vienne	Code SAGE Vienne	Correspondance Corine Biotope
<b>TERRES ARABLES</b>	<b>11</b>	Surface cultivée en zone agricole	Terres arables	60	82 Grandes cultures
<b>PRAIRIES HUMIDES (Milieux ouverts)</b>	<b>21</b>	Surface en herbe en zone agricole	Prairies humides	30	7.2 Prairies humides eutrophes, 37.3 Prairies humides oligotrophes
<b>AUTRES ZONES HUMIDES OUVERTES</b>	<b>221</b>	Surface en herbe en zone aménagée en bords de cours d'eau	Roselières, magnocaricaies, mégaphorbiaies, prairies humides	31-32- 51-52-53	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées, 37.2 Prairies humides eutrophes, 37.3 Prairies humides oligotrophes 37.7 Lisières humides à grandes herbes, 53.1 Roselières, 53.2 Communautés à grandes Laïches,
	<b>241/244/245</b>	Surface en herbe en zone naturelle			
<b>ZONES HUMIDES DE BORDS DE PLANS D'EAU (Milieux ouverts)</b>	<b>222</b>	Surface en herbe en zone aménagée en bord de plan d'eau	Ceinture de végétation méso à eutrophe de bord d'étang	54	7.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées, 37.2 Prairies humides eutrophes, 37.3 Prairies humides oligotrophes 37.7 Lisières humides à grandes herbes
	<b>233</b>	Surface en herbe en périphérie d'exploitation de matériaux			
	<b>242</b>	Surface en herbe en zone naturelle en bord de plan d'eau			
	<b>34</b>	Ceinture de végétation en zone naturelle (zone exondée)			
<b>TOURBIERES, LANDES HUMIDES, BAS MARAIS ACIDE (Milieux semi-ouverts)</b>	<b>62</b>	Milieu arbustif en zone semi naturelle – aménagée	Tourbières, landes humides et bas marais acide	40	51 Tourbières hautes, 54 Bas-marais, tourbières de transition et sources
	<b>64</b>	Milieu arbustif en zone naturelle			
<b>BOISEMENT A FORTE NATURALITE (Milieux fermés)</b>	<b>52</b>	Milieu arboré (forêt) en zone semi naturelle – aménagée	Boisement à forte naturalité	21	44 Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides, 44.91, 44.92
	<b>54</b>	Milieu arboré (forêt) en zone naturelle	Boisement à forte naturalité	21	44, 44.91, 44.92
	<b>72</b>	Linéaire arboré en zone semi naturelle – aménagée (bords des plans d'eau)	Boisement à forte naturalité	21	44, 44.91, 44.92
	<b>74</b>	Linéaire arboré en zone naturelle (bords des cours d'eau)	Boisement à forte naturalité	21	44, 44.91, 44.92
<b>BOISEMENT ARTIFICIEL (Milieux fermés)</b>	<b>42</b>	Boisement organisé en zone naturelle – semi naturelle	Boisement artificiel – plantation	22	83.3 Plantations de Peupliers
<b>ZONES ARTIFICIALISEES</b>	<b>85</b>	Zones urbanisées en milieu urbain et péri-urbain	Zones urbaines et autres territoires artificialisés	71 - 72	86 Villes, villages et sites industriels
<b>SURFACE EN EAU</b>					

La description des différentes classes est présentée en Annexe 2.

## 5.3 Méthodologie de photo-interprétation

### 5.3.1 Méthodologie

La cartographie des zones humides probables a été réalisée de façon uniquement manuelle. Les images de références pour cette photo-interprétation sont les BD Ortho de l'IGN. La finalité de l'interprétation est de produire une couche vectorielle complémentaire des données exogènes indiquant la présence d'humidité en surface.

L'échelle de photo-interprétation est le 1/3 500<sup>ème</sup>. La largeur minimale de photo-interprétation est de 5 m (un peu plus de 1 mn à l'écran). En général, les ripisylves formées d'une seule rangée d'arbres n'ont pas été isolées en photo-interprétation.

L'identification des zones humides probables s'est effectuée selon les critères suivants :

- Teinte/couleur sur les images visibles.
- Forme et répartition (présence de cours d'eau ou ripisylves à proximité).

La multitude de facteurs environnementaux pouvant conduire à l'existence d'une zone humide doit être prise en compte au moment de la photo-interprétation : les modifications paysagères en zones agricoles (labour, récolte, défrichage...) ou les conditions météorologiques récentes qui modifient les conditions micro-climatiques et changent le signal. La corrélation avec le réseau hydrographique doit être vérifiée lors de l'interprétation. Il semble que certaines zones humides aient un fonctionnement indépendant du réseau global et correspondent à des micro-dépressions.

### 5.3.2 Limites de la photo-interprétation et indice de confiance

Les photographies aériennes permettent d'apporter des éléments sur des zones potentiellement humides en fonction de la présence de traces d'humidité en surface détectées par télédétection. Néanmoins, ces zones potentiellement humides par photo-interprétation ne répondent pas forcément aux caractéristiques de zones humides selon les critères pédologiques et floristiques mentionnés dans l'arrêté sur la définition des zones humides. Le caractère humide ou non, ne peut être déterminé avec certitude sans effectuer une vérification terrain par sondage pédologique ou inventaire floristique.

Ainsi, toutes les traces observables au sol à partir des photographies aériennes ne correspondent pas forcément à la présence d'humidité en surface. Par exemple, la formation de croûte de battance peut générer une stagnation de l'eau en surface, alors que la principale cause est la texture du sol. De même, un travail superficiel du sol ou un labour peut générer des semelles de labour ou des couches imperméables à faible profondeur, entraînant une retenue d'eau superficielle.

A contrario, le fait qu'aucune information de surface n'apparaisse sur les photographies ne signifie pas forcément que le sol ne présente pas d'humidité. L'analyse a montré que des confusions étaient possibles, sans qu'elles aient pu être quantifiées.

Cependant, ces erreurs ou confusions peuvent être minimisées en faisant une corrélation avec des données exogènes (en particulier avec le réseau hydrographique, l'IBK ou d'autres données comme les cartes de Cassini). Néanmoins, en fonction de la précision de ces données, certaines confusions ne peuvent être levées.

Il est nécessaire de préciser que les polygones réalisés à partir de la photo-interprétation ne correspondent pas à une délimitation précise de zones humides. Les limites sont donc floues et représentent une globalisation des réponses spectrales liées à la présence d'humidité de surface et entachées de critères de délimitation subjectifs propres au photo-interprète.

Par ailleurs, la pré-localisation est réalisée à partir de photos aériennes prises à un instant « t ». L'évolution de l'occupation des sols n'est donc pas prise en compte. Une zone humide identifiée en prairie humide sur les photos aériennes prises en 2009 peut avoir évolué vers une culture par exemple.

Pour prendre en compte ces limites, un indice de confiance a été ajouté lors de la photo-interprétation. Un indice de confiance est attribué pour chaque polygone interprété. L'indice correspond à une note de 1 à 4, du plus fiable au moins fiable.

- L'indice de confiance 1 est associé à toute zone dont l'interprétation est fiable (croisements de données entre la BD ORTHO et les différentes données à disposition). Ces zones sont souvent en contact avec le réseau hydrographique et présentent au moins deux de ces caractéristiques:
  - une végétation différente
  - des traces d'écoulements connectées au réseau
  - des traces radiométriques sombres (stagnation +/- temporaire d'eau)
  - un réseau de drainage
  - zone provenant d'un inventaire

*Illustration de cas à l'indice de fiabilité 1*





- L'indice de confiance 2 est attribué aux zones dont l'emprise, la localisation ou la terminologie ne sont pas certaines – interprétation moins fiable.
  - Zones en queue de réseau présentant une végétation différente, mais aussi des traces d'écoulements connectées au réseau
  - Zones en bordure de réseau présentant une végétation différente et une radiométrie plus sombre, mais pas réelle. Zones en bordure d'un réseau important présentant une végétation différente et des paléo traces de réseau
  - Zones en bordure de réseau présentant des traces d'écoulements connectées au réseau et une radiométrie légèrement plus sombre

*Illustration de cas à l'indice de fiabilité 2*



- L'indice 3 est associé aux zones douteuses qui devraient être humides au regard de la situation topographique et géographique, mais peu visible à la photo-interprétation.
  - Zones isolées ou en queue de réseau présentant une végétation différente, mais peu significative
  - Zones en bordure d'un réseau important présentant une végétation légèrement différente, mais pas de traces radiométriques
  - Zones en queue de réseau présentant une végétation différente, mais aussi une accumulation possible liée à la structure (route, talus, haies)
  - Zones isolées présentant une végétation peu significative, mais aussi des traces radiométriques légères

### Illustration de cas à l'indice de fiabilité 3



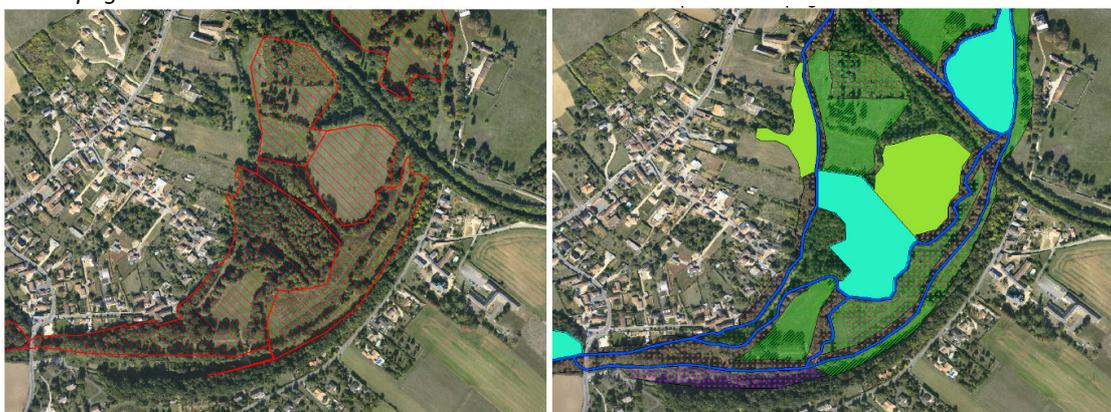
- L'indice 4 est appliqué aux zones qui devraient être humides au regard de la situation historique (étangs de Cassini ou indiqués sur le Scan25 qui ne sont plus présents actuellement).

### 5.3.3 Intégration des inventaires existants

Les inventaires retenus comme étant pertinent pour la pré-localisation des zones humides probables dans le cadre de cette étude ont été intégrés :

- Soit directement sans modification lorsqu'il s'agissait de zones humides non visibles sur la BD Ortho
- Soit en modifiant légèrement les contours pour caler à l'échelle de photo-interprétation
- Soit en recoupant les polygones existants pour adapter la typologie affectée à celle choisie pour cette étude

#### Exemple de recoupage des ZH de Grand Poitiers



Dans la table attributive résultante de la couche finale des zones humides probables sur l'ensemble du SAGE Clain, la source de données de chaque entité est mentionnée ainsi que le code Corine biotope attribué lors de l'étude lorsqu'il était précisé. Il se peut que ces codes habitats Corine biotope ne correspondent plus à l'occupation du sol actuel par changement

de celle-ci, néanmoins ils sont gardés afin d'avoir une traçabilité. La photo-interprétation a pris en compte ce changement d'occupation du sol et attribué le code correspondant de la typologie de photo-interprétation .

**Code corine biotope d'origine gardé dans la table attributaire finale (entre parenthèse).**

CODE	CONFIAN	ORIGINE
8888	1	Habitats biotope FR5412019 - ET695-E ( 53,21 )
42	1	Inv. Habitats Grand Poitiers - ( 83,321 )
22	1	Inv. Habitats Grand Poitiers - ( 37 )
8888	1	Habitats biotope FR5412019 - C3-38 ( 44,92 )

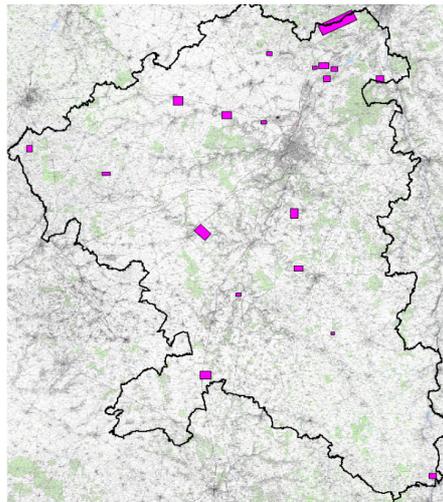
## 5.4 Calage de la méthodologie de photo-interprétation par des vérifications de terrain

### 5.4.1 Choix des sites terrain - Critères utilisés

L'objectif de cette phase terrain était de valider les hypothèses de photo-interprétation de zones humides probables et de lever les confusions et les erreurs potentielles.

Au total, 20 sites ont été choisis, subdivisés en 71 parcelles recouvrant une surface de 174.3 hectares.

Représentation spatiale des 20 sites visités sur le terrain



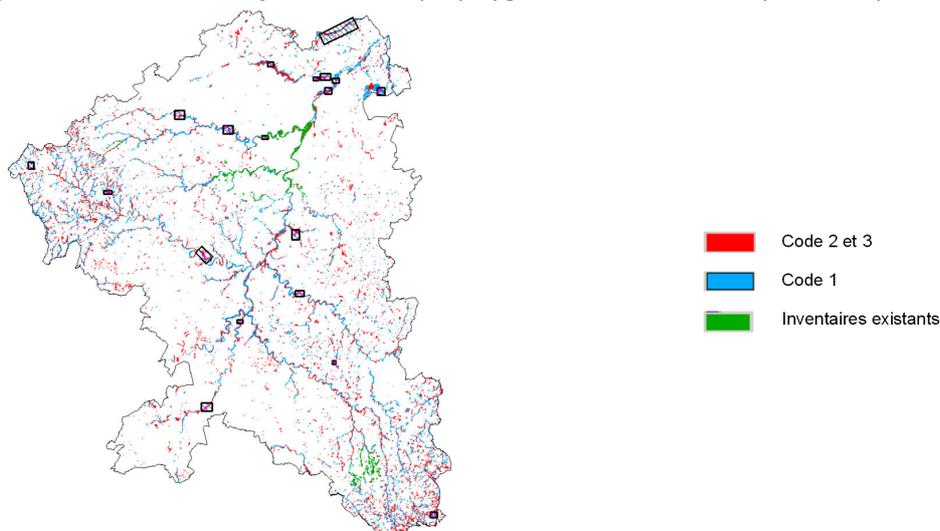
Trois critères ont été privilégiés pour choisir les sites d'inventaire terrain :

- le code de confiance
- la représentation géographique et paysagère des zones humides probables photo-interprétées
- des particularités de photo-interprétation

Le code de confiance :

A partir de la photo-interprétation provisoire effectuée sur 90% du territoire du SAGE , une cartographie de la répartition des différents codes de confiance a été réalisée.

Répartition spatiale des codes de confiance sur chaque polygone de zones humides probables photo-interprétées



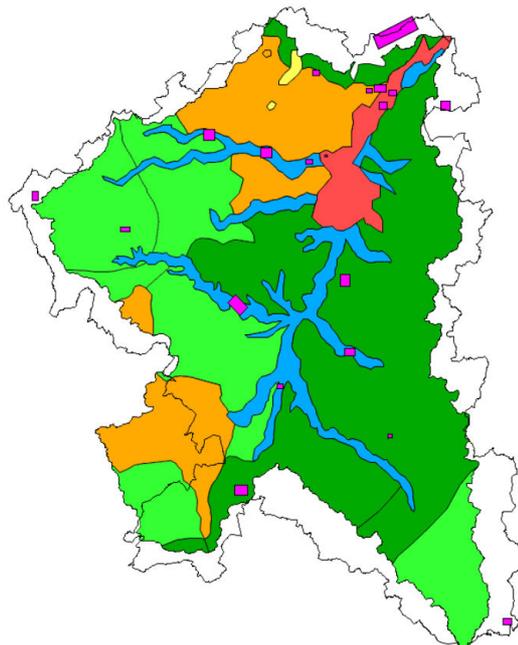
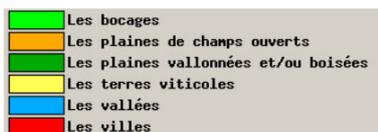
Les zones ou les codes de confiance affectés étaient de 2 et 3, respectivement moyennement fiable et peu fiable, ont été privilégiés.

Les unités paysagères :

Les unités paysagères ont également été prises en compte pour affiner le choix des sites d'inventaire.

Six unités paysagères sont présentes sur le périmètre du SAGE (Source : Inventaire des paysages de Poitou-Charentes, CREN PC) :

- les bocages
- Les plaines et champs ouverts
- Les plaines vallonnées et/ou boisées
- Les terres viticoles
- Les vallées
- Les villes



Le nombre de parcelles d'inventaires dans chaque type d'unités paysagères est le suivant :

Unités paysagères	Sites	Parcelles
Bocages	3	9
Plaines de champs ouverts	3	10
Plaines vallonnées et/ou boisées	5	20
Terres viticoles	0	0
Vallées	6	21
Villes	3	11

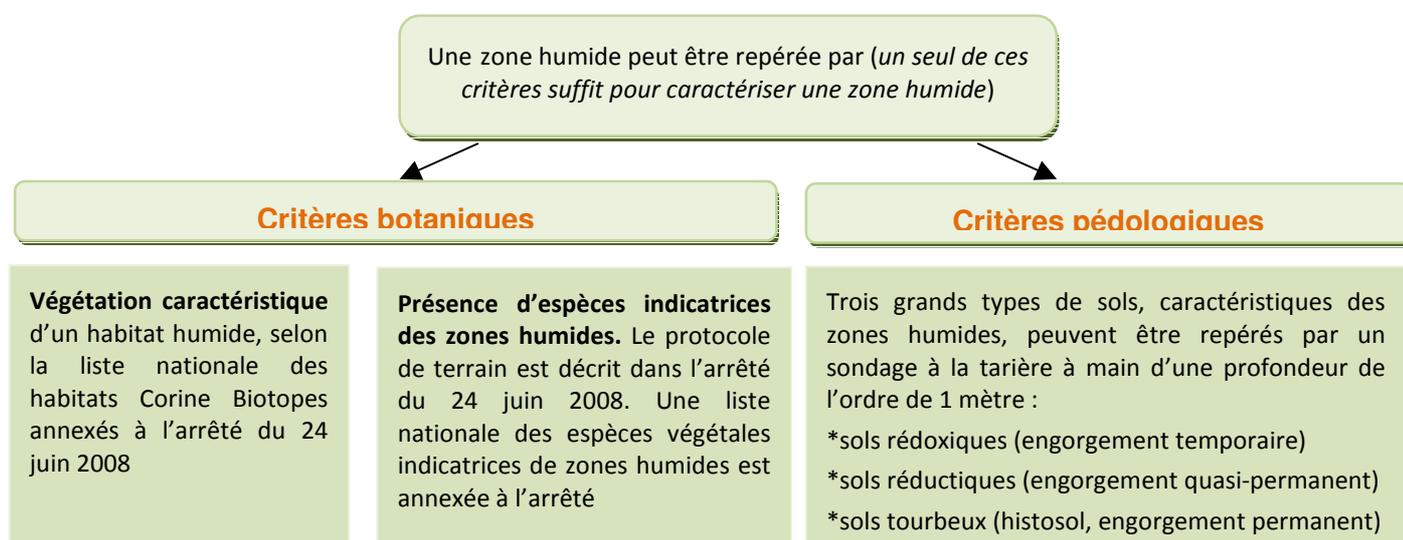
Pour chaque parcelle choisie, une table attributaire a été créée et une description sur le type de doute a été mentionnée.

CODE	CONF	IAN	NUMZONE	NUMPAR	COMMENTAIRES	ORIGINE
21	3	18	18-4		Doute ZH - Proche cours d'eau mais pas de traces particulieres	Photo interprétation
21	2	19	19-1		Doute ZH - Traces radiometrique plus fonces	Photo interprétation
11	3	19	19-2		Doute ZH - Traces radiometrique plus fonces	Photo interprétation
62	3	2	2-1		Doute ZH - Traces radiométrique et texture différentes - Gestion sylvicole différente ou humidité différente	Photo interprétation
62	3	2	2-2		Doute ZH - Pas de mares visible sur BD ortho et scan25 mais zone topo favorable	Photo interprétation
62	1	2	2-3		Doute ZH - Traces différentes mais conditions non favorables - en pente	Photo interprétation
21	3	20	20-1		Doute ZH - Influence etang	Photo interprétation
21	3	20	20-2		Doute ZH - Zone depressionnaire - Trace plus foncée douteuse	Photo interprétation
21	3	20	20-3		Doute ZH - Trace d'écoulement plus foncée	Photo interprétation
21	2	21	21-1		Doute ZH - Radiometrie un peu différente - Topographie assez favorable	Photo interprétation
21	3	21	21-2		Doute ZH - Radiometrie un peu différente - Topographie assez favorable	Photo interprétation
11	3	21	21-3		Doute ZH - Radiometrie un peu différente - Topographie assez favorable	Photo interprétation
42	3	3	3-1		Doute ZH - Pas plantation de peupliers apparemment	Photo interprétation
24	3	3	3-2		Doute ZH - D'après la topo zone d'écoulement	Photo interprétation
64	3	3	3-3		Doute ZH - Texture et radiometrie vegetation qui semblerait ZH mais surement pas partout. Topographi	Photo interprétation
11	3	3	3-4		Doute ZH - Trace plus foncée	Photo interprétation
21	3	4	4-1		Doute ZH - Traces dans le champ et Gué sur le scan 25	Photo interprétation
54	3	4	4-2		Doutes ZH - Formation arborée entre deux ruisseaux	Photo interprétation

#### 5.4.2 Méthode d'inventaire

L'objet de l'étude n'est pas de délimiter précisément les limites des zones humides rencontrées sur le terrain mais de valider les hypothèses de travail de la PIAO.

La méthodologie pour ces vérifications se base sur l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 est résumée par le schéma ci-dessous, sans toutefois chercher à réaliser l'inventaire précis des zones humides et leur délimitation.



Lors des prospections de terrain, le critère floristique a été privilégié au critère pédologique. En effet, le critère pédologique n'a été utilisé qu'en l'absence de végétation caractéristique des zones humides notamment sur les parcelles agricoles cultivées.

Pour chaque site ayant fait l'objet d'une vérification de terrain, une fiche descriptive a été réalisée. L'ensemble des fiches est présenté en annexe 3. Ces fiches descriptives sont en partie basées sur le tronc commun national d'inventaire des zones humides (IFEN).

Les fiches sont composées des rubriques suivantes :

- localisation et date de prospection (numéro de la zone, commune, cours d'eau) ;
- critère de délimitation de la zone humide (floristique ou pédologique) ;
- description générale et paysagère de la zone ;
- habitats naturels humides rencontrés ;
- usages et activités au sein de la zone ;
- fonctionnalité de la zone humide et état de conservation ;
- remarques sur les ajustements entre les limites photo-interprétées et les limites de terrain de la zone humide ;
- photos de la zone (sondage, habitats humides...) ;
- cartographie des secteurs humides.

L'ensemble des nouvelles limites des zones humides observées lors de la phase de terrain a été numérisé dans une couche vectorielle sous forme de polygones. La table attributaire est composée par les champs suivant :

- un identifiant ;
- le numéro du secteur où la zone humide a été observée ;
- un nom de l'habitat naturel humide observé ;
- un code Corine biotopes ;
- un code Natura 2000 (si l'habitat observé est d'intérêt communautaire) ;
- un code classe SAGE Clain ;
- l'état de conservation ;
- l'intérêt patrimonial ;
- la date d'observation ;
- nom de l'observateur ;
- un commentaire ;
- la superficie en m<sup>2</sup> du polygone.

Du fait des dates de prospections (automnales principalement), il a été difficile d'évaluer correctement l'état de conservation et l'intérêt patrimonial des habitats naturels. C'est pour cette raison que les champs correspondant à l'état de conservation et l'intérêt patrimonial n'ont pas été renseignés pour tous les polygones saisis.

### 5.4.3 Résultats, analyse et discussion

Pour cette première phase de terrain, la présence de secteurs à caractère humide a été avérée sur 63% des parcelles photo-interprétées indépendamment du niveau de confiance attribuées à ces parcelles. Il faut noter que lors de cette phase de terrain, les parcelles avec un niveau de confiance 3 (peu fiable) et de niveau 2 (moins fiable) sont les plus représentées.

Niveau de confiance des parcelles	Nombre de parcelles avec ZH	Nombre de parcelles sans ZH
<b>Fiable (code 1)</b>	7/7 (100%)	0/7 (0%)
<b>Moyennement fiable (code 2)</b>	18/22 (82%)	4/22 (18%)
<b>Peu fiable (code 3)</b>	20/42 (48%)	22/42 (52%)
<b>Total</b>	45/71 (63%)	26/71 (37%)

Le pourcentage de parcelles sur lesquelles des secteurs humides ont été observés décroît avec le niveau de confiance. En effet, la présence de zones humides a été attestée sur l'ensemble des parcelles dont le code de confiance est de 1, sur 82% des parcelles dont le niveau de confiance est de 2 et sur un peu moins de la moitié (48%) des parcelles dont le niveau de confiance est de 3. Ainsi, ces premiers résultats permettent de mettre en évidence que les niveaux de confiance de présence de zone humide attribués aux parcelles lors de la photo-interprétation sont cohérents avec les vérifications de terrain.

De manière générale, au sein des enveloppes de probabilité de présence des zones humides, les limites des secteurs humides ont été redéfinies. Les surfaces de secteurs à caractère humide avérées suite aux prospections sont inférieures aux surfaces délimitées lors de la photo-interprétation (47% des surfaces photo-interprétées se sont avérées être des secteurs à caractère humides). Plusieurs facteurs peuvent expliquer les modifications de limites ou bien l'absence de zone humide au sein des enveloppes photo-interprétées :

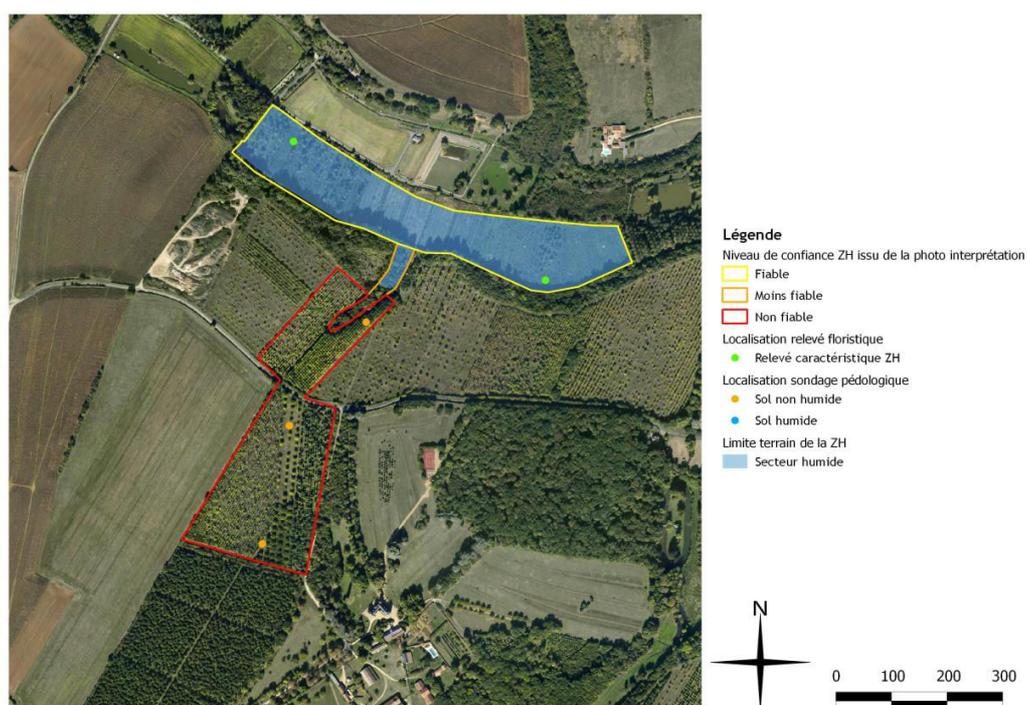
- présence de végétation différente ou de traces de radiométries sombres liées au type de pâturage ou au mode de gestion des parcelles et non pas à la présence d'une zone humide ;
- présence de microtopographies ou de ruptures de pente non observables par photo-interprétation qui contraignent le développement des zones humides ;
- enfoncement important du lit mineur des cours d'eau sur certains secteurs ;
- remblaiement ou aménagement de secteurs en périphérie des zones urbanisées ;
- traces d'écoulement d'eau pouvant être confondues avec des traces de passages de bétail.



*De gauche à droite : zone de refus de pâturage non humide pouvant être photo-interprétée en zone humide ; rupture de pente limitant l'étalement d'une zone humide ; secteur remblayé non humide en bordure d'un cours d'eau.*

De plus la délimitation des zones potentielles par photo-interprétation s'effectue au 1/ 3500, la précision de délimitation est donc liée à cette échelle d'observation par rapport à des observations terrain. La méthode de délimitation par photo-interprétation est par conséquent plus englobante par rapport aux critères observables sur les photographies aériennes.

Les vérifications de terrain effectuées sur la zone 8 illustrent bien les résultats obtenus lors de cette première phase de photo-interprétation.



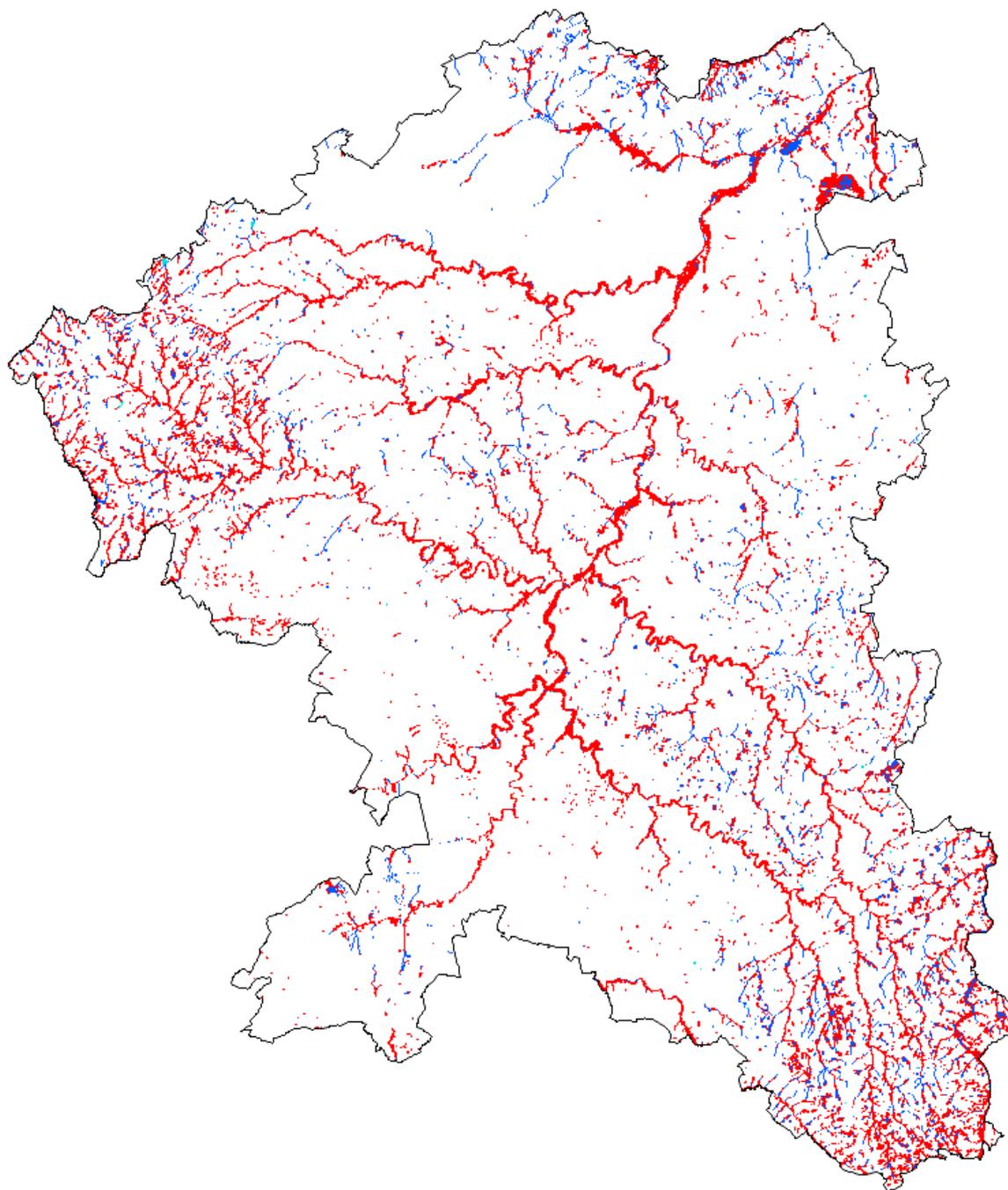
*Cartographie des zones humides sur la zone 8*

Plus les parcelles sont proches du cours d'eau (nord de la carte), plus le niveau de confiance de présence de zone humide attribué à la parcelle est fiable. Les vérifications de terrains ont permis de constater qu'en effet, l'ensemble de la parcelle en niveau de confiance 1 (en jaune) est une zone humide, qu'une partie de la parcelle en niveau de confiance 2 (orange) présente des secteurs humides et qu'aucune zone humide n'a été observée sur les parcelles en niveau de confiance 3 (rouge). La topographie sur ces parcelles n'était pas favorable au développement de zones humides.

## 5.5 Résultats de la photo-interprétation

L'ensemble des zones humides photo-interprétées sont découpées sous la forme de 19 317 polygones pour une surface totale de 134 km<sup>2</sup> soit 3,5 % du périmètre administratif du SAGE. A chaque zone humide est affectée un type et une classe.

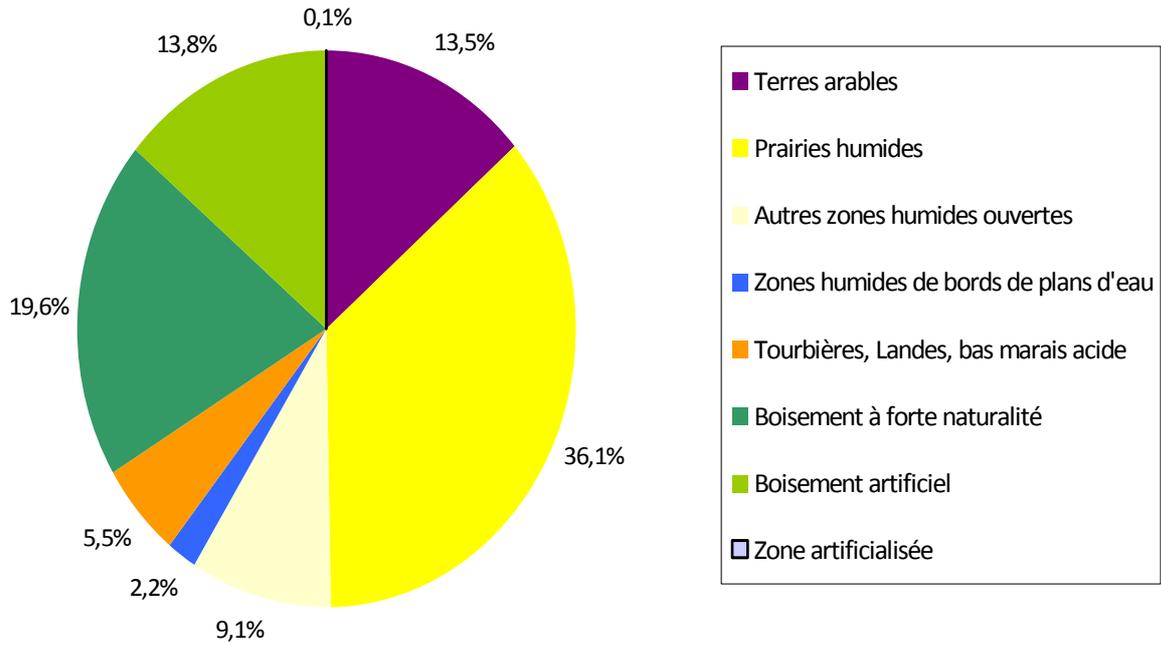
*Répartition spatiale des zones humides probables délimitées par photo-interprétation incluant les inventaires existants*



### Légende

- Zones humides probables photo-interprétées
- Surface en eau

## Répartition des zones humides photo-interprétées par type



Les prairies humides sont la classe typologique la plus représentée sur le SAGE Clain à raison de 36 % de la surface totale de zones humides probables par photo-interprétation, soit 4826 hectares.

Les prairies naturelles sont parfois difficiles à distinguer des prairies « agricoles », ce qui a sûrement sous-estimé la part de prairies naturelles (autres zones humides ouvertes), car le fauchage et le pâturage ont orienté le classement en zones agricoles.

Les boisements à forte naturalité représentent 19,6% des surfaces photo-interprétées dont 10,7% de linéaire arboré (ripisylves). Les milieux arborés sont certainement sous-estimés car il est très difficile, voire impossible, de détecter des zones humides par photo-interprétation sous couvert forestier au 1/3 500<sup>ème</sup> sauf si la zone est très humide sous la forme d'eau stagnante de type marais sur laquelle se développent des espèces particulières qui peuvent être reconnues par photo-interprétation à cette échelle du 1/3 500<sup>ème</sup>.

S'en suivent, les boisements artificiels ou plantations, très majoritairement des peupleraies, représentant 13,8 % des zones humides probables.

Les zones humides probables mises en culture représentent 13,5 % des zones humides probables totales, soit 1810 hectares.

Tableau de résultats par classe de typologie: Surface et pourcentage de surface pour chaque classe

TYPES SAGE Clain	Code Classe SAGE CLAIN	Classe SAGE Clain	Surface ha PIAO	% surface PIAO hors surface en eau
<b>TERRES ARABLES</b>	<b>11</b>	Surface cultivée en zone agricole	1809	13,5
<b>PRAIRIES HUMIDES (Milieux ouverts)</b>	<b>21</b>	Surface en herbe en zone agricole	4826	36,1
<b>AUTRES ZONES HUMIDES OUVERTES</b>	<b>221/224</b>	Surface en herbe en zone aménagée en bords de cours d'eau / Surface en herbe en zone aménagée isolée	389	2,9
	<b>241/244</b>	Surface en herbe en zone naturelle en bord de cours d'eau / Surface en herbe en zone naturelle isolée	834	6,2
<b>ZONES HUMIDES DE BORDS DE PLANS D'EAU (Milieux ouverts)</b>	<b>222</b>	Surface en herbe en zone aménagée isolée	160	1,2
	<b>23</b>	Surface en herbe en périphérie d'exploitation de matériaux	23	0,2
	<b>242</b>	Surface en herbe en zone naturelle en bord de plan d'eau	36	0,3
	<b>34</b>	Ceinture de végétation en zone naturelle (zone exondée)	73	0,5
<b>TOURBIERES, LANDES HUMIDES, BAS MARAIS ACIDE (Milieux semi-ouverts)</b>	<b>62</b>	Milieu arbustif en zone semi naturelle – aménagée	106	0,8
	<b>64</b>	Milieu arbustif en zone naturelle	634	4,7
<b>BOISEMENT A FORTE NATURELLE (Milieux fermés)</b>	<b>52</b>	Milieu arboré (forêt) en zone semi naturelle – aménagée	11	0,1
	<b>54</b>	Milieu arboré (forêt) en zone naturelle	717	5,4
	<b>72</b>	Linéaire arboré en zone semi naturelle – aménagée (bords des plans d'eau)	464	3,5
	<b>74</b>	Linéaire arboré en zone naturelle (bords des cours d'eau)	1435	10,7
<b>BOISEMENT ARTIFICIEL (Milieux fermés)</b>	<b>42</b>	Boisement organisé en zone naturelle – semi naturelle	1846	13,8
<b>ZONES ARTIFICIALISEES</b>	<b>85</b>	Zones urbanisées en milieu urbain et péri-urbain	7	0,1
<b>COURS D'EAU</b>			1773	
<b>PLANS D'EAU</b>			1831	
		Total surface photo-interprétée	<b>13370</b>	<b>100</b>
		Total surface en eau	<b>3604</b>	

Répartition spatiale des zones humides photo-interprétées par type incluant les inventaires existants (hors surface en eau)

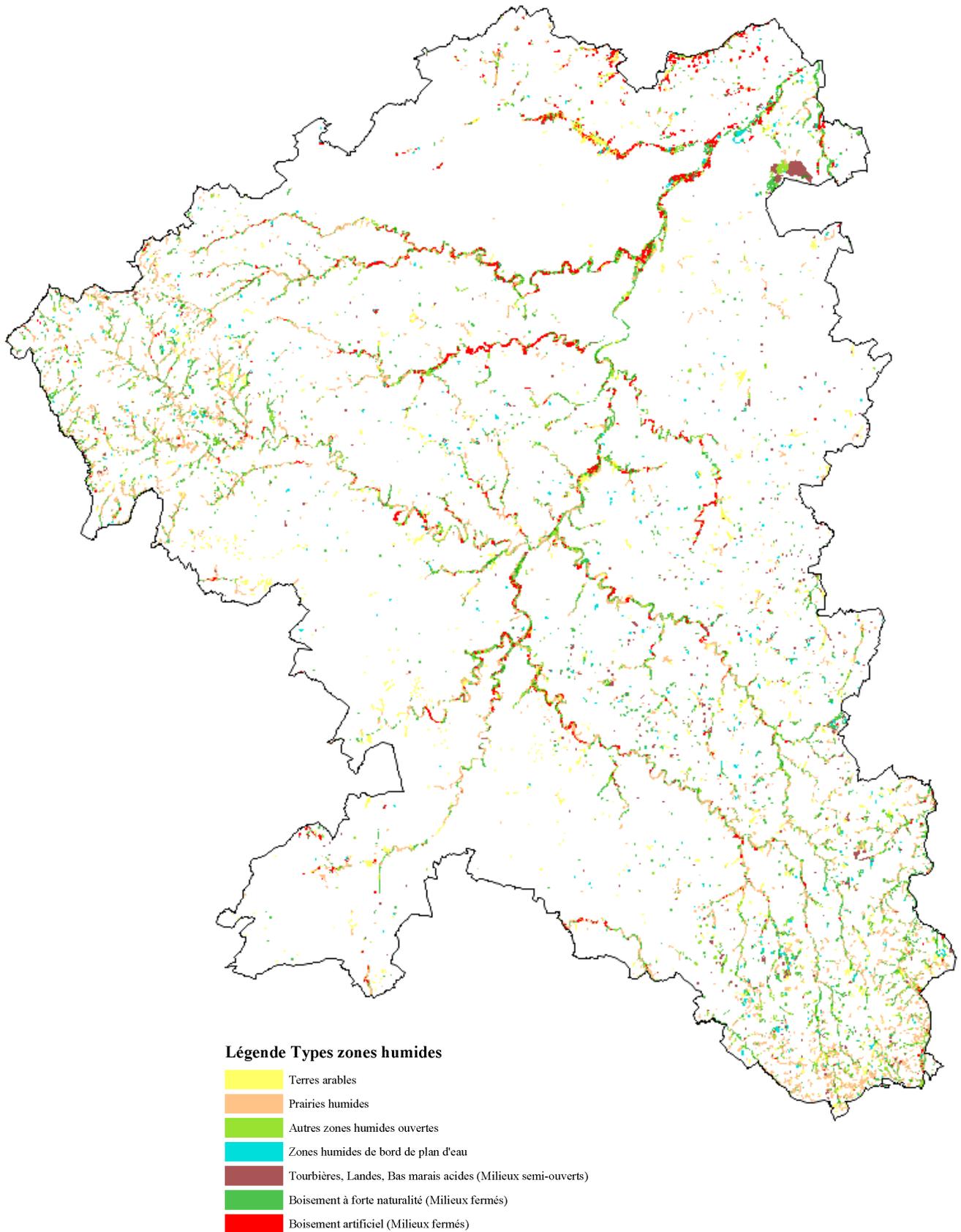


Tableau des résultats par indice de confiance

**L'indice de confiance 1** est associé à toute zone dont l'interprétation est fiable (croisements de données avec la BD ORTHO) et bonne réponse radiométrique et/ou de texture.

**L'indice de confiance 2** est attribué aux zones dont l'emprise ou l'identification par photo- interprétation est moyennement fiable.

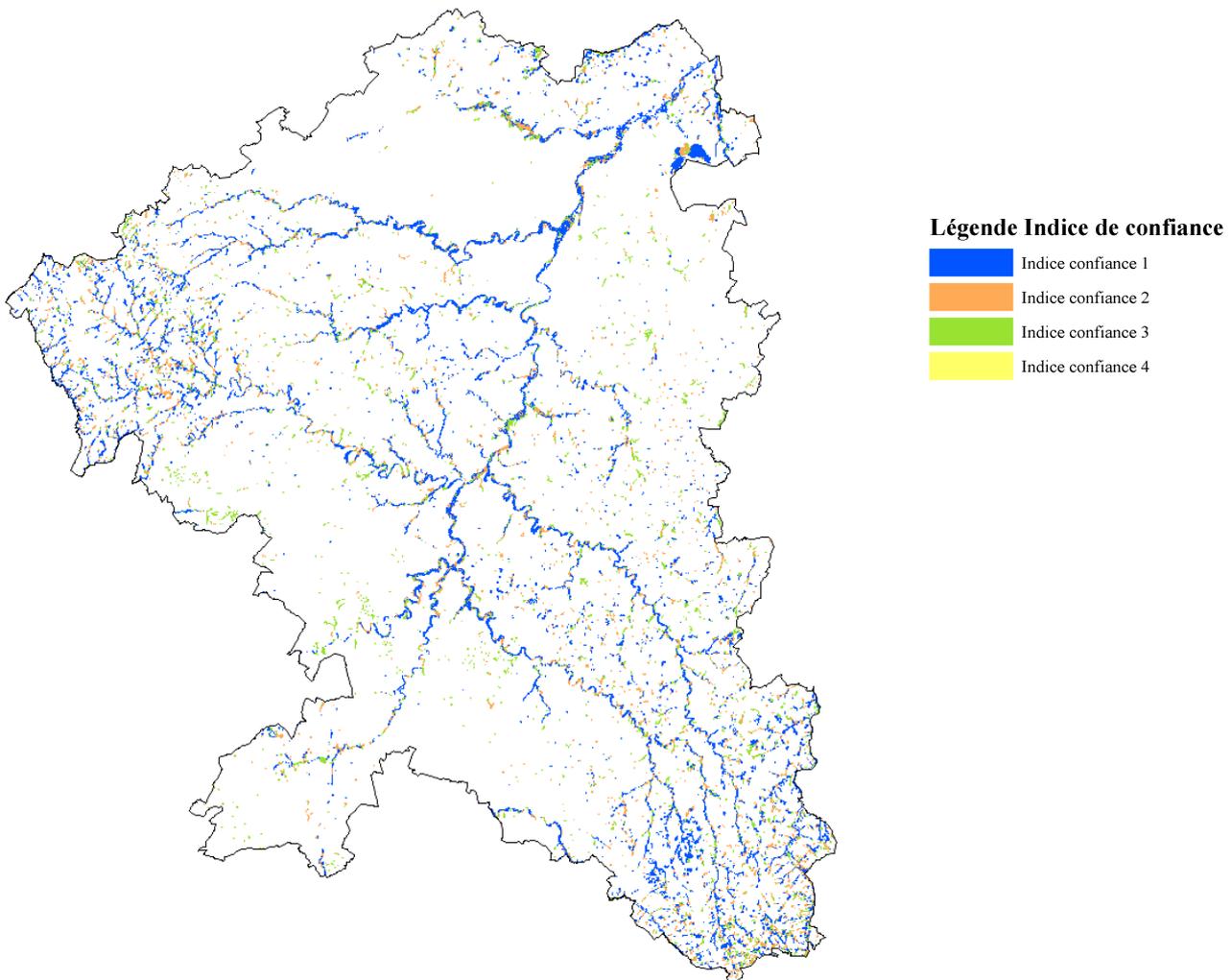
**L'indice de confiance 3** est associé aux zones peu fiables.

**L'indice de confiance 4** est appliqué aux zones qui devraient être humides au regard des données historiques, mais non visible à la photo-interprétation.

Indice de confiance	Surface ZH (ha) photo-interprétées	Surface ZH (%) par rapport à la surface totale photo-interprétée
1	8977	52,0
2	3675	27,4
3	2720	20,3
4	43	0,3
	13415	100

En terme de fiabilité de détection de zones humides probables par photo-interprétation, plus de la moitié de la surface délimitée est considérée comme fiable. Celles où la photo-interprétation a été considérée comme moins fiable représentent 27%. Les zones délimitées avec un fort doute couvrent environ 20% de la surface totale de zones humides probables obtenue par photo-interprétation.

Répartition spatiale des zones humides photo-interprétée selon l'indice de confiance (hors surface en eau)



D'une manière générale, les zones les plus douteuses par rapport à leur délimitation par photo-interprétation sont les zones humides probables les plus éloignées du réseau hydrographique.

## 5.6 Vérifications de terrain de la photo-interprétation

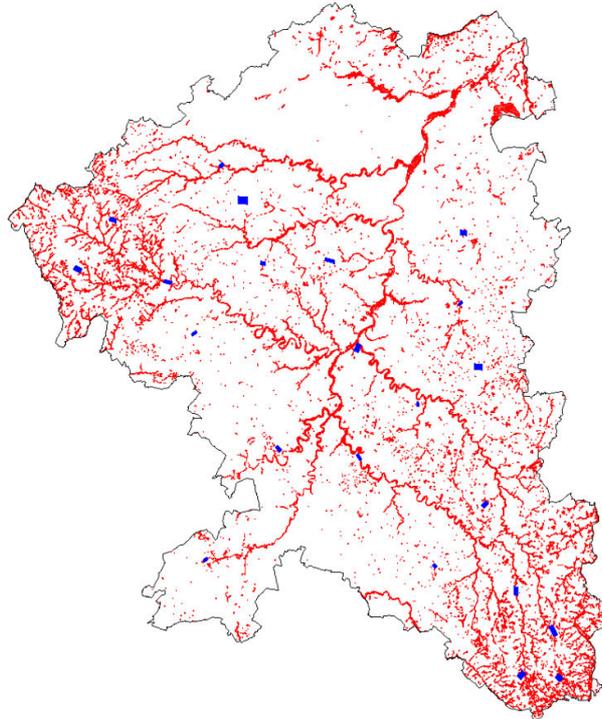
### 5.6.1 Choix des sites d'inventaires

L'objectif de cette deuxième phase de terrain est de vérifier les résultats de la photo-interprétation.

Au total, 22 sites ont été choisis, seuls 21 sites ont pu être prospectés : un site se trouve à l'intérieur d'une propriété privée clôturée donc inaccessible. Le nombre de parcelles visitées s'élève à 202. L'objectif était de vérifier le caractère humide des parcelles photo-interprétées mais également de prospecter en dehors de ces parcelles sur le reste de la surface du site.

La surface totale prospectée est de 594 hectares.

*Répartition spatiale des 22 sites choisis pour la deuxième phase terrain*



Les critères de choix des sites sont :

- la densité des zones humides : les sites ont été placés sur les zones de plus forte densité de zones humides probables photo-interprétées
- la position sur le réseau hydrographique : les sites ont été choisis pour qu'ils couvrent à la fois des zones humides de bords de cours d'eau, de plans d'eau et des zones humides isolées.
- la typologie des zones humides
- l'indice de confiance

Sur ces deux derniers critères, le choix s'est effectué pour que la surface de zones humides vérifiées sur le terrain soit proportionnelle à celle photo interprétée par classes de la typologie et indice de confiance sur l'ensemble du SAGE

Surface et pourcentage des parcelles prospectées sur le terrain selon chaque classe de la par rapport à la surface totale photo-interprétée

TYPES SAGE Clain	Code Classe SAGE CLAIN	Classe SAGE Clain	Surface ha PIAO	% surface PIAO hors surface en eau	Surface ha Parcelles Terrain2	% surface parcelles Terrain 2 hors surface en eau
TERRES ARABLES	11	Surface cultivée en zone agricole	1809	13,5	22,9	14,7
PRAIRIES HUMIDES (Milieux ouverts)	21	Surface en herbe en zone agricole	4826	36,1	77,2	49,5
AUTRES ZONES HUMIDES OUVERTES	221/224	Surface en herbe en zone aménagée en bords de cours d'eau / Surface en herbe en zone aménagée isolée	389	2,9	5,8	3,7
	241/244	Surface en herbe en zone naturelle en bord de cours d'eau / Surface en herbe en zone naturelle isolée	834	6,2	4,5	2,9
ZONES HUMIDES DE BORDS DE PLANS D'EAU (Milieux ouverts)	222	Surface en herbe en zone aménagée isolée	160	1,2	0	0
	23	Surface en herbe en périphérie d'exploitation de matériaux	23	0,2	0	0
	242	Surface en herbe en zone naturelle en bord de plan d'eau	36	0,3	0	0
	34	Ceinture de végétation en zone naturelle (zone exondée)	73	0,5	3,6	2,3
TOURBIERES, LANDES HUMIDES, BAS MARAIS ACIDE (Milieux semi-ouverts)	62	Milieu arbustif en zone semi naturelle - aménagée	106	0,8	3,9	2,5
	64	Milieu arbustif en zone naturelle	634	4,7	3,4	2,2
BOISEMENT A FORTE NATURALITE (Milieux fermés)	52	Milieu arboré (forêt) en zone semi naturelle - aménagée	11	0,1	0	0
	54	Milieu arboré (forêt) en zone naturelle	717	5,4	6,5	4,2
	72	Linéaire arboré en zone semi naturelle - aménagée (bords des plans d'eau)	464	3,5	5,8	3,7
	74	Linéaire arboré en zone naturelle (bords des cours d'eau)	1435	10,7	10,3	6,6
BOISEMENT ARTIFICIEL (Milieux fermés)	42	Boisement organisé en zone naturelle - semi naturelle	1846	13,8	12,2	7,8
ZONES ARTIFICIALISEES	85	Zones urbanisées en milieu urbain et péri-urbain	7	0,1	0	0
COURS D'EAU			1773			
PLANS D'EAU			1831			
		Total surface photo-interprétée	13370	100		
		Total surface en eau	3604			

Seuls les « Surfaces en herbe en périphérie d'exploitation de matériaux », les « Milieux arborés en zone semi-naturelle/aménagées » ainsi que « les zones artificialisées » n'ont pas été prospectés lors des visites de terrain. Ces classes étant très faiblement représentées, il n'a pas été jugé pertinent de choisir des sites contenant ce type de parcelles photo-interprétées.

Pour les autres classes, le pourcentage de surfaces inventoriées sur le terrain est représentatif de celui obtenu sur l'ensemble du SAGE.

Il en est de même pour la représentativité par rapport à l'indice de confiance de la photo-interprétation.

Pourcentage de parcelles prospectées sur le terrain selon l'indice de confiance de la photo-interprétation

Indice de confiance	Surface ZH (ha) photo-interprétées	Surface ZH (%) par rapport à la surface totale photo-interprétée	Surface parcelles terrain 2 ha	% Surface parcelles terrain 2
1	6977	52,0	63,7	40,9
2	3675	27,4	49,9	32,0
3	2720	20,3	38,6	24,8
4	43	0,3	3,7	2,4

## 5.6.2 Méthode d'inventaire

La méthodologie retenue pour cette seconde phase de terrain est la même que lors de la première phase de terrain. La méthodologie d'inventaire des zones humides se base sur l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Une fiche descriptive a été réalisée pour chaque site ayant fait l'objet d'une vérification (annexe 4). L'ensemble des nouvelles limites des zones humides observées a été renseigné dans la même structure de table que celle de la première phase terrain.

## 5.6.3 Résultats, analyses et discussion

Pour cette seconde phase de terrain, la présence de secteurs à caractère humide a été avérée sur 86% des parcelles photo-interprétées indépendamment du niveau de confiance attribué à ces parcelles.

Niveau de confiance des parcelles	Nombre de parcelles avec ZH	Nombre de parcelles sans ZH
<b>Fiable (code 1)</b>	95/98 (97%)	3/98 (3%)
<b>Moins fiable (code 2)</b>	62/71 (87%)	9/71 (13%)
<b>Peu fiable (code 3)</b>	17/33 (51%)	16/33 (49%)
<b>Donnée historique (code 4)</b>	2/2 (100%)	0/2 (0%)
<b>Total</b>	176/204 (86%)	26/71 (14%)

Comme lors de la première phase de terrain, le pourcentage de parcelles sur lesquelles des secteurs humides ont été observés décroît avec le niveau de confiance. Ce résultat valide ainsi les hypothèses de travail effectuées lors de la photo-interprétation sur les niveaux de confiances attribués aux parcelles.

Pour cette phase de terrain, les parcelles photo-interprétées mais également les secteurs attenants ont été prospectés. 9,25% (8,03 ha sur les 86,84 ha de secteurs à caractère humides présents dans les enveloppes photo-interprétées) de secteurs à caractère humides ont été inventoriés en plus sur le terrain hors des enveloppes de photo-interprétation. Il faut noter que si ces zones humides se trouvent hors de l'enveloppe de photo-interprétation, elles sont néanmoins comprises dans les enveloppes de calculs théoriques (IBK, zone tampon autour du réseau hydrographique). Il semble cependant difficile que ce résultat puisse être extrapolé à l'ensemble du périmètre du SAGE Clain.

Enfin, au sein des enveloppes de probabilité de présence des zones humides, les limites des secteurs humides ont été redéfinies. Les surfaces de secteurs à caractère humide avérées suite aux prospections sont inférieures aux surfaces délimitées lors de la photo-interprétation (50,5% des surfaces photo-interprétées se sont avérées être des secteurs à caractère humide).

Les facteurs pouvant expliquer les modifications de limites ou bien l'absence de zone humide au sein des enveloppes photo-interprétées ont été présentés lors de la phase 1 de terrain (végétation différente ou traces de radiométries sombres liées au type de pâturage ou au mode de gestion des parcelles et non pas à la présence d'une zone humide, présence de microtopographies ou de ruptures de pente non observables par photo-interprétation, enfoncement important du lit mineur des cours d'eau sur certains secteurs et remblaiement ou aménagement de secteurs en périphérie des zones urbanisées).

### Vérification de la typologie

En ce qui concerne la correspondance entre la typologie affectée lors de la photo-interprétation et celle observée lors de la seconde phase de terrain, elle s'élève à 90,6%. La très grande majorité des codes SAGE Clain attribués aux parcelles lors de la photo-interprétation ont été confirmés sur le terrain.

**3 types de confusion sont à l'origine des erreurs de typologie :**

- confusions liées aux changements d'occupation du sol par exploitation forestière, mise en culture de prairies temporaires ou inversement par rapport à la date de prise de vue des photographies aériennes. Ces confusions n'ont pas été prises en compte dans le calcul des erreurs sur la typologie car la typologie retenue correspondait à l'occupation du sol à la date de la prise de vue de la photo-aérienne. Au total 9 confusions de ce type ont été constatées.
- confusions entre les surfaces en herbe en milieu agricole (code SAGE Clain : 21) et les surfaces cultivées en milieu agricole (code SAGE Clain : 11). 12 confusions de ce type ont été constatées. En fonction de la date de prise de vue des photos aériennes, le stade de développement des cultures céréalières (blé, orge...) peut être confondu avec des prairies. De même, les surfaces en herbe en milieu agricole peuvent être confondues avec des cultures céréalières dans les semaines qui suivent la fauche.
- confusions entre les boisements artificiels (code SAGE Clain : 42) et les boisements à forte naturalité (code SAGE Clain : 52, 54). En effet, les plantations de Peupliers âgées lorsqu'elles ont subi des dégâts ou ont été en partie exploitées, peuvent perdre leur aspect de boisement organisé et ainsi être confondues avec des boisements à forte naturalité. 7 confusions de ce type ont été constatées.



*Parcelle photo-interprétée en boisement à forte naturalité (à gauche) qui correspond en fait à un boisement artificiel après vérification de terrain (à droite) sur le site 8.*



*Confusion liée à un changement d'occupation du sol, la peupleraie présente sur la photo aérienne (à gauche) a été exploitée depuis la prise de vue (à droite) sur le site 4.*

## 6 DEFINITION D'ENVELOPPES DE PROBABILITE DE PRESENCE DE ZONES HUMIDES

### 6.1 Définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides

La définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides (en référence au SDAGE Loire Bretagne) est réalisée à travers le croisement des zones humides probables définies dans le cadre de la présente étude grâce :

- à la synthèse des données existantes
- aux calculs théoriques
- à la photo-interprétation

Ces enveloppes de probabilité de présence de zones humides doivent être interprétées comme **des enveloppes d'effort de prospection** à produire lors de la réalisation des inventaires de terrain par la suite.

Le croisement de ces données aboutit à cinq sous-enveloppes de probabilité de présence de zones humides :

- Probabilité Quasi nulle
- Probabilité Faible
- Probabilité Moyenne
- Probabilité Forte
- Probabilité Très forte

La probabilité est fonction de la méthode utilisée pour identifier les zones humides probables.

Ainsi, les zones humides probables identifiées par photo-interprétation et issues des inventaires existants présentent une très forte probabilité de présence. Les zones humides identifiées grâce aux données pédologiques et aux données historiques ont une probabilité de présence forte, de part leur échelle et la méthode d'obtention. Les zones humides issues des calculs théoriques (combinaison des critères topographiques et du réseau hydrographique) ont une probabilité quasi-nulle à forte selon le résultat du croisement. Le tableau suivant récapitule ces éléments.

*Tableau synthétique des données constituant les enveloppes finales de probabilité de présence de zones humides*

Données issues de PIAO et inventaires existants	Inventaires existants	Probabilité très forte
	PIAO TTI 2012	
Données pédologiques et historiques	Données pédologiques	Probabilité forte
	Données historiques	
Calculs théoriques	Indice d'humidité fort + zone tampon réseau hydro	Probabilité forte
	Indice d'humidité moyen + zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité fort sans zone tampon réseau hydro	Probabilité moyenne
	Indice d'humidité moyen sans zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité faible avec zone tampon réseau hydro	Probabilité faible
	Indice d'humidité faible sans zone tampon réseau hydro	Probabilité quasi-nulle

Par ailleurs, un indice de confiance est également défini, correspondant à la fiabilité des données ou méthodes utilisées :

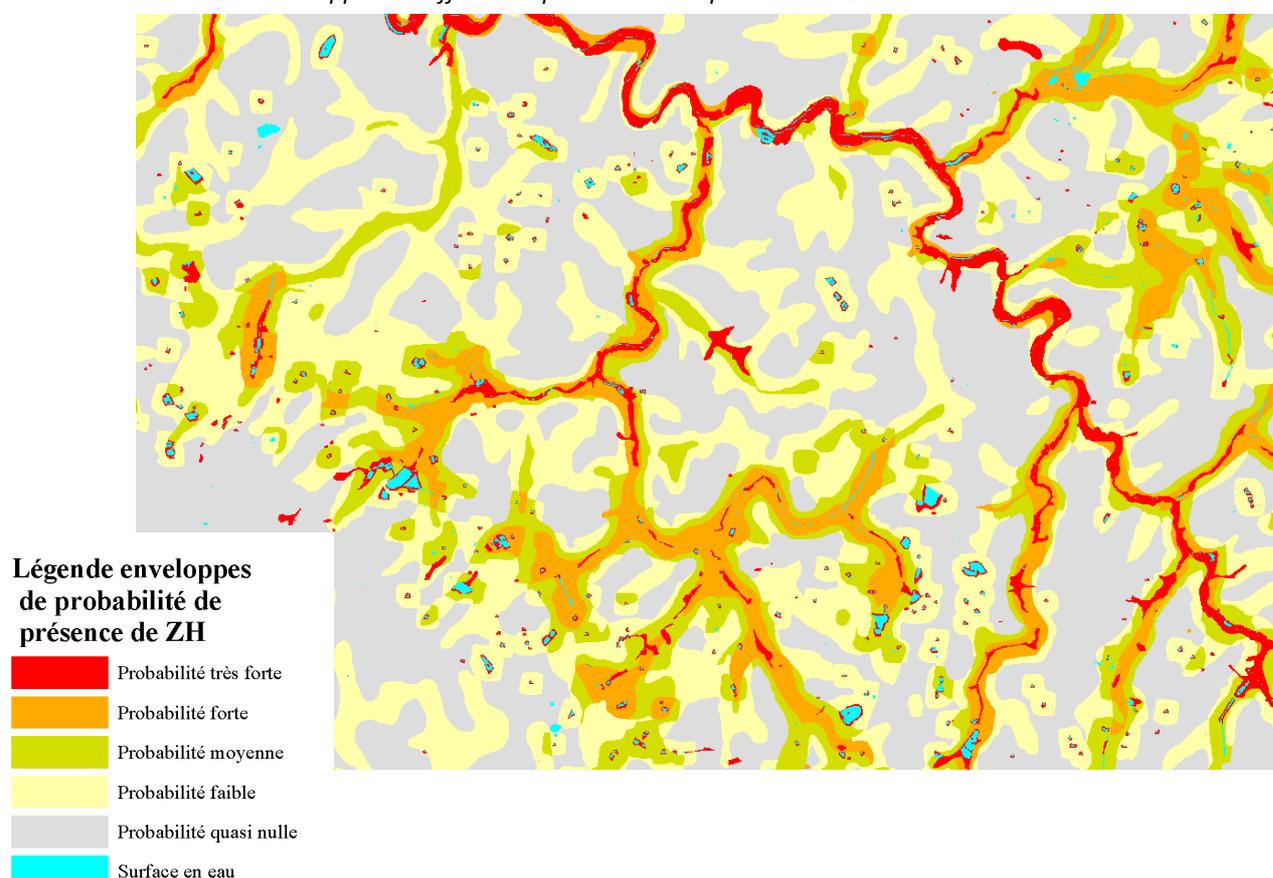
- . 0 - calcul théorique
- . 1 - Très fiable
- . 2 - Moyennement fiable
- . 3 - Peu fiable
- . 4 - Zones humides « historiques »

Le tableau suivant présente le détail des enveloppes de probabilité de présence des zones humides.

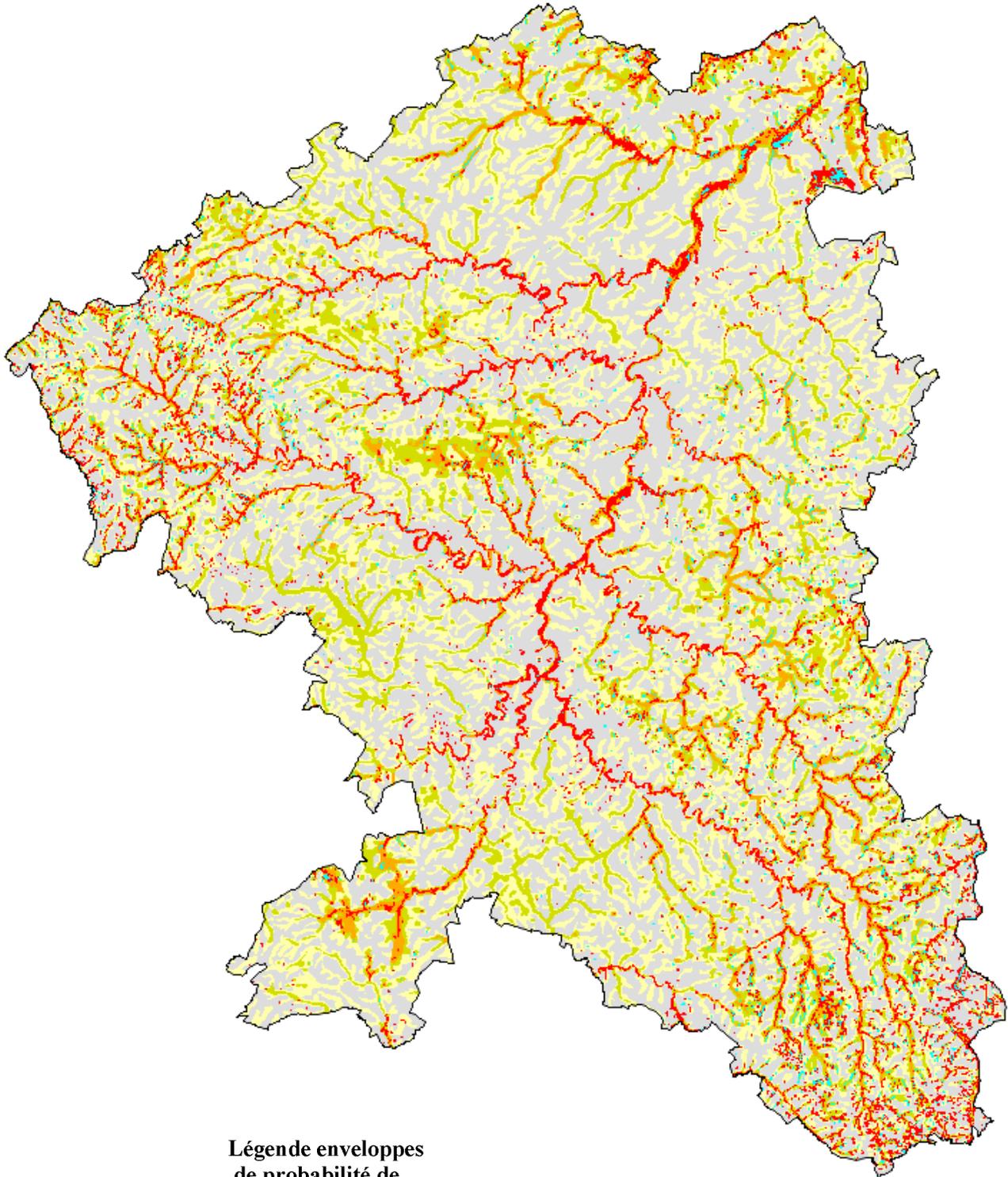
Tableau des différentes sous-enveloppes constituant la couche de pré-localisation des zones humides probables du SAGE Clain avec leurs niveaux de probabilité et de confiance respectifs

Sous-enveloppes de probabilité de présence de ZH par la méthode d'acquisition	Type de données	Données existantes	Indice de confiance	PROBABILITE de présence de Zones humides par la méthode d'acquisition	Méthodologie utilisée	Echelle d'obtention des données
Surface en eau	Zone en eau	Réseau Hydro	1	Très forte	Photo-interprétation	3500
		Plan d'eau	1	Très forte	Photo-interprétation	3500
Probabilité Très forte	Inventaires existants	ZH Grand Poitiers	1	Très forte	Photo-interprétation	~ 5000
		ZH Doob Région Pressac	1	Très forte	Photo-interprétation + Terrain	~ 3000
		ZH Pays Gâtine	1	Très forte	Photo-interprétation + Terrain	~ 5000
		ZH Forêts alluviales	1	Très forte	Photo-interprétation	5000
	PIAO 2012	ZH TTI	1-2-3	Très forte	Photo-interprétation	3000
Probabilité Forte	Données pédologiques	Pédologie	3	Forte	Sondage terrain	50000
	Données historiques	CASSINI	4	Forte Analyse historique	Carte de cassini	80000
	IBK - Indice d'humidité topographique et Zone tampon réseau hydrographique	Indice d'humidité fort + zone tampon réseau hydro	0	Forte Calcul théorique	Calcul théorique - buffer + modèle	/
Probabilité Moyenne	IBK - Indice d'humidité topographique et Zone tampon réseau hydrographique	Indice d'humidité moyen + zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité fort sans zone tampon réseau hydro	0	Moyenne Calcul théorique	Calcul théorique - buffer + modèle	/
Probabilité Faible	IBK - Indice d'humidité topographique et Zone tampon réseau hydrographique	Indice d'humidité moyen sans zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité faible avec zone tampon réseau hydro	0	Faible Calcul théorique	Calcul théorique - buffer + modèle	/
Probabilité quasi nulle	IBK - Indice d'humidité topographique et Zone tampon réseau hydrographique	Indice d'humidité faible sans zone tampon réseau hydro	0	Quasi nulle Calcul théorique	Calcul théorique - buffer + modèle	/

Illustration du détail des sous-enveloppes de différentes probabilités de présence de zones humides



Répartition spatiale de toutes les sous-enveloppes de pré localisation de zones humides probables selon différents niveaux de probabilité



**Légende enveloppes  
de probabilité de  
présence de ZH**

- Probabilité très forte
- Probabilité forte
- Probabilité moyenne
- Probabilité faible
- Probabilité quasi nulle
- Surface en eau

D'un point de vue surfacique, la répartition des sous-enveloppes est la suivante :

Origine données	Enveloppes de Probabilité de présence de ZH	Sous-enveloppes de probabilité	Surface km <sup>2</sup>	% Surface / surface sage administratif	% de surface / surface sage administratif
Données issues de PIAO et inventaires existants	<b>Probabilité très forte</b>	Inventaires existants	8,4	0,22	<b>3,5</b>
		PIAO TTI 2012	124,1	3,26	
Données pédologiques et historiques	<b>Probabilité forte</b>	Données pédologiques	37,8	0,99	<b>1,0</b>
		Données historiques	0,4	0,01	
Calculs théoriques	<b>Probabilité forte</b>	Indice d'humidité fort + zone tampon réseau hydro	123,3	3,24	<b>3,2</b>
		<b>Probabilité moyenne</b>	Indice d'humidité moyen + zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité fort sans zone tampon réseau hydro	465,0	12,21
	<b>Probabilité faible</b>	Indice d'humidité moyen sans zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité faible avec zone tampon réseau hydro	1138,5	29,83	<b>29,8</b>
	<b>Probabilité quasi-nulle</b>	Indice d'humidité faible sans zone tampon réseau hydro	1877,9	49,30	<b>49,3</b>
BD topo + BD carthage actualisée	<b>Surface en eau</b>	Inventaires existants	36,1	0,95	<b>0,95</b>
			3809,5	100,0	100,0

**Les zones humides à très forte probabilité de présence représentent 3,5% du périmètre administratif du SAGE.**

**Les zones humides à très forte et forte probabilité de présence représentent 7,7 % du périmètre administratif du SAGE Clain.**

## 6.2 Métadonnées du vecteur final de pré localisation des zones humides probables

Le vecteur final de l'étude est fourni sous 2 formats : formats shp et TAB (Logiciel ArcView et MapInfo) avec la projection Lambert 93.

### Description de la table attributaire ZONAGE\_ZH

1/ CHAMP "ID\_ZH" : Identifiant unique des polygones

2/ CHAMP "TYPE" : Code attribué à chaque polygone en fonction de son type par rapport à la typologie

- TERRES ARABLES
- PRAIRIES HUMIDES
- AUTRES ZONES HUMIDES OUVERTES
- ZONES HUMIDES DE BORDS DE PLAN D'EAU
- TOURBIERES, LANDES HUMIDES, BAS MARAIS
- BOISEMENT A FORTE NATURALITE
- BOISEMENT ARTIFICIEL
- ZONE ARTIFICIALISEE
- SURFACE EN EAU
- HORS TYPOLOGIE PIAO (autres enveloppes de probabilité obtenues en dehors de la photo-interprétation)

3/ CHAMP "CLASSE" : Code attribué à chaque polygone en fonction de la méthode de délimitation

**Entre 0 et 3** : Code de probabilité de présence de ZH en fonction du croisement des enveloppes théoriques de l'indice IBK (Indice de Beven Kirkby) et de la zone tampon autour du réseau hydrographique contraint par la pente.

IBK (3 niveaux)	BUFFER EAU (binaire)	Clode
Niveau 1	non	<b>0 - probabilité quasi nulle</b>
Niveau 1	oui	<b>1 - probabilité faible</b>
Niveau 2	non	<b>1 - probabilité faible</b>
Niveau 2	oui	<b>2 - probabilité moyenne</b>
Niveau 3	non	<b>2 - probabilité moyenne</b>
Niveau3	oui	<b>3 - probabilité forte</b>

**Code 4** : Attribué aux polygones issus de la couche pédologique où la photo-interprétation n'a pas permis de mettre en évidence des zones humides

**Pour les codes entre 11 et 244** : Code attribué en fonction de la typologie d'habitats par photo-interprétation

TYPES SAGE Clain	Code Classe SAGE CLAIN	Classe SAGE Clain
<b>TERRES ARABLES</b>	<b>11</b>	Surface cultivée en zone agricole
<b>PRAIRIES HUMIDES (Milieux ouverts)</b>	<b>21</b>	Surface en herbe en zone agricole
<b>AUTRES ZONES HUMIDES OUVERTES</b>	<b>221/224</b>	Surface en herbe en zone aménagée en bords de cours d'eau / Surface en herbe en zone aménagée isolée
	<b>241/244</b>	Surface en herbe en zone naturelle en bord de cours d'eau / Surface en herbe en zone naturelle isolée
<b>ZONES HUMIDES DE BORDS DE PLANS D'EAU (Milieux ouverts)</b>	<b>222</b>	Surface en herbe en zone aménagée isolée
	<b>23</b>	Surface en herbe en périphérie d'exploitation de matériaux
	<b>242</b>	Surface en herbe en zone naturelle en bord de plan d'eau
	<b>34</b>	Ceinture de végétation en zone naturelle (zone exondée)
<b>TOURBIERES, LANDES HUMIDES, BAS MARAIS ACIDE (Milieux semi-ouverts)</b>	<b>62</b>	Milieu arbustif en zone semi naturelle - aménagée
	<b>64</b>	Milieu arbustif en zone naturelle
<b>BOISEMENT A FORTE NATURALITE (Milieux fermés)</b>	<b>52</b>	Milieu arboré (forêt) en zone semi naturelle - aménagée
	<b>54</b>	Milieu arboré (forêt) en zone naturelle
	<b>72</b>	Linéaire arboré en zone semi naturelle - aménagée (bords des plans d'eau)
	<b>74</b>	Linéaire arboré en zone naturelle (bords des cours d'eau)
<b>BOISEMENT ARTIFICIEL (Milieux fermés)</b>	<b>42</b>	Boisement organisé en zone naturelle - semi naturelle
<b>ZONES ARTIFICIALISEES</b>	<b>85</b>	Zones urbanisées en milieu urbain et péri-urbain
<b>Zones historiques</b>	<b>80</b>	Zones d'anciennes surfaces en eau des cartes de Cassini et du SCAN25 ou pas d'identification de zones par photo-interprétation
	<b>95</b>	Plan d'eau artificiel
	<b>97</b>	Mare <500 m <sup>2</sup>
	<b>98</b>	Plan d'eau d'activité d'extraction
	<b>99</b>	Plan d'eau (semi) naturel > 100 m <sup>2</sup>
	<b>100</b>	Cours d'eau

#### 4/ CHAMP "LB\_TYPOLOGIE"

Description en caractère de chaque « CODE »

#### 5/ CHAMP "CONFIANCE"

Code de l'indice de confiance vis à vis de la photo-interprétation

Code = **0** : Attribué aux polygones issus des calculs théoriques hors PIAO

Code = **1** : PIAO très fiable

Code = **2** : PIAO Assez fiable

Code = **3** : PIAO peu fiable

Code = **4** : Zones humides historiques

#### 6/ CHAMP "LB\_CONFIANCE"

Description en caractère de la « CONFIANCE »

Code = **0** : Pas d'indice

Code = **1** : Très fiable

Code = **2** : Assez fiable

Code = **3** : Peu fiable

Code = **4** : Zones humides historiques

#### 7/ CHAMP "PROBABILITE »

**Très forte – Observation (par Photo-interprétation et inventaires existants intégrés)**

**Forte – Données historiques**

**Forte – Données pédologiques**

**Forte – Calcul théorique**

**Moyenne – Calcul théorique**

**Faible – Calcul théorique**

**Quasi nulle – Calcul théorique**

#### 8/ CHAMP "ORIGINE"

Origine de la méthode de délimitation de chaque polygone

##### PIAO

. " **Photo interprétation**" = PIAO

Données existantes :

. " **Historique : Cassini**" = anciennes surfaces en eau mises en évidence à partir des cartes de Cassini et scan25 ou la photo-interprétation n'a pas permis de mettre en évidence des caractéristiques de zones humides à partir des photographies aériennes

. " **Carte pédologique**" : données de la couche pédologique ou la photo-interprétation n'a pas permis de mettre en évidence des zones humides

##### Inventaires existants (avec le code Corine biotope si existant)

. " **Inv. Forêt alluviale Clain - ( 44.3 )**" – Inventaire forêts alluviales – Vienne Nature 2007

. " **Inv. Habitats Grand Poitiers - ( 37 )**" – Inventaire habitats naturels du Grand Poitiers 2011

. " **Inv. Habitats naturels DH - Vienne Nature (53.4)**" – Inventaire habitats naturels du pays Gâtine – Natura 2000 – Vienne Nature 2011

. " **Suivi 91E0-6430-LB93**" – Site de suivi CREN à habitats humides 2008

. " **Habitats biotope FR5412019 - ETG43-B ( 53.5 )**" – Inventaire Habitats Docob ZPS Région de Pressac – Etang de Combourg 2012

##### Calcul théorique

. **"Combinaison IBK - RH"** = Issu de la combinaison entre l'indice d'humidité de Beven Kirkby et de la zone tampon autour du réseau hydrographique

Inventaires terrain 2012

**"Terrain 1 - SAGE Clain 2012 - zone N° (code corine biotope)"**

**"Terrain 2 - SAGE Clain 2012 - zone N° (code corine biotope)"**

#### **9/ CHAMP "ANNEE"**

Année de l'étude d'origine de l'identification des codes

#### **10/ CHAMP "ECHELLE"**

Echelle de l'étude pour l'identification des codes de la typologie

## **PARTIE II**

# **HIERARCHISATION DES ZONES HUMIDES POUR LA REALISATION D'INVENTAIRES DE TERRAIN**

## 7 METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION

### 7.1 Méthodologie globale

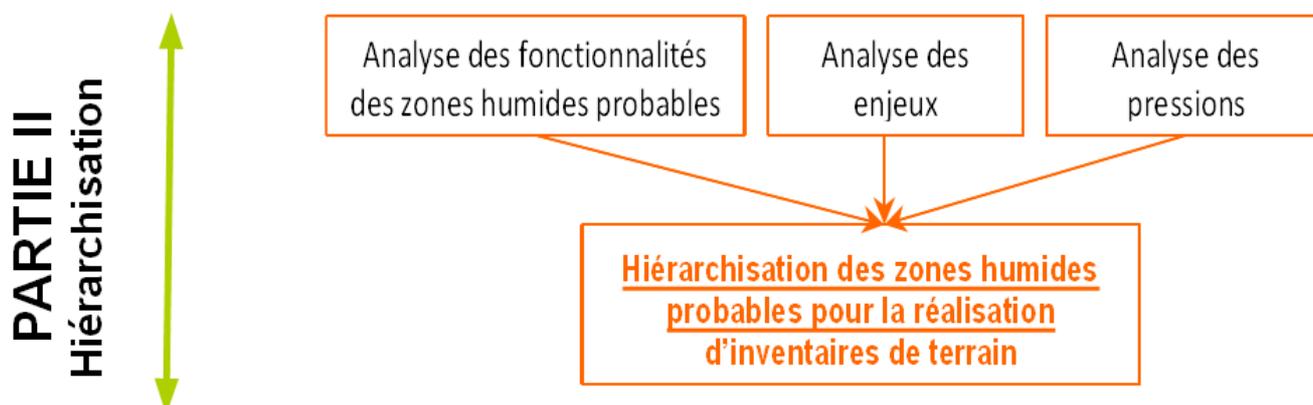
La première phase de l'étude a permis de pré-localiser les zones humides probables du bassin du Clain et définir les enveloppes de probabilité de présence de zones humides.

Le SDAGE demande aux SAGE de réaliser les inventaires précis des zones humides à l'intérieur de ces enveloppes. S'ils ne sont pas en mesure de toutes les traiter en une seule opération, ils procèdent par étapes successives en commençant par les enveloppes prioritaires.

La seconde phase de l'étude consiste donc à déterminer les enveloppes prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain précis des zones humides.

La hiérarchisation des zones humides probables est basée sur une analyse multicritères prenant en compte :

- les fonctionnalités des zones humides,
- les enjeux de gestion de l'eau du territoire,
- les pressions exercées sur les zones humides ou menaces.



La hiérarchisation est réalisée en plusieurs étapes, décrites ci-après :

#### 1. Découpage du territoire en « unités d'analyse spatiale »

Afin de réaliser l'analyse des fonctionnalités, enjeux et pressions à une échelle homogène et ce quelque soit l'origine et l'échelle de représentation des données utilisées pour la définition des critères, le territoire d'étude est découpé en unité d'analyse spatiale. Ces unités sont issues du croisement des limites administratives (limites communales) et des limites « fonctionnelles » (limites hydrographiques).

Le maillage du territoire en « unités d'analyse spatiale » sera ensuite renseigné par les différents critères correspondants aux Enjeux – Pressions – Fonctionnalités.

#### 2. Calcul des 3 indices fonctionnalités / enjeux / pressions

Pour chacun des indices, plusieurs critères les caractérisant sont définis et cartographiés, ces critères sont affectés d'un coefficient de pondération. Chacun des 3 indices est alors calculé et cartographié et correspond à la somme des critères pondérés.

$$\text{Indice} = (\text{Critère 1} \times \text{pondération}) + (\text{Critère 2} \times \text{pondération}) + \dots + (\text{Critère N} \times \text{pondération})$$

#### 3. Croisement des fonctionnalités et des enjeux

Le croisement des fonctionnalités et enjeux (somme des deux indices) permet de mettre en évidence les secteurs où les zones humides ont le plus d'intérêt par rapport aux enjeux fixés par le SAGE. Ainsi, est obtenue une carte des **secteurs d'intérêt** faible à fort au regard des fonctionnalités des zones humides et des enjeux du territoire mais qui ne tient pas compte des pressions exercées sur ces mêmes zones.

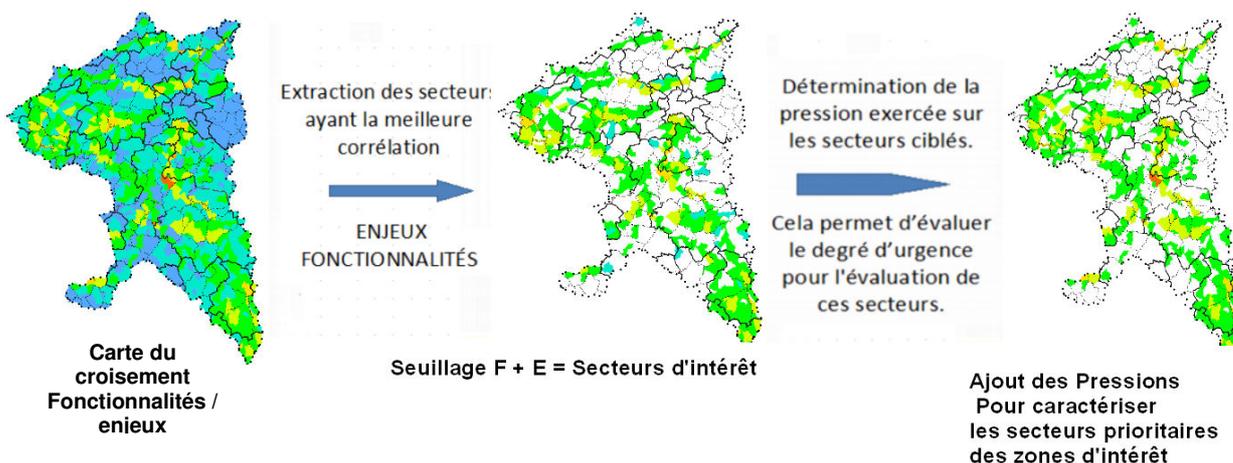
#### 4. Sélection des secteurs à « fort intérêt »

Une sélection des secteurs de fort intérêt est réalisée à partir de la carte précédente afin de cibler les zones les plus importantes en terme de fonctionnalités et d'enjeux.

Il s'agit de seuiller les secteurs d'intérêt faible à fort afin de localiser les zones ayant le plus fort indice et donc le plus fort intérêt. Différents seuils peuvent être proposés pour prendre en compte des zones plus ou moins importantes.

#### 5. Détermination de la pression exercée sur les secteurs à « fort intérêt »

Sur les secteurs sélectionnés, le facteur « pression » est appliqué afin de déterminer les secteurs prioritaires pour la réalisation d'inventaire de terrain.



Les priorités d'intervention sur les secteurs d'intérêt sont déterminées par la note moyenne de pression exercée sur ces zones. Pour cela, le seuil appliqué sur l'indice (enjeux + fonctionnalités) fonctionne comme un masque sur les pressions laissant apparaître les pressions exercées sur les secteurs retenus.

Le but étant de mettre en évidence les zones humides les plus aptes à réguler certains enjeux liés à la pollution ou à la préservation des masses d'eau, mais également les plus menacées. Il s'agira alors de privilégier l'inventaire terrain de ces zones afin de définir l'état actuel et les mesures éventuelles à prendre pour les préserver.

#### 6. Définition des communes prioritaires pour la réalisation d'inventaire de terrain

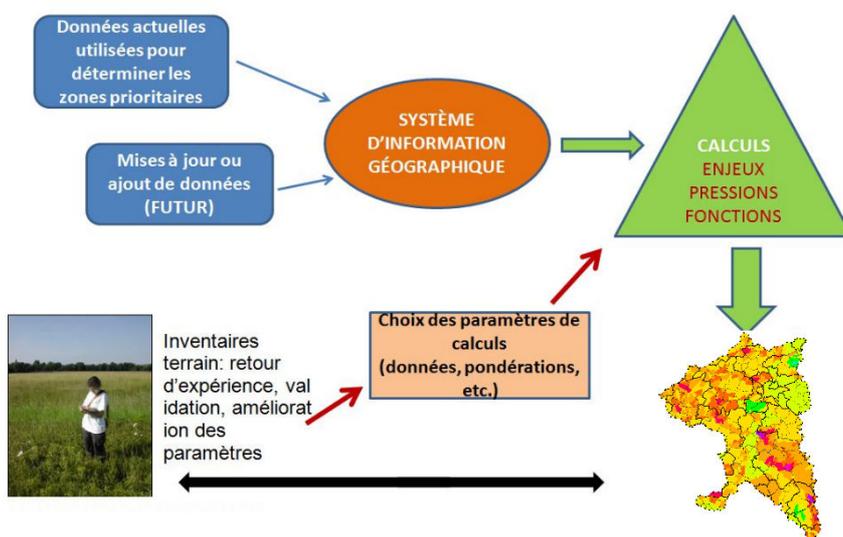
Les inventaires de terrain étant réalisés à l'échelle des communes, c'est à cette échelle que sont agrégées les résultats précédents pour définir les communes prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain de zones humides.

#### Evolution de l'outil de hiérarchisation

Pour cette analyse et en l'absence de retours terrain permettant d'évaluer la pertinence de l'outil, les coefficients de pondération utilisés sont ceux définis par le comité de pilotage de l'étude.

Il sera tout à fait possible, techniquement, de réviser les coefficients si besoin est, notamment sur la base des retours d'inventaires de terrain, et de refaire des propositions de hiérarchisation. L'outil mis à disposition est en effet modulable et évolutif.

#### ► OUTIL DE MESURE ET D'ANALYSE MODULABLE ET ÉVOLUTIF



## 7.2 Découpage du territoire en « unité d'analyse spatiale »

Afin de réaliser l'analyse des fonctionnalités, enjeux et pressions à une échelle homogène et ce quelque soit l'origine et l'échelle de représentation des données utilisées pour la définition des critères, le territoire d'étude est découpé en unité d'analyse spatiale. Ces unités sont issues du croisement des limites administratives (limites communales) et des limites « fonctionnelles » (limites hydrographiques).

Le maillage du territoire en « unités d'analyse spatiale » sera ensuite renseigné par les différents critères correspondants aux Enjeux – Pressions – Fonctionnalités.

Tous les critères utilisés ne s'expriment effectivement pas de la même façon que ce soit au niveau de la donnée d'entrée que de la restitution cartographique. Il est important pour l'élaboration de l'outil de hiérarchisation de pouvoir interpréter la donnée à une échelle homogène, selon différentes unités spatiales.

### 7.2.1 Les subdivisions fonctionnelles

#### Les zones hydrographiques de la BD-Carthage

Les 6 sous-secteurs hydrographiques du SAGE du Clain sont subdivisés en 27 zones hydrographiques (bassins versants topographiques). Le bassin du Clain est par ailleurs divisé en 17 masses d'eau superficielles.

#### Les sous-bassins versants

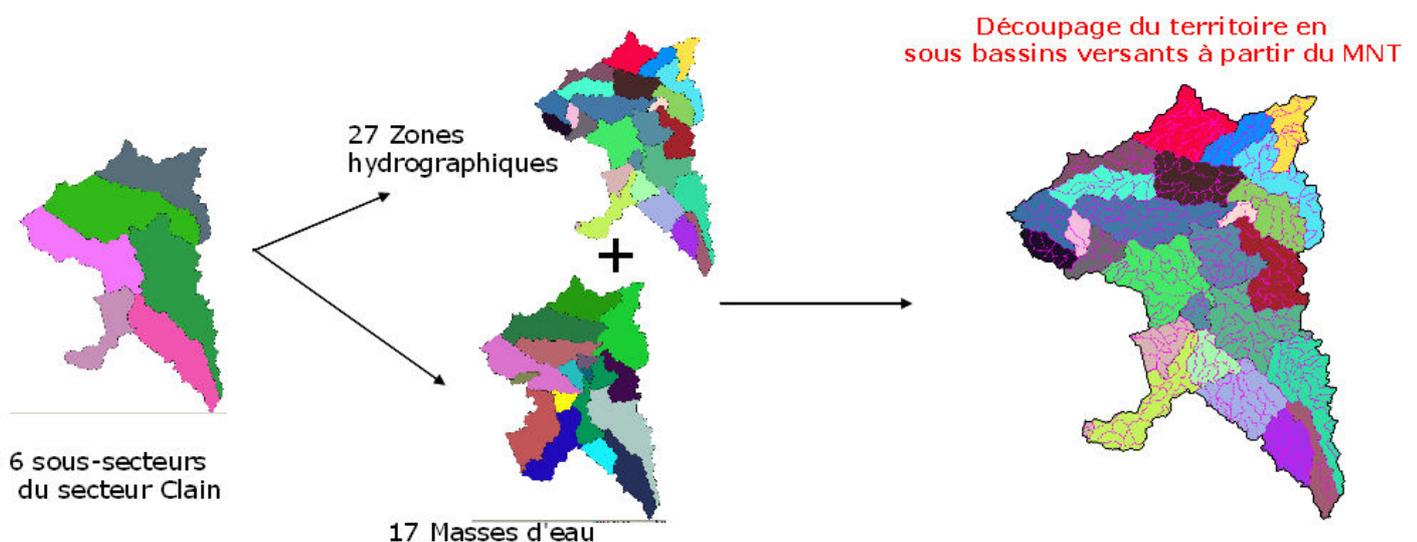
Des sous bassins versants, subdivision des zones hydrographiques de la BD Carthage, ont été définis par calcul automatique sur le MNT de l'IGN au pas de 50 m. Ce calcul génère des critères topographiques plus fins que ceux de la BD-Carthage.

#### Les masses d'eau superficielles

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la Directive Cadre eau (DCE) et servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. Le bassin du Clain est par ailleurs divisé en 17 masses d'eau superficielles.

#### Les masses d'eau souterraines

Elles sont au nombre de 7 sur le SAGE Clain mais certaines constituées de plusieurs parties. Les données qualitatives sur ces masses d'eau n'ont pas été utilisées dans la hiérarchisation mais les limites ont néanmoins été intégrées dans le cas d'une utilisation et mises à jour futur de cet outil de hiérarchisation.



*Synthèse des limites fonctionnelles utilisées pour la constitution des unités d'analyse*

### 7.2.2 Les subdivisions administratives

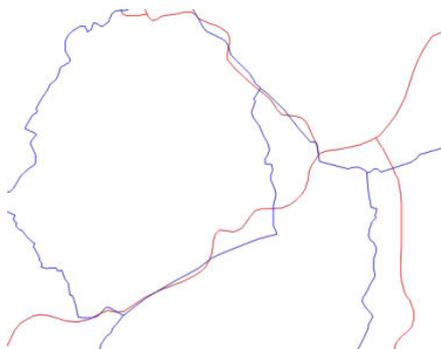
Le SAGE Clain est concerné par 3 départements (Vienne, Charente et Deux-Sèvres) et 157 communes. Les communes représentent la plus petite subdivision administrative. La limite du SAGE ne correspond pas aux limites communales. Certaines ne sont que partiellement incluses dans les limites du SAGE. Elles peuvent être toutefois subdivisées en deux ou plusieurs polygones résultant du croisement avec la limite du SAGE. Chaque commune est également identifiée par le code département et canton.



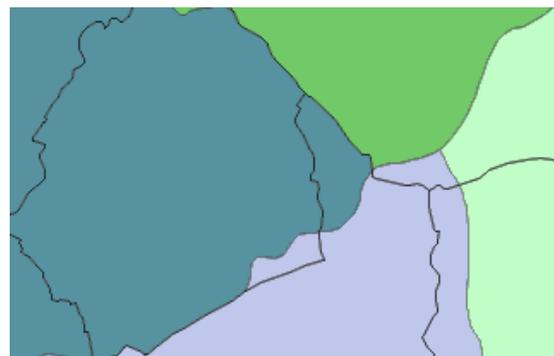
157 entités polygonales communales sur le SAGE Clain

### 7.2.3 La fusion des subdivisions fonctionnelles et administratives

La fusion des limites fonctionnelles et administratives permet de créer un référentiel cartographique. Cette fusion génère une grande quantité de petits polygones nuisibles à la lecture du document et à la suite des traitements. Ils ont donc été éliminés suivant une règle de priorisation de la limite communale. En effet, l'échelle de tracé des sous-bassins est bien moins précise que celle des communes et modifier la limite externe des sous-bassins en utilisant celle des communes n'apporte pas de biais à la lecture ou à l'utilisation des informations attributaires.

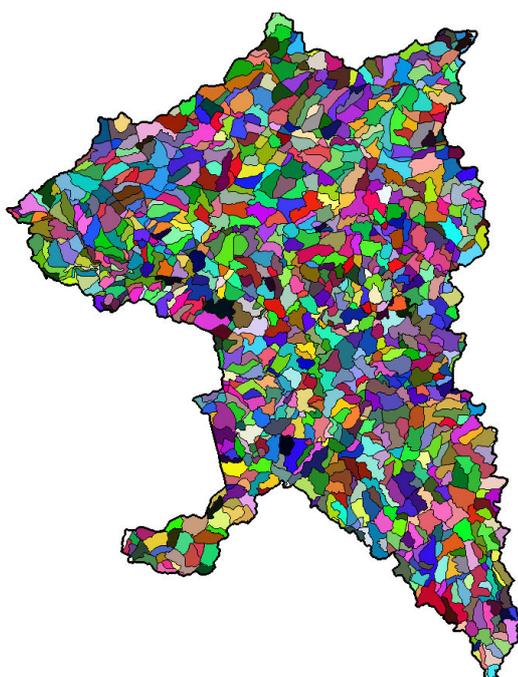


En bleu les limites de communes, en rouge les limites de sous bassins



Résultat de l'élimination des micro polygones

La couche fusionnée est composée de 1051 polygones qui constitueront la plus petite unité d'analyse pour la hiérarchisation.



**1051 unités d'analyse spatiales** pour la hiérarchisation des zones humides probables  
 Surface minimale : 15 ha  
 Surface maximale : 898 ha

Toutes les informations qui seront désormais intégrées dans la base de données vectorielle seront transférées sur ce maillage, qu'elles soient surfaciques ou linéaires.

### 7.3 Calcul des indices Fonctionnalités / Enjeux / Pressions

Pour chacun des indices, plusieurs critères les caractérisant sont définis et cartographiés, ces critères sont affectés d'un coefficient de pondération. Chacun des 3 indices est alors calculé et cartographié et correspond à la somme des critères pondérés.

$$\text{Indice} = (\text{Critère 1} \times \text{pondération}) + (\text{Critère 2} \times \text{pondération}) + \dots + (\text{Critère N} \times \text{pondération})$$

#### 7.3.1 Données à disposition pour la définition des critères

Les données utilisées pour cette phase de hiérarchisation sont issues de l'état initial du SAGE Clain.

Une sélection a été réalisée suite à la consultation du comité de pilotage sur la pertinence et la qualité des données en vue de la hiérarchisation.

Les données collectées pour l'élaboration de la hiérarchisation sont les suivantes :

- limites administratives
- limites fonctionnelles (secteurs hydrographiques, zones hydrographiques, masses d'eau superficielles et souterraines)
- Conservation et restauration du bon état des masses d'eau superficielles (RNROE – Risque de Non Respect des Objectifs Environnementaux de bon état des masses d'eau et objectifs DCE du bon état qualitatif et quantitatif 2015 des masses d'eau)
- Périmètres de protection éloigné des captages d'alimentation en eau potable (AEP)
- Cours d'eau touchés par des assècs réguliers (Suivi des écoulements des fédérations de pêche)
- Cours d'eau classés en réservoir biologique (SDAGE)
- Secteurs classés en tête de bassin versant (SDAGE)
- Sites naturels remarquables (ZSC, ZPS, ENS, Réserve Naturelle, ZNIEFF 1)
- RPG – Registre Parcellaire Général pour les surfaces en prairies permanentes
- AZI (Atlas des Zones Inondables)

- Projets d'infrastructure (LGV Poitiers Limoges)
- Recensement Agricole 2010
- Données de l'INSEE 1999 et 2006
- Corine Land Cover 2006 et 2000

### 7.3.2 Choix des critères caractérisant les fonctionnalités, enjeux et pressions

Les critères caractérisant les fonctionnalités, enjeux et pressions et coefficients de pondération ont été proposés, discutés et validés par le comité de pilotage de l'étude.

Les paramètres choisis sont présentés dans le tableau suivant et décrits plus en détail dans les paragraphes suivants.

Tableau de synthèse des critères et coefficients de pondération choisis pour la hiérarchisation

FONCTIONNALITES		Coeff. Pondération		Paramètres	Description
Répartition ZH	DENSITE	1,5	5,5	Densité de zones humides	nb ZH / km2
	SURFACE	2		Surface de zones humides	surface ZH / unité d'analyse
	POSITION EN TETE DE BASSIN	2		Zones humides en tête de bassin	surface ZH en tête de bassin
Relation au réseau hydro.	PROXIMITE AU RH	2	4	Surface ZH à proximité du RH	Surface ZH à proximité du RH
	INTERCEPTION DU RH	2		Surface ZH interceptant le RH	Surface ZH connectées au RH
Relation entre ZH	INTERCONNEXION	1,5	3	Surface interconnexion entre ZH	Surface d'interconnexion entre ZH
		1,5		Degré d'interconnexion entre ZH	Nombre d'interconnexion entre ZH
PROBABILITE DE PRESENCE	PROBABILITE DE PRESENCE	0,5	1,5	Surface de probabilité moyenne de présence de ZH	Surface de ZH en probabilité de présence moyenne non détectées par photointerprétation
		1		Surface de probabilité forte de présence de ZH	Surface de ZH en probabilité de présence forte non détectées par photointerprétation

ENJEUX		Coeff. Pondération		Paramètres	Description
Conservation du bon état des eaux		1	1	Masses d'eau en bon état 2010	Données AELB sur état des masses d'eau
Restauration du bon état des eaux		1	2,5	Masses d'eau avec objectif de bon état 2015	SDAGE 2009-2015
		0,5		Masses d'eau en report de délai pour la morphologie	SDAGE 2009-2015
		0,5		Masses d'eau en report de délai pour l'hydrologie	SDAGE 2009-2015
		0,5		Masses d'eau en report de délai pour la physico-chimie	SDAGE 2009-2015 - prise en compte des paramètres pour lesquels un risque de non atteinte des délais est identifié (RNROE) : nitrates, macro-polluants, micropolluants, pesticides - Si un ou plusieurs paramètres sont déclassants : note de 0,5
AEP		5	5	Captages AEP	Périmètres de protection éloignés des captages AEP
Soutien d'étiage		2	4	Tête de bassin versant	Têtes de bassin définies par le SDAGE 2009-2015
		2		Linéaire de cours d'eau régulièrement touchés par des assècs	Prise en compte des données de suivi des écoulements des fédérations de pêche
Biodiversité		1	5	Réservoir biologique	Réservoirs biologiques définis par le SDAGE
		2		Prairies permanentes	Prairies permanentes issues du RPG (code 18)
		2		Sites naturels remarquables	Présence de sites remarquables : ZSC, ZPS Combourg Pressac, Réserve naturelle, ZNIEFF 1, site CREN, site ENS "eau"
Inondations		2,5	2,5	Zone inondable	Zones inondables issues des atlas des zones inondables

PRESSIONS		Coeff. Pondération		Paramètres	Description
Pression agricole		2	2	Zones de plus faible pression agricole	Surface Toujours en herbe (RA 2010)
Pression liée à l'urbanisation		1	3	Projet d'infrastructures	Projet d'infrastructures : routes, réseau ferroviaire (LGV Poitiers Limoges)
		1		Evolution de la population	Données INSEE, évolution 1999-2006
		1		Zones potentiellement urbanisables	Zone tampon autour des zones bâties, zones d'activités de Corine Land Cover

### 7.3.3 Méthodes de calcul des indices : détermination des quartiles

Les indices sont calculés sur des variables dont les valeurs diffèrent énormément, car certaines sont binaires et d'autres très grandes avec des extrêmes et des répartitions pas toujours gaussiennes.

De plus, l'histogramme des valeurs peut être gaussien ou non, et il peut alors être difficile de mettre en évidence une tendance, tant une partie des valeurs a de poids (en occurrence) dans l'histogramme. Dans le cas présent, ce n'est pas l'occurrence d'une variable sur l'ensemble des polygones qui nous intéresse, mais la diversité. Il s'agit en effet de pointer les sites présentant plus d'intérêt que d'autres afin de leur accorder un poids plus important dans la hiérarchisation.

Il est donc important d'utiliser une méthode permettant de ramener ces valeurs à un indice approximativement du même ordre de grandeur pour l'ensemble des couches d'informations qui pourra être additionné ou pondéré pour produire la couche globale de fonctionnalité, d'enjeux ou de pressions.

La méthodologie utilisée est celle de segmentation de l'histogramme par la méthode des quartiles.

Le quartile est calculé en tant que 4-quantiles :

- le 1<sup>er</sup> quartile sépare les 25 % inférieurs des données,
- le 2<sup>ème</sup> quartile est la médiane de la série,
- le 3<sup>ème</sup> quartile sépare les 75 % inférieurs des données.

La différence entre le 3<sup>ème</sup> quartile et le 1<sup>er</sup> quartile s'appelle écart interquartile ; c'est un critère de dispersion de la série.

Exemple :

Valeur minimale = 0, Valeur maximale = 5314311

Nombre de valeurs = 346, Incrément de population : 85 172 258

Quartile 1 = 1868

Quartile 2 = 11754

Quartile 3 = 99468

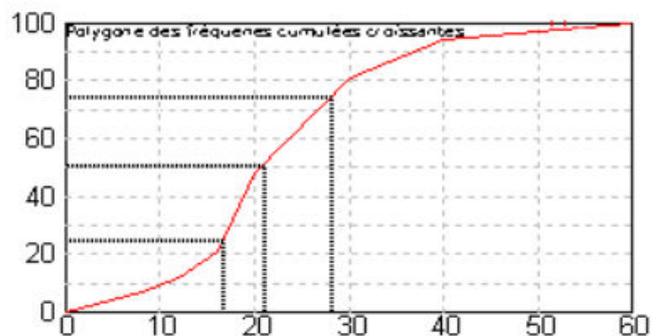
Règles à appliquer :

Si (valeur < quartile 1)      indice = 1

Si (valeur > quartile 3)      indice = 4

Si (valeur < quartile 2)      indice = 2

Si (valeur >= quartile 2)      indice = 3



## 7.4 Intégration et transfert des données à l'échelle des unités d'analyse spatiale

### Intégration des données communales

Les données communales sont essentiellement des données statistiques issues du RA et de l'INSEE. Elles interviennent principalement dans le calcul des pressions car elles reflètent l'évolution de l'occupation du sol et l'utilisation et l'altération de la ressource en eau. L'intégration à l'échelle des unités d'analyse spatiale est très facile car il suffit de faire le lien avec l'identifiant « Code INSEE ».

### Intégration des données liées aux bassins versants

Les données sur les subdivisions des bassins sont issues de la BD-carthage ainsi qu'une segmentation par nos soins en sous-bassins. Ces données interviennent majoritairement dans les calculs de fonction des zones humides et reflètent des entités approximativement homogènes pour chaque drain et donc pour les zones humides associées. Chaque unité d'analyse est reliée à une limite et à un code fonctionnels, l'intégration est donc facile.

### Intégration de données dont les limites ne correspondent pas aux entités précédentes

Certaines données ne suivent aucune des limites des subdivisions de bassins ou administratives. Ce sont essentiellement des données plus localisées ou plus fines issues de différentes sources, mais également des zones humides identifiées dans la phase 1 de cette étude de pré-localisation.

Il était impossible d'intégrer toutes ces limites dans la couche déjà existante sans perdre en lisibilité et facilité de calcul. Le travail de hiérarchisation a pour objectif de focaliser l'attention sur des secteurs à enquêter en priorité. Il est donc normal de rester à une échelle raisonnable et l'échelle communale semble être cohérente étant donné que le travail d'inventaire puis de protection sera probablement conduit à cette échelle.

En conséquence, il a été choisi de garder cette double subdivision (communes + sous bassins) et de transférer les informations annexes **sous forme de pourcentage de surface présente dans chaque unité de surface ou de longueur linéaire lorsque la donnée est sous forme de ligne.**

Les données concernées par cette intégration sous forme de pourcentage de surface ou de linéaire sont les suivantes.

- ❖ Plan d'eau (surface)
- ❖ Zones humides (surface)
- ❖ Probabilités de présence de zones humides (surface)
- ❖ Têtes de bassins versants (surface)
- ❖ Périmètres de protection des captages AEP (surface)
- ❖ Corine Land Cover (surface)
- ❖ Espaces remarquables ZNIEFF, ZSC, ZPS, Réserve naturelle (surface)
- ❖ Cours d'eau en assec
- ❖ Cours d'eau classés en réservoir biologique (Linéaire)
- ❖ Zones inondables (surface)

### **NOTE IMPORTANTE :**

**Ces variables, qu'elles soient des calculs de rapport de surfaces, des indices qualitatifs, ou autre moyen de quantifier la donnée, sont toutes ramenées à une valeur flottante (nombre à virgule) entre 0 et 1 afin de simplifier la lecture et la représentation cartographique.**

## 8 ANALYSES DES FONCTIONNALITES

L'évaluation de la fonctionnalité des zones humides peut se caractériser par une somme de critères physiques, géomorphologiques et relationnels pondérés en fonction de l'importance relative. La fonctionnalité d'une zone humide va varier selon son type et ses caractéristiques. **Les fonctionnalités évaluées sont des fonctionnalités théoriques.**

Pour l'analyse des fonctionnalités, c'est principalement **l'enveloppe de probabilité très forte** de présence de zones humides qui a été utilisée pour l'analyse de la répartition des zones humides, la relation au réseau hydrographique et la relation entre les zones humides. Les **enveloppes de forte et moyenne probabilité** de présence de zones humides ont également été analysées pour prendre en compte également les zones humides probables identifiées hors photo-interprétation.

Données issues de PIAO et inventaires existants	Inventaires existants	Probabilité très forte
	PIAO TTI 2012	
Données pédologiques et historiques	Données pédologiques	Probabilité forte
	Données historiques	
Calculs théoriques	Indice d'humidité fort + zone tampon réseau hydro	Probabilité forte
	Indice d'humidité moyen + zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité fort sans zone tampon réseau hydro	Probabilité moyenne
	Indice d'humidité moyen sans zone tampon réseau hydro OU Indice d'humidité faible avec zone tampon réseau hydro	Probabilité faible
	Indice d'humidité faible sans zone tampon réseau hydro	Probabilité quasi-nulle

*Synthèse des enveloppes de probabilité de présence de zones humides de la phase I de cette étude*

### 8.1 Répartition des zones humides

#### 8.1.1 Densité et indice de surface de zone humide

La surface et la densité des zones humides sont des paramètres importants pour la détermination de la fonctionnalité des zones humides. Plus ces variables sont grandes, plus les zones humides jouent un rôle important dans le stockage d'eau et l'épuration.

*Densité de zones humides à très forte probabilité*

*Indice de surface de zones humides à très forte probabilité*

#### Legende

0 - 0.1[
0.1 - 0.2[
0.2 - 0.3[
0.3 - 0.4[
0.4 - 0.5[
0.5 - 0.6[
0.6 - 0.7[
0.7 - 0.8[
0.8 - 0.9[
0.9 - 1

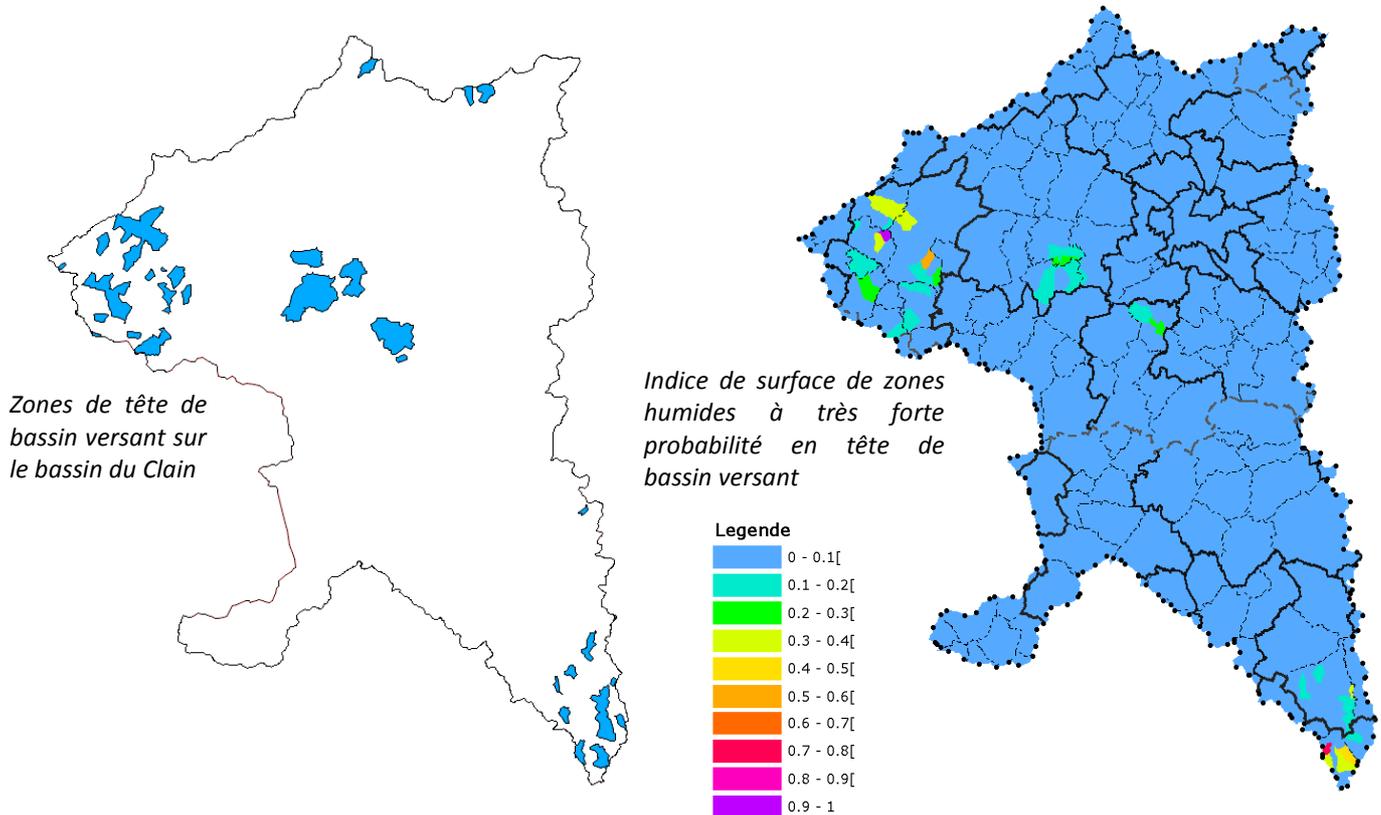
La **densité de zones humides** indique la dispersion des zones humides sur le territoire du SAGE. Plus ce nombre est élevé et plus la fonctionnalité de la zone est importante.

Le **pourcentage de surface de zones humides par unité d'analyse** est la somme des surfaces de zones humides dans la surface d'unité d'analyse. Il permet d'ajouter une notion de taille des zones humides par rapport à l'indice précédent.

### 8.1.2 Position en tête de bassin versant

La délimitation des têtes de bassin versant est issue du SDAGE Loire Bretagne. Cette information est importante pour le calcul des fonctionnalités. La position en tête de bassin versant des zones humides influence les fonctionnalités hydrologiques et épuratoires. Une zone humide située en tête de bassin versant a une fonction régulatrice plus importante.

Chaque zone humide hérite donc d'un attribut binaire selon son appartenance à une tête de bassin ou non. Il est alors possible de calculer la proportion de surface de zones humides dans les têtes de bassins par rapport aux autres dans chaque unité d'analyse, comme le montre la représentation cartographique ci-dessous.



## 8.2 Relation au réseau hydrographique

Des critères liés à l'organisation du réseau hydrographique ont également été pris en compte. Ces critères ont été calculés sur SIG par analyse des relations spatiales entre objets. Cela n'est possible que sur une couche topologique permettant une interaction entre les attributs des polygones et des lignes qui le composent. Il s'agit des critères de :

- proximité au réseau hydrographique
- Interception au réseau hydrographique

### 8.2.1 Connexion / proximité au réseau hydrographique

Ce critère est important pour déterminer le potentiel de stockage et d'alimentation en eau. Il participe également aux recharges de nappe et au soutien de l'étiage. La carte de connexion entre les zones humides et le réseau hydrographique est un critère majeur à prendre en compte pour réaliser la hiérarchisation.

Sur le bassin du Clain, certaines zones sont à proximité du réseau hydrographique mais ne sont plus connectées à ce réseau, notamment du fait d'un enfoncement du lit des cours d'eau. C'est pourquoi le terme « proximité » a été proposé par le comité de pilotage à la place du terme connexion. Il est rappelé ici que l'évaluation des fonctionnalités est théorique.

La topologie des couches « zone humide » et « cours d'eau » permet facilement par requête de déterminer la présence d'une liaison avec le réseau hydrographique. Un champ attributaire binaire de la couche « zone humide » précise donc si la

liaison existe ou non. Les zones humides et le réseau hydrographique ont été délimités précisément sous forme polygonale et de ce fait, il n'est pas nécessaire de recourir à une zone tampon sur l'axe théorique du réseau hydrographique en fonction de son ordre pour déterminer si celui-ci est connecté à une zone humide ou non.

Table des différentes connexions (proximités) possibles entre les zones humides et le réseau hydrographique

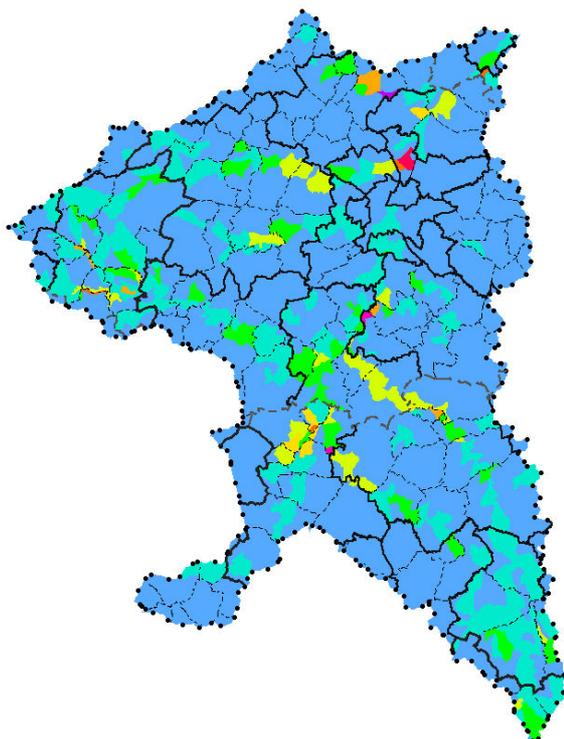
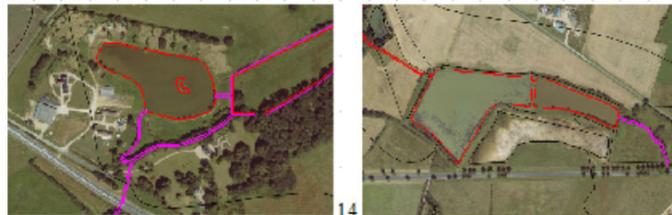
CODE	Description
0	Pas de connexion
1	ZH sur une île formée par le cours d'eau
2	ZH au centre d'un plan d'eau non rattaché aux cours d'eau
3	ZH isolée des cours d'eau
4	ZH au bord d'un plan d'eau non rattaché aux cours d'eau
5	ZH en contact avec le RH ou en contact avec un plan d'eau rattaché aux cours d'eau

Illustration des cas de connexion au réseau hydrographique pris en compte pour l'analyse



Lorsqu'un plan d'eau est traversé par le réseau hydrographique, il est considéré comme faisant partie de ce réseau. Ce critère nécessite de faire au préalable une analyse sur la connexion des plans d'eau au réseau hydrographique. Un plan d'eau traversé par un réseau hydrographique correspond à un plan d'eau connecté par au moins deux drains. Lorsqu'une zone humide contient un plan d'eau, on regarde le lien entre le plan d'eau et le réseau hydrographique.

Illustration de plans d'eau traversés par le réseau hydrographique



**Indice de Surface de ZH à proximité du réseau hydrographique**  
indique la proportion de surface de zones humides attenantes au réseau (cours et plan d'eau) et pouvant participer à l'épuration des eaux et à la préservation de la biodiversité

Legende

0 - 0.1[
0.1 - 0.2[
0.2 - 0.3[
0.3 - 0.4[
0.4 - 0.5[
0.5 - 0.6[
0.6 - 0.7[
0.7 - 0.8[
0.8 - 0.9[
0.9 - 1

### 8.2.2 Interception du réseau hydrographique

Ce critère est important pour déterminer la participation de la zone humide à la régulation du cours d'eau par son contrôle de l'écrêtement des crues ou le soutien d'étiage. Dans le cas d'une zone humide connectée, mais non traversée, le rôle de la zone humide s'en trouve réduit, car ne participant que peu au fonctionnement de la partie aval de la zone hydrographique concernée.

CODE	Description
0	Pas connecté au RH
1	ZH au centre d'un cours d'eau
2	ZH traversé ou bordé sur un long linéaire, par un cours d'eau ou un plan d'eau rattaché au RH
3	ZH touchant ponctuellement un cours d'eau mais pas significatif pour le considéré comme alimenté par le RH



2 recoupé par le RH

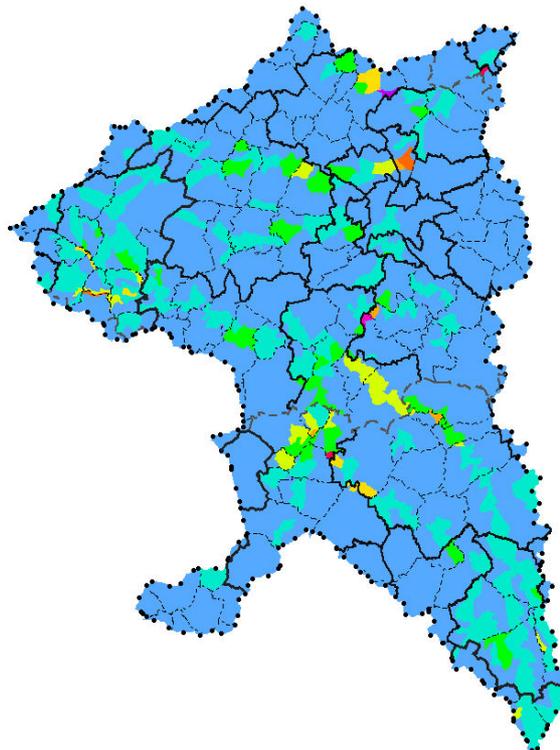


2 bordé par un long linéaire de RH



2 bordé par un long linéaire de RH et de plan d'eau en continuité du RH

*Illustration des cas 1 et 2 considérés comme interceptant le réseau hydrographique*



**Indice de surface de zones humides traversées par les cours d'eau - Indique la proportion de surface de zones humides traversées par le réseau hydrographique et pouvant participer à l'épuration et au stockage**

**Legende**



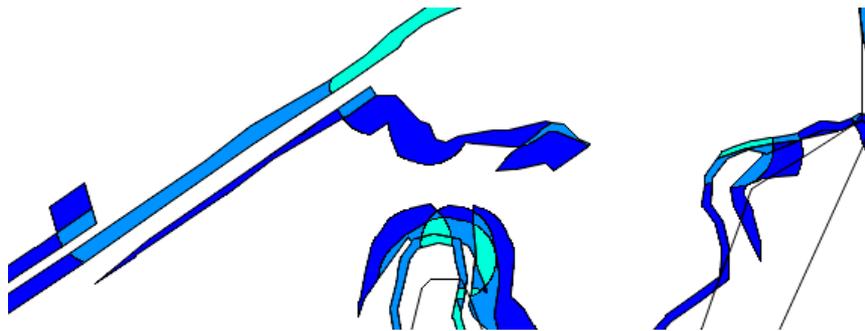
Le profit engendré par la capacité de stockage ou d'épuration d'une zone humide ayant des capacités d'échanges importantes via le réseau est indéniable. Ce critère aura donc un poids important dans la hiérarchisation. Là encore, une grande majorité des zones humides intercepte le réseau, ce qui indique une très forte influence sur la qualité des eaux et des milieux.

### 8.3 Relation entre les zones humides – Interconnexion des zones humides

L'interconnexion entre les zones humides a un rôle très important. En revanche, c'est un indice difficile à évaluer, car tant que les premiers inventaires n'auront pas été faits, il est difficile de connaître la répercussion de l'éloignement des zones humides d'autant que beaucoup de facteurs interviennent.

Dans l'état actuel des connaissances, les mêmes critères qui avaient été fixés sur l'étude menée dans le cadre du SAGE du bassin de la Vienne ont été repris dans la présente étude. Une zone tampon de 20 m a ainsi été générée autour des zones humides pour évaluer le taux de pénétration de ces zones tampons les unes dans les autres. Cette distance est peut-être sous-évaluée ou inversement. Seule une enquête de terrain permettrait d'affiner ce critère.

La première étape est donc la génération d'une zone tampon sur les zones humides. Chaque zone humide produit son enveloppe qui rencontre ou non une autre enveloppe. La somme des surfaces de superpositions, ainsi que le nombre de superposition est indiquée en attributs.

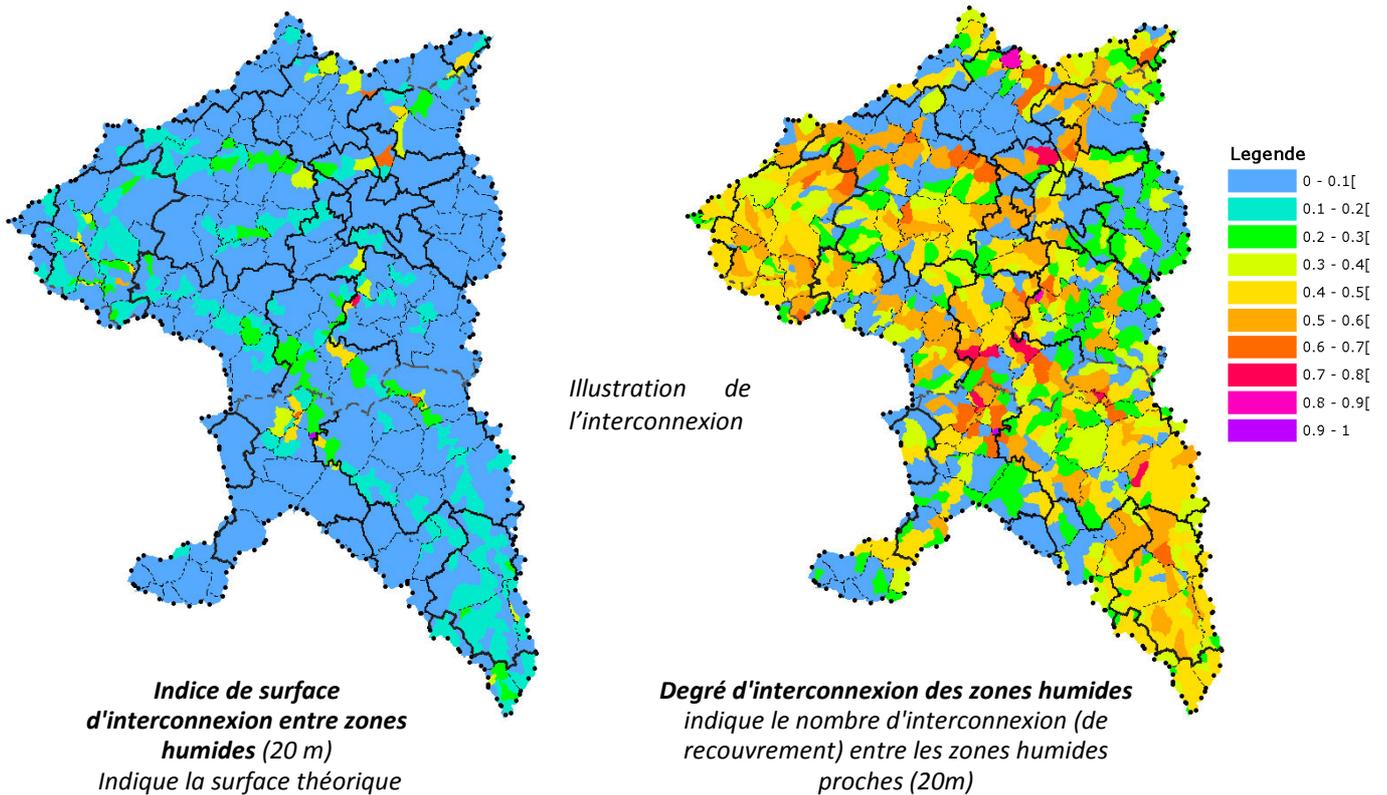


*Illustration des superpositions des zones tampon : le dégradé de couleur (bleu vers cyan) indique le nombre croissant de recouvrements.*

Grâce à une requête SIG, la somme des surfaces d'intersection entre les zones tampons des zones humides est calculée pour chaque unité d'analyse. Afin de garder l'indice indiquant le taux d'interconnexion, il a été affecté à chaque polygone d'intersection, le degré d'interconnexion (nombre de recouvrements pour chaque polygone d'intersection : 2, 3, 4...polygones qui se recourent). La somme des valeurs des degrés / nombre de recouvrement a été faite.

L'interconnexion se décline en deux cartes :

- la première est surfacique et comptabilise par unité d'analyse, le pourcentage de surface de recouvrement des zones tampon autour des zones humides qui se recourent au moins une fois
- la seconde indique le degré d'interconnexion des zones humides avec leurs voisines via ces mêmes zones tampon.



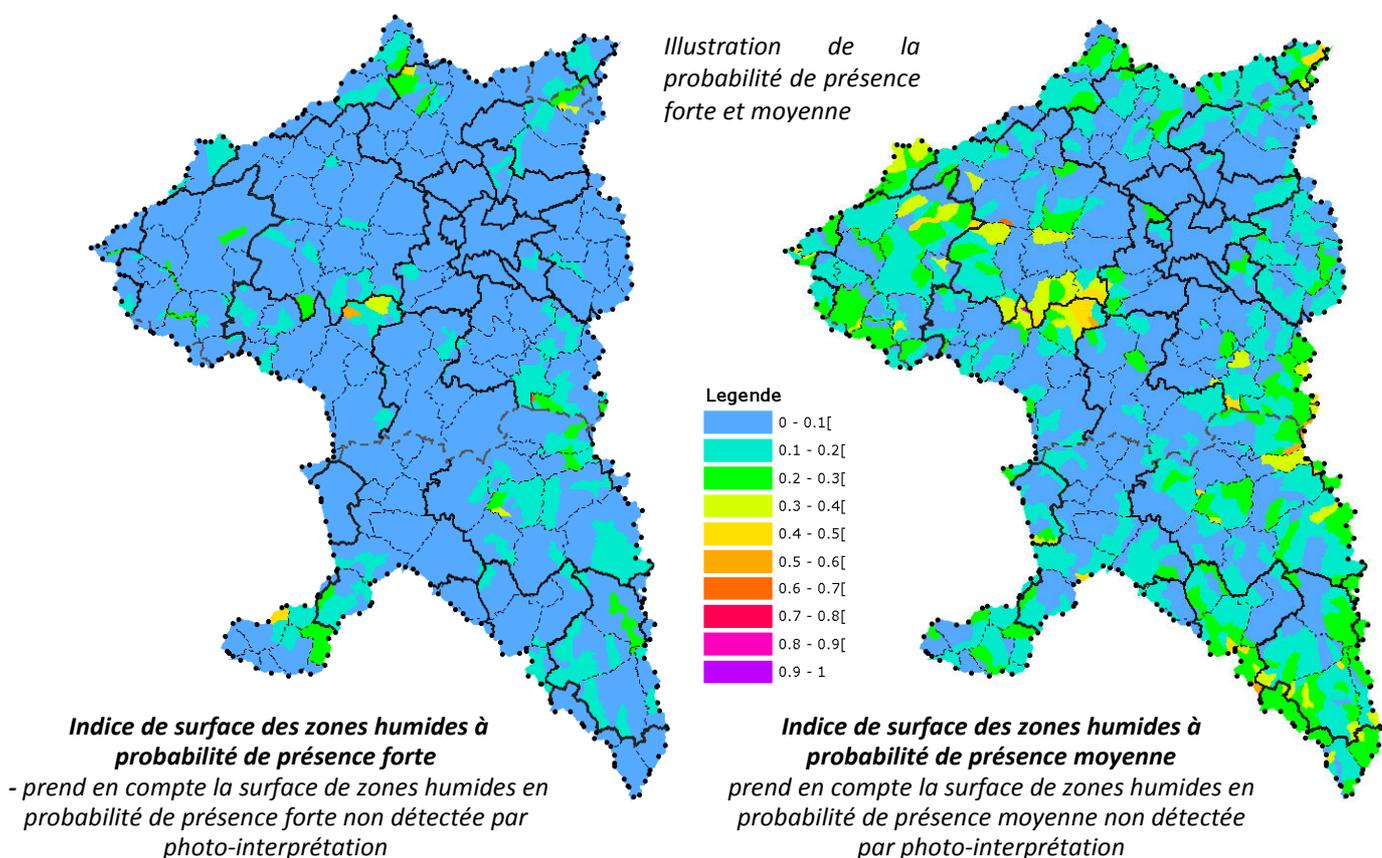
Ainsi, lorsque l'interconnexion est élevée, la biodiversité est supposée être plus importante. De même, le rôle de régulation et d'épuration s'en trouve augmenté et devient plus efficace. Cette notion de corridors écologiques est très importante à préserver, raison pour laquelle une pondération élevée y est attribuée dans la hiérarchisation.

#### 8.4 Prise en compte des zones humides à probabilité de présence forte et moyenne

Les analyses précédentes ont été réalisées sur la base de l'enveloppe de zones humides de probabilité de présence très forte (photo-interprétation, inventaires existants intégrés).

Sont prises en compte ici, les zones humides probables non détectées par la photo-interprétation mais identifiées au travers des calculs théoriques et ressortant avec une probabilité de présence moyenne à forte. Elles sont ainsi intégrées à l'analyse des fonctionnalités pour prendre en compte leur présence potentielle et leur fonctionnalité potentielle.

Les probabilités moyenne et forte ont été transférées sur les unités d'analyse en pourcentage de surface. Implicitement, cette probabilité de présence introduit le facteur d'accumulation d'eau puisque cette probabilité de présence est principalement basée sur l'IBK (Indice de Beven Kirkby). Une accumulation prolongée favorise l'épuration.



## 8.5 Résultat de l'analyse des fonctionnalités

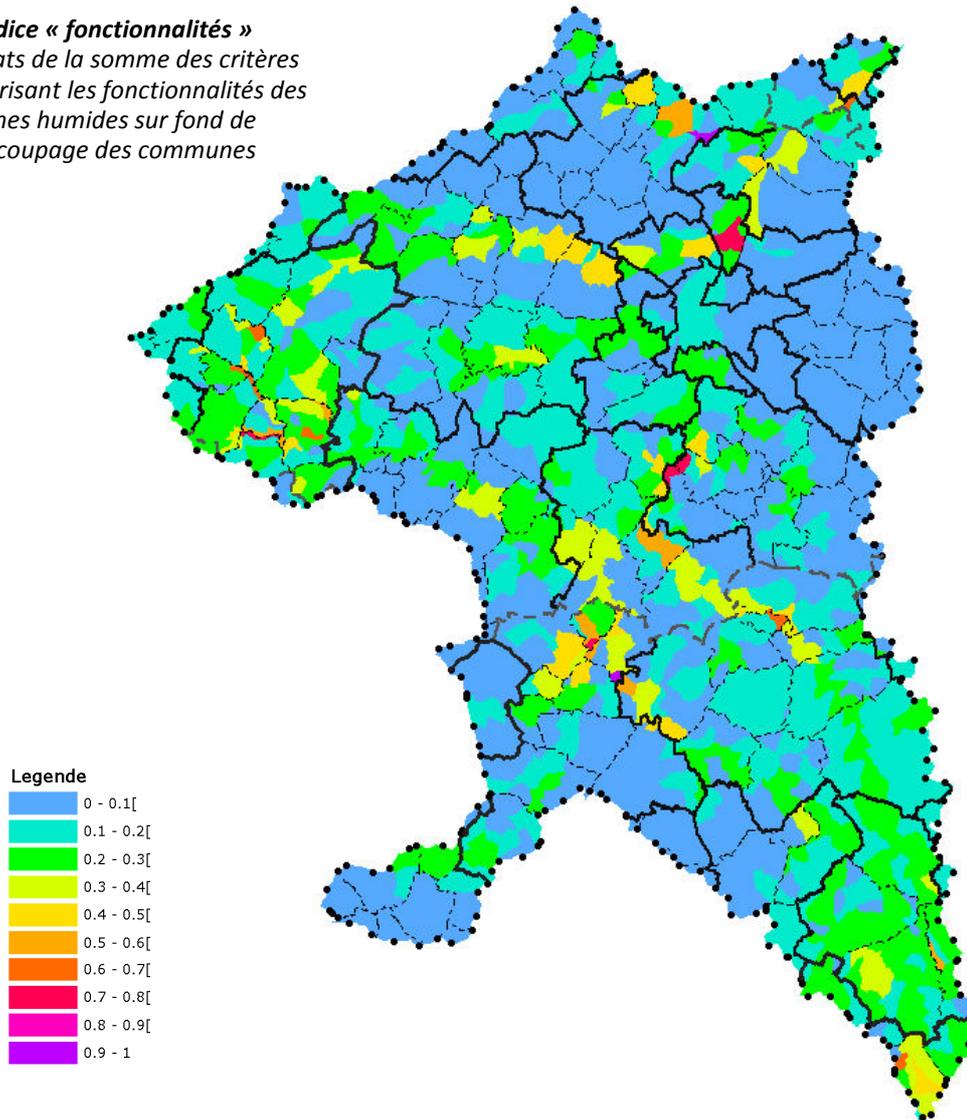
L'évaluation des fonctionnalités théoriques des zones humides est faite à travers le calcul d'un indice « fonctionnalités ». Cet indice correspond à la somme des critères pondérés.

9 critères caractérisent les fonctionnalités théoriques des zones humides. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant qui présente également les coefficients de pondération définis.

<b>FONCTIONNALITES</b>		<b>Coeff. Pondération</b>		<b>Paramètres</b>		<b>Description</b>
Répartition ZH	DENSITE	1,5	5,5	Densité de zones humides	nb ZH / km <sup>2</sup>	
	SURFACE	2		Surface de zones humides	surface ZH / unité d'analyse	
	POSITION EN TETE DE BASSIN	2		Zones humides en tête de bassin	surface ZH en tête de bassin	
Relation au réseau hydro.	PROXIMITE AU RH	2	4	Surface ZH à proximité du RH	Surface ZH à proximité du RH	
	INTERCEPTION DU RH	2		Surface ZH interceptant le RH	Surface ZH connectées au RH	
Relation entre ZH	INTERCONNEXION	1,5	3	Surface interconnexion entre ZH	Surface d'interconnexion entre ZH	
		1,5		Degré d'interconnexion entre ZH	Nombre d'interconnexion entre ZH	
PROBABILITE DE PRESENCE	PROBABILITE DE PRESENCE	0,5	1,5	Surface de probabilité moyenne de présence de ZH	Surface de ZH en probabilité de présence moyenne non détectées par photointerprétation	
		1		Surface de probabilité forte de présence de ZH	Surface de ZH en probabilité de présence forte non détectées par photointerprétation	

Tous les critères sont préalablement ramenés entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction (valeur divisée par la valeur maximale de chaque critère). Puis, les critères sont multipliés par un coefficient de pondération indiquant l'importance relative du critère. La note globale est sur 14.

**Indice « fonctionnalités »**  
Résultats de la somme des critères  
caractérisant les fonctionnalités des  
zones humides sur fond de  
découpage des communes



## 9 ANALYSE DES ENJEUX

La hiérarchisation des zones humides probables pour la réalisation d'inventaires de terrain doit s'opérer en compatibilité avec les priorités et objectifs du SDAGE Loire Bretagne ainsi qu'avec les enjeux de gestion de l'eau locaux, identifiés dans le cadre de l'élaboration du SAGE Clain.

Les enjeux identifiés sont ceux vis à vis desquels la problématique « zones humides » est pertinente.

Les enjeux pris en compte dans l'analyse sont les enjeux liés :

- à la conservation et la restauration du bon état des eaux au sens de la DCE,
- à l'alimentation en eau potable
- à la gestion quantitative et au rôle de soutien d'étiage que peuvent jouer les zones humides
- à la préservation de la biodiversité,
- aux inondations.

### 9.1 Conservation et restauration du bon état des masses d'eau

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines. L'objectif général est d'atteindre **d'ici à 2015, 2021 ou 2027**, selon les masses d'eau considérées, le bon état des différents milieux.

L'état des masses d'eau est évalué chaque année sur le bassin Loire Bretagne. L'état des masses d'eau de l'année 2010 (évalué à partir de données 2009-2010) a été pris en compte dans la présente étude. Il a été transformé en un indice surfacique qualitatif des masses d'eau.

Il est à noter que l'état des masses d'eau peut être variable d'une année sur l'autre. Sur le bassin du Clain notamment, la masse d'eau de la Clouère passe d'un état moyen à un état bon selon les années d'évaluation.

#### 9.1.1 Conservation du bon état des masses d'eau superficielles

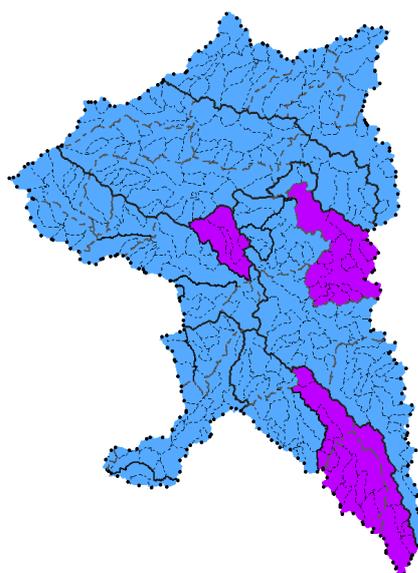
Les enveloppes recouvrant des masses d'eau majoritairement en très bon ou bon état relèvent du plus haut niveau de priorité pour la réalisation des inventaires de terrain. Il s'agit de situations où la présence des zones humides est essentielle pour la conservation du très bon ou bon état. Leur disparition pourrait se traduire par un recul de l'état de ces masses d'eau d'une ou plusieurs classes, ce qui est contraire à la directive cadre sur l'eau.

##### **Conservation du bon état des eaux (Etat 2010)**

Variable binaire

En violet : masses d'eau en bon état (indice maximal)

En bleu : masses d'eau pas en bon état (indice nul)



### 9.1.2 Restauration du bon état des masses d'eau superficielles

Les inventaires de terrain sont prioritaires quand l'atteinte du bon état des masses d'eau exige de rétablir les fonctionnalités de réseaux de zones humides toujours présents, mais ayant subi des altérations importantes du fait des activités humaines. Cette restauration consiste à agir sur les deux fonctions principales des zones humides par rapport aux masses d'eau à savoir :

- la rétention et l'abattement des flux de polluants issus de l'activité humaine. Cette fonction se rattache à l'objectif d'atteinte et de conservation du bon état chimique des masses d'eau.
- la présence des habitats et des espèces correspondants aux caractéristiques des masses d'eau auxquelles ces zones humides sont connectées. Cette fonction se rattache à l'objectif d'atteinte et de conservation du bon état écologique.

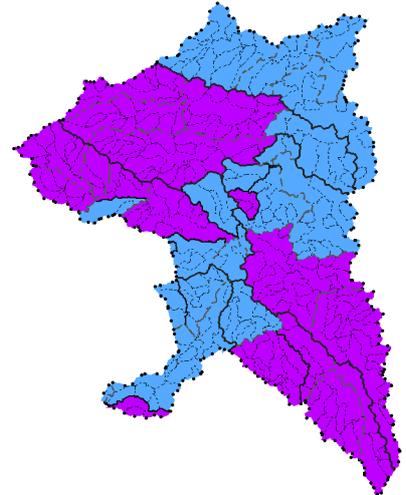
#### Masses d'eau avec objectif de bon état en 2015

Les masses d'eau dont le délai d'atteinte du bon état est 2015 sont prioritaires par rapport aux masses d'eau dont le délai d'atteinte du bon état est fixé à 2021 ou 2027.

#### **Masses d'eau avec objectif de bon état en 2015** Variable binaire

En violet : masses d'eau avec objectif 2015 (indice maximal)

En bleu : masses d'eau avec objectif 2021 ou 2027 (indice nul)

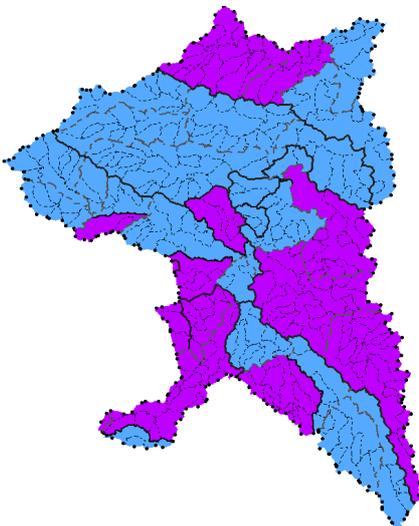


#### Masses d'eau en report de délai pour la morphologie, l'hydrologie et la physico-chimie

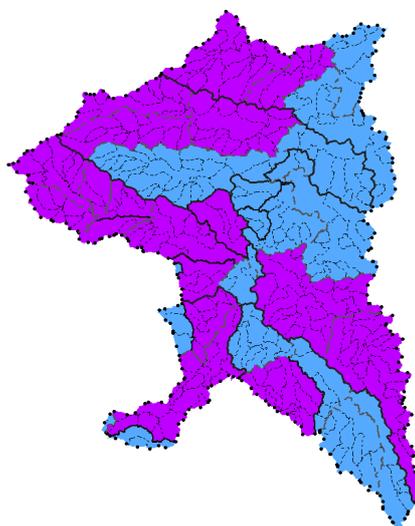
Dans le cadre de la DCE, une évaluation du risque de non atteinte du bon état des masses d'eau a été réalisée pour les facteurs suivants : la morphologie, l'hydrologie et la physico-chimie. Les masses d'eau où ces paramètres sont déclassants sont prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain de zones humides par rapport aux autres.

Pour la physico-chimie, ce sont les 4 critères qui caractérisent l'aspect physico-chimique qui a été pris en compte : nitrates, micropolluants, macropolluants, pesticides. Lorsque qu'un des quatre critères ou plusieurs sont déclassants, la masse d'eau est considéré comme en risque de non atteinte du bon état pour ce volet physico-chimique.

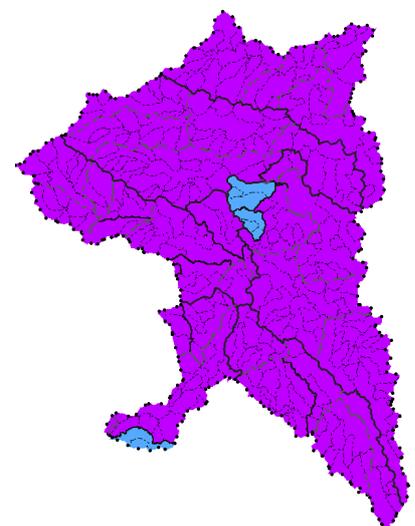
#### **Masses d'eau en risque de non atteinte du bon état pour la morphologie**



#### **Masses d'eau en risque de non atteinte du bon état pour l'hydrologie**



#### **Masses d'eau en risque de non atteinte du bon état pour la physico-chimie**



Variable binaire

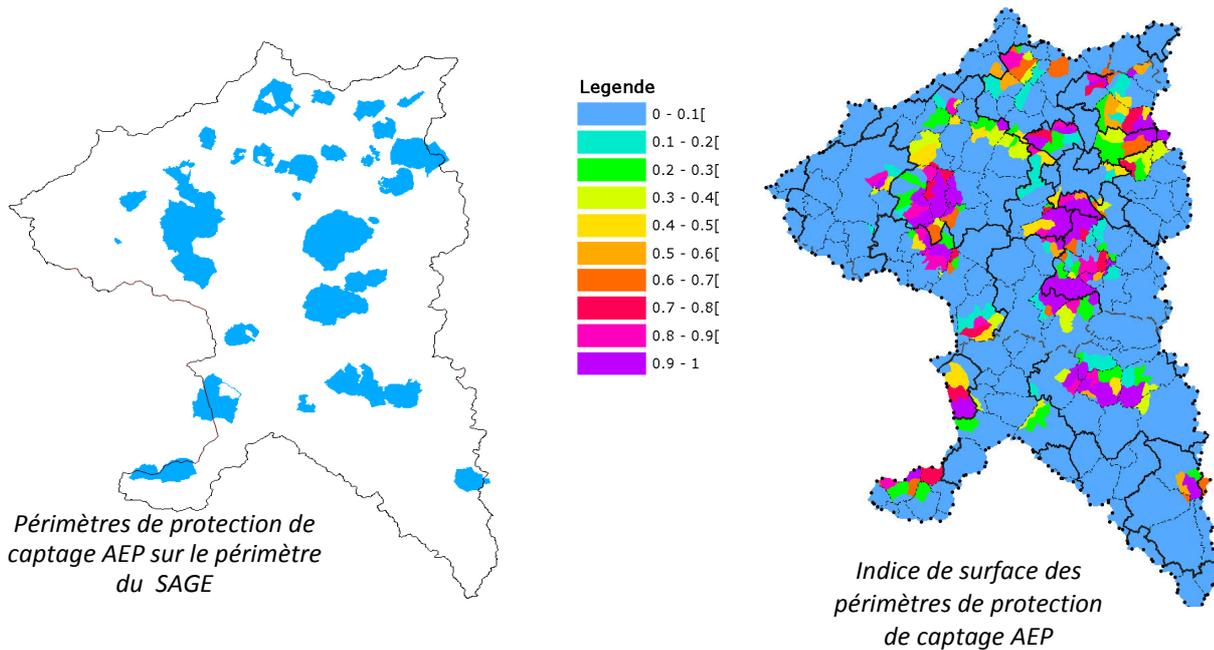
En violet : masses d'eau en risque (indice maximal)

En bleu : masses d'eau en respect (indice nul)

## 9.2 Alimentation en eau potable

L'enjeu Alimentation en Eau Potable a été pris en compte à travers les périmètres de protection de captages éloignés, voire rapprochés lorsque l'information sur les périmètres éloignés n'était pas disponible. Le choix a été fait par le comité de pilotage de l'étude de prendre en compte tous les captages AEP du territoire du SAGE Clain et non pas uniquement les captages prioritaires.

La détermination de l'enjeu "alimentation en eau potable" se base principalement sur les cartographies des Périmètres de Protection Eloignés (PPE) et les Aires d'alimentation de captages.

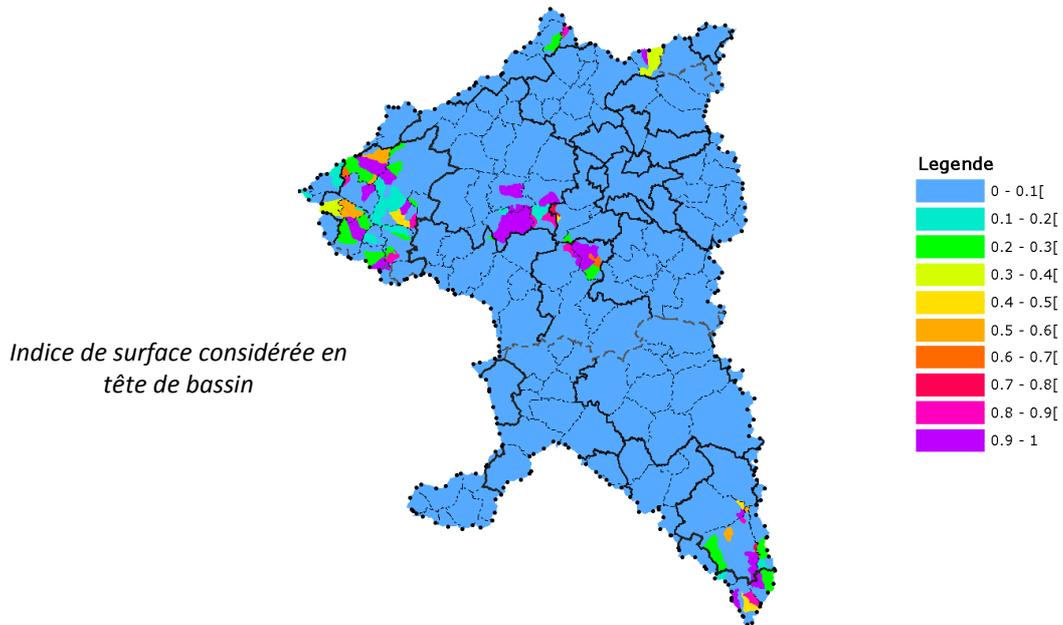


## 9.3 Soutien d'été

Le rôle de soutien d'été que peuvent jouer les zones humides a été pris en compte à travers deux informations : les têtes de bassin où la problématique zones humides est plus prégnante dans la gestion quantitative de la ressource et les cours d'eau régulièrement en assec.

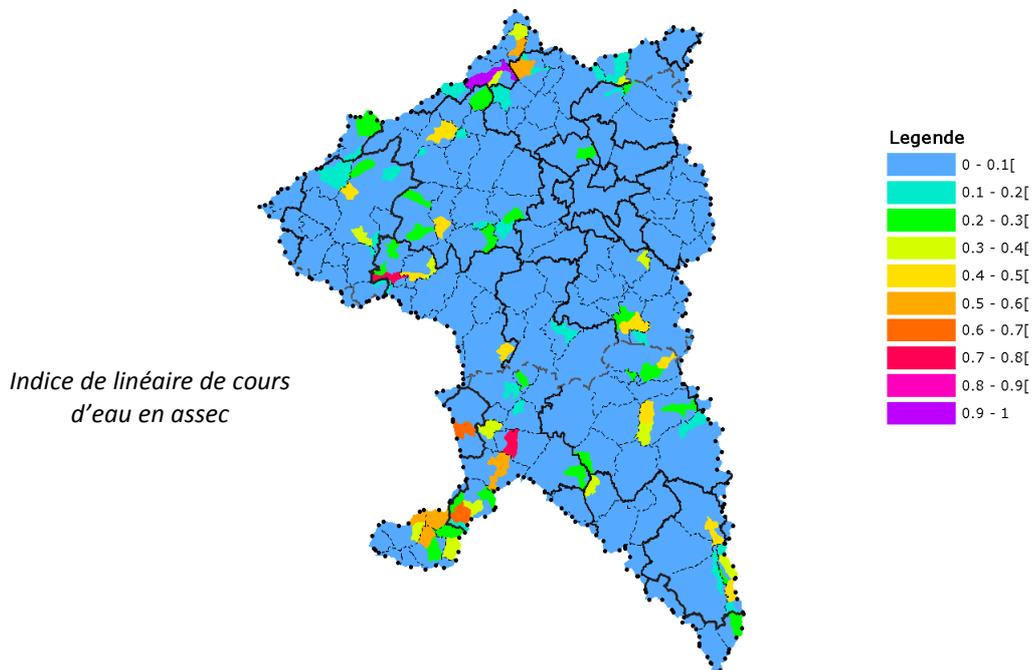
### 9.3.1 Têtes de bassin versant

Par rapport au critère « Tête de bassin versant » pris en compte dans les fonctionnalités des zones humides, ici c'est la surface totale en tête de bassin par unité spatiale qui est pris en compte et non seulement la surface de zones humides en tête de bassin.



### 9.3.2 Cours d'eau régulièrement en assec

Il s'agit des cours d'eau touchés par des assecs récurrents. La donnée est sous forme linéaire et issue de l'état initial du SAGE Clain (source : suivis des écoulements en rivière réalisés par les fédérations de pêche, 2006-2010). Pour chaque unité spatiale, la longueur totale de linéaire de cours d'eau en assec a été calculée.



## 9.4 Biodiversité

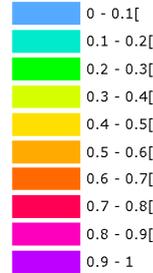
Les enjeux biodiversité sont pris en compte au travers de l'existence de réservoir biologique, de sites naturels remarquables et la présence de prairies permanentes, favorables à la biodiversité.

### 9.4.1 Réservoirs biologiques

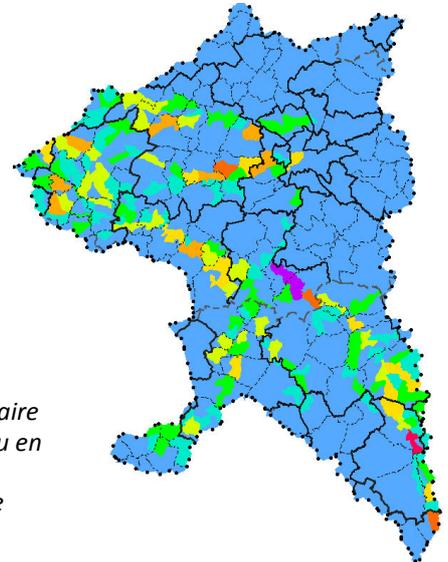
Il s'agit des cours qui ont été classés en réservoir biologique dans le SDAGE Loire Bretagne. Les réservoirs biologiques sont des cours d'eau ou partie de cours d'eau qui comprend une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat d'espèces et permettant leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant.

Cette donnée est sous forme linéaire. Pour chaque unité spatiale, la longueur totale de linéaire de cours d'eau en réservoir biologique a été calculée.

#### Legende



Indice de linéaire  
de cours d'eau en  
réservoir  
biologique



### 9.4.2 Sites naturels remarquables

Les zones à forte biodiversité et/ou patrimoniales font généralement partie de zones protégées telles que les sites d'intérêt communautaire, les zones de protection spéciales et les réserves naturelles, ou de zones inventoriées comme les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

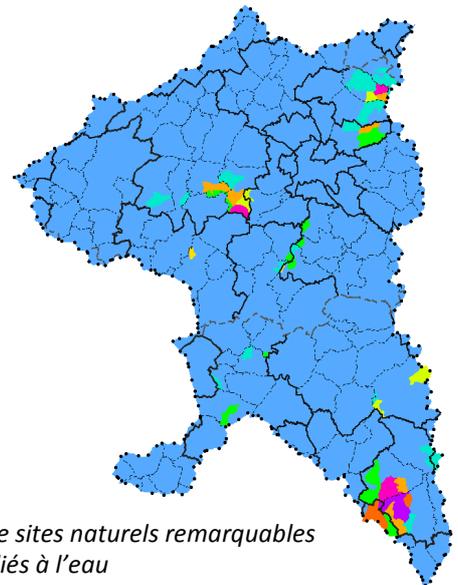
Cet enjeu essentiellement patrimonial est donc localisé par ces différents zonages réglementaires. Le nombre et la répartition de ces zones sont très variables et généralement localisés.

Pour cette étude, ont été choisis les ZSC (Zone Spéciale de Conservation), la ZPS (Zone de protection Spéciale) de Combourg-Pressac (enjeu eau), la réserve naturelle du Pinail, les ZNIEFF de type 1, les Espaces Naturels sensibles et les sites de suivi du CREN présentant des habitats humides.

#### Legende



Indice de surface de sites naturels remarquables  
liés à l'eau

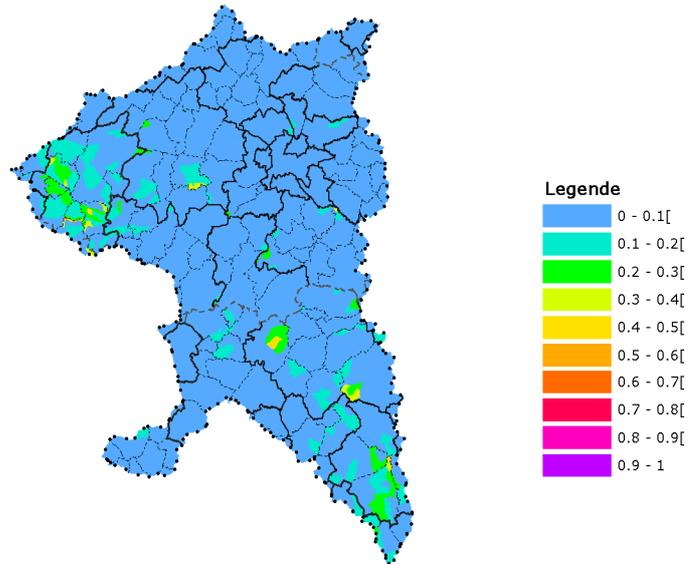


### 9.4.3 Prairies permanentes

Le comité de pilotage de l'étude a choisi de prendre en compte les prairies permanentes dans l'enjeu biodiversité car elles sont favorables à celle-ci.

Les surfaces de prairies permanentes ont donc été calculées pour chaque unité spatiale d'analyse à partir des données du RPG (Registre Parcellaire Graphique).

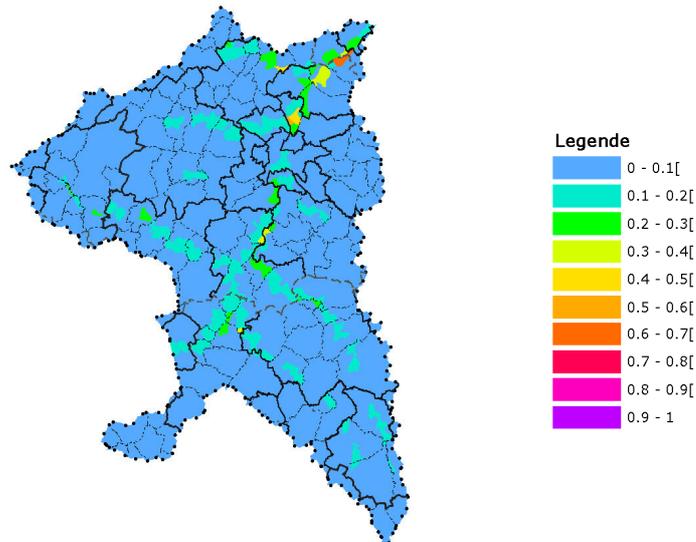
Indice de surface en prairie permanente – RPG code 18



## 9.5 Inondation

L'aléa inondation est difficile à appréhender, car la cartographie est rarement exhaustive sur un territoire. Néanmoins, sur la base des données existantes, ont été prises en compte les zones en aléa fort, les zones avec une hauteur de crue de 1 m, les lits majeurs, ainsi que les crues exceptionnelles (données issues des atlas des zones inondables).

Indice de surface de zones inondables - AZI



## 9.6 Résultat de l'analyse des enjeux

L'évaluation des enjeux du territoire est faite à travers le calcul d'un indice « enjeux ». Cet indice correspond à la somme des critères pondérés.

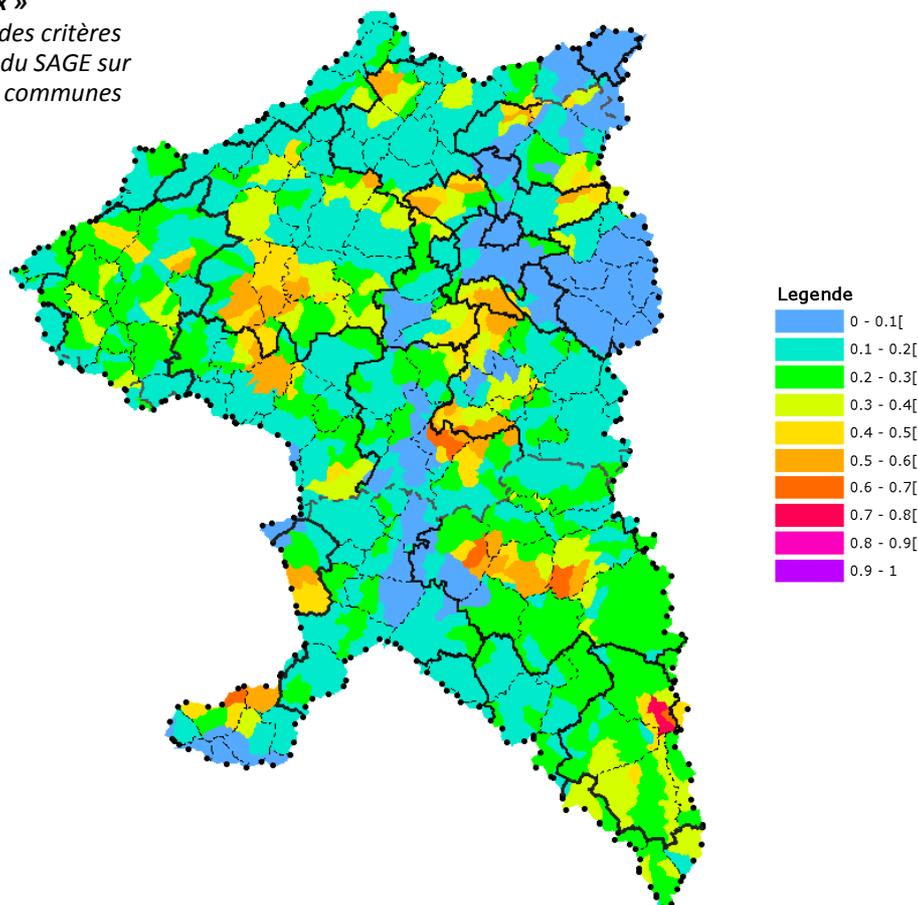
12 critères caractérisent les enjeux. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant qui présente également les coefficients de pondération définis.

Tous les critères sont préalablement ramenés entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction (valeur divisée par la valeur maximale de chaque critère). Puis, les critères sont multipliés par un coefficient de pondération indiquant l'importance relative du critère. La note globale est sur 23.

ENJEUX	Coeff. Pondération		Paramètres	Description
Conservation du bon état des eaux	1	1	Masses d'eau en bon état 2010	Données AELB sur état des masses d'eau
Restauration du bon état des eaux	1	2,5	Masses d'eau avec objectif de bon état 2015	SDAGE 2009-2015
	0,5		Masses d'eau en report de délai pour la morphologie	SDAGE 2009-2015
	0,5		Masses d'eau en report de délai pour l'hydrologie	SDAGE 2009-2015
	0,5		Masses d'eau en report de délai pour la physico-chimie	SDAGE 2009-2015 - prise en compte des paramètres pour lesquels un risque de non atteinte des délais est identifié (RNROE) : nitrates, macro-polluants, micropolluants, pesticides - Si un ou plusieurs paramètres sont déclassants : note de 0,5
AEP	5	5	Captages AEP	Périmètres de protection éloignés des captages AEP
Soutien d'été	2	4	Tête de bassin versant	Têtes de bassin définies par le SDAGE 2009-2015
	2		Linéaire de cours d'eau régulièrement touchés par des assècs	Prise en compte des données de suivi des écoulements des fédérations de pêche
Biodiversité	1	5	Réservoir biologique	Réservoirs biologiques définis par le SDAGE
	2		Prairies permanentes	Prairies permanentes issues du RPG (code 18)
	2		Sites naturels remarquables	Présence de sites remarquables : ZSC, ZPS Combourg Pressac, Réserve naturelle, ZNIEFF 1, site CREN, site ENS "eau"
Inondations	2,5	2,5	Zone inondable	Zones inondables issues des atlas des zones inondables

### Indice « Enjeux »

Résultats de la somme des critères caractérisant les enjeux du SAGE sur fond de découpage des communes



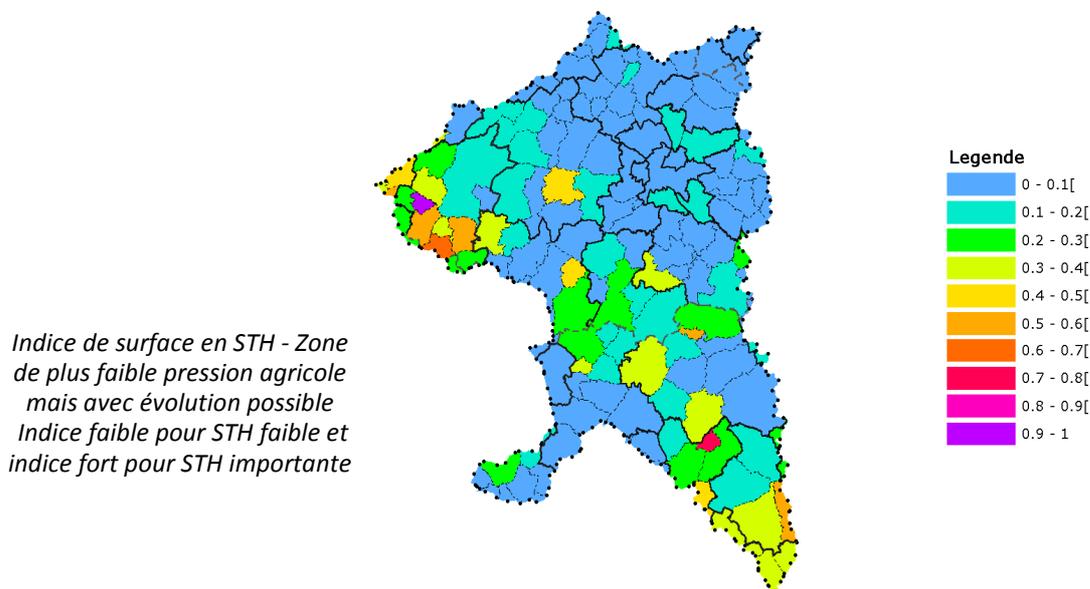
## 10 ANALYSE DES PRESSIONS

Les pressions exercées sur les zones humides sont essentiellement urbaines et agricoles, car elles grignotent peu à peu l'espace et détériorent les milieux si rien n'est fait en contrepartie pour garantir une qualité et une quantité acceptables des eaux. Il est difficile d'évaluer le niveau de pression relatif exercé par le domaine agricole et l'urbanisation. Le point commun reste que ces domaines évoluent rapidement et sans cesse et qu'on peut les considérer comme étant d'importance égale.

### 10.1 Pression agricole

Il a été choisi de considérer et mettre en zone prioritaire pour la réalisation d'inventaires de terrain de zones humides les zones de plus faible pression agricole : ce sont des zones où des surfaces toujours en herbe, plus favorables à la présence de zones humides, sont présentes mais où une évolution à la baisse de ces surfaces est à envisager du fait de la diminution de l'élevage au profit des grandes cultures.

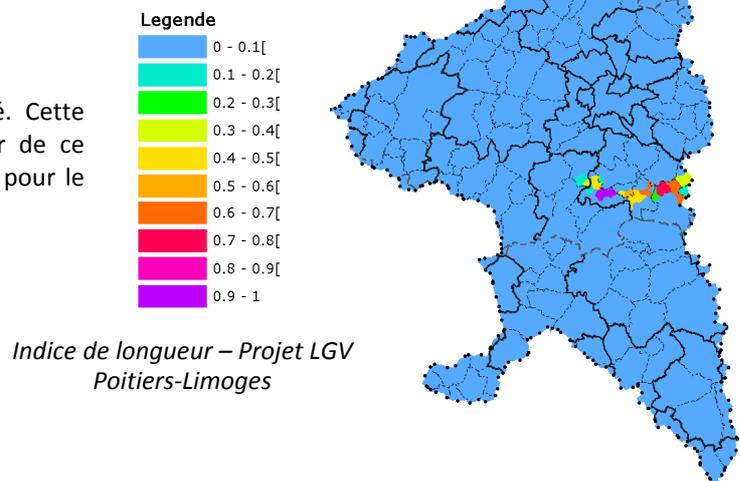
Le modèle de calcul de pression est basé sur les données du RA 2010. Le paramètre « STH » Surface Toujours en Herbe est pris en compte en mettant en prioritaire les zones où la surface en STH est la plus importante.



### 10.2 Pression liée à l'urbanisation

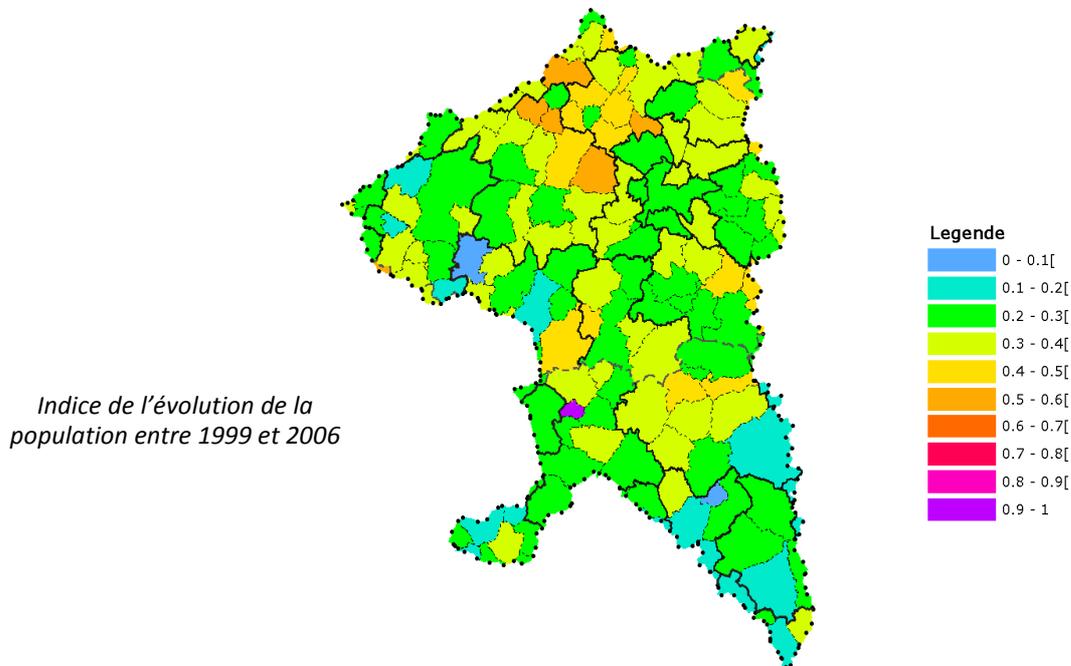
#### 10.2.1 Projet d'infrastructure

Seul le projet LGV poitiers-Limoges a été considéré. Cette donnée étant sous forme linéaire, c'est la longueur de ce linéaire par unité d'analyse qui a été pris en compte pour le calcul de l'indice.



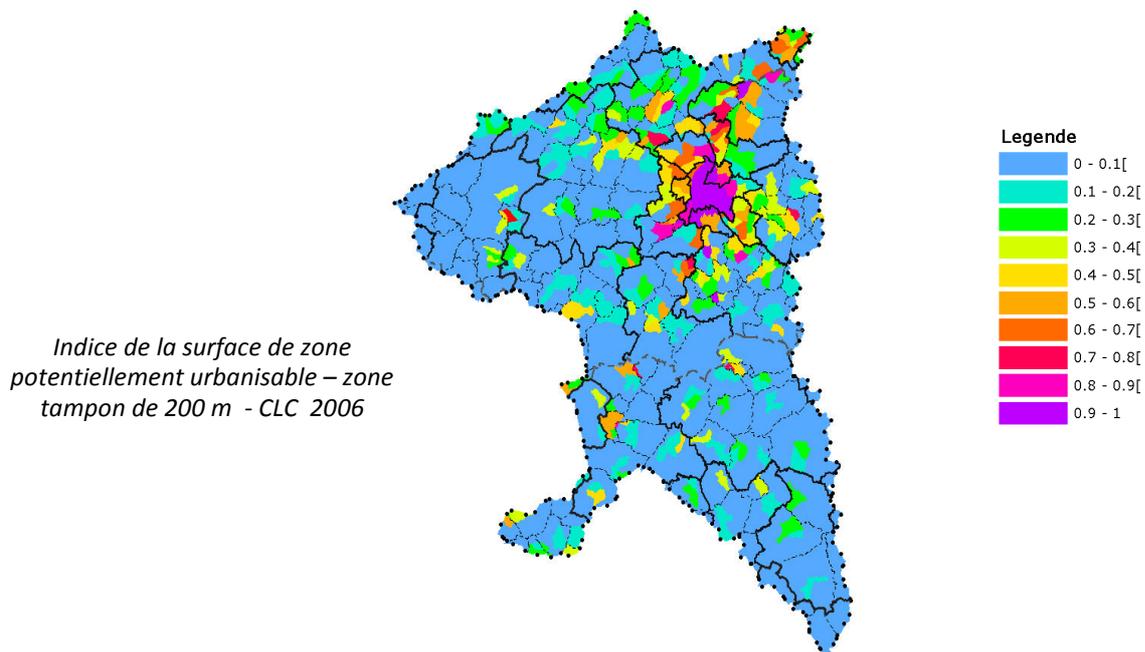
### 10.2.2 Evolution de la population

Ce critère est pris en compte pour évaluer la l'artificialisation des sols liés à l'augmentation de la population (habitats, zones d'activités, réseaux...). Le calcul de l'indice de l'évolution de la population s'est effectué à partir des données de l'INSEE entre 1999 et 2006.



### 10.2.3 Surface potentiellement urbanisable

Plutôt que de ne prendre en compte que la surface urbanisée, le critère de zone potentiellement urbanisable a été préféré. Pour cela, une zone tampon de 200 m a été créée autour des zones de bâti et des zones d'activité de la base d'occupation des sols Corine Land Cover de 2006. La distance de 200 m est subjective mais nous a semblé raisonnable et pertinente.



### 10.3 Résultat de l'analyse des pressions

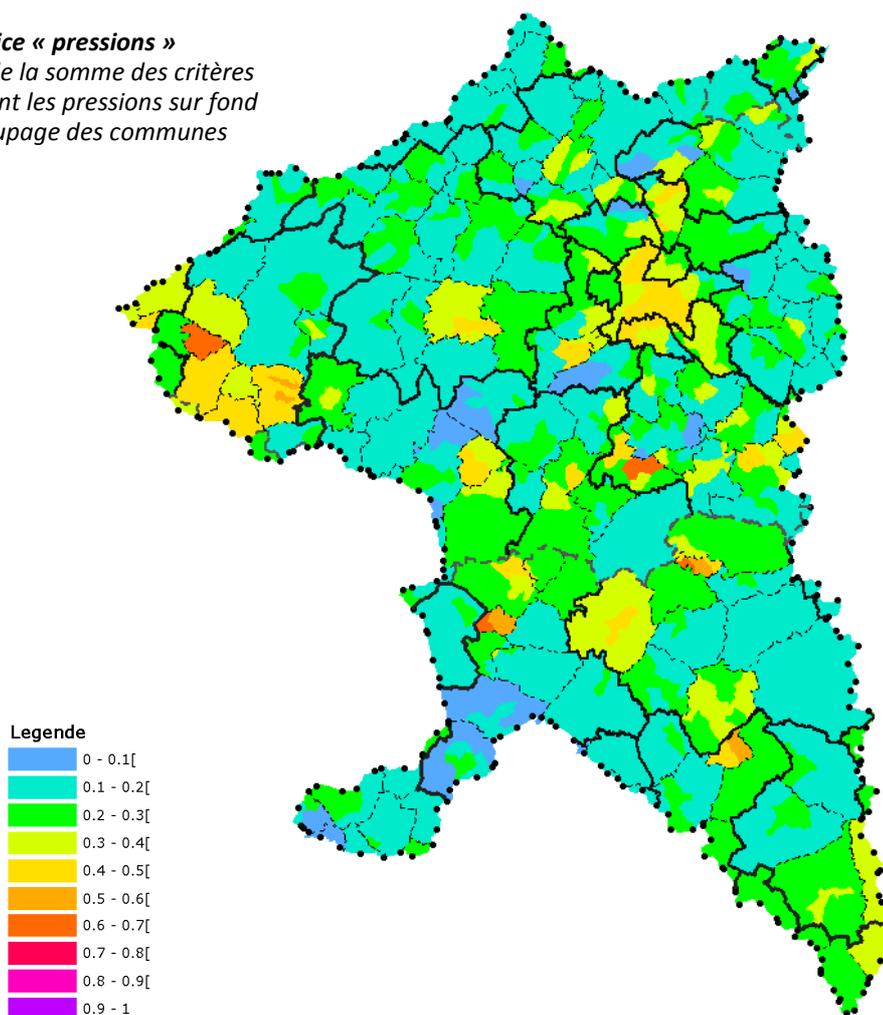
L'évaluation des pressions est faite à travers le calcul d'un indice « pressions ». Cet indice correspond à la somme des critères pondérés.

4 critères caractérisent les pressions. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant qui présente également les coefficients de pondération définis.

PRESSIONS	Coeff. Pondération		Paramètres	Description
Pression agricole	2	2	Zones de plus faible pression agricole	Surface Toujours en herbe (RA 2010)
Pression liée à l'urbanisation	1	3	Projet d'infrastructures	Projet d'infrastructures : routes, réseau ferroviaire (LGV Poitiers Limoges)
	1		Evolution de la population	Données INSEE, évolution 1999-2006
	1		Zones potentiellement urbanisables	Zone tampon autour des zones bâties, zones d'activités de Corine Land Cover

Tous les critères sont préalablement ramenés entre 0 et 1 en nombre flottant par un coefficient de correction (valeur divisée par la valeur maximale de chaque critère). Puis, les critères sont multipliés par un coefficient de pondération indiquant l'importance relative du critère. La note globale est sur 5.

**Indice « pressions »**  
*Résultats de la somme des critères caractérisant les pressions sur fond de découpage des communes*

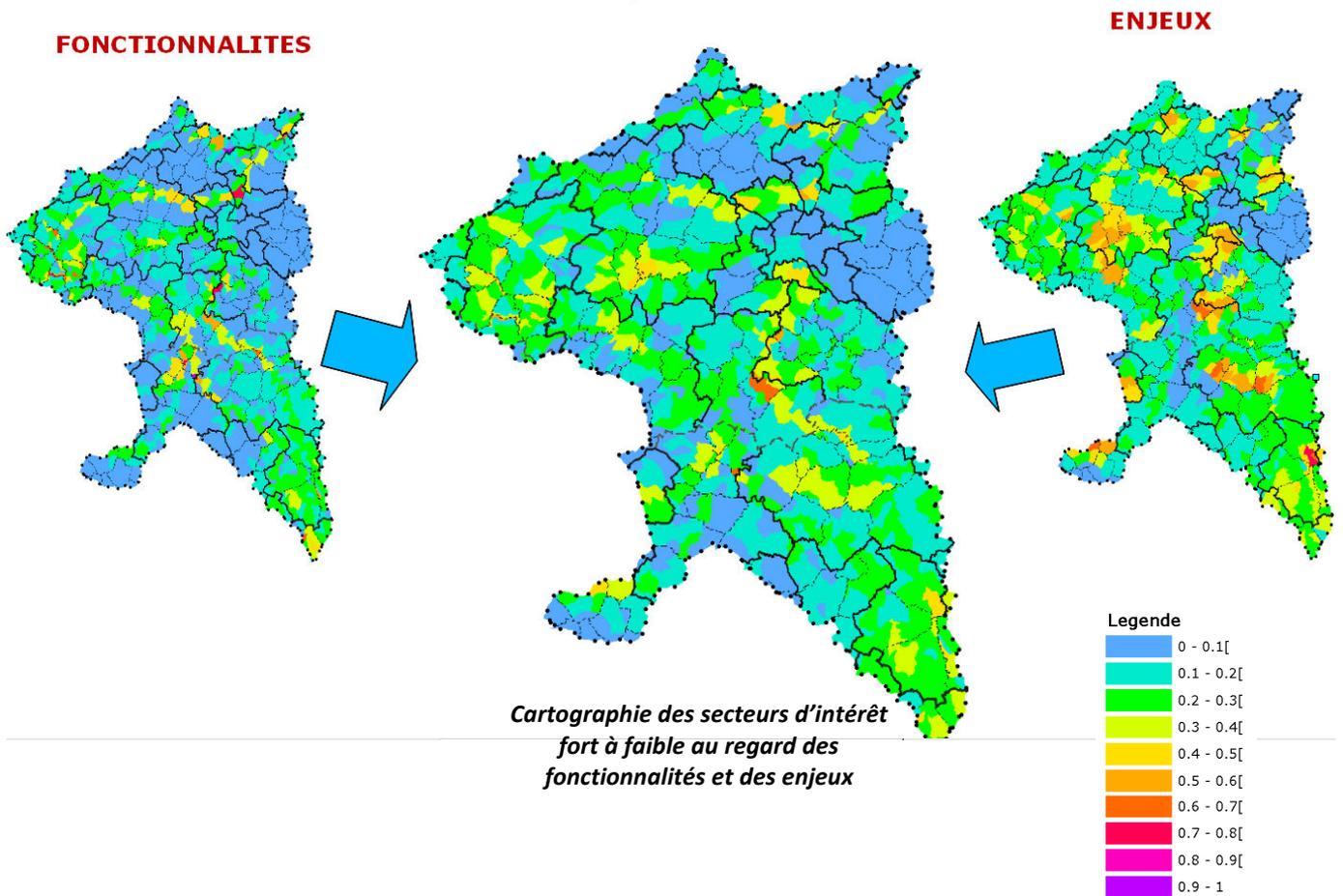


## 11 DETERMINATION DES SECTEURS PRIORITAIRES POUR LA REALISATION D'INVENTAIRES DE TERRAIN

### 11.1 Croisement des fonctionnalités et des enjeux

Le croisement des fonctionnalités et enjeux (somme des deux indices) permet de mettre en évidence les secteurs où les zones humides ont le plus d'intérêt par rapport aux enjeux pris en compte dans la présente étude. Ainsi, est obtenue une carte des **secteurs d'intérêt** faible à fort au regard des fonctionnalités des zones humides et des enjeux du territoire mais qui ne tient pas compte des pressions exercées sur ces mêmes zones.

Afin de croiser la donnée, une simple addition des deux critères est réalisée donnant une note sur 30. Le même poids est donné aux fonctionnalités et aux enjeux. Par conséquent, la somme des poids des critères individuels pour les fonctionnalités et pour les enjeux est ramenée à 15. À ce stade, les notes restent affectées à chaque unité d'analyse.



### 11.2 Sélection des secteurs « d'intérêt » et détermination de la pression exercée sur ces secteurs

Une sélection des secteurs d'intérêt est réalisée à partir de la carte précédente afin de cibler les zones les plus importantes en terme de fonctionnalités et d'enjeux sur le territoire.

Il s'agit de seuiller les secteurs d'intérêt faible à fort afin de localiser les zones ayant le plus fort indice et donc le plus fort intérêt. Différents seuils peuvent être proposés pour prendre en compte des zones plus ou moins importantes.

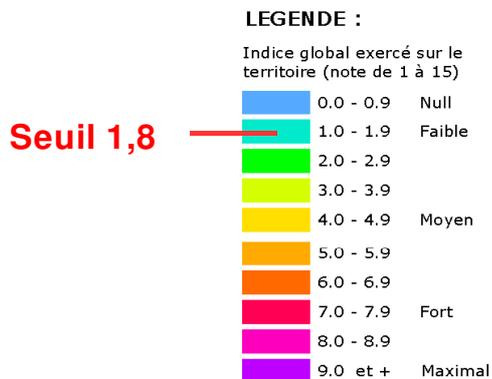
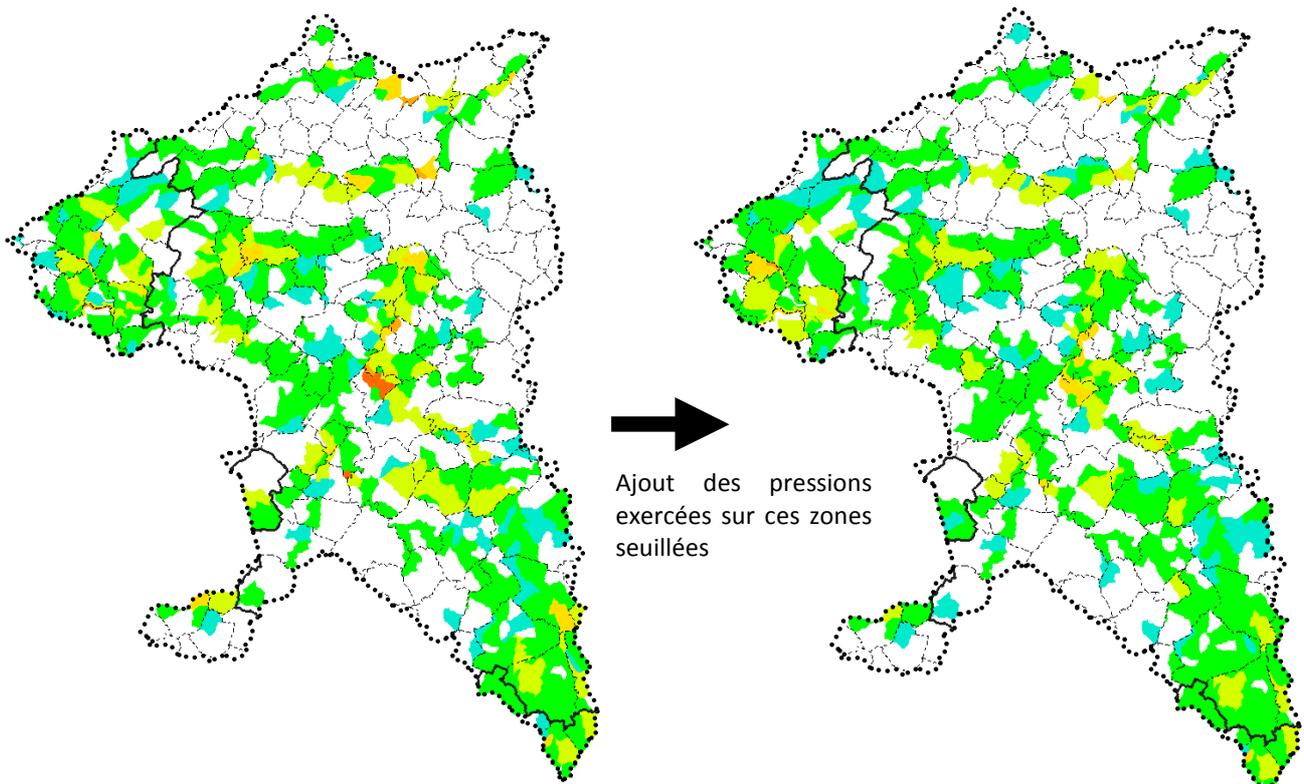
Ce seuillage peut s’effectuer également en tenant compte de la surface résultante à l’échelle des unités d’analyse et des communes dans l’objectif de pouvoir programmer et budgéter les futurs inventaires terrain des zones humides.

Sur les secteurs sélectionnés, le facteur « pression » est appliqué afin d’affiner encore la hiérarchisation et déterminer les secteurs prioritaires pour la réalisation d’inventaire de terrain.

Le même poids est donné aux pressions, aux fonctionnalités et aux enjeux. La somme des poids des critères individuels est ramené à 15. Afin de croiser les données, une simple addition des trois critères est réalisée donnant une note sur 45.

Trois scénarii sont proposés pour la sélection des secteurs d’intérêt.

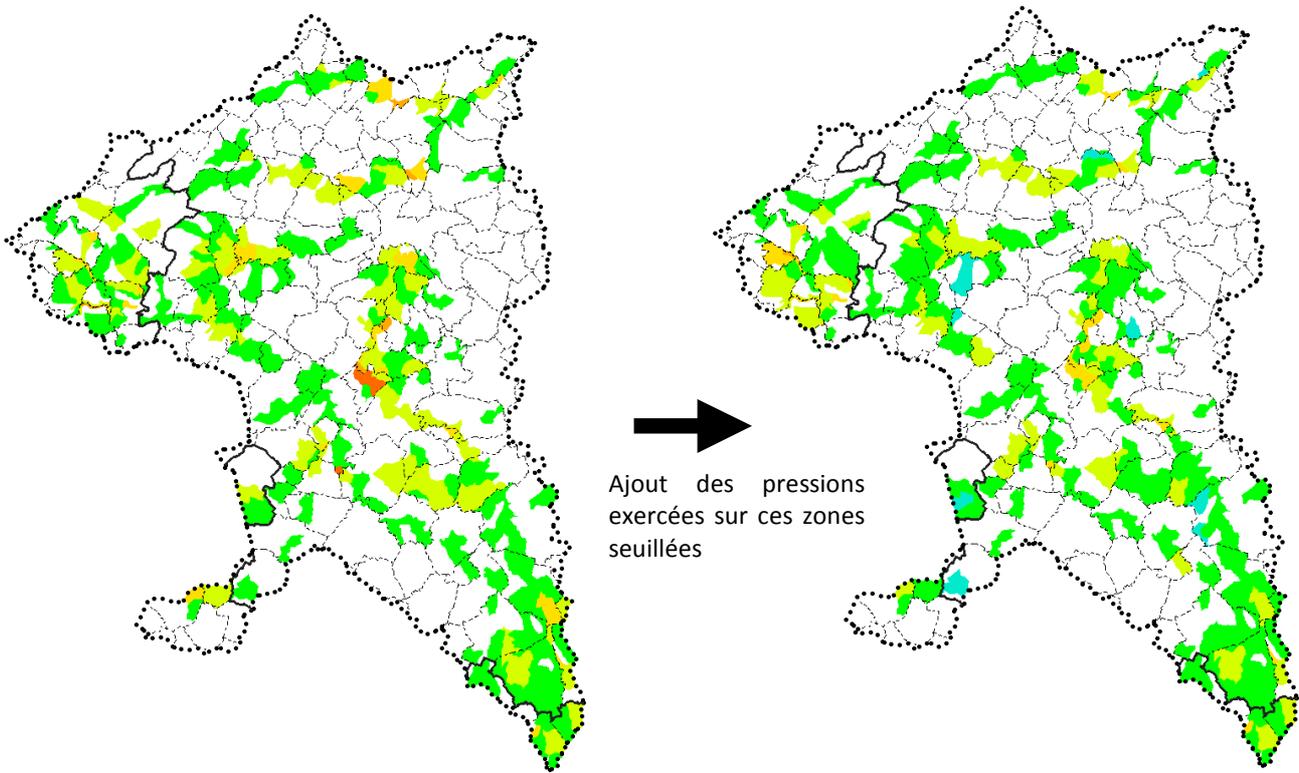
**• Scénario 1, « maximaliste » : seuillage (Enjeux + fonctionnalité) > à 1,8 – prise en compte de tous les secteurs présentant des fonctionnalités et enjeux, même avec un indice « faible »**



Surface concernée : 1320 km<sup>2</sup> en surface d’unité d’analyse spatiale.

Cela concerne 111 communes et 2927 km<sup>2</sup> de surface communale en considérant la surface totale des communes également pour les communes comprises partiellement dans le périmètre du SAGE clain.

• **Scénario 2 « moyen »: seuillage (Enjeux + fonctionnalité) > à 2,2 – prise en compte des secteurs présentant des fonctionnalités et enjeux avec un indice au moins entre faible et moyen**



→  
Ajout des pressions exercées sur ces zones seuillées

**LEGENDE :**

Indice global exercé sur le territoire (note de 1 à 15)

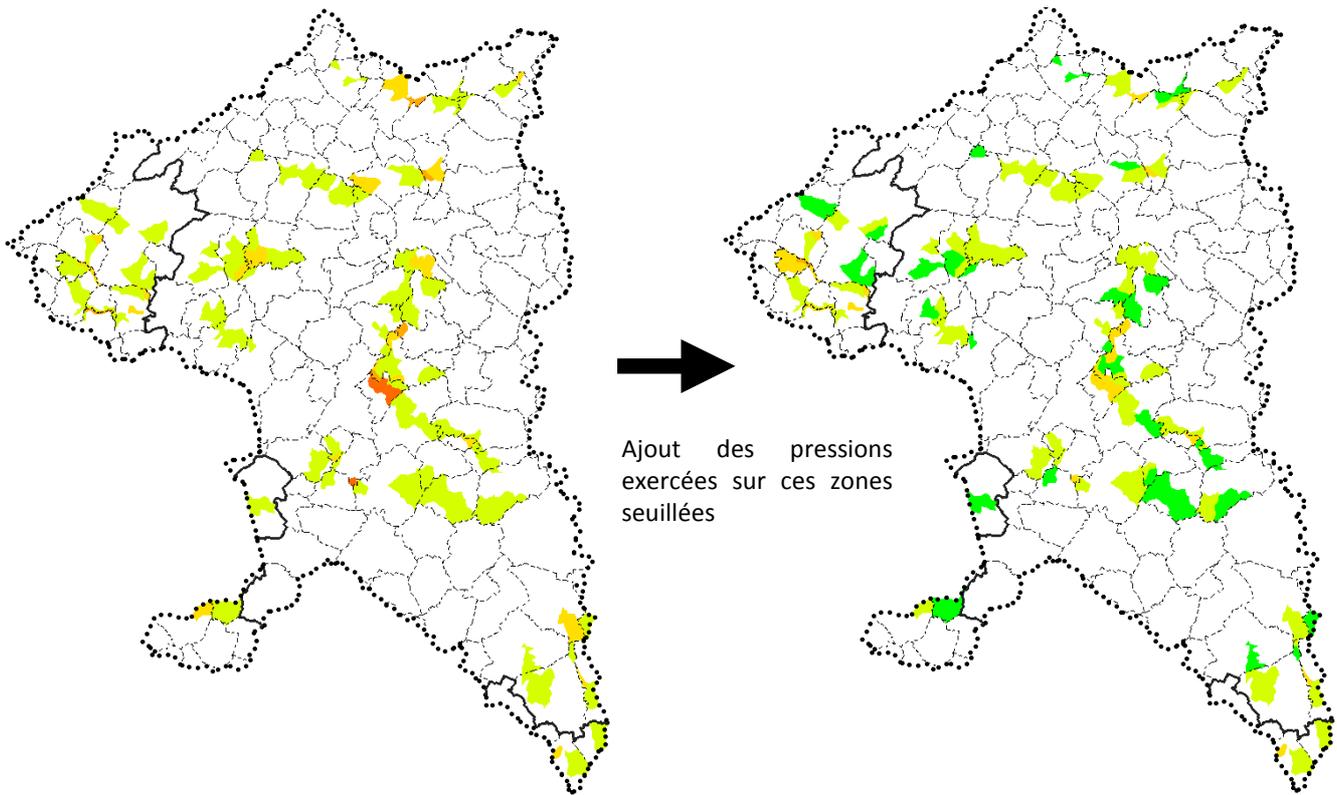
0.0 - 0.9	Null
1.0 - 1.9	Faible
2.0 - 2.9	
3.0 - 3.9	
4.0 - 4.9	Moyen
5.0 - 5.9	
6.0 - 6.9	
7.0 - 7.9	Fort
8.0 - 8.9	
9.0 et +	Maximal

**Seuil 2,2**

Surface concernée : 890 km<sup>2</sup> en surface d'unité d'analyse spatiale.

Cela concerne 92 communes et 2 485 km<sup>2</sup> de surface communale en considérant la surface totale des communes également pour les communes comprises partiellement dans le périmètre du SAGE clain.

• **Scénario 3 « minimaliste »: seuillage (Enjeux + fonctionnalité) > à 3 – prise en compte des secteurs présentant des fonctionnalités et enjeux avec un indice au moins moyen uniquement**



Ajout des pressions exercées sur ces zones seuillées

**LEGENDE :**

Indice global exercé sur le territoire (note de 1 à 15)

0.0 - 0.9	Null
1.0 - 1.9	Faible
2.0 - 2.9	
3.0 - 3.9	
4.0 - 4.9	Moyen
5.0 - 5.9	
6.0 - 6.9	
7.0 - 7.9	Fort
8.0 - 8.9	
9.0 et +	Maximal

**Seuil : 3**

**Surface concernée : 336 km<sup>2</sup> en surface d'unité d'analyse spatiale.**

**Cela concerne 57 communes et 1618 km<sup>2</sup> de surface communale en considérant la surface totale des communes également pour les communes comprises partiellement dans le périmètre du SAGE clain.**

### 11.3 Définition des secteurs et communes prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain

Les inventaires précis des zones humides effectives relevant d'une démarche longue et complexe, il est rappelé que la hiérarchisation a pour but de prioriser les secteurs à inventorier afin d'échelonner dans le temps la réalisation de ces inventaires. A terme l'ensemble du bassin du Clain devra être couvert par ces inventaires précis de zones humides.

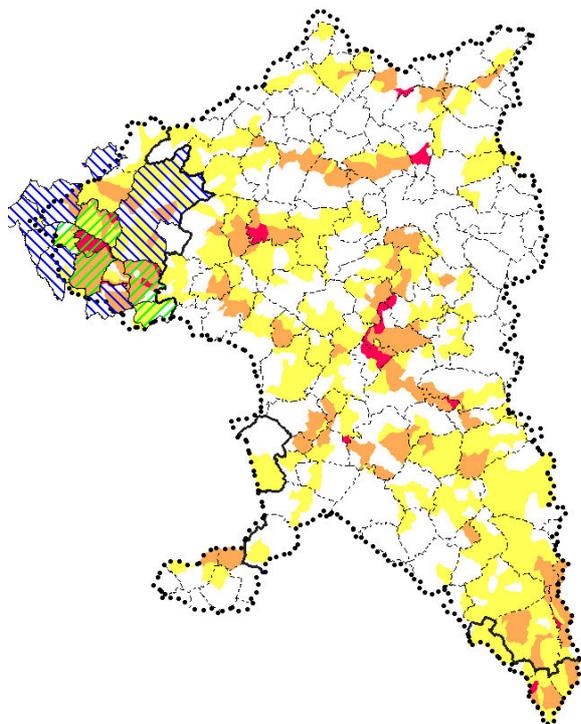
Les inventaires de terrain étant plutôt réalisés à l'échelle des communes, c'est à cette échelle que sont agrégées les résultats précédents pour définir les communes prioritaires pour la réalisation d'inventaires de terrain de zones humides.

Pour simplifier la lecture des cartes, 4 classes de priorité ont été définies sur la base des cartes précédentes qui présentaient la somme des indices fonctionnalités, enjeux et pressions. Les classes de priorité sont les suivantes : faible, moyenne, forte, très forte.

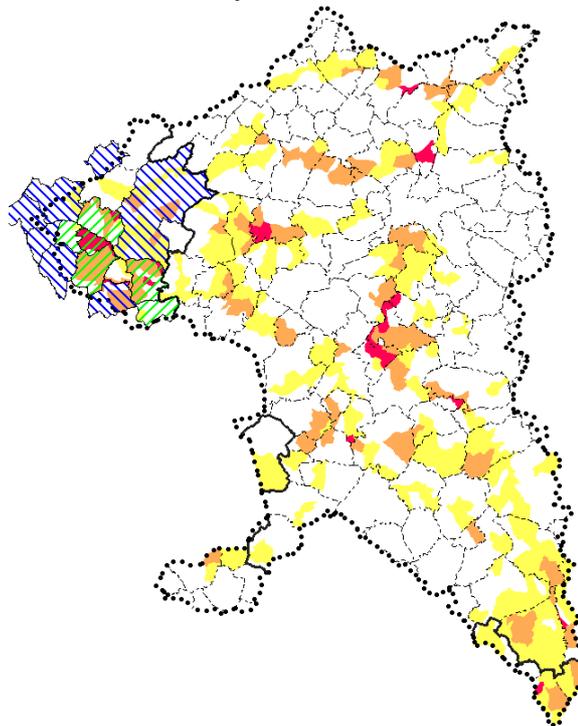
Les cartes suivantes présentent les résultats finaux de la hiérarchisation pour chaque scénario proposé. Ont été rajoutées en hachuré, les communes ayant un inventaire de terrain des zones humides en cours ou terminé et celles dont l'inventaire est programmé.

Sur la base de ces propositions, la Commission Locale de l'Eau du SAGE Clain sera amenée à définir les secteurs prioritaires qu'elle souhaite retenir dans un premier temps pour la réalisation des inventaires de terrain de zones humides. Les secteurs prioritaires définis par la CLE pourront faire l'objet, sous certaines conditions, de financement de l'Agence de l'eau pour la réalisation de ces inventaires.

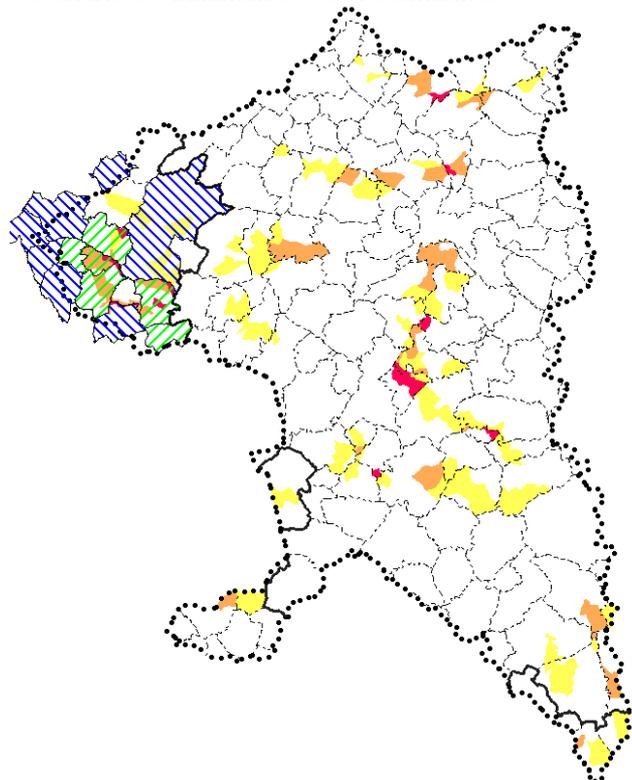
**Scénario 1 « maximaliste » : 111 communes**



**Scénario 2 « moyen » : 92 communes**



**Scénario 3 « minimaliste » : 57 communes**



## DEFINITIONS DE TERMES UTILISES DANS L'ETUDE

**Zones humides** : 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 (article L211-1 du code de l'environnement).

**Zones humides probables** : on entend par zones humides probables, les zones identifiées dans le cadre de la présente étude sur la base de la synthèse des données existantes, sur la base des calculs théoriques et sur la base de la photo-interprétation. Ces zones sont des zones humides probables et seuls des inventaires de terrain peuvent confirmer ou infirmer la présence de zones humides effectives.

**Indice IBK** : l'indice de Beven-Kirkby est un modèle de calcul sur une surface numérique. Il s'agit d'un indice topographique d'estimation de la position des sols potentiellement saturés en eau (sols hydromorphes). Il représente la capacité d'un point à accumuler de l'eau en fonction de la quantité d'eau qui s'y déverse et qui s'en échappe. Un indice élevé correspond à une forte probabilité de présence de zones humides.

**Enveloppe théorique de présence de zones humides** : l'enveloppe théorique de présence de zones humides correspond aux zones théoriquement favorables à la présence de zones humides au regard des conditions topographiques d'une part et au regard de la présence d'un réseau hydrographique d'autre part. Cette enveloppe est issue du croisement de l'indice IBK avec la zone tampon autour du réseau hydrographique. Elle constitue les zones humides probables obtenues par calculs théoriques.

**Zone tampon autour du réseau hydrographique** : la zone tampon autour du réseau hydrographique correspond aux zones situées à proximité des cours d'eau et des plans d'eau où il existe une probabilité de présence de zones humides du fait de cette proximité au réseau hydrographique. La proximité au cours d'eau ou à un plan d'eau apparaît en effet comme un facteur déterminant dans la présence potentielle de zones humides.

Dans le cadre de la présente étude, cette zone tampon, croisée avec l'indice IBK, permet d'identifier l'enveloppe théorique de présence de zones humides.

**Enveloppes de probabilité de présence de zones humides** : les enveloppes de probabilité de présence de zones humides correspondent aux zones où la probabilité de présence de zones humides est faible à très forte.

La définition d'enveloppes de probabilité de présence de zones humides (en référence au SDAGE Loire Bretagne) est réalisée à travers le croisement des zones humides probables définies dans le cadre de la présente étude grâce à la synthèse des données existantes, aux calculs théoriques et à la photo-interprétation.

Ces enveloppes de probabilité de présence de zones humides doivent être interprétées comme des enveloppes d'effort de prospection à produire lors de la réalisation des inventaires de terrain par la suite

## ANNEXES

**Annexe 1** : Composition du comité de pilotage « zones humides » qui a suivi la réalisation de l'étude

**Annexe 2** : Note sur les critères utilisés pour la reconnaissance des secteurs potentiels de zones humides dans les têtes de bassin du district Loire-Bretagne

**Annexe 3** : Exemples de cas typiques des différentes classes sur fond d'orthophotoplans

**Annexe 4** : Fiches terrain phase 1 - Vérification de la méthodologie de photo-interprétation

**Annexe 5** : Fiches terrain phase 2 - Vérification des résultats de la photo-interprétation

**Annexe 6** : Liste des communes concernées par les scénarios de hiérarchisation des zones humides probables





## CELLULE D'ANIMATION DU SAGE CLAIN

-----

Hôtel du Département – Direction de l'environnement et de l'agriculture  
Place Aristide Briand BP 319 86 008 POITIERS CEDEX  
Tél : 05.49.55.87.31 – Fax : 05.49.61.13.40 – Mail : [hetienne@cg86.fr](mailto:hetienne@cg86.fr)

---

Le Conseil Général de la Vienne est la structure porteuse du SAGE.



---

La cellule d'animation du SAGE bénéficie du concours financier de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, la Région Poitou-Charentes, Grand Poitiers et le Conseil Général des Deux-Sèvres.

