

---

## **Etude pour l'élaboration de l'inventaire des zones humides sur le périmètre du SAGE du Bassin Ferrifère**

---



---

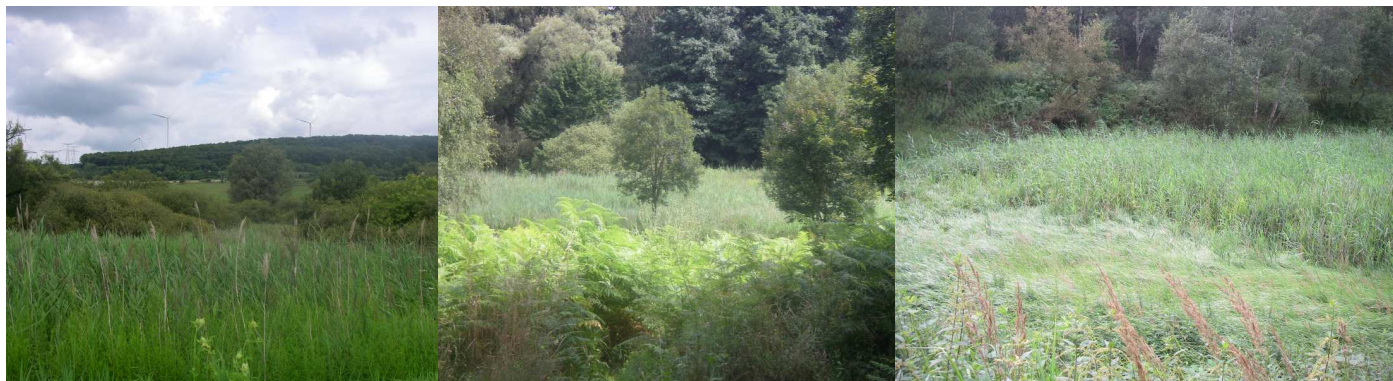
## **GUIDE METHODOLOGIQUE**

---

<b><i>PARTIE 1 – EXPLOITATION DES DONNEES EXISTANTES</i></b>	<b>5</b>
<b>1. Données utilisées pour la prélocalisation des zones humides</b>	<b>6</b>
<b>2. Données d'inventaires menés antérieurement ou parallèlement à l'étude</b>	<b>6</b>
<b><i>PARTIE 2 – METHODOLOGIE DE PRELOCALISATION DES ZONES HUMIDES</i></b>	<b>10</b>
<b><i>Méthodologie de prélocalisation</i></b>	<b>11</b>
<b>1. Détail de la méthode et résultats</b>	<b>11</b>
1.1 Objectifs de la méthode de prélocalisation	11
1.2 Acquisition des données « facteurs »	12
1.2.1 La topographie	12
1.2.2 La géologie	18
1.2.3 La densité du réseau hydrographique	19
1.2.4 La pluviométrie	20
<b>2. Croisement des données</b>	<b>21</b>
<b>3. Limites du modèle et retour d'expérience</b>	<b>24</b>
<b><i>PARTIE 3 – PROSPECTION DE TERRAIN</i></b>	<b>25</b>
<b><i>Méthodologie de terrain</i></b>	<b>26</b>
<b><i>PARTIE 4 – METHODOLOGIE D'ATTRIBUTION DES CRITERES DES FICHES ZONES HUMIDES ET PLANS D'EAU</i></b>	<b>28</b>
<b><i>Fiche descriptive des zones humides</i></b>	<b>29</b>
<b>1. Renseignements généraux</b>	<b>31</b>
1.1 Nom de la zone humide	31
1.2 Code de la zone humide	31
1.3 Localisation administrative	31
1.4 Coordonnées GPS	32
1.5 Code du bassin versant de surface	32
1.6 Code du bassin versant souterrain	32
1.7 Références bibliographiques	32
<b>2. Description et fonctionnement de la zone humide</b>	<b>32</b>
2.1 Description générale de la zone humide	32
2.1.1 Description générale et paysagère	32
2.1.2 Altitude, superficie et longueur	33
2.1.3 Typologie(s) SDAGE	33
2.1.4 Typologie SAGE	34
2.1.5 Typologie Corine Biotope	34
2.2 Hydrologie et hydraulique	35
2.2.1 Régime de submersion	35
2.2.2 Entrée / sortie d'eau	35
2.2.3 Type de connexion	36
2.2.4 Fonction(s) hydraulique et hydrologique	37
2.3 Patrimoine naturel	37
2.3.1 Inventaires	37
2.3.2 Habitat (Directive Habitat)	38
2.3.3 Présence d'habitats déterminants des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique	38
2.3.4 Appréciation de la continuité écologique	38
2.3.5 Fonction(s) biologique(s)	39
2.4 Activités et usages	39
2.4.1 Activité(s)	39

2.4.2	Valeur(s) socio-économique(s)	39
2.4.3	Facteur(s) d'influence	40
<b>3.</b>	<b>Contexte institutionnel, réglementaire, contractuel</b>	<b>42</b>
3.1	Mesures de protection des espaces	42
3.2	Mesures de protection des milieux aquatiques	42
3.3	Instruments contractuels et financiers	43
<b>4.</b>	<b>Evaluation</b>	<b>43</b>
4.1	Fonctions et valeurs majeures	43
4.2	Diagnostic fonctionnel hydraulique	43
4.3	Menaces potentielles ou avérées	43
<b>5.</b>	<b>Orientation d'action</b>	<b>44</b>
	<b><i>Fiche descriptive des plans d'eau</i></b>	<b>45</b>
<b>1.</b>	<b>Renseignements généraux</b>	<b>46</b>
1.1	Nom du plan d'eau	46
1.2	Localisation administrative	46
1.3	Coordonnées GPS	46
1.4	Code du bassin versant de surface	46
1.5	Code du bassin versant souterrain	46
<b>2.</b>	<b>Description générale</b>	<b>47</b>
2.1	Type de retenue	47
2.2	Type d'alimentation	47
2.3	Présence d'ouvrages d'admission/restitution	47
2.4	Superficie	47
<b>3.</b>	<b>Usage et gestion</b>	<b>48</b>
3.1	Usage	48
3.2	Type de berge	48
3.3	Traces de gestion	48
3.4	Impacts	48
<b>4.</b>	<b>Milieu naturel</b>	<b>49</b>
4.1	Existence de végétation rivulaire, présence d'un cordon d'hélophytes et habitats Corine Biotope	49
<b>5.</b>	<b>Commentaire</b>	<b>49</b>
	<b><i>PARTIE 5 – METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES ZONES HUMIDES DEGRADEES/DISPARUES</i></b>	<b>50</b>
<b>1.</b>	<b>Les cartes d'Etat-Major</b>	<b>51</b>
1.1	Détermination des zones humides anciennes	51
1.2	Caractérisation des zones humides dégradées/disparues	53
<b>2.</b>	<b>Les photographies aériennes infrarouges de 1989</b>	<b>54</b>
2.2	Détermination des zones humides anciennes	54
2.3	Test d'identification des zones humides dégradées/disparues	56
	<b><i>PARTIE 6 – METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION DES ZONES HUMIDES</i></b>	<b>58</b>
<b>1.</b>	<b>Présentation de la méthodologie de hiérarchisation</b>	<b>59</b>
1.1	Détermination des enjeux sur le territoire	60
1.2	Détermination des fonctions des zones humides	61
1.3	Hiérarchisation des zones humides	62
1.3.1	Hiérarchisation principale	63
1.3.2	Hiérarchisation secondaire	63
1.3.3	Synthèse de la méthodologie de hiérarchisation	65
<b>2.</b>	<b>Critères de priorité 1 – Critères hydrauliques / Filtre n°1</b>	<b>65</b>
2.1	Détermination des enjeux sur le territoire	65

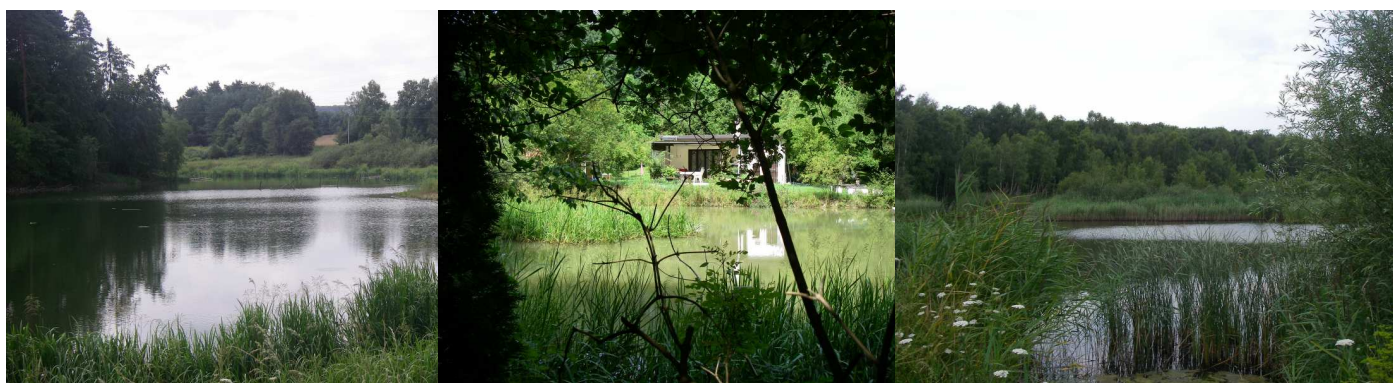
2.1.1	Enjeu « alimentation en eau potable »	66
2.1.2	Enjeu « qualité de l'eau »	68
2.1.3	Enjeu « étiage »	70
2.1.4	Enjeu « inondation »	71
2.2	Détermination des enjeux des zones humides	72
2.3	Détermination des fonctions hydrauliques des zones humides	72
2.4	Hierarchisation des zones humides	75
<b>3.</b>	<b>Critères de priorité 2 – Critère biodiversité / Filtre n°2</b>	<b>76</b>
3.1	Détermination des enjeux sur le territoire	76
3.2	Détermination des enjeux des zones humides	77
3.3	Détermination des fonctions écologiques des zones humides	77
3.4	Hierarchisation des zones humides	78
<b>4.</b>	<b>Critères de priorité 3 – Zones humides dégradées et zones humides d'intérêt écologique / Filtre n°3</b>	<b>79</b>
	<b><i>PARTIE 7 – BASE DE DONNEES ET SIG</i></b>	<b>80</b>
	<b><i>PARTIE 8 - COMMUNICATION</i></b>	<b>82</b>



Le rapport qui suit présente les méthodologies utilisées lors de l'ensemble des phases de l'étude d'inventaire des zones humides sur le périmètre du SAGE du Bassin Ferrifère.

- Partie 1, présente l'ensemble des données utilisées pour la mise en œuvre de l'étude : les données nécessaires au travail cartographique de prélocalisation et les données concernant les zones humides inventoriées antérieurement à l'étude.
- Partie 2, concerne la méthodologie de prélocalisation des zones humides, déterminant les zones humides potentielles du territoire, indispensable pour le travail de terrain.
- Partie 3, précise la méthodologie de prospection du territoire utilisée pour effectuer l'inventaire des zones humides.
- Partie 4, précise la méthodologie utilisée pour renseigner l'ensemble des critères des fiches zones humides et plans d'eau.
- Partie 5, détermine la méthodologie de détermination des zones humides dégradées et disparues.
- Partie 6, présente la méthodologie de hiérarchisation des zones humides inventoriées.
- Partie 7, présente l'ensemble des données cartographiques ainsi que l'organisation de la base de données.
- Partie 8, pour faire un point sur la communication tout au long de l'étude.

Le présent document sera mis à jour à la fin de l'étude afin de compléter les parties 7 et 8.



# **PARTIE 1**

## **EXPLOITATION DES DONNEES EXISTANTES**

## ***1. Données utilisées pour la prélocalisation des zones humides***

**Altitudes** : Modèle Numérique de Terrain BD Topo (IGN), grille raster au pas de 25 m.

**Réseau hydrographique** : Tronçons hydrographiques de la BD Carthage, couche vectorielle de polygones exploitable jusqu'au 1/25 000, et ponctuellement tronçons hydrographiques BDTopo, couche vectorielle de polygones issue de la numérisation de la carte IGN 1/25 000.

**Géologie** : Géologie, couche vectorielle de polygones issue de la numérisation de la carte du BRGM au 1/50 000.

**Pluviométrie** : base AURELHY de Météo France, grille raster au pas de 1 km (normales climatiques sur une durée de 30 ans interpolée en une matrice continue).

**Occupation du sol** : base Corine Land Cover 2006 couche vectorielle de polygones utilisable au 1/100 000, et BDOrtho de l'IGN, couche raster image des photographies aériennes orthorectifiées de 2004.

**Fond de plan** : IGN Scan25, couche raster image de la carte IGN au 1/25 000, à la résolution de 2,5 m.

## ***2. Données d'inventaires menés antérieurement ou parallèlement à l'étude***

Le tableau suivant présente l'ensemble des inventaires réalisés antérieurement à l'étude. Dix-sept inventaires ont ainsi permis de recenser environ 3800 zones humides avérées ou potentielles.

Les zones humides préinventoriées ont été reinspectées sur les secteurs Chiers et Orne médian. Un travail de croisement de données cartographiques et de photointerprétation a permis aux zones humides préinventoriées des secteurs Orne amont et aval d'être intégrées à l'inventaire.

Les inventaires antérieurs n'ont pu fournir au bureau d'étude de données suffisamment précises pour caractériser les sites de la même manière que les zones répertoriées par Asconit Consultants. Un travail d'analyse des photographies aériennes a permis de les intégrer au même niveau que les nouvelles zones humides inventoriées.



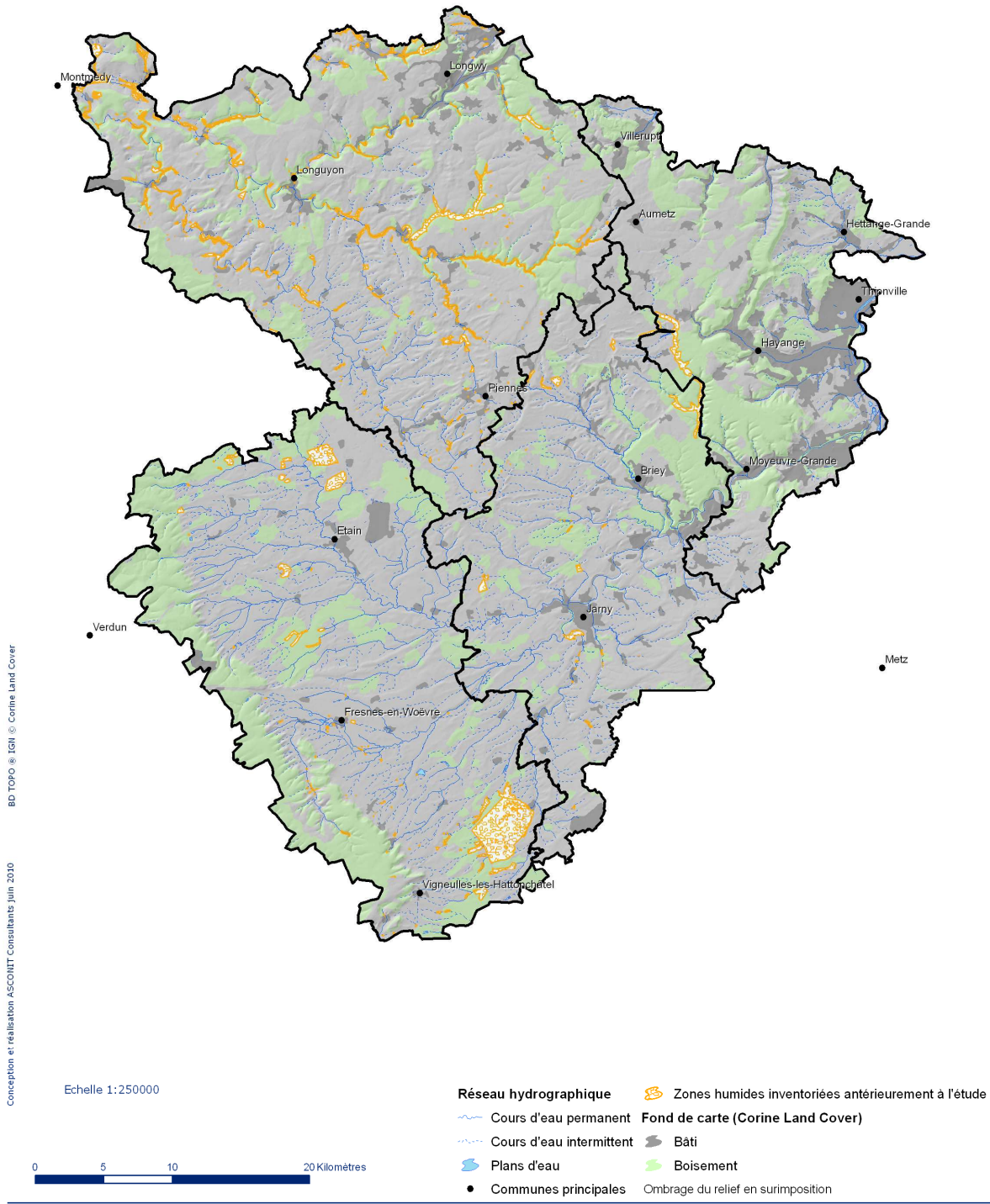
Source	Nom du fichier cartographique	Type d'entité	Projection de la donnée	Date d'origine	Thématique	Nature des données	Précision des données
AERM	ZH_RM_polygone_L93	Polygone	Lambert 93	18/09/2009	Synthèse des inventaires des zones humides remarquables du bassin Rhin-Meuse *	Nom des sites, code IFEN et intérêt	Forte (existence d'une base de données)
CG54	ENS	Polygone	Lambert 93	2011	Inventaire des ENS sur le département de Meurthe-et-Moselle	Référence et nom des ENS	Forte (existence d'une base de données)
	ZNIEFF_1_region	Polygone	Lambert 93	06/04/2009	Inventaire des ZNIEFF de type I de Lorraine	Référence et nom des ZNIEFF de type 1	Faible (table attributaire simple)
CG55	ENR_complet_region	Polygone	Lambert 93	21/10/2005	Inventaire des Espaces Naturels Sensibles du département de Meuse	Référence et nom des ENS	Faible (table attributaire simple)
DDT 55	Pas de fichier cartographique			2002	Inventaire des plans d'eau de Meuse	Extrait cartographique et éléments de connaissance du plan d'eau (volet administratif, usages, plan d'eau dans son environnement)	Forte (données précises)
CG57	ENS_2005_AREA_REGION	Polygone	Lambert 93	2005	Inventaire des Espaces Naturels Sensibles du département de Moselle	Référence et nom des ENS	Faible (table attributaire simple)
	mares_maj_2010_sarre	Point	Lambert 93	15/03/2010	Localisation mares Sarre	Espèces d'amphibiens	Faible (table attributaire simple)
	ZH_atlas_sarre	Polygone	Lambert 93	15/03/2010	Délimitation de zones humides	Type de milieu	Faible (table attributaire simple)
CSL	zonehumide2	Polygone	Lambert 93	28/01/2010	Inventaire et délimitation de zones humides	Habitats (code Corine Biotope, EUNIS, EUR15)	Faible (table attributaire simple)
	MARETGS_point	Point	Lambert 93	26/11/2010	Inventaire et localisation des mares et étangs de la Chiers	Habitats, occupation du sol	Faible (table attributaire simple)
	MaresZP\$pin-court	Point	NTF_France_II_degrees	06/10/2010	Forêt et zones humides du pays de Spincourt"	Numéro de zone et de mare (description et schéma de la mare dans le rapport joint)	Faible (table attributaire simple)

\* Sources utilisées pour la synthèse des inventaires des zones humides remarquables : Inventaires départementaux du bassin Rhin-Meuse : Espaces Naturels Sensibles Meurthe-et-Moselle, 1993 (rapports papier, base de données, SIG), Espaces Naturels Sensibles Meuse, 1994 (rapports papier, base de données, SIG), Espaces Naturels Sensibles Vosges, 1995 (rapports papier, base de données, SIG), Espaces Naturels Remarquables Moselle, 2004 (base de données, SIG), Zones humides Remarquables Bas-Rhin, 1996 (rapports papier, base de données, SIG), Zones humides Remarquables Haut-Rhin, 1997 (rapports papier, base de données, SIG). Inventaire ZNIEFF Ardennes et Haute-Marne. Date de la synthèse des données : 21.09.2009.



Source	Nom du fichier cartographique	Type d'entité	Projection de la donnée	Date d'origine	Thématique	Nature des données	Précision des données
Empreinte positive	ZH_empreinte_positive	Point	Lambert II étendu	juin-10	Recensement des points d'eau sur certaines communes du Pays Haut Val d'Alzette	Photos et espèces recensées dans rapport joint	Faible (table attributaire simple)
PNRL	Zh_atlas_2010_sage	Polygone	Lambert 93	08/02/2010	Inventaire et délimitation de zones humides	Type de milieu	Faible (table attributaire simple)
	mares_atlas_sage	Point	Lambert II étendu	08/02/2010	Inventaire et localisation des mares de la Sarre	Nom du rapport se référant au site	Faible (table attributaire simple)
	diagnostic_mare_Lachaussee	Point	Lambert II étendu	09/09/2010	Inventaire et localisation des mares sur le site N2000 de LaChaussée	Usage, conservation, habitats, espèces... sur le site N2000 de LaChaussée	Faible (table attributaire simple)
	Creation_restoration_mare	Point	Lambert II étendu	09/09/2010	Inventaire et localisation des mares sur le site N2000 de LaChaussée	Mares créées ou restaurées	Faible (table attributaire simple)
DREAL Lorraine	plan_eau_inf1ha_r41_region	Polygone	Lambert 93	09/06/2010	Inventaire et localisation des plan d'eau de moins d'1ha	Référence, surface et commune	Faible (table attributaire simple)
	plan_eau_sup1ha_r41_ID_region	Polygone	Lambert 93	09/06/2010	Inventaire et localisation des plan d'eau de plus d'1ha	Référence, surface et commune	Faible (table attributaire simple)
SIEP	Pas de fichier cartographique			2011	Recensement des plans d'eau dans le cadre du diagnostic mené par le Syndicat des Eaux de Piennes	Diagnostic des étangs	Forte (données précises)

**Etude pour l'élaboration de l'inventaire des zones humides sur le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Bassin Ferrifère**  
 Représentation des zones humides inventoriées antérieurement à l'étude



## **PARTIE 2**

# **METHODOLOGIE DE PRELOCALISATION DES ZONES HUMIDES**

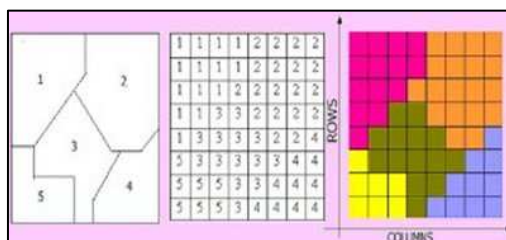
# Méthodologie de prélocalisation

## 1. Détail de la méthode et résultats

La méthode est basée principalement sur les travaux de Pierre-Olivier MAZAGOL, Jérôme PORTERET, Bernard ETLICHER du CRENAM (Université Jean Monnet de Saint-Étienne, CNRS – UMR EVS), Rémy MARTIN et Céline THYRIOT (ASCONIT Consultants) : Prédétermination de zones humides sur le bassin Loire-Bretagne, 2008, et sur les algorithmes présentés dans la thèse de Jo WOOD (University of Leicester) : The geomorphological characterisation of Digital Elevation Models, 1996.

La prélocalisation des zones humides est réalisée par analyse spatiale sous SIG, essentiellement en mode raster maillé. Ce mode fait appel à l'utilisation de grilles de pixels, dont l'écartement constitue le pas de la grille, défini en unités terrain (25 m ou 1 km pour notre étude). Chaque pixel contient une valeur, quantitative continue ou discrète, ou qualitative. La précision finale de prélocalisation correspond aux 25 m de pas de chaque pixel.

Le passage du mode vecteur vers le mode raster se fait par rasterisation, la transition inverse se faisant par vectorisation. La rasterisation nécessite la définition d'un pas pour la grille en sortie, et le choix d'une méthode d'interpolation si l'objectif est de générer une grille de valeurs continues : altitudes, pluviométrie par exemple (couches de lignes et de points principalement).



**Rasterisation d'une couche vectorielle de polygones**

Les logiciels utilisés sont le module Spatial Analyst d'ArcGIS (éditeur ESRI), et le logiciel SIG libre Grass (téléchargeable en ligne) pour les calculs spécifiques de courbure et de forme du relief.

### 1.1 Objectifs de la méthode de prélocalisation

La méthode proposée vise à estimer la probabilité d'apparition de zones humides. Les facteurs climatiques, géologiques et topographiques, dans la mesure où ils déterminent le bilan de l'eau positif ou neutre indispensable au développement des zones humides, constituent les clefs de l'analyse. Elle repose sur l'idée que l'implantation de zones humides obéit partout à la combinaison d'un certain nombre de facteurs naturels liés à l'altitude, à la pente, au contexte climatique, à la disposition du lieu par rapport au réseau de drainage et à la nature géologique (formation superficielle et faciès des terrains sous-jacents) ainsi qu'à l'histoire géologique et géomorphologique. L'échelle

d'analyse nous a conduit à identifier des paramètres simples, disponibles de manière homogène, sur l'ensemble du territoire.

En proposant une analyse critique des bases de données disponibles qu'il convient d'adapter à l'objectif poursuivi, des modèles de croisement de données adaptés au problème posé, il est possible de construire un modèle qui répartit le territoire entre des secteurs où la probabilité de trouver des zones humides est faible car les facteurs sont globalement défavorables, et des secteurs où la probabilité est forte car les facteurs sont favorables, toutes les situations intermédiaires se trouvant également.

La validité d'une telle démarche repose sur trois étapes qui nécessitent débat et qui constituent la limite d'un tel exercice (Etlicher et Bessaney, 1996) :

- la hiérarchisation des données en fonction de l'objectif recherché, autrement dit la pertinence des bases de données utilisées pour l'objectif recherché
- la construction du modèle de croisement de données qui doit permettre d'identifier les combinaisons de facteurs favorables et défavorables
- la hiérarchisation des résultats et la définition de classes de combinaisons (favorables ou défavorables).

Ces différentes étapes sont présentées successivement.

## 1.2 Acquisition des données « facteurs »

Les facteurs intégrés à la méthodologie sont de quatre ordres :

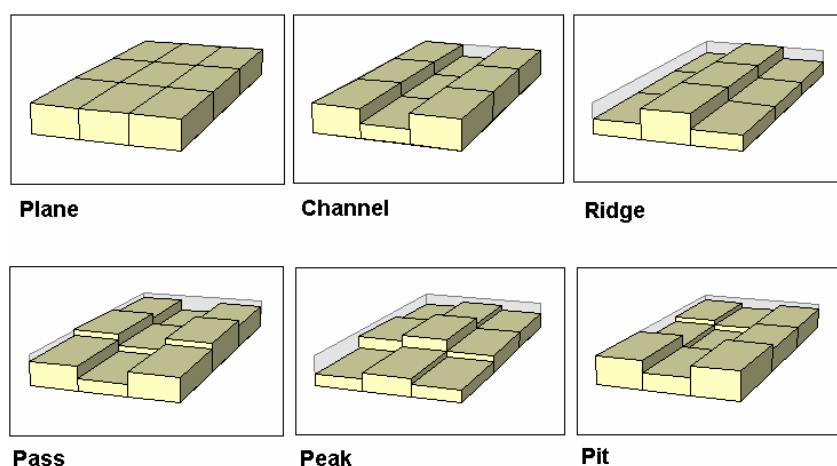
### 1.2.1 La topographie

*Source : IGN, février 2009.*

La topographie est un facteur essentiel du développement des zones humides. En massifs montagneux anciens, les hautes surfaces à la topographie tout en relief « mous » sont éminemment favorables au développement d'un drainage incertain. Dès que la pente devient suffisante, l'écoulement s'organise et un réseau de vallons secondaires se met en place. L'altitude est un facteur supplémentaire par le biais des caractères climatiques (élévation des précipitations avec l'altitude, réduction des températures estivales et donc de l'évaporation). À son tour, l'engorgement des sols peut conduire au développement de végétation hygrophile, voire turfigène, qui est un des moteurs du développement des zones humides en altitude. Dans les plaines, c'est au contraire la planéité à basse altitude qui sera le critère essentiel.

Les formes du terrain sont donc essentielles. À l'échelle de travail, avec un Modèle Numérique de Terrain au pas de 25 m (IGN BDTopo), on peut espérer identifier les principales formes en creux : cuvettes, vallons plus ou moins dessinés, concavités de bas de versant reliant des plateaux étagés et qui constituent les principaux sites de zones humides. Certains algorithmes permettent d'estimer, à partir d'un MNT, un certain nombre d'indices morphométriques (courbures du relief, indices topographiques...), qui décrivent les formes du terrain et sont susceptibles d'influer sur les circulations d'eau (Beven et Kirkby, 1979 ; Moore et al., 1991 ; Wood, 1996 ; Florinsky, 2000). Il est cependant nécessaire de porter attention à l'échelle de travail et notamment aux tailles des fenêtres d'analyse permettant l'estimation de ces indices en mode raster (Mazagol, 2006).

Afin d'extraire ces formes du terrain, nous avons utilisé les algorithmes présentés dans la thèse de Jo Wood et implémentés dans l'application Landserf 2.3 ainsi que dans le module « r.param.scale » du logiciel libre Grass 6.2.



**Les six formes élémentaires de relief : de gauche à droite puis de bas en haut : Plan, Talweg, Crête, Col, Sommet, Dépression (d'après Wood)**

Les calculs sont basés sur la dérivée seconde de la fonction d'altitude (ou dérivée de la pente), que l'on peut traduire de la façon suivante :

- une concavité est un point situé sur une ligne dont le point précédent est situé à une altitude plus élevée et à une pente plus importante et le point suivant est situé à une altitude plus faible avec une pente plus faible
- une convexité est un point situé sur une ligne dont le point précédent est situé à une altitude plus élevée et à une pente plus faible, et le point suivant est situé à une altitude plus faible avec une pente plus forte.

Forme	Critère d'analyse de la dérivée	Description
<b>Sommet</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} > 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} > 0$	Point situé sur une convexité locale dans toutes les directions (points voisins tous à une altitude plus basse)
<b>Crête</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} > 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} = 0$	Point situé sur une convexité perpendiculaire à une ligne sans concavité ni convexité
<b>Col</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} > 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} < 0$	Point situé sur une convexité locale perpendiculaire à une concavité locale
<b>Plan</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} = 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} = 0$	Point qui n'est situé dans aucune concavité ni sur aucune convexité

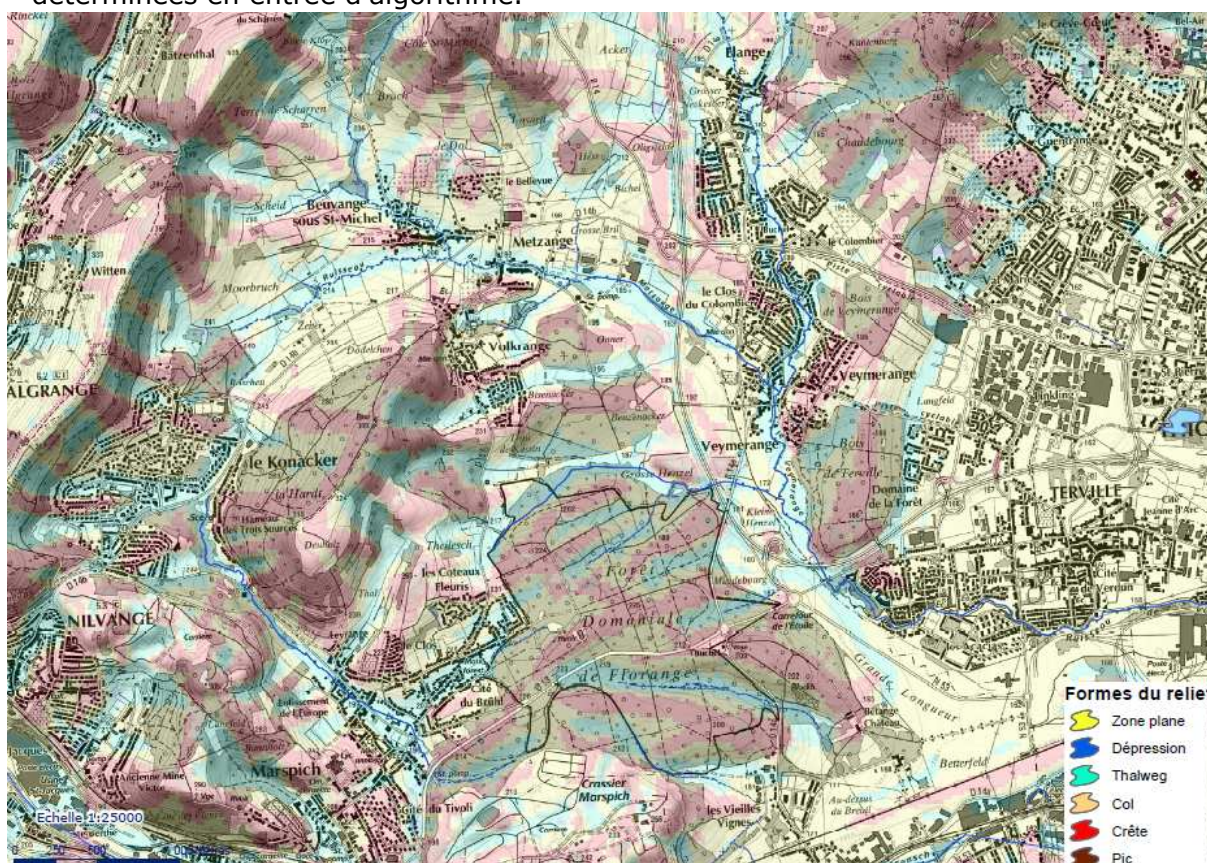


<b>Talweg</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} < 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} = 0$	Point situé dans une concavité perpendiculaire à une ligne sans concavité ni convexité
<b>Dépression</b>	$\frac{\delta^2 z}{\delta x^2} < 0, \frac{\delta^2 z}{\delta y^2} < 0$	Point situé dans une concavité locale dans toutes les directions (points voisins tous à une altitude plus élevée)

**Calculs utilisés pour la définition des formes du relief en un point (d'après Wood)**

L'extraction des formes du terrain se fait en trois étapes :

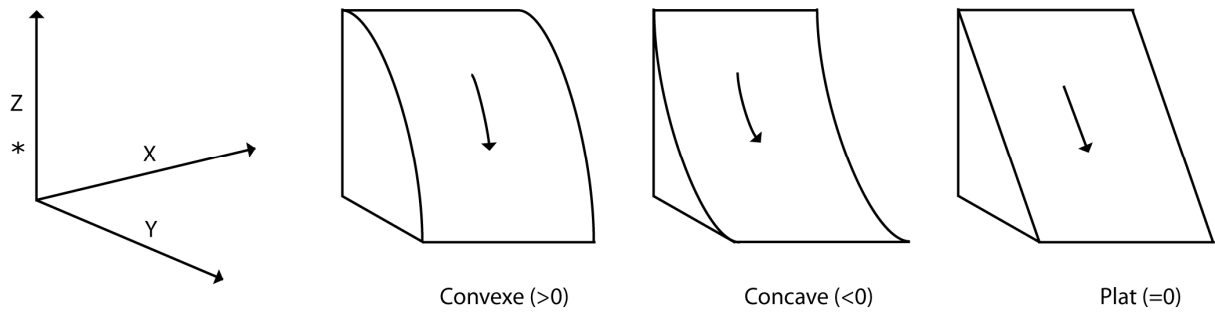
1. l'extraction automatique des **principaux éléments du relief**, principalement les crêtes, les talwegs et les zones planes (mais pas forcément horizontales), secondairement les cols, les sommets et les dépressions. L'extraction est effectuée sur des fenêtres de 9 pixels par 9. La détermination des zones planes est ici dépendante de valeurs de tolérance (pour la pente (s\_tol) et la courbure (c\_tol)) déterminées en entrée d'algorithme.



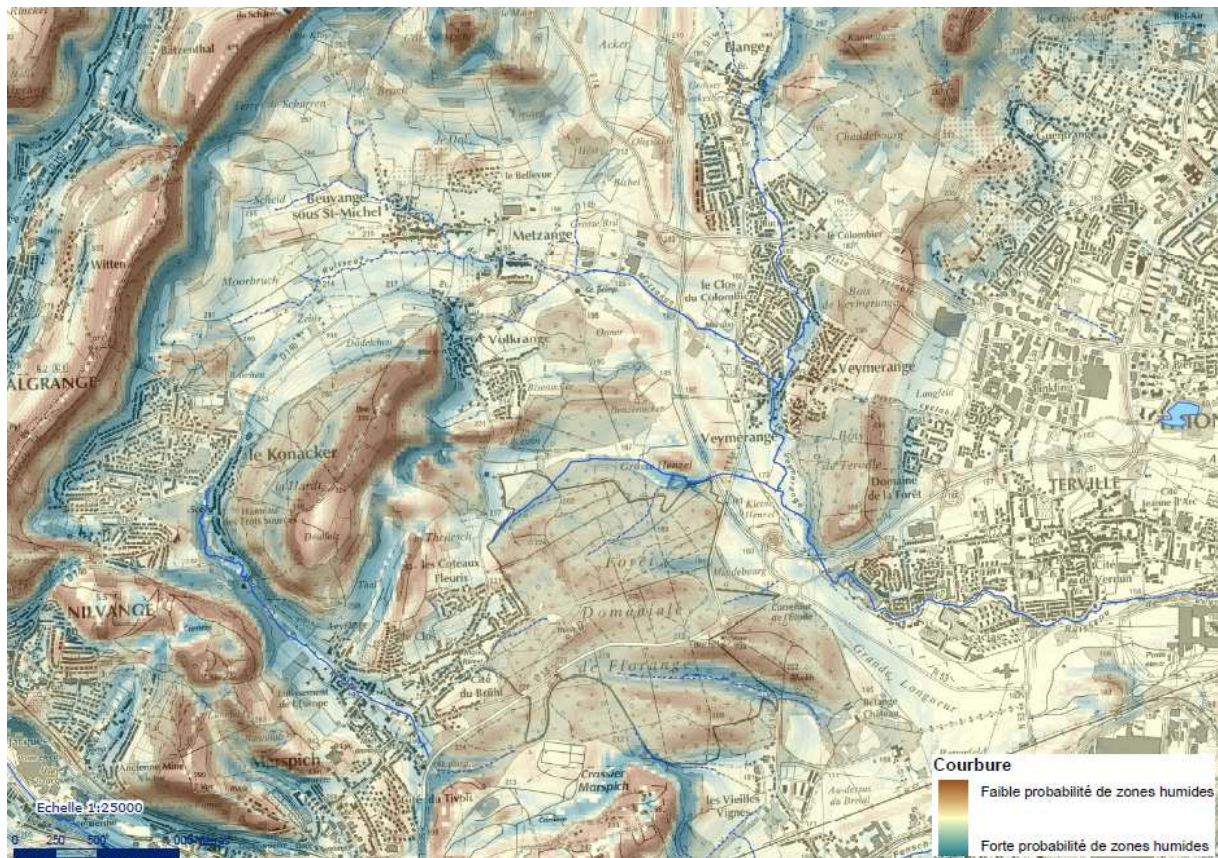
**Représentation des formes du relief sur fond IGN**

2. le calcul des **courbures verticales** (« profil courbure ») permettant l'obtention d'une estimation de la concavité / convexité des versants. Cette valeur de courbure rend compte, pour les valeurs positives, de l'accélération des flux vers l'aval, les processus gravitationnels étant maximisés, ou de leur décélération pour les valeurs négatives





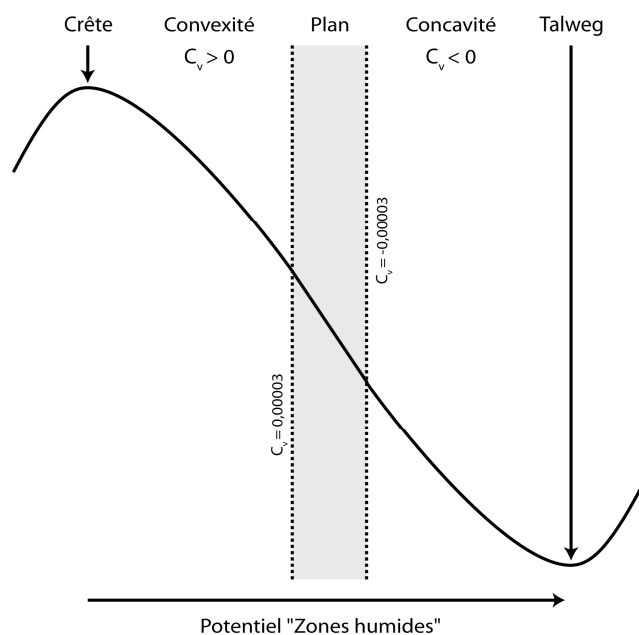
**Trois cas de figure pour la courbure verticale (d'après Florinsky)**



**Représentation de la courbure du terrain sur fond IGN**

**3.** la synthèse des deux couches précédentes, reclassées, en ne conservant que :

- les zones de *crêtes* (et sommets)
- les zones de *talwegs* (et dépressions)
- les zones extraites comme « planes » (avec  $s\_tol=4$  et  $c\_tol=0.0003$ ) que nous remplaçons par les valeurs de courbures verticale (reclassées en valeurs négatives = zones *concave*, valeurs nulles ou très faibles = zones *planes*, et valeurs positives = zones *convexes*).



**Classification simple des grandes formes du relief**

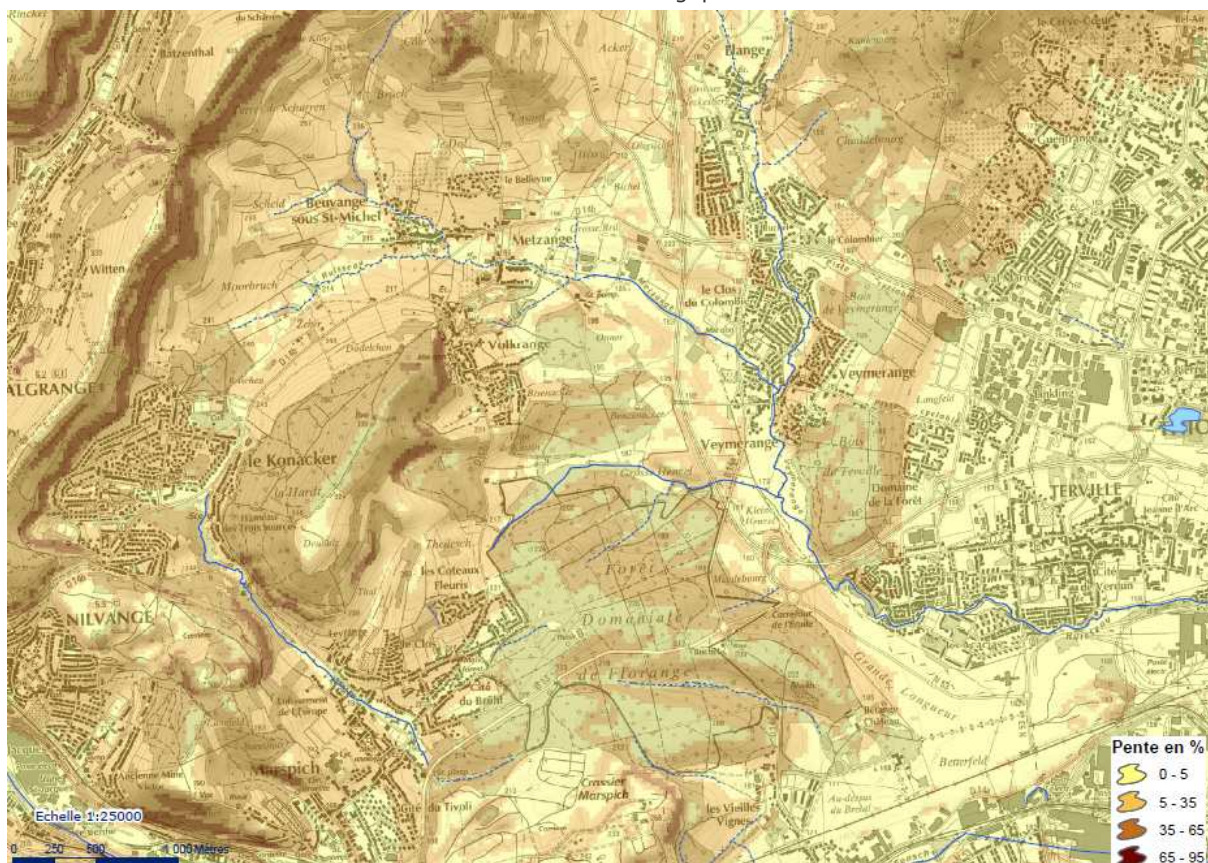
La grille de synthèse du relief obtenue comporte 3 classes en fonction du Potentiel Zone humide de chaque pixel :

- valeur 1 (Potentiel Zone humide faible) : Crête, Convexité
- valeur 2 (Potentiel Zone humide moyen) : Col, Plan
- valeur 3 (Potentiel Zone humide élevé) : Talweg, Concavité.

Il convient de rappeler que les zones classées comme planes peuvent avoir toute valeur de pente, elles ne sont pas toutes horizontales.

Le critère de **pente** permet de classer les formes du terrain favorables ou non à la présence de zones humides. En effet, la potentialité de présence de zones humides est très différente entre un talweg de vallée, dont la pente n'excède pas quelques degrés, et celle d'un talweg de torrent montagnard, dont la pente peut être très importante. Toutefois, il n'existe pas dans la littérature scientifique de seuils clairement établis pour discriminer les phénomènes d'accumulation ou de ralentissement de l'eau le long des versants. En effet, les phénomènes de circulation de l'eau dans le long des versants sont complexes et mettent en jeu non seulement les pentes, mais également les formations superficielles et la végétation de surface. Nous avons donc choisi des seuils de pentes « réalistes » (valeurs utilisées en plaine sur le bassin Loire-Bretagne par le CRENAM). S'ils sont forcément simplistes, ils permettent, dans le cadre de l'analyse, de traduire la très faible potentialité des secteurs à fortes pentes.



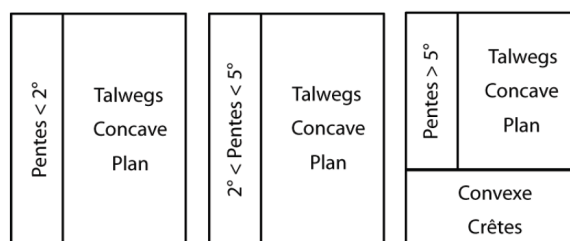


**Représentation des valeurs de pente sur fond IGN**

La grille des valeurs de pente (dérivées directement de celle des altitudes) est donc reclassée selon les seuils et valeurs suivants :

- valeur 1 (Potentiel Zone humide faible) : pente supérieure à 5° (8,8%)
- valeur 2 (Potentiel Zone humide moyen) : pente comprise entre 2 et 5°
- valeur 3 (Potentiel Zone humide élevé) : pente inférieure à 2° (3,5%).

Le croisement de la grille du relief et de celle de la pente reclassée permet d'obtenir une grille finale des **facteurs favorables liés à la topographie**, en 3 classes de valeur selon la même logique que précédemment, sur la base des critères suivants :



← Potentialité  
**Critères de classification du Potentiel Zone humide selon la topographie**

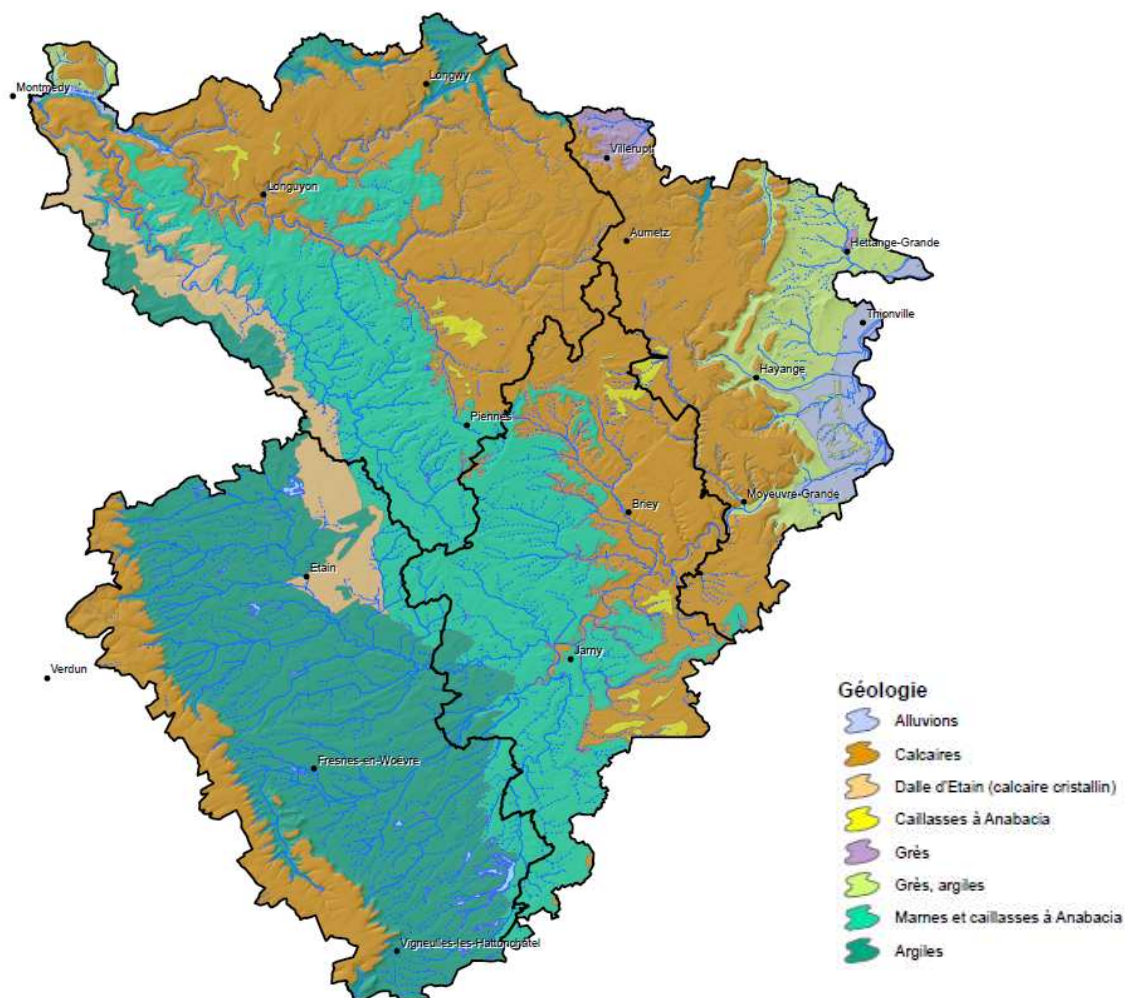
### 1.2.2 La géologie

Source : BRGM, 2010.

La couche SIG mise à disposition est issue de la carte géologique au 1/50 000ème. Dans les terrains sédimentaires, l'identification des faciès favorables est relativement aisée. Chaque polygone s'est donc vu attribué un code en fonction de son comportement face à l'écoulement des eaux, d'après l'analyse de la notice de la carte géologique. Les faciès ont été regroupés en 3 **classes de perméabilité** :

- La valeur 1 regroupe les ensembles perméables : calcaires, calcaire cristallin de la Dalle d'Étain, caillasses à Anabacia
- La valeur 2 regroupe les faciès moyennement perméables : grès, alluvions dont la perméabilité généralement forte est « compensée » par la présence d'une nappe aquifère libre proche de la surface
- La valeur 3 regroupe les roches très imperméables : argiles, grès/argiles, marnes et caillasses.

Des biais existent au sein de ce classement : le recouvrement formation superficielle/roche en place qui peut être de comportement très différent. On a par ailleurs privilégié la formation superficielle, mais celle-ci peut être discontinue et reposer sur plusieurs faciès différents.

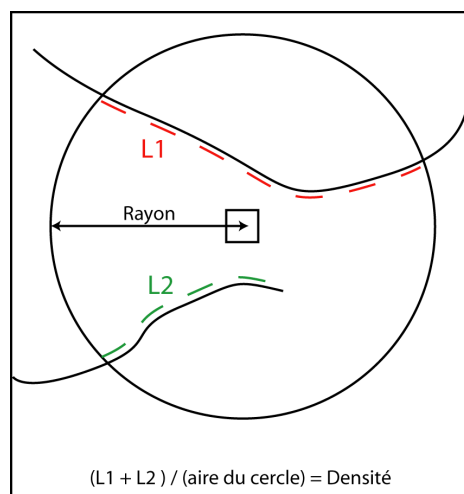


**Géologie du territoire**

### 1.2.3 La densité du réseau hydrographique

La présence du réseau hydrographique constitue à la fois un indice du degré de perméabilité locale du substrat géologique, et un facteur favorable à la présence de zones humides par l'alimentation potentielle des nappes d'eau souterraines libres situées à proximité des cours d'eau, soit directement ou indirectement des zones humides présentes à proximité (à certaines périodes de l'année, généralement en hautes voire moyennes eaux).

Une grille au pas de 25 m est générée à partir de la couche vectorielle du réseau hydrographique (entités linéaires Tronçons hydrographiques de la BDTopo de l'IGN), contenant pour chaque cellule un indice de densité hydrographique calculé en fonction de la proximité d'un cours d'eau en utilisant l'algorithme « Densité de lignes » d'ArcGis 9.2.

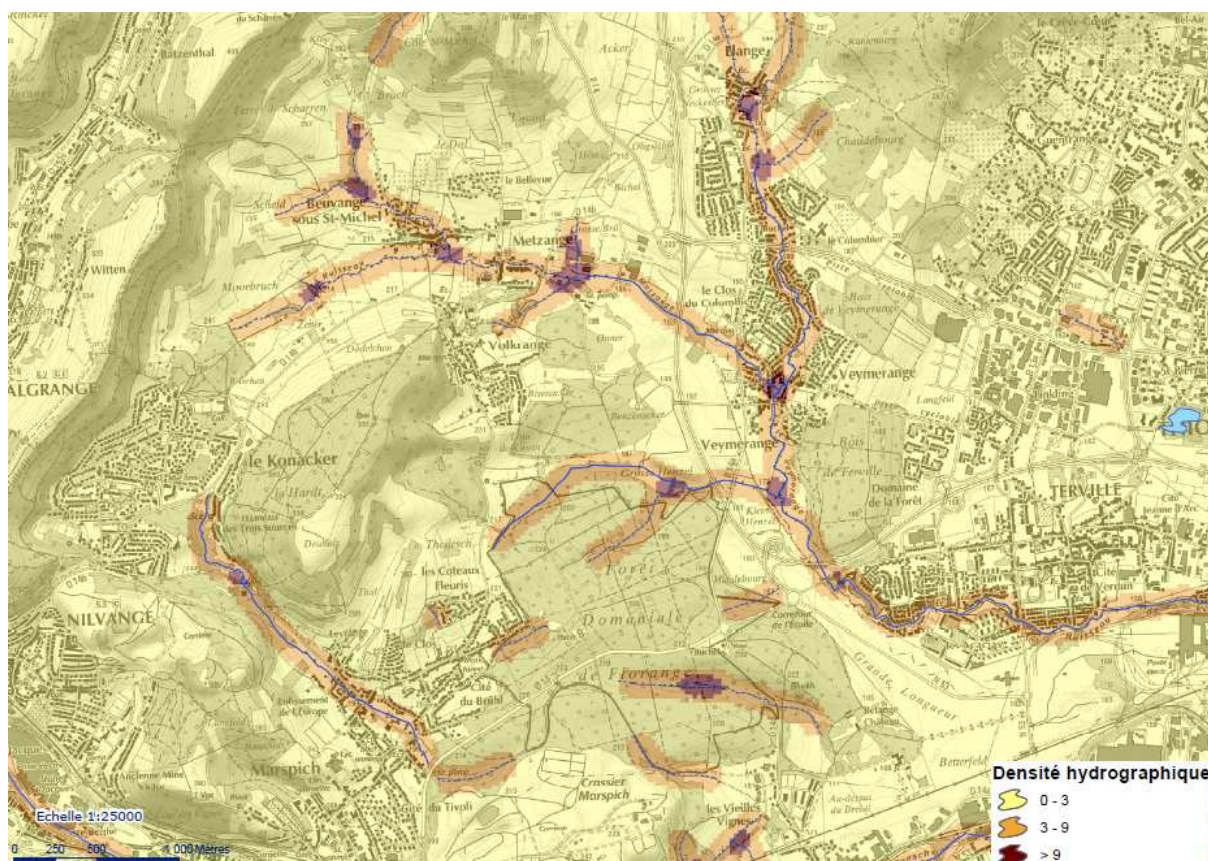


#### **Principe de fonctionnement de l'algorithme "densité de lignes"**

Ce dernier calcule la longueur totale d'éléments linéaires (dans notre cas les cours d'eau) par unité de surface (notre choix étant le km<sup>2</sup>) au sein d'un cercle d'un rayon défini (dans notre cas 100m). La valeur obtenue est alors attribuée au pixel central du cercle. Les valeurs ainsi obtenues sont ensuite reclassées en 3 classes d'intervalles déterminés par la méthode des seuils naturels de Jenks (méthode intégrée au logiciel ArcGIS 9.2) :

- valeur 1 (Potentiel Zone humide faible) : densité de ligne inférieure à 3,
- valeur 2 (Potentiel Zone humide moyen) : densité de ligne comprise entre 3 et 8,
- valeur 3 (Potentiel Zone humide élevé) : densité de ligne supérieure à 8.





**Représentation de la densité hydrographique sur fond IGN**

#### 1.2.4 La pluviométrie

Source : MétéoFrance, normale climatique de la période 1971-2000 issue de la base AURELHY

La pluviométrie peut conditionner la présence de zones humides en tant que facteur d'alimentation en eau. Les secteurs de pluviométrie élevée leur sont ainsi potentiellement plus favorables que les secteurs de pluviométrie faible.

La grille utilisée est la base de données AURELHY de Météo France, au pas de 1 km. Cette donnée constitue une interpolation des valeurs de normales climatiques issues des stations météorologiques ; l'interpolation intègre notamment les variations d'altitude, facteur conditionnant également la pluviométrie.

## 2. Croisement des données

Les quatre facteurs sélectionnés sont ensuite combinés.

Les secteurs sur substrat géologique très perméable ont fait l'objet d'une analyse séparée, en « rehaussant la sensibilité » du modèle.

La combinaison des données est effectuée par le biais de la « calculatrice raster » du module Spatial Analyst d'ArcGIS. Il s'agit de calculer la somme des valeurs affectées aux pixels dans les différentes grilles en appliquant à chacune un coefficient proposé selon les tables ci-dessous :

Croisement des données sur substrat géologique à faible perméabilité :

Facteur	Classe rappel de la correspondance			Coefficient de pondération
	1	2	3	
<b>Topographie</b>	1 Crêtes/ convexités OU pentes significatives ( > 5°)	2 Talwegs/ concavités ET pentes assez faibles	3 Talwegs/ concavités ET pentes très faibles ( < 2°)	<b>3</b>
<b>Géologie</b>	<i>Roches perméables : analyse séparée</i>	2 Roches moyennement perméables	3 Roches imperméables	<b>3</b>
<b>Densité du réseau hydrographique</b>	1 Absence de cours d'eau à proximité (< 3 m/km <sup>2</sup> )	2 Proximité d'un cours d'eau (3 à 9 m/km <sup>2</sup> )	3 Proximité de plusieurs cours d'eau (> 9 m/km <sup>2</sup> )	<b>2</b>
<b>Pluviométrie</b>	1 Zone de moindres précipitations (< 823 mm)	2 Zone de précipitations intermédiaires	3 Zone de précipitations plus fortes (> 953 mm)	<b>1</b>

**Tableau 1 : Table des pondérations - Faible perméabilité**

Le calcul « 3\*Topographie + 3\*Géologie + 2\*Densité du réseau hydrographique + 1\*Pluviométrie » donne des valeurs comprises entre 9 et 27. Elles sont ainsi réparties par intervalles égaux de la manière suivante :

Valeurs	Résultats
<b>9 – 13,5</b>	potentiel ZH très faible
<b>13,5 – 18,25</b>	potentiel ZH faible
<b>18,75 – 22,72</b>	potentiel ZH moyen
<b>22,72 - 27</b>	potentiel ZH fort



Croisement des données sur substrat géologique à forte perméabilité :

Facteur	Classe rappel de la correspondance			Coefficient de pondération
	1	2	3	
<b>Topographie</b>	Crêtes/ convexités OU pentes significatives ( > 5°)	Talwegs/ concavités ET pentes assez faibles	Talwegs/ concavités ET pentes très faibles ( < 2°)	<b>3</b>
<b>Géologie</b>	<i>Roches très perméables</i>			<b>0</b>
<b>Densité du réseau hydrographique</b>	1 Absence de cours d'eau à proximité ( < 3 m/km <sup>2</sup> )	2 Proximité d'un cours d'eau ( 3 à 9 m/km <sup>2</sup> )	3 Proximité de plusieurs cours d'eau ( > 9 m/km <sup>2</sup> )	<b>2</b>
<b>Pluviométrie</b>	1 Zone de moindres précipitations ( < 823 mm)	2 Zone de précipitations intermédiaires	3 Zone de précipitations plus fortes ( > 953 mm)	<b>1</b>

**Tableau : Tableau des pondérations - Forte perméabilité**

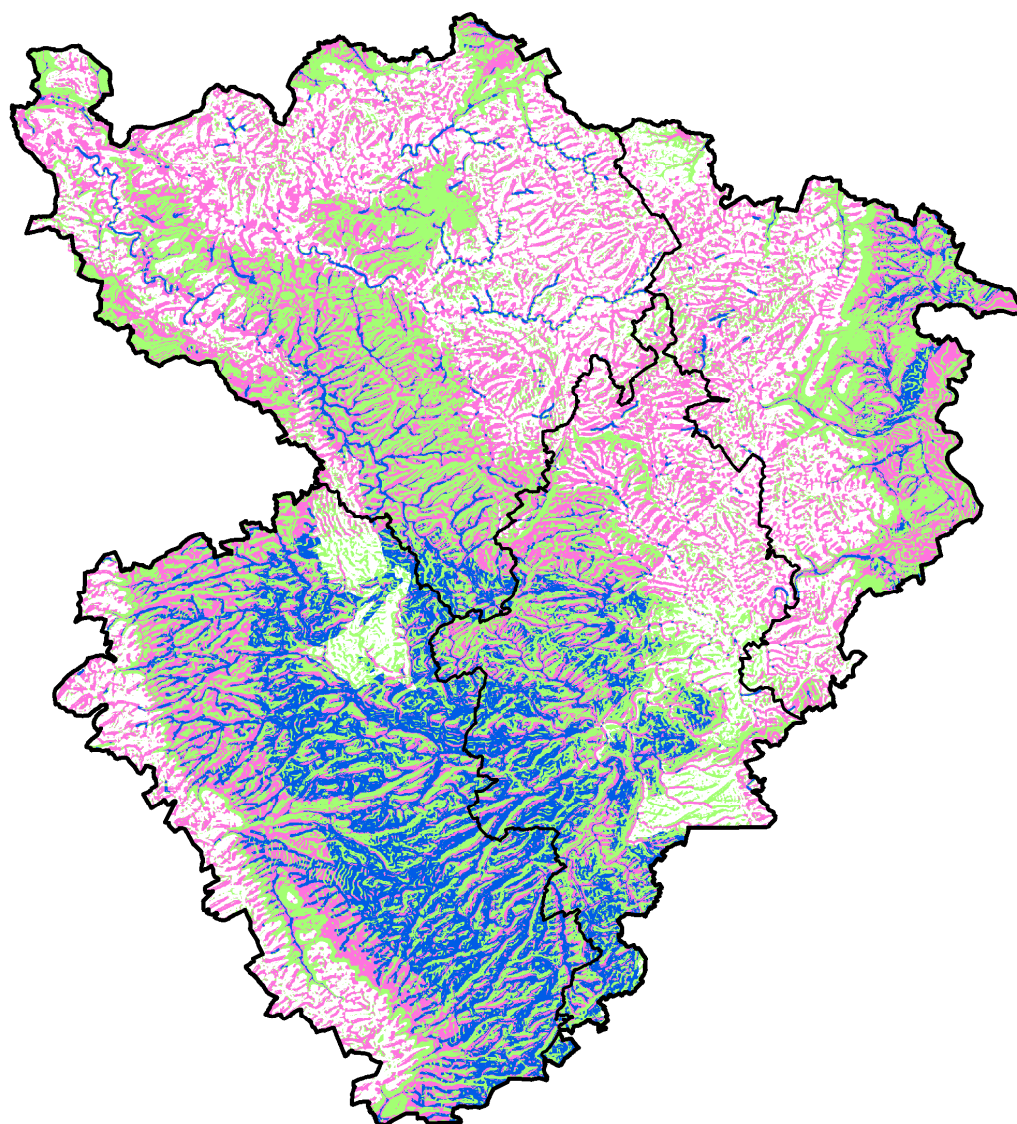
Le calcul « 3\*Topographie + 0\*Géologie + 2\*Densité du réseau hydrographique + 1\*Pluviométrie » donne des valeurs comprises entre 10 et 30. Elles sont ainsi réparties par intervalles égaux de la manière suivante :

Valeurs	Résultats
<b>9 – 13,5</b>	potentiel ZH très faible
<b>13,5 – 18,25</b>	potentiel ZH faible
<b>18,75 – 22,72</b>	potentiel ZH moyen
<b>22,72 - 27</b>	potentiel ZH fort

Etude pour l'élaboration de l'inventaire des zones humides sur le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Bassin Ferrifère



Zones humides potentielles



Zones humides potentielles

-  Très faible
-  Faible
-  Moyenne
-  Forte

Echelle 1:250000

0 5 10 20 Kilomètres

### **3. Limites du modèle et retour d'expérience**

L'inventaire terrain réalisé sur le Bassin Ferrifère s'est basé sur une méthode de prélocalisation des zones humides, issues de la combinaison de quatre facteurs déterminants (topographie, géologie, densité du réseau hydrographique, pluviométrie). Bien que la quasi-totalité du secteur d'étude fût prospectée (exceptées les zones industrielles ou autres secteurs inaccessibles), la méthode de prélocalisation permettait de se focaliser davantage sur les zones déterminées en potentiel moyen et fort.

Le but d'une telle approche est d'évaluer l'efficacité de la méthode, d'en dégager les limites et si possible d'y apporter des améliorations.

Le tableau qui suit présente les pourcentages de zones humides (en nombre et en surface) répertoriés sur chaque potentiel (très faible, faible, moyen, fort).

	% (en nombre de zones humides)	% (en surface humide)
Potentiel fort	62	30
Potentiel moyen	31	34
Potentiel faible	6	29
Potentiel très faible	1	7

Soixante-deux pourcent des zones humides présentent au moins un pixel en potentiel fort. On les retrouve ensuite très nombreuses sur au moins un pixel de potentiel moyen.

Si on étudie maintenant les résultats en terme de surface humide, les potentiels fort, moyen et faible présentent en moyenne chacun 30% de la surface humide répertoriée.

En effet, l'essentiel du traitement réside sur la différence de potentiel humide entre géologie perméable et géologie imperméable. Or l'expérience du bassin ferrifère nous a montré que 39% de la surface humide se situe sur géologie perméable.

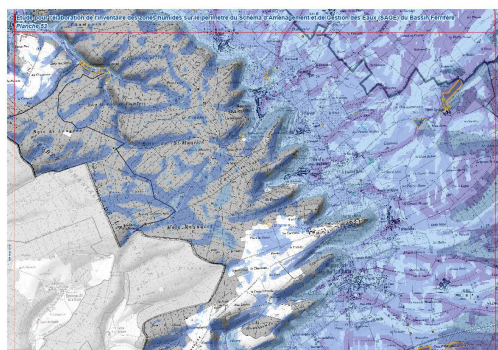
Une modification de l'approche sur le critère de la pédologie permettrait probablement d'améliorer l'efficacité du modèle.

## **PARTIE 3**

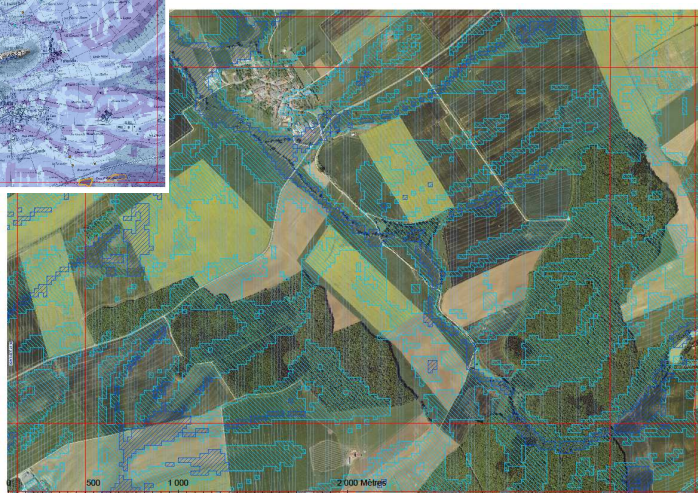
### **PROSPECTION DE TERRAIN**

# Méthodologie de terrain

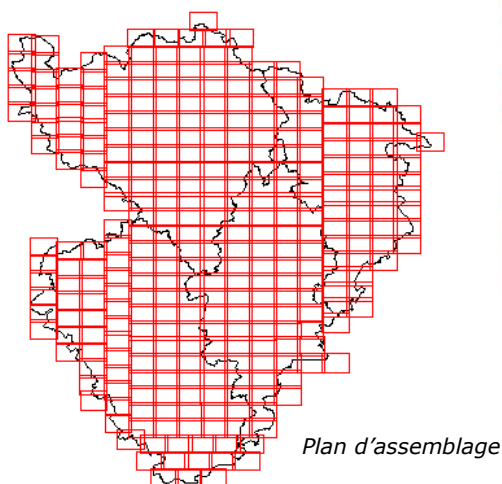
Le terrain s'est effectué à l'aide d'un atlas cartographique sous fond IGN-Scan 25 et orthophotographie permettant la prospection de l'ensemble du terrain.



Fond IGN Scan-25



Fond d'orthophotographie



Plan d'assemblage

Une attention particulière a été portée aux zones ayant un potentiel humide moyen à fort (cf. *Partie 2 – Prélocalisation*) mais l'ensemble du territoire fut parcouru (potentiels faible et très faible inclus).

Lorsqu'une zone s'avère humide, en présence de végétation hygrophile caractéristique de ce type de milieu, elle est directement délimitée sur le terrain.

Afin d'être le plus exhaustif possible, le contour des zones humides reprend parfois les contours des zones humides potentielles fortes ou moyennes (c'est le cas notamment des zones forestières difficilement accessibles). Ces zones humides sont numérisées sous Système d'Information Géographique ArcGIS (système de projection : Lambert 93).

A la fois les zones humides (étendue d'eau temporaire) et les plans d'eau (étendue d'eau permanente) ont été inventoriés.

Les prospections ont eu lieu de juillet à septembre 2010 et de mai à septembre 2011.

La prospection de terrain a permis de remplir des fiches descriptives par zone humide et plan d'eau. Ces fiches regroupent les informations exigées par le Tronc Commun National ainsi que des informations complémentaires (continuité écologique, présence de zone humide préinventoriée, présence d'habitats déterminant des ZNIEFF...).

Pour les phases Orne médian et Chiers, les zones humides préinventoriées ont également fait l'objet d'une analyse sur le terrain, elles ont été répertoriées au même titre que les zones humides « nouvelles ».

Pour les phases Orne amont et Orne aval, les zones humides préinventoriées ont été intégrées à l'inventaire après la phase de terrain. Ainsi 25 périmètres de zones humides ont été élargis en prenant en compte le périmètre de zones humides préinventoriées, et 138 zones humides supplémentaires ont été ajoutées. Les fiches zones humides de ces dernières ont été remplies grâce à un travail de photointerprétation et de croisement de données SIG. Seuls les habitats n'ont pas pu être renseignés. Les données concernant l'évaluation et les orientations d'action sont moins précises.

De plus les mares forestières, initialement inventoriées comme plans d'eau, ont été intégrées à l'inventaire des zones humides à la demande du comité de pilotage.

Après les phases de terrain, les membres du comité de pilotage ont également apporté leur contribution dans le but d'affiner les délimitations des zones humides ou d'ajouter des zones non répertoriées (c'est le cas de prairies pâturées en bordure de cours d'eau non répertoriées car aucune végétation hygrophile n'était présente), améliorant ainsi l'exhaustivité de l'inventaire. Le dernier travail a consisté à rassembler certaines zones humides dont les contours étaient adjacents.

La méthodologie d'attribution des critères présents sur chaque fiche descriptive est précisée dans la partie suivante.

## **PARTIE 4**

# **METHODOLOGIE D'ATTRIBUTION DES CRITERES DES FICHES ZONES HUMIDES ET PLANS D'EAU**



## Fiche descriptive des zones humides

**ZH1\_001**

Planche atlas  
126

*Zone humide effective  
caractérisée sur le terrain*



Secteur : Orne amont

### Renseignements généraux

Code de la zone humide : 055Asconi0001

Date de prospection : 12/07/2010

Localisation administrative : VIGNEULLES-LES-HATTONCHATEL

Coordonnées GPS X : 5.667985563

Y : 48.9676783917

Code du bassin versant de surface : B224

La Creüe

Code du bassin versant souterrain : 509b

ARGILES DU CALLOVO-OXFORDIEN DE LA WOEVRE

Références bibliographiques : AERM, BRGM, DREAL Lorraine, PNRL, CSL, DDT 55

## Description et fonctionnement de la zone humide

### Description générale de la zone humide

Description générale et paysagère : Prairie humide paturée en queue d'étang et bordure de cours d'eau. Zone humide dominée par les rubaniers.

Altitude : 299 m

Superficie : 11056 m<sup>2</sup>

Longueur : 167 m

Typologie(s) SDAGE : Bordures de cours d'eau et plaine alluviale

Régions d'étangs

Typologie SAGE : Roselière, Cariçaie

Typologie(s) CORINE Biotope	53.143	Communautés à Rubanier rameux
	53.1	ROSELIERES
	37.1	COMMUNAUTES A REINE DES PRES ET COMMUNAUTES ASSOCIEES
	37.25	Prairies humides de transition à hautes herbes
	37.2	PRAIRIES HUMIDES EUTROPHES

### Hydrologie et hydraulique

Régime de submersion : Régulièrement submergé / Partiellement submergé

Entrée(s) d'eau : cours d'eau

Sortie(s) d'eau : cours d'eau

Type de connexion : la zone humide est traversée par un flux continu d'eau superficielle

Connexion au cours d'eau : Ruisseau la Creuë

Fonction(s) hydraulique(s) et hydrologique(s) : Fonctions d'épuration  
Soutien naturel d'étiage  
Atténuation et désynchronisation des pics de crue à l'aval  
Sédimentation des matières en suspension  
Expansion naturelle des crues  
Ralentissement du ruissellement

### Patrimoine naturel

Inventaire(s) : PNR - FR8000020 - Parc Naturel Régional de Lorraine (partie ouest)

Habitat (Directive Habitat) : 6430-1 Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes

6430 Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin

Présence d'habitats déterminants des ZNIEFF : Oui - Note 2

Appréciation de la continuité écologique : Bonne continuité écologique, les milieux sont liés

Fonction(s) biologique(s) : Habitat pour les populations animales et végétales  
Zone particulière d'alimentation et de reproduction des espèces  
Connexions biologiques

### Activités et usages

Activité(s) : élevage / pastoralisme

Valeur(s) socio-économique(s) : production agricole et sylvicole (pâturage, fauche, roseaux, sylviculture)

Facteur(s) d'influence : création ou modification des berges et des digues, îles et îlots artificiels, remblais et déblais  
pâturage

### Contexte institutionnel, réglementaire, contractuel

Mesures de protection des espaces : Inconnues

Mesures de protection des milieux aquatiques : Zone vulnérable de la directive Nitrates

Instruments contractuels et financiers : Charte de Parc naturel régional

### Evaluation

Fonctions et valeurs majeures : Filtration et tamponnement de l'impact du plan d'eau (filtration et refroidissement, frayères?)

Diagnostic fonctionnel hydraulique : Fonctionnement observé proche de l'"équilibre naturel"

Menaces potentielles : Augmentation de la surface cultivée.

### Orientation d'action

Eviter le remblai. Limiter les cultures.

## 1. Renseignements généraux

La première page présente une voire deux photos de la zone humide inventoriée. Un extrait cartographique présente également la localisation de la zone sur un fond IGN-Scan 25. La majorité des exports est effectuée à l’échelle 1/25000 mais les zones humides de taille importante sont présentées à une échelle inférieure.

Sont présentées également les correspondances avec la planche atlas et la (les) fiche(s) plan d’eau si la zone humide est connectée à une étendue d’eau permanente, et le secteur concerné (Orne amont, Orne aval, Orne médian ou Chiers).

Le nom de la zone humide est accompagné du type de zone humide (« effective » ou « potentielle ») et de la méthode de caractérisation (« caractérisée sur le terrain » ou « ajustée par photointerprétation »).

Certaines zones ont été caractérisées comme « potentiellement » humides car elles comportent des habitats Corine Biotope déterminant pour partie une zone humide. Cette mention « pour partie » laisse entrevoir un doute sur le caractère humide de la zone. Il s’agit essentiellement de frênaies et de chênaies-charmaies.

Après le travail de terrain, les membres du comité de pilotage ont apporté au bureau d’étude leur connaissance du territoire. Certaines zones humides ont ainsi été supprimées, élargies ou ajoutées afin d’améliorer l’exhaustivité de l’inventaire. Ces zones humides ont ainsi été caractérisées par analyse des photographies aériennes.

### 1.1 Nom de la zone humide

Les zones humides sont nommées de la manière suivante :

Préfixe	Secteur	Année de prospection
ZH1_xxx	Orne amont	2010
ZH2_xxx	Orne aval	2010
ZH3_xxx	Chiers	2011
ZH4_xxx	Orne médian	2011

### 1.2 Code de la zone humide

Le code de la zone humide est un identifiant unique requis par le Tronc Commun National. Il permet la liaison de toutes les tables contenant les informations saisies pour une zone humide.

Le code à 13 caractères est composé comme suit :

- Département : les 3 premiers caractères correspondant au numéro de département dans lequel se trouve majoritairement la zone humide
- Maître d’œuvre : les 6 caractères suivants représentent le prestataire qui réalise l’inventaire
- N° d’ordre : les 4 derniers caractères forment le numéro d’ordre de saisie de la fiche

*Exemple : 054Asconi0001*

### 1.3 Localisation administrative

La localisation administrative a été déterminée par croisement de la couche cartographique des communes de France avec la couche cartographique des zones

humides répertoriées. Si une zone humide est présente sur plusieurs communes, la totalité des communes concernées a été renseignée.

#### 1.4 Coordonnées GPS

Les coordonnées GPS du centroïde de chaque zone humide ont été déterminées sous Système d'Information Géographique (ArcGIS 9.3).  
Les valeurs en X et Y sont exprimées en degrés décimaux.

#### 1.5 Code du bassin versant de surface

Le bassin versant de surface a été déterminé par croisement de la couche des bassins versants du bassin Rhin-Meuse avec la couche cartographique des zones humides répertoriées.

#### 1.6 Code du bassin versant souterrain

Le bassin versant souterrain a été déterminé par croisement de la couche des bassins versants du bassin Rhin-Meuse avec la couche cartographique des zones humides répertoriées.

#### 1.7 Références bibliographiques

Les références bibliographiques ont été attribuées par département :

- Zone humide sur le département de Meurthe-et-Moselle : Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Lorraine, Conservatoire des Sites Lorrains (CSL), Conseil général de Meurthe-et-Moselle (CG 54) ;
- Zone humide sur le département de Meuse : Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Lorraine, Parc Naturel Régional de Lorraine (PNRL), Conservatoire des Sites Lorrains (CSL), Direction Départementale des Territoires de Meuse (DDT 55) ;
- Zone humide sur le département de Moselle : Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Lorraine, Conservatoire des Sites Lorrains (CSL), Conseil général de Moselle (CG 57), Association Empreinte Positive.

## ***2. Description et fonctionnement de la zone humide***

### 2.1 Description générale de la zone humide

#### 2.1.1 Description générale et paysagère

Il s'agit d'un commentaire d'expert portant sur la description générale de la zone humide.

### 2.1.2 Altitude, superficie et longueur

L'altitude (en mètres), la superficie (en mètres carrés) et la longueur (en mètres) de chaque zone humide ont été déterminées sous Systèmes d'Information Géographique (ArcGIS 9.3).

A noter que certaines zones humides sont directement liées à des plans d'eau. La valeur de surface donnée est la valeur réelle de la zone humide (la surface du plan d'eau est exclue).

### 2.1.3 Typologie(s) SDAGE

La typologie SDAGE permet d'indiquer à quelle(s) formation(s) hydrogéomorphologique(s) se rattache la zone humide.

<b>Nomenclature de la typologie SDAGE</b>	<b>Critère(s) d'attribution</b>
1. Grands estuaires	Sans objet
2. Baies et estuaires moyens et plats	Sans objet
3. Marais et lagunes côtiers	Sans objet
4. Marais saumâtres aménagés	Sans objet
5-6. Bordures de cours d'eau et plaines alluviales	Zone humide traversée par un cours d'eau ou un fossé ou zone humide à moins de 50m d'un cours d'eau ou fossé (avec évaluation au cas par cas selon le type de cours d'eau)
7. Zones humides de bas-fonds en tête de bassin	Zone humide en tête de bassin
8. Régions d'étangs	Nombreux étangs à proximité de la zone humide
9. Bordures de plans d'eau	Zone humide en contact direct avec un plan d'eau
10. Marais et landes humides de plaines et plateaux	Zone humide dans dépression de plaines et plateaux, zones forestières, zone déconnectée des cours d'eau
11. Zones humides ponctuelles	Zone humide isolée, déconnectée des cours d'eau, probablement connectée à la nappe
12. Marais aménagés dans un but agricole	Zone humide aménagée pour la culture ou l'élevage
13. Zones humides artificielles	Bassin de rétention colonisé par la végétation hygrophile



### 2.1.4 Typologie SAGE

Il s'agit de correspondances indicatives avec la typologie SDAGE, établies à partir du critère habitat et non d'une typologie intégrant les fonctions écologiques et services rendus par les zones humides.

Nature	N°	Type SDAGE	Type SAGE
Eaux courantes	5 et 6	Bordures de cours d'eau	Ripisylve Forêt alluviale Prairie inondable Roselière, Cariçaie Végétation aquatique
		Plaines alluviales	
Eaux stagnantes	7	Zones humides de bas fonds en tête de bassin	Marais d'altitude
	8	Région d'étangs	Forêt inondable Prairie inondable Roselière, Cariçaie Végétation aquatique
	9	Bordures de plans d'eau	
	10	Marais et landes humides de plaine et de plateaux	Lande humide Prairie tourbeuse
	11	Zones humides ponctuelles	Petits lac Mare Tourbière Pré-salé continental
	12	Marais aménagés dans un but agricole	Rizière Prairies amendée Peupleraie
	13	Zones humides artificielles	Réservoir, barrage Carrière en eau Lagunage

Une forêt humide en bordure de cours d'eau a été déterminée comme forêt alluviale. Une forêt humide non connectée à un cours d'eau a été définie comme forêt inondable (par ruissellement ou remontée de la nappe).

Une prairie humide connectée à un cours d'eau a été déterminée comme prairie inondable. Toute prairie humide non connectée à un cours d'eau a été déterminée comme prairie amendée.

### 2.1.5 Typologie Corine Biotope

La typologie Corine Biotope permet de décrire les types d'habitats présents dans la zone humide, d'après un référentiel européen de description hiérarchisée des milieux.

La typologie Corine Biotope présente plusieurs niveaux emboîtés, du plus grossier (niveau 1) au plus fin.

Lors de l'inventaire et selon le cahier des charges, les habitats ont été déterminés aux niveaux 2 ou 3. Quand des habitats de rang supérieur (4, voire 5) étaient facilement détectables, ceux-ci ont été précisés.

## 2.2 Hydrologie et hydraulique

### 2.2.1 Régime de submersion

La submersion est la présence temporaire d'eau en surface de la zone humide, quelle que soit la hauteur d'eau.

Le régime de submersion a été apprécié de la manière suivante :

Fréquence de submersion	Critère(s) d'attribution
Jamais submergé	Zone humide éloignée des flux d'eau superficielle, en dehors d'une zone de dépression (zone humide à plus de 50m d'un cours d'eau)
Toujours submergé	Attribué lorsqu'il s'agit de roselières denses dont une mince hauteur d'eau est visible en permanence.
Exceptionnellement submergé	Zone humide dans dépression ou à proximité de fossés ou cours d'eau (zone humide à moins de 50m d'un cours d'eau).
Régulièrement submergé	Zone humide à proximité de systèmes alluviaux

Etendue de submersion	Critère(s) d'attribution
Partiellement submergé	Zone humide séparée du cours d'eau par d'autres milieux ou dont l'étendue se prolonge en dehors de la zone de dépression
Totalement submergée	Zone humide uniquement dans dépression, ou adjacente à un cours d'eau

### 2.2.2 Entrée / sortie d'eau

Cette rubrique renseigne sur les échanges entre la zone humide et les milieux avoisinants. Il s'agit de déterminer la nature des eaux entrant et l'exutoire des eaux sortant de chaque zone humide

Valeurs possibles :

Inconnu	Plans d'eau
Cours d'eau	Ruissellement diffus
Canaux/fossés	Eaux de crues
Sources	Pompage
Nappes	Précipitations

La valeur « source » a été notée quand la zone humide comporte le figuré « source » sur l'IGN-Scan 25.

La valeur « nappe » a été notée quand la zone humide n'est pas connectée à un cours d'eau et qu'elle ne comporte pas le figuré « source » sur l'IGN-Scan 25.

Plusieurs cas de figure ont été répertoriés :

- une zone humide en bordure de cours d'eau se verra attribuer l'entrée « cours d'eau » et la sortie « cours d'eau ».
- une zone humide en bordure de plan et de cours d'eau aura pour entrées et sorties « cours d'eau » et « plan d'eau ».



- une zone humide en bordure d'un plan d'eau non connecté à un cours d'eau (donc alimenté par une nappe) aura pour entrées « plan d'eau » et « source » et pour sorties « plan d'eau » et « nappe ».
- une zone humide ponctuelle, rattachée à une nappe, aura pour entrées « nappe », « précipitation » et « ruissellement » et pour sorties « nappe » et « ruissellement ».
- une zone humide ponctuelle, rattachée à une nappe, dans un contexte forestier aura pour entrées et pour sorties « ruissellement » et « nappe ».
- une zone humide à la source d'un cours d'eau (présence du figuré « source » sur l'IGN-Scan 25 au sein de la zone humide) présentera l'entrée « source » et la sortie « cours d'eau »

### 2.2.3 Type de connexion

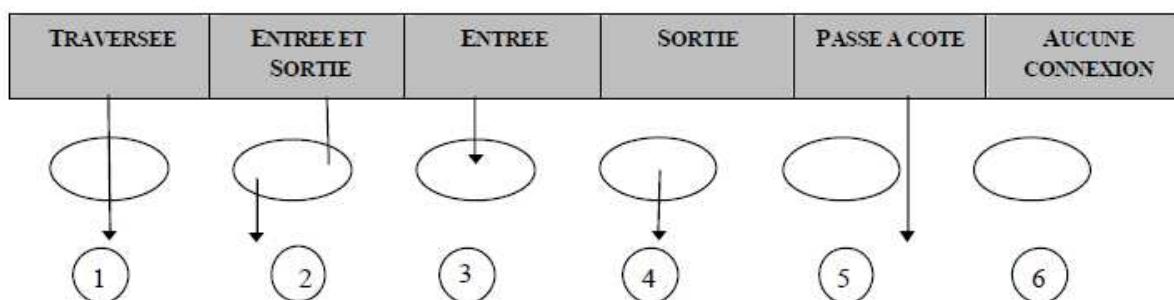
Ce critère permet de renseigner de quelle manière la zone humide est raccordée à un flux d'eau superficielle.

Les valeurs suivantes ont été attribuées :

Type de connexion	Critère(s) d'attribution
La zone humide est traversée par un flux continu d'eau superficielle	Un cours d'eau ou un fossé traverse tout ou partie de la zone humide.
La zone humide présente une entrée, une dispersion de l'eau dans la zone, puis une sortie d'eau	Une zone humide est située à moins de 50 m d'un cours d'eau (avec évaluation au cas par cas selon le type le cours d'eau). Une zone humide est alimentée par les précipitations et rejette ses eaux dans un cours d'eau.
La zone humide n'est pas connectée à un flux d'eau superficielle	La zone humide ne se situe pas à proximité d'un cours d'eau, elle est donc probablement connectée au réseau souterrain.

Les schémas ci-dessous permettent de comprendre dans quelles conditions chaque valeur fut attribuée sur le terrain.

*Schémas de connexion*



Si une zone humide est située à moins de 50 mètres d'un cours d'eau, alors elle est considérée comme connectée au cours d'eau et la mention : « Connexion au cours d'eau : ... » est ainsi présente sur la fiche zone humide.

Les zones humides non connectées à un cours d'eau (à une distance supérieure à 50 mètres) ont quant à elles la mention « Connexion possible à la nappe : ... », information obtenue par croisement sous Système d'Information Géographique de la couche des zones humides inventoriées avec la couche des bassins versants souterrains.

## 2.2.4 Fonction(s) hydraulique et hydrologique

La fonctionnalité hydrologique fait partie des informations déterminantes de l'inventaire des zones humides. Les zones humides jouent un rôle fonctionnel important vis-à-vis des ressources en eau et en particulier en ce qui concerne l'équilibre écologique lié à la régulation du cycle de l'eau. Le Tronc Commun National permet de renseigner les valeurs suivantes, par ordre d'importance décroissant :

<b>Fonction hydrologique d'après le TCN</b>	<b>Critère(s) d'attribution</b>
Expansion naturelle des crues	Zone humide connectée à un cours d'eau
Ralentissement du ruissellement	Zone humide connectée à un cours d'eau
Soutien naturel d'étiage	Zone humide connectée à un cours d'eau
Fonction d'épuration	Toute zone humide
Rôle naturel de protection contre l'érosion	Zone humide avec couvert végétal important (présence d'une strate arborée, code Corine Biotope 4 et niveaux 2 à 5 associés)

Des valeurs supplémentaires ont été ajoutées dans le cadre de l'étude, afin de préciser les fonctionnalités hydrauliques et hydrologiques des zones humides.

<b>Fonctionnalités hydrauliques et hydrologiques supplémentaires</b>	<b>Critère(s) d'attribution</b>
Atténuation et désynchronisation des pics de crue à l'aval	Zone humide connectée à un cours d'eau
Recharge des nappes	Zone humide connectée exclusivement à une nappe
Sédimentation des matières en suspension	Zone humide connectée à un cours d'eau

## 2.3 Patrimoine naturel

### 2.3.1 Inventaires

Il s'agit d'inventaires présentant des informations sur la faune, la flore ou les habitats. La présence d'inventaire a été déterminée par croisement de couches géographiques.

Inventaires possibles :

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de 1 <sup>ère</sup> génération (ZNIEFF)	Espaces Naturels Sensibles (ENS)
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de 2 <sup>ème</sup> génération (ZNIEFF)	Proposition de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC)
Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	Zone de Protection Spéciale (ZPS)
	Site RAMSAR
	Parc Naturel Régional (PNR)

Les sigles, codes et intitulés des inventaires sont notés sur la fiche zone humide.

### 2.3.2 Habitat (Directive Habitat)

Les habitats issus de la Directive « Habitat Faune Flore » sont des habitats remarquables apportant de la valeur à la zone humide.

Ces derniers ont été déterminés à partir d'un tableau de correspondance « Habitat Corine Biotope → Habitat de la Directive », issu d'un travail de la DREAL sur les habitats présents en Lorraine.

### 2.3.3 Présence d'habitats déterminants des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Ce critère détermine si des habitats déterminants des ZNIEFF sont présents au sein de la zone humide. Cette donnée est issue du tableau des habitats de Lorraine, établi par la DREAL Lorraine.

A chaque habitat du référentiel Corine Biotope présent en Lorraine est attribuée une note ZNIEFF de 1 à 3. Un habitat de note 1 suffit à déterminer une ZNIEFF. Par contre pour qu'un habitat noté 2 ou 3 soit classé en ZNIEFF, des données "espèces déterminantes ZNIEFF" complémentaires devront être établies jusqu'à obtention d'un nombre de données suffisants pour établir une ZNIEFF.

Ce critère permet d'évaluer l'intérêt écologique de la zone humide.

### 2.3.4 Appréciation de la continuité écologique

<b>Continuité écologique</b>	<b>Critère(s) d'attribution</b>
Bonne continuité écologique, les milieux sont liés	La zone humide est entourée de milieux naturels ou 50% de la zone humide est directement lié à des milieux naturels (milieu forestier, vaste secteur prairial)
Continuité écologique moyenne, les milieux ne sont pas directement liés mais la faible distance peut engendrer un transfert d'espèces	Moins de 50% de la zone humide est directement en contact avec des milieux naturels (présence de zones urbaines à proximité, de routes, d'une forte proportion de parcelles cultivées). La zone humide est scindée par une infrastructure linéaire. La zone humide reste connectée à d'autres milieux naturels au moyen d'un corridor particulier (fossé et bande enherbée, haie...).
La zone est totalement déconnectée de tout autre milieu naturel, il n'y a pas de continuité écologique	Zone humide totalement isolée des autres milieux naturels (dans secteur urbain, cultivé ou routes uniquement), aucun corridor ne permet le transfert d'espèces.

### 2.3.5 Fonction(s) biologique(s)

Cette rubrique permet d'identifier les grandes caractéristiques des fonctions écologiques des zones humides.

Fonctions biologiques	Critère(s) d'attribution
FONCTION D'HABITAT POUR LES POPULATIONS ANIMALES OU VEGETALES	Toute zone humide
Connexions biologiques	Zone humide connectée à un plan d'eau, connectée à d'autres milieux naturels
Etapas migratoires, zones de stationnement, dortoirs	Vaste zone humide dans zone inondable, grandes zones de prairies et d'étangs historiques
Zone particulière d'alimentation pour la faune	Toute zone humide
Zone particulière liée à la reproduction	Toute zone humide

## 2.4 Activités et usages

### 2.4.1 Activité(s)

Ce critère permet d'évaluer l'impact anthropique sur la zone humide. Il s'agit des activités relevées au sein même du site identifié.

Valeurs possibles :

Pas d'activité marquante	Infrastructures linéaires
Agriculture	Aérodrome, aéroport, hélicoptère
Sylviculture	Port
Elevage/pastoralisme	Extraction de granulats, mines
Pêche	Activité hydroélectrique, barrage
Chasse	Activité militaire
Navigation	Gestion conservatoire
Tourisme et loisirs	Prélèvements d'eau
Urbanisation	Industrie

### 2.4.2 Valeur(s) socio-économique(s)

Cette valeur permet de souligner les grandes caractéristiques des fonctions socio-économiques des zones humides.

Valeurs possibles :

Réservoir pour l'alimentation en eau potable	Intérêt paysager
Production biologique	Intérêt pour les loisirs/valeurs récréatives
Production agricole et sylvicole	Valeur scientifique
Production de matières premières	Valeur culturelle
Intérêt pour la valorisation pédagogique/éducation	Nuisance sur les conditions de vie des populations humaines résidentes

### 2.4.3 Facteur(s) d'influence

Il s'agit de déterminer quels facteurs, d'origine naturelle ou anthropique, jouent un rôle important dans l'équilibre écologique de la zone et peuvent, à plus ou moins long terme, conditionner l'évolution de la zone.

Ces facteurs peuvent être repérés au sein même de la zone humide ou à proximité de celle-ci.

Valeurs possibles :

Pas de facteurs d'influence
IMPLANTATION, MODIFICATION OU FONCTIONNEMENT D'INFRASTRUCTURES ET AMENAGEMENTS LOURDS
Habitats humains, zone urbanisée
Zone industrielle ou commerciale
Infrastructure linéaire, réseaux de communication
Extraction de matériaux
Dépôt de matériaux, décharge
Equipements sportifs et de loisirs
Infrastructure et équipement agricole
POLLUTIONS ET NUISANCES
Rejets substances polluantes dans les eaux
Rejets substances polluantes dans les sols
Rejets substances polluantes dans l'atmosphère
Nuisances liées à la sur-fréquentation, au piétinement
PRATIQUES LIEES A LA GESTION DES EAUX
Comblement, assèchement, drainage, poldérisation des zones humides
Mise en eau, submersion, création de plan d'eau
Modification des fonds, des courants
Création ou modification des berges ou des digues, îles et îlots artificiels, remblais et déblais
Entretien rivières, canaux, fossés, plans d'eau
Modification du fonctionnement hydraulique
Action sur la végétation immergée, flottante, ou amphibie, y compris faucardage et démottage
Pêche professionnelle
PRATIQUES AGRICOLES ET PASTORALES
Mise en culture, travaux du sol
Débroussaillage, suppression haies et bosquets, remembrements et travaux connexes
Jachère, abandon provisoire
Traitement de fertilisation et pesticides
Pâturage
Suppression ou entretien de la végétation, fauchage et fenaison
Abandon de systèmes culturels et pastoraux, apparition de friches
Plantation de haies et de bosquets
PRATIQUES ET TRAVAUX FORESTIERS
Coupes, abattages, arrachages et déboisements
Taille, élagage
Plantation, semis et travaux connexes
Entretiens liés à la sylviculture, nettoyage, épandage
Autre aménagement forestier, accueil du public, création de pistes
PRATIQUES LIEES AUX LOISIRS
Sport et loisir de plein air
Chasse
Pêche



Cueillette et ramassage
PRATIQUES DE GESTION OU D'EXPLOITATION DES ESPECES ET HABITATS OU AQUACOLES
Prélèvement sur la faune ou la flore
Introduction, gestion ou limitation des populations
Gestion des habitats pour l'accueil et l'information du public
Autre pratiques de gestion ou d'exploitations des espèces et habitats
Aménagements liés à la pisciculture ou à la conchyliculture
Fertilisation, amendements
Alimentation artificielle
Rejets de déchets
Vidanges
PROCESSUS NATURELS ABIOTIQUES
Erosion
Atterrissement, envasement, assèchement
Submersion
Mouvement de terrain
Incendie
Catastrophe naturelle
PROCESSUS BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES
Evolution écologique, appauvrissement, enrichissement
Atterrissement
Eutrophisation
Acidification
Envahissement d'une espèce
Fermeture du milieu

### 3. Contexte institutionnel, réglementaire, contractuel

#### 3.1 Mesures de protection des espaces

##### Référence des données

Donnée	Source	Date
Réserve biologique	DREAL Lorraine	2010
Réserve Naturelle Régionale	Région Lorraine	2011
Sites classés ou inscrits	DREAL Lorraine	2011
Parc naturel régional	DREAL Lorraine	2007
Réserve naturelle	DREAL Lorraine	2010
Arrêté de protection de biotope	DREAL Lorraine	2011
Réserve nationale de chasse et de faune sauvage	DREAL Lorraine	2010
Terrains acquis par le Conservatoire des Sites Lorrains	Conservatoire des Sites Lorrains	2012
Sites RAMSAR	DREAL Lorraine	2010
Zones de Protection Spéciale	DREAL Lorraine	2010
Propositions de Sites d'Intérêt Communautaire	DREAL Lorraine	2011
Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique	DREAL Lorraine	2011
Espaces Naturels Sensibles	Conseil général de la Moselle Conseil Général de la Meurthe-et-Moselle	2004 (Moselle) 2011 (Meurthe-et-Moselle)

Il s'agit des protections qui s'appliquent aux espaces naturels. Cette rubrique est remplie par croisement SIG entre les différentes couches cartographiques de protection des espaces (liste ci-dessus) et les zones humides inventoriées.

#### 3.2 Mesures de protection des milieux aquatiques

##### Référence des données

Donnée	Source	Date
Zone vulnérable de la directive nitrate	DREAL Lorraine	2010
Plan de Prévention du Risque Inondation approuvé	MEDD	2007
Périmètre de protection de captage	ARS	2012

Cette rubrique concerne les protections réglementaires qui s'appliquent à des zones particulières du milieu aquatique. Cette rubrique est remplie par croisement SIG entre les différentes couches cartographiques de protection des milieux aquatiques (liste ci-dessus) et les zones humides inventoriées.

### 3.3 Instruments contractuels et financiers

#### Référence des données

Donnée	Source	Date
Document d'objectif Natura 2000	DREAL Lorraine	2010
Contrat de rivière	Asconit Consultants	2012
Charte de Parc Naturel Régional	DREAL Lorraine	2009

Cette rubrique est remplie par croisement SIG entre les différentes couches cartographiques (liste ci-dessus) et les zones humides inventoriées.

## 4. Evaluation

### 4.1 Fonctions et valeurs majeures

Cette rubrique rappelle les principales fonctions (hydrologiques, écologiques, biologiques, socio-économiques) des milieux de manière synthétique. La définition de ce critère est faite de manière qualitative et à dire d'experts.

### 4.2 Diagnostic fonctionnel hydraulique

Il s'agit ici d'apporter un avis d'expertise sur l'état de la zone et de son fonctionnement.

Valeurs possibles :

Fonctionnement observé proche de « l'équilibre naturel »
Fonctionnement observé « sensiblement dégradé ne remettant pas en cause les équilibres naturels »
Fonctionnement observé « dégradé, perturbant les équilibres naturels »
Fonctionnement observé « très dégradé, les équilibres étant rompus »

Une note décrivant la cause de dégradation de la zone humide a été ajoutée dans le cas où le fonctionnement est considéré comme dégradé ou très dégradé.

Un fonctionnement dégradé est observé en cas de stockage de matériaux, déchets, présence de remblais, dégradation flagrante due à l'Homme, ... mais dont le retour à un état moins dégradé est possible.

Un fonctionnement très dégradé est observé lorsque les dégradations sont irréversibles.

### 4.3 Menaces potentielles ou avérées

Cette rubrique met en parallèle l'état de conservation du milieu avec les évolutions potentielles naturelles ou liées au développement d'activités. La définition de ce critère est faite de manière qualitative et à dire d'experts.

Lorsque le fonctionnement hydraulique d'une zone est qualifié de dégradé ou très dégradé, la cause de la dégradation est reprise dans le critère « menaces ». On parle alors de menace avérée (exemple : remblais, dépôt de gravats...). Sont également concernées les menaces telles que les infrastructures linéaires.

Les menaces « pâturage », « sylviculture » et « urbanisation » sont des menaces potentielles qui pourraient devenir effectives en cas de surpâturage, de gestion sylvicole intensive ou d'extension des zones urbanisées.

## **5. Orientation d'action**

L'étude de la zone humide doit aboutir à une réflexion sur son état et les mesures à prendre pour la conserver et la restaurer.

La définition de ce critère est faite de manière qualitative et à dire d'experts.

Lorsqu'une zone humide est pâturée, l'action préconisée est « Maintien d'un pâturage extensif ».

Lorsqu'une zone humide se situe dans un contexte forestier, l'action préconisée est « Pratiquer une gestion sylvicole extensive ».

Les autres préconisations sont attribuées selon les conditions du milieu.

Ces orientations d'action constituent des éléments de réflexion pour définir les préconisations qui seront inscrites dans le SAGE.

## Fiche descriptive des plans d'eau

**PE1\_182**

Planche atlas : 86  
Fiches ZH1\_202 et ZH\_204



Secteur : Orne amont

### Renseignements généraux

Localisation administrative : AMEL-SUR-L'ETANG ; SENON

Coordonnées GPS X : 5,61872 Y : 49,26988

Bassin versant de surface : A800 L'Orne de sa source au ruisseau de Vaux.

Bassin versant souterrain : 509b ARGILES DU CALLOVO-OXFORDIEN DE LA WOEVRE

### Description générale

Type de retenue : Etang

Type d'alimentation : Cours d'eau en série

Présence d'ouvrages

Ouvrage d'admission : Non

Ouvrage de restitution : Non

Commentaires : Pas de commentaires

Surface : 517576 m<sup>2</sup>

### Usage et gestion

Usage : Pisciculture

Type de berges : non déterminé

Traces de gestion : Non

Commentaires : Pas de commentaires

Impacts : Désoxygénation, pollution organique et biologique, augmentation du taux de matières en suspension, diversité biologique

### Milieu naturel

Existence de végétation rivulaire (strate herbacée, arbustive et/ou arborée) : Oui

Présence d'un cordon d'hélophytes : Non

Habitat (s) Corine Biotope : 53.11 Phragmitaies  
44.12 Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes

### Commentaire

Etang d'Amel - étang de pisciculture historique



## **1. Renseignements généraux**

La fiche descriptive des plans d'eau présente dans la majorité des cas une photo du plan d'eau concerné ainsi qu'un extrait cartographique identifiant la localisation exacte sur fond IGN-Scan 25. La majorité des exports est effectuée à l'échelle 1/25000 mais les plans d'eau de taille importante sont présentés à une échelle inférieure.

Sont présentées également les correspondances avec la planche atlas et la fiche zone humide si le plan d'eau est connecté à une zone humide ainsi que le secteur concerné (Orne amont, Orne aval, Orne médian ou Chiers).

*Nb : La superficie à prospecter était telle qu'il nous a été impossible de contacter l'ensemble des propriétaires des plans d'eau pour accéder à ces plans d'eau (beaucoup sont clôturés, inaccessibles) et compléter les critères non visibles (présence d'ouvrages d'admission et de restitution, type de berges, traces de gestion,...).*

### **1.1 Nom du plan d'eau**

Les plans d'eau sont nommés de la manière suivante :

Préfixe	Secteur	Année de prospection
PE1_xxx	Orne amont	2010
PE2_xxx	Orne aval	2010
PE3_xxx	Chiers	2011
PE4_xxx	Orne médian	2011

### **1.2 Localisation administrative**

La localisation administrative a été déterminée par croisement de la couche cartographique des communes de France avec la couche cartographique des plans d'eau répertoriés.

### **1.3 Coordonnées GPS**

Les coordonnées GPS du centroïde de chaque plan d'eau ont été déterminées sous Système d'Information Géographique (ArcGIS 9.3).

Les valeurs en X et Y sont exprimées en degrés décimaux.

### **1.4 Code du bassin versant de surface**

Le bassin versant de surface a été déterminé par croisement de la couche des bassins versants du bassin Rhin-Meuse avec la couche cartographique des plans d'eau répertoriés.

### **1.5 Code du bassin versant souterrain**

Le bassin versant souterrain a été déterminé par croisement de la couche des bassins versants du bassin Rhin-Meuse avec la couche cartographique des plans d'eau répertoriés.

## **2. Description générale**

### 2.1 Type de retenue

Cette rubrique renseigne sur la typologie du plan d'eau.

Valeurs possibles :

Etang de loisirs ou de pêche
Plan d'eau agricole
Bassin de rétention

### 2.2 Type d'alimentation

Le type d'alimentation d'un plan d'eau permet de déterminer les impacts de ce dernier sur le milieu aquatique.

Valeurs possibles :

Cours d'eau en dérivation
Cours d'eau en série (plan d'eau en barrage du cours d'eau)
Nappe
Ruissellement
Source

### 2.3 Présence d'ouvrages d'admission/restitution

La présence d'ouvrages d'admission et de restitution d'eau a été notée sur le terrain dès que l'information était visible.

Un commentaire sur le type ou l'état de l'ouvrage permet de préciser la description.

### 2.4 Superficie

La surface (en mètres carrés) de chaque plan d'eau a été déterminée sous Système d'Information Géographique (ArcGIS 9.3).

### **3. Usage et gestion**

#### 3.1 Usage

L'impact d'un plan d'eau est en partie conditionné par son usage.

Valeurs possibles :

Agrément
Rétention des eaux
Agricole
Alimentation de la faune
Pêche

#### 3.2 Type de berge

Le type de berge conditionne la qualité du milieu aquatique.

Valeurs possibles :

Verticales (de 67° à 90°)
Inclinées (de 22° à 67°)
Douces (< 22°)

#### 3.3 Traces de gestion

Il s'agit de déterminer si le plan d'eau est régulièrement entretenu.

Valeurs possibles : oui/non.

En cas de traces de gestion, un commentaire permet de décrire le type de gestion mis en œuvre.

#### 3.4 Impacts

Il s'agit d'un commentaire d'expert sur l'impact positif ou négatif des plans d'eau sur les milieux aquatiques.

Ces impacts sont déterminés à partir des critères précédemment renseignés :

- Un plan d'eau positionné en série d'un cours d'eau aura un impact négatif permanent sur le milieu aquatique du au réchauffement de l'eau, à la désoxygénation et à l'augmentation du taux de matières en suspension.
- Un plan d'eau positionné en dérivation d'un cours d'eau aura un impact négatif à chaque vidange du plan d'eau par augmentation du taux de matières en suspension par exemple.
- Un plan d'eau connecté à une nappe ou à une source n'aura pas d'impact sur le milieu aquatique superficiel car il n'est pas connecté à celui-ci.
- Des berges verticales, facilement érodables, auront un impact négatif sur le milieu aquatique superficiel en augmentant le taux de matières en suspension lors des opérations de vidange.

## **4. Milieu naturel**

### 4.1 Existence de végétation rivulaire, présence d'un cordon d'hélophytes et habitats Corine Biotope

La présence de végétation rivulaire ou d'un simple cordon d'hélophytes accroît considérablement la qualité d'un plan d'eau.

L'habitat Corine Biotope permet de préciser les types de milieux présents. Sont précisés le code et l'intitulé des habitats présents.

## **5. Commentaire**

Des données plus précises ont pu être récupérées auprès de la DDT 55 et du Syndicat des Eaux de Piennes. Les informations récoltées en dehors du terrain figurent dans cette rubrique.

## **PARTIE 5**

# **METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES ZONES HUMIDES DEGRADEES/DISPARUES**



La France a perdu 50% de ses zones humides entre 1960 et 1990.

Cependant, nous savons désormais que ces milieux, outre des aspects de mise en valeur du patrimoine naturel et de préservation de la biodiversité, présentent des atouts incontestables en matière de gestion hydraulique. Ils permettent ainsi de préserver la qualité de la ressource, de lutter contre les inondations, de soutenir les débits d'étiage des cours d'eau...autant de services qui protègent l'Homme et ses biens.

L'objectif de cette partie est de déterminer de quelle manière le territoire du SAGE du Bassin Ferrifère a souffert de ces destructions et quelle est la proportion du territoire impactée.

Pour cela, deux données historiques ont été utilisées :

- Les cartes d'Etat-Major
- Les zones humides anciennes infrarouges de 1989.

## **1. Les cartes d'Etat-Major**

Source : IGN, XIX<sup>ème</sup> siècle

Réalisées à partir des levés terrain (de 1816 à 1863) des officiers du corps de l'Etat-major, ces cartes du XIX<sup>ème</sup> siècle se caractérisent par une représentation du relief sous forme de hachures.

Ces cartes éditées dans un but militaire délimitèrent avec précision les zones les plus défavorables en cas de progression sur un territoire, c'est ainsi le cas des zones marécageuses.

Ces données sont donc précieuses pour connaître l'existence des zones humides sur le territoire français dans les années 1800.

### 1.1 Détermination des zones humides anciennes

L'ensemble des parcelles présentant le figuré ci-dessous a été répertorié sur le territoire du Bassin Ferrifère.

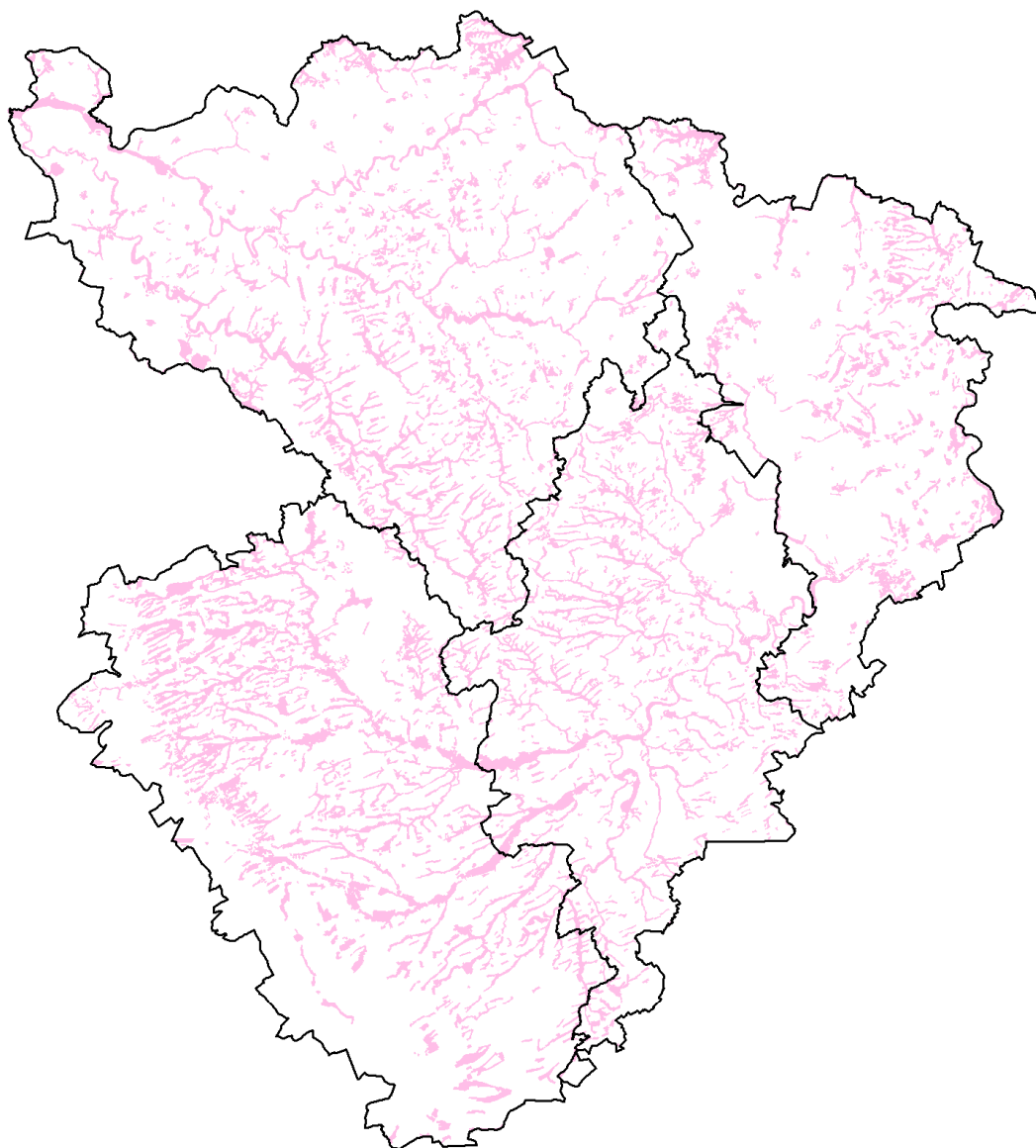


La légende de l'Institut Géographique National indique que les terrains humides (marécages, marais, prairies humides, noues...) sont représentés par un lavis bleuté.

Ce travail a donné lieu à la création d'une couche cartographique « ZH\_Etat\_Major ».

## Etude pour l'élaboration de l'inventaire des zones humides sur le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Ferrifère -

### Zones humides issues des cartes d'Etat-Major



Conception et réalisation ASCONIT Consultants février 2012



Secteurs



Zones humides issues des cartes d'Etat-Major

0 5 10 20 Kilomètres

A noter qu'il existe un léger décalage entre les cartes d'Etat-Major géoréférencées et l'IGN-Scan 25. Chaque polygone a donc été recadré pour correspondre au mieux aux données actuelles.

## 1.2 Caractérisation des zones humides dégradées/disparues

Une fois la totalité des zones humides anciennes digitalisée, la couche obtenue a été superposée aux zones humides inventoriées dans le cadre de l'inventaire (prospections de 2010 et 2011) dans le but de déterminer les zones humides qui ont disparues en totalité ou partiellement entre 1863 et 2011.

Cette superposition a donné lieu à la création d'une couche cartographique « ZH\_disparues » telle qu'explicitée ci-dessous.



Chaque zone dégradée a ensuite fait l'objet d'une analyse par photointerprétation ayant pour objectif de déterminer les causes de disparition. La table attributaire suivante a été complétée pour chaque entité actuellement disparue :

*Nb : Les zones humides et plans d'eau anciens ont été répertoriés. La table attributaire suivante n'a été renseignée que pour les zones humides dégradées ou disparues (dans la même logique que la phase de hiérarchisation, les plans d'eau n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie).*

Champs	Description
Type	ZH (zone humide) ou PE (plan d'eau)
Occupation du sol	Occupation du sol actuelle, à l'origine de la disparition de la zone humide
Surface	Surface humide disparue

## 2. Les photographies aériennes infrarouges de 1989

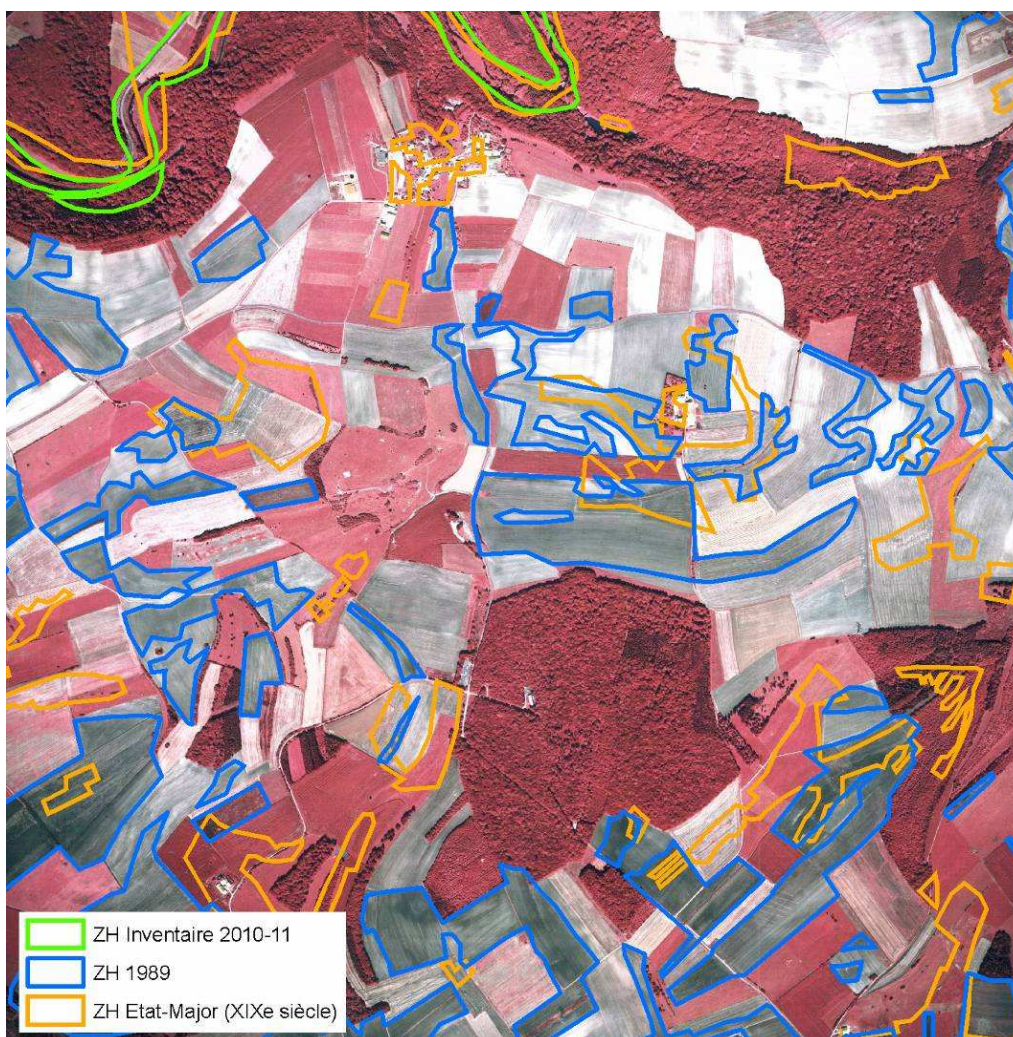
Source : *Inventaire Forestier National, 1989.*

Les photographies diurnes sur émulsions sensibles aux rayonnements infrarouges peuvent permettre l'identification des zones humides. L'eau absorbant complètement les rayonnements infrarouge reçus, les zones humides potentielles apparaissent assombries : la réponse spectrale des entités au sol ressort teintée de noir.

Les données utilisées sont des photographies infrarouges aériennes datant de 1989, mises à disposition par l'Inventaire Forestier National à Nancy.

### 2.2 Détermination des zones humides anciennes

*Nb : Seules les zones humides ont été répertoriées, les plans d'eau n'ont pas été recensés.*

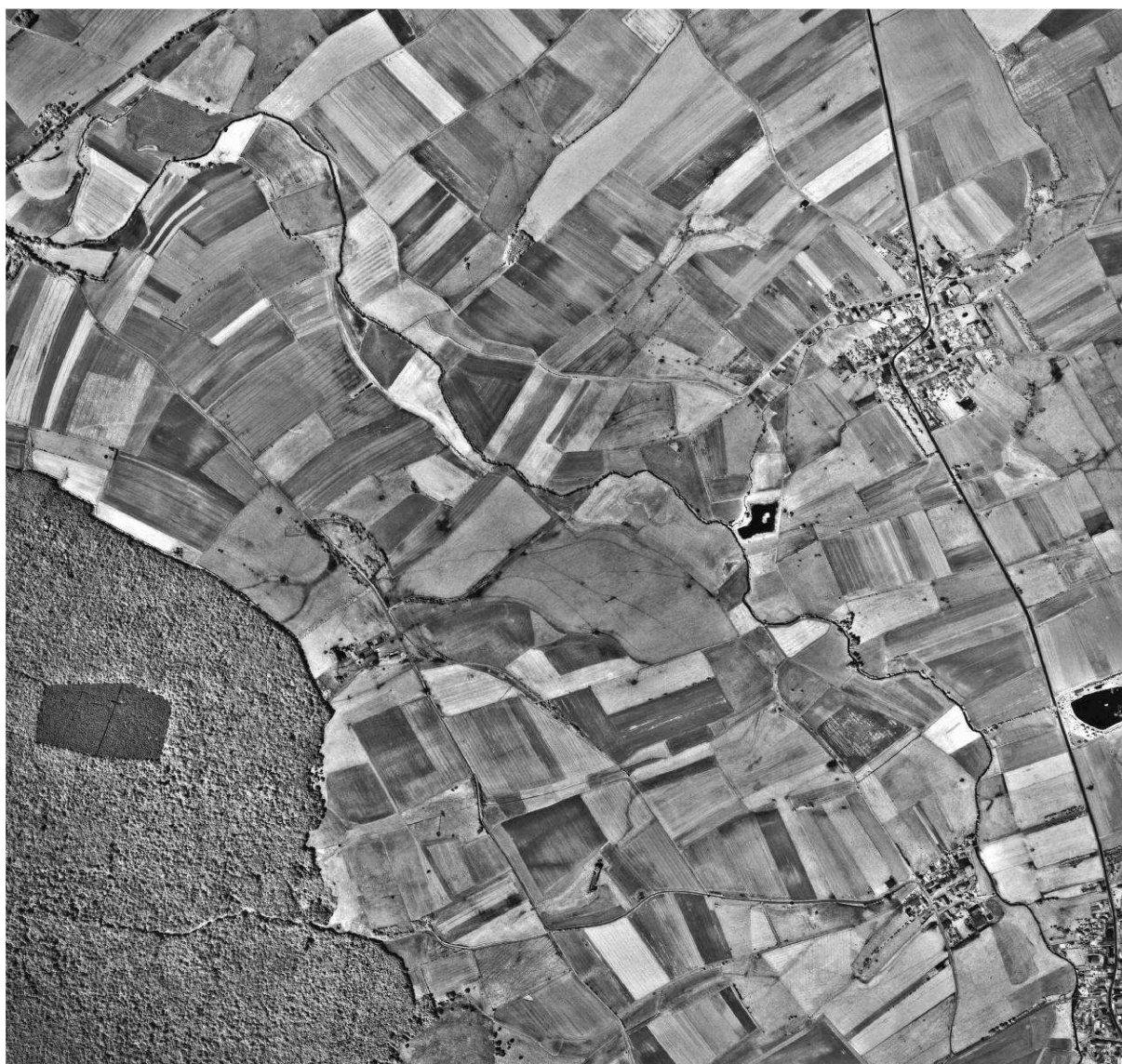


**Exemple d'analyse d'une photographie aérienne infrarouge en fausses couleurs**



Sur l'image présentée ci-dessus, les couleurs principales peuvent se traduire comme suit :

- **Blanc – réflexion totale des rayonnements solaires dans l'infrarouge : minéral**  
Terre nue, routes, correspondant généralement aux cultures non ou peu développées
- **Rouge – forte réponse dans l'infra-rouge : intensité de l'activité chlorophyllienne**  
Forêts de feuillus (aspect « moutonnant », texture hétérogène), cultures les plus développées (maïs en particulier ; texture légèrement hétérogène) ; les prairies apparaissent en rose clair à rouge plus soutenu selon qu'elles sont fauchées ou plus ou moins développées (texture lisse).
- **Brun-rouge : boisements de conifères**
- **Noir – absorption maximum des rayonnements dans l'infrarouge : eau**  
L'eau absorbe la quasi-totalité des rayonnements, ressortant en noir total sur les clichés pour l'eau profonde.



***Exemple de photographie infrarouge en niveaux de gris***



Pour les photos en niveaux de gris, le spectre analysé est le même et le noir caractérise également la réponse spectrale de l'eau. Toutefois, la discrimination est globalement plus difficile du fait que le nombre de couleurs différentes est plus faible : 256 niveaux de couleur différents possibles (du noir au blanc) contre 16 777 216 couleurs différentes potentielles ; bien qu'en fausses couleurs toutes ne soient pas utilisées, l'utilisation du rouge en particulier améliore très fortement les possibilités d'interprétation des zones végétalisées.

La détection des zones humides d'après les clichés repose donc sur le fait que plus un sol est humide, plus la couleur affichée tend vers le noir.

### 2.3 Test d'identification des zones humides dégradées/disparues

#### **Biais et difficultés d'identification**

L'analyse des photographies infrarouges anciennes a cependant rapidement posé des problèmes d'interprétation, liés à trois facteurs :

- Les cultures très développées ont sur les clichés en niveaux de gris une couleur très sombre également, rendant la discrimination des zones humides souvent délicate.
- Une végétation très développée masque en partie, voire en totalité le sol : une zone hydromorphe est d'autant plus facilement détectable que la végétation en est absente ou y est peu développée ; inversement, une telle zone est difficilement détectable, voire indétectable pour une culture développée, une prairie « grasse » (vallée alluviale), une forêt<sup>1</sup>.
- Le niveau d'hydromorphie jugé révélateur d'une zone humide nécessiterait :
  - un étalonnage sur le terrain (par analyse de la pédologie) pour définir à partir de quel seuil de couleur l'hydromorphie observée reflète une zone humide au sens de la réglementation ; ce seuil étant différent entre terre nue et couverte de végétation, plusieurs étalonnages sont nécessaires
  - une analyse automatique serait ensuite seule garante d'une homogénéité de traitement, l'œil humain étant sujet à une certaine subjectivité d'appréciation ; mais l'hétérogénéité de luminosité et contraste au sein d'un même cliché (bordures plus sombres que le centre) et entre clichés poserait alors problème pour une analyse automatique, et nécessiterait un travail d'homogénéisation.

Ces trois facteurs sont de plus eux-mêmes liés entre eux.

Concernant le troisième facteur d'erreur, le travail nécessaire n'étant pas inclus initialement dans la commande, il n'est pas prévu de le réaliser dans le cadre de la prestation

La qualité des photographies, parfois en « noir et blanc », plus ou moins lumineuses et contrastées, parfois en couleur, a rendu très difficile l'interprétation du caractère humide du territoire. La couverture végétale variable a également biaisé l'analyse.

Nous avons ainsi effectué un échantillonnage sur 5% du territoire, afin de déterminer la pertinence de ces données par comparaison avec les zones humides recensées sur les cartes d'Etat-Major d'une part, sur le terrain d'autre part.

---

<sup>1</sup> En pédologie, on a pu démontrer que des sols ayant une teneur en eau de 6 à 15% s'individualisaient par des marbrures noires/foncées sur cliché infrarouge en l'absence de perturbations dues au couvert végétal. Cependant, l'utilisation d'un tel critère doit être nuancée, et certains scientifiques notent que des prairies de fond de vallée apparaissent très claires dans l'infrarouge, alors que les prairies situées sur les plateaux, moins humides, sont plus foncées. Il y a dans ce cas inversion des « teintes normales », dues à l'interférence des actions de la végétation plus précoce sur le plateau, avec celles dues à l'humidité (*La photographie aérienne infrarouge et l'étude des marais littoraux charentais, Norois, 1971*). La difficulté d'interprétation de ces données est donc un problème difficilement évitable.

Les cartes d'Etat-major présentent l'avantage de disposer d'un figuré spécifique « zones humides ». Très peu d'erreurs de digitalisation sont possibles. L'erreur peut simplement subvenir d'un problème de calage entre les cartes anciennes et les cartes actuelles, et de l'imprécision des cartes anciennes (échelle 1/80 000 en général).

### **Analyse des résultats du test**

Sur l'échantillonnage concerné, la quasi totalité de la surface humide répertoriée en 1989 (89%) n'est présente ni dans les zones humides issues des cartes d'Etat-Major, ni dans les zones humides recensées dans le cadre de l'étude. Cela signifierait que 89% de la surface humide répertoriée est apparue entre 1880 et 1989, mais qu'elle a ensuite disparu entre 1989 et 2012.

Seuls 9% des zones humides de 1989 étaient également présents sur les cartes d'Etat-Major et seuls 2% étaient présents en 2012 (alors que 30% des zones issues des cartes d'Etat-Major sont toujours présentes en 2012). Ces résultats sont difficilement exploitables car très peu vraisemblables.

La carte du paragraphe 2.2 montre clairement que les zones humides actuelles (contour vert) suivent le contour des zones humides issues des cartes d'Etat-Major (contour orange). Mais de nombreuses zones déterminées comme humides en 1989 (contour bleu) ne sont concernées ni par l'inventaire actuel ni par l'inventaire le plus ancien.

**Les données issues de cette analyse sont considérées comme peu pertinentes par le bureau d'étude et par la Région Lorraine. L'exploitation de ces données est donc abandonnée sur l'ensemble du territoire. Les photographies aériennes infrarouges de 1989 pourront cependant être utilisées ultérieurement à une échelle locale par la Commission Locale de l'Eau.**

## **PARTIE 6**

# **METHODOLOGIE DE HIERARCHISATION DES ZONES HUMIDES**

## Hiérarchisation des zones humides

L'objectif de la hiérarchisation est de mettre en avant des zones humides prioritaires, fonctionnelles et présentant un intérêt pour la gestion de l'eau, dans le but d'assurer leur protection.

La méthodologie de hiérarchisation développée dans le cadre du SAGE du Bassin Ferrifère est issue du croisement de quatre études :

- Guide méthodologique pour l'identification des secteurs à zones humides fonctionnelles et prioritaires pour la gestion de l'eau, Agence de l'Eau Adour-Garonne, 2007.
- Identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) et des zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) sur le bassin de la Vienne, Etablissement Public Territorial du Bassin de la Vienne, 2009
- Méthodologie d'inventaire des zones humides, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 2011.
- Identification des secteurs à zones humides d'intérêt environnemental particulier et à zones stratégiques pour la gestion de l'eau situées sur le périmètre du SAGE du bassin Yèvre-Auron, Conseil général du Cher, 2011

Cette méthodologie se base sur la détermination de critères de priorité.

Les zones humides prioritaires **d'un point de vue strictement hydraulique** sont mises en évidence au moyen des critères de priorité 1 (**zone humide prioritaire d'un point de vue hydraulique**).

L'application des critères de priorité 2 va permettre de faire ressortir les zones humides **en limite de seuil pour la priorité 1** et qui ont un **intérêt particulier pour la biodiversité** (**zone humide prioritaire à la fois au niveau hydraulique et écologique**).

Le dernier critère de priorité permet de mettre en avant des zones humides ayant un **intérêt incontestable, d'après la bibliographie et/ou les experts, mais qui n'ont pas été mises en avant au moyen des deux traitements précédents** ainsi que les zones humides présentant un **fonctionnement hydraulique dégradé ou très dégradé** (**zone humide prioritaire d'un point de vue écologique et zone humide dégradée**).

**A noter que seules les zones humides effectives (dont le caractère humide est certain) ont été intégrées à la hiérarchisation. Les mares forestières (intégrées en tant que zones humides après le terrain de 2010) incluses dans des zones humides forestières de taille plus importante ont également été écartées de la hiérarchisation.**

### 1. Présentation de la méthodologie de hiérarchisation

L'ensemble du territoire peut être caractérisé par cinq enjeux :

- Enjeu alimentation en eau potable
- Enjeu qualité de l'eau
- Enjeu étiage
- Enjeu inondation
- Enjeu biodiversité

L'objectif est tout d'abord de déterminer une cartographie de ces enjeux sur l'ensemble du territoire (enjeu très faible à enjeu fort). La superposition de ces enjeux avec le contour des zones humides va permettre de déterminer si la zone humide se situe sur une zone à enjeu fort.

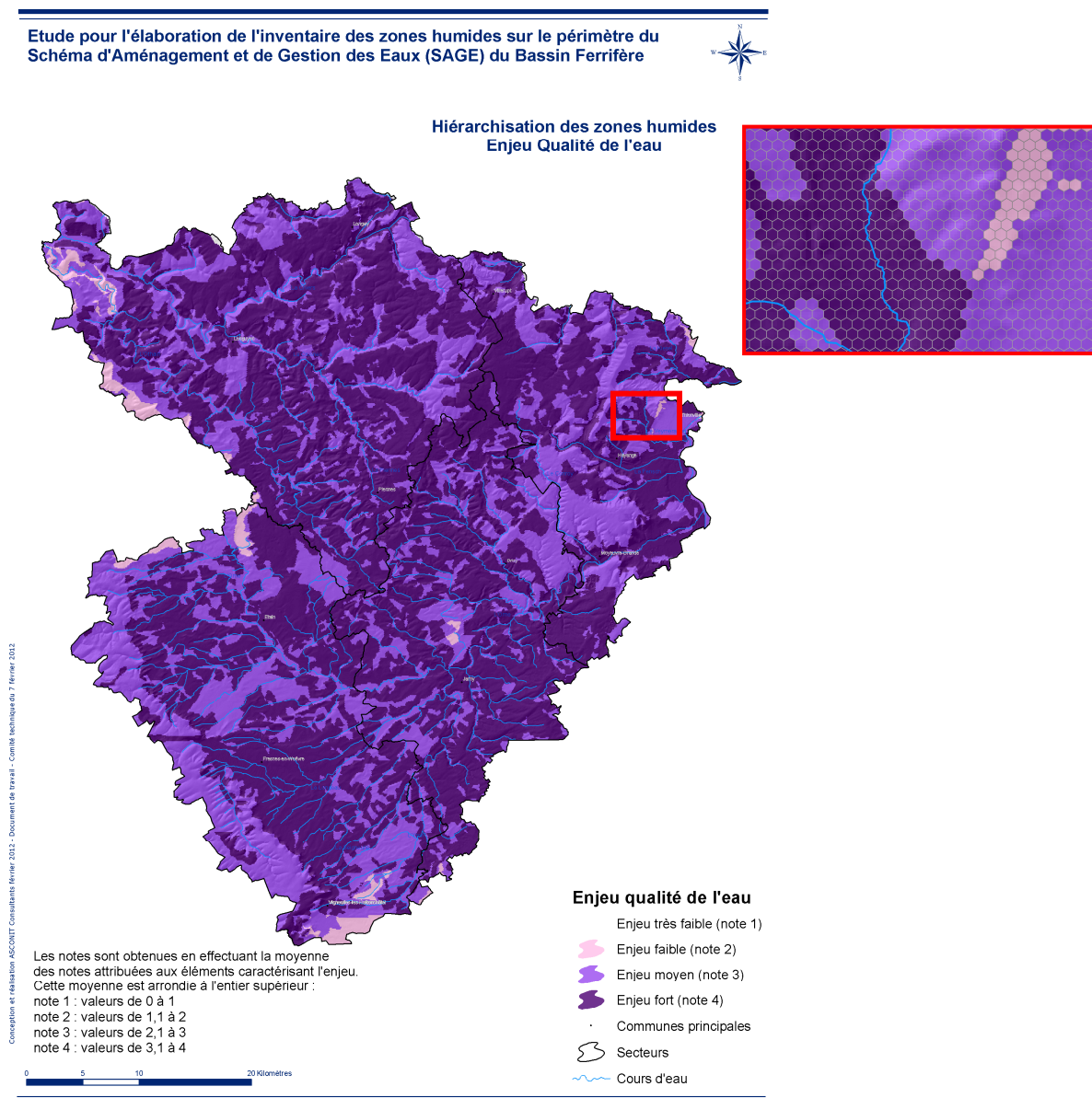
La caractérisation de la fonction de la zone humide (zone humide non fonctionnelle à très fonctionnelle) permettra ensuite d'identifier les zones humides fonctionnelles situées sur des secteurs à fort enjeu.

### 1.1 Détermination des enjeux sur le territoire

La première étape consiste à diviser la zone d'étude en mailles de 100 mètres de longueur (longueur déterminée en comité technique d'après la précision des données utilisées) et de forme hexagonale (plus proche de la réalité qu'une maille de forme carrée).

L'objectif est d'attribuer à chacune de ces mailles une note de 1 à 4 (enjeu très faible à enjeu fort) en vue d'établir une cartographie de chaque enjeu sur l'ensemble du territoire.

Ces notes vont être déterminées par l'analyse de plusieurs **éléments d'évaluation** issus essentiellement de l'état des lieux du SAGE (cf **2.1** et **3.1** de la même partie pour la méthode de détermination des notes).



### Exemple de cartographie des enjeux



Le contour des zones humides va ensuite être superposé à cette cartographie afin de déterminer si la zone humide est présente ou non sur un secteur à enjeu.

La zone humide possèdera, pour chaque enjeu, une note de 1 à 4 correspondant à la note maximale des mailles qu'elle recouvre.



**Exemple d'attribution des notes**

ZH1\_070 aura la note de 3 (enjeu moyen) et ZH1\_071 aura la note 4 (enjeu fort).

1.2 Détermination des fonctions des zones humides

Chacun des enjeux est associé à des fonctions particulières des zones humides telles que précisées dans le tableau ci-dessous.

Enjeu	Fonction
Alimentation en eau potable	Préservation de la ressource en eau (stockage et filtration de l'eau au sein de la zone humide)
Qualité de l'eau	Régulation des nutriments et rétention des micropolluants et interception des matières en suspension
Etiage	Régulation des débits d'étiage
Inondation	Etalement et retardement des crues
Biodiversité	Réservoir de biodiversité et rôle fonctionnel écologique

De la même manière, ces fonctions peuvent être décrites au moyen d'**éléments d'évaluation**, cette fois-ci issus de l'inventaire terrain.

Chaque zone humide aura ainsi une note de 1 à 4 (zone humide non fonctionnelle à très fonctionnelle).

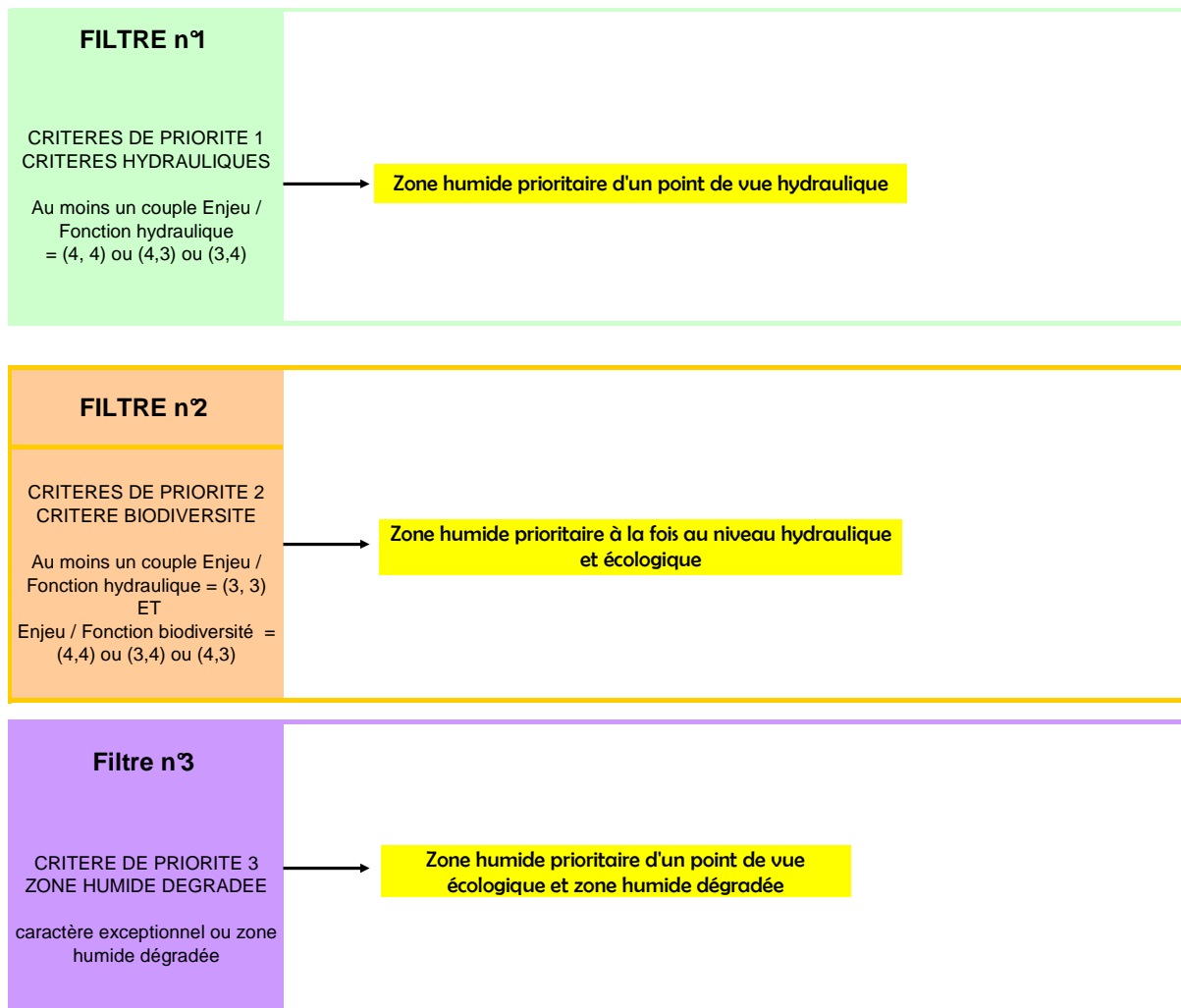
### 1.3 Hiérarchisation des zones humides

L'ensemble des zones humides présentera des couples de notes enjeu/fonction tels que présentés dans l'exemple ci-dessous.

		ZH_001	ZH_002	ZH_003	ZH_004	ZH_005
<b>CRITERES DE PRIORITE 1</b>	<b>CRITERES ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>					
	Enjeu AEP sur le BV	4	2	1	2	2
	Préservation de la ressource AEP	3	2	3	3	2
	<b>CRITERES QUALITE DES EAUX</b>					
	Enjeu Qualité de l'eau	2	2	2	2	4
	Régulation des nutriments, rétention des micropolluants et interception des matières en suspension	3	2	3	3	2
	<b>CRITERES REGULATION DES ETIAGES</b>					
	Enjeu Etiage	2	3	3	1	3
	Régulation des débits d'étiage	3	2	3	3	2
	<b>CRITERES INONDATIONS</b>					
Enjeu Inondation	1	1	1	3	3	
Etalement et retardement des crues	3	2	3	3	2	
<b>CRITERES DE PRIORITE 2</b>	<b>CRITERES BIODIVERSITE</b>					
	Enjeu Biodiversité	2	1	3	4	3
	Biodiversité et rôle fonctionnel écologique	4	1	2	3	1
<b>CRITERE de PRIORITE P3</b>	<b>CRITERE EXCEPTIONNEL</b>					
	Caractère exceptionnel et ponctuel					
	Zones humides dégradées					diagnostic fonctionnel hydraulique très dégradé

### 1.3.1 Hiérarchisation principale

L'application des filtres ci-dessous permettra de déterminer si la zone humide est prioritaire ou non.



Dans l'exemple précédent,

- les zones humides ZH\_002 et ZH\_003 ne sont pas prioritaires,
- la zone humide ZH\_001 est prioritaire d'un point de vue hydraulique (couple enjeu/fonction « Alimentation en eau potable » = 4/3),
- la zone humide ZH\_004 est prioritaire à la fois au niveau hydraulique et écologique (couple enjeu/fonction « Inondation » = 3/3 et couple enjeu/fonction « Biodiversité » = 4/3),
- la zone humide ZH\_005 est prioritaire car le diagnostic fonctionnel hydraulique est considéré comme très dégradé).

### 1.3.2 Hiérarchisation secondaire

La détermination de la cartographie des enjeux a permis de démontrer que la quasi-totalité du territoire présente un enjeu moyen ou fort (notes de 3 et 4) pour au moins un enjeu hydraulique. On en conclut donc qu'à partir du moment où une zone humide sera

déterminée comme fonctionnelle, elle sera automatiquement prioritaire d'un point de vue hydraulique.

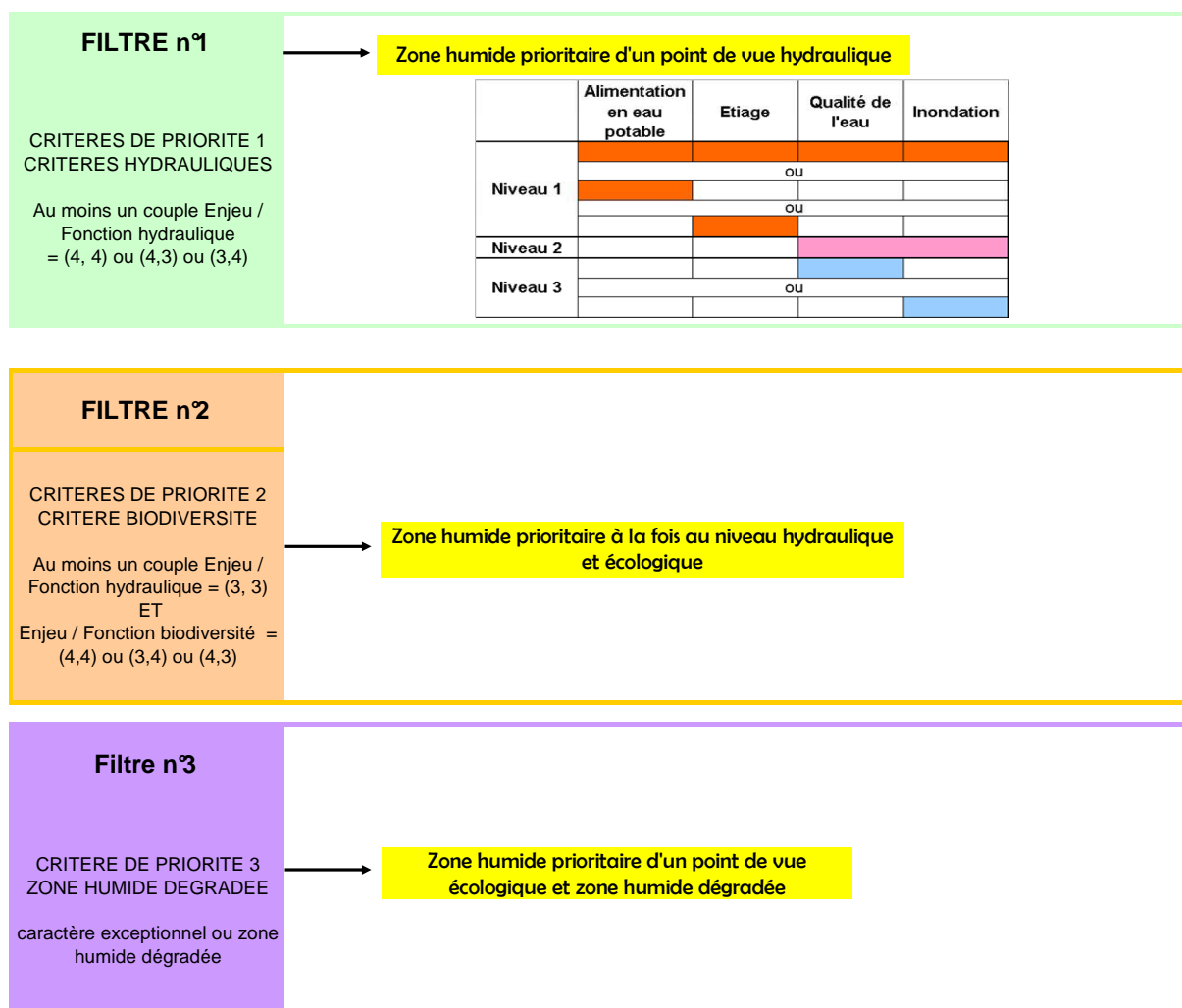
Nous allons donc effectuer une deuxième hiérarchisation au sein des zones humides mises en avant lors du filtre n°1 (les **zones humides prioritaires d'un point de vue hydraulique**).

Le SAGE détermine plus d'importance aux enjeux « alimentation en eau potable » et « étiage ». Nous allons donc diviser l'ensemble des **zones humides prioritaires d'un point de vue hydraulique** de la manière suivante :

- Zone humide prioritaire de **niveau 1** : toute zone humide prioritaire sur l'enjeu « alimentation en eau potable » **ou** toute zone humide prioritaire sur l'enjeu « étiage » **ou** toute zone humide prioritaire sur les quatre enjeux hydrauliques.
- Zone humide prioritaire de **niveau 2** : zone humide prioritaire sur les deux autres enjeux (« inondation » **et** « qualité de l'eau »).
- Zone humide prioritaire de **niveau 3** : zone humide prioritaire sur l'enjeu « qualité de l'eau » **ou** sur l'enjeu « inondation ».

	Alimentation en eau potable	Etiage	Qualité de l'eau	Inondation
<b>Niveau 1</b>				
	ou			
	ou			
<b>Niveau 2</b>				
<b>Niveau 3</b>				
	ou			

### 1.3.3 Synthèse de la méthodologie de hiérarchisation



## 2. Critères de priorité 1 – Critères hydrauliques / Filtre n°1

### 2.1 Détermination des enjeux sur le territoire

Les critères de priorité 1 regroupent les **enjeux hydrauliques** du SAGE.

Quatre enjeux sont ainsi représentés :

- Enjeu alimentation en eau potable
- Enjeu étiage
- Enjeu qualité de l'eau
- Enjeu inondation

Chaque enjeu peut être défini au moyen de plusieurs **éléments d'évaluation**. Selon le niveau de précision des données utilisées, chaque élément d'évaluation est classé de 1 à 4 (enjeu très faible à enjeu fort). Pour déterminer l'enjeu sur le territoire, la moyenne de ces notes a été effectuée et la valeur retenue est l'entier supérieur.

**Exemple** : l'enjeu « inondation » est caractérisé par trois éléments d'évaluation. La moyenne de ces trois notes donne une note de 2,3 pour la maille n°1, la note attribuée à la maille est 3 (arrondi à l'entier supérieur).

*Nb : La totalité des éléments d'évaluation disponibles de manière homogène sur le territoire a été utilisée pour l'attribution des notes.*

2.1.1 Enjeu « alimentation en eau potable »

PRIORITE 1	Eléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				1	2	3	4
Enjeu AEP sur le territoire	Vulnérabilité de la ressource AEP (liée au contexte karstique ou minier)	Vulnérabilité simplifiée des aquifères (classes issues du diagnostic du SAGE)	BRGM, 2007	Faible et très faible vulnérabilité : grès, marnes et argiles	Vulnérabilité moyenne : alluvions	Forte vulnérabilité : calcaires fracturés et/ou karstiques, réservoirs miniers sous couverture suffisamment imperméable	Très forte vulnérabilité : réservoirs miniers sans couverture ou sous couverture insuffisamment imperméable, partiellement présente, ou déstructurée par les foudroyages
	Volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable	Volume d'eau prélevé sur les eaux de surface et souterraines : les prélèvements sont effectués en totalité sur les eaux souterraines, exceptés les prélèvements sur la masse d'eau Othain 3	AERM, 2009-2010	0 à 1000 m <sup>3</sup> /j (3 entités)	De 1000 à 5000 m <sup>3</sup> /j (2 entités)	De 5000 à 10000 m <sup>3</sup> /j (2 entités)	> 10000 m <sup>3</sup> /j (5 entités)
	Aire d'alimentation de captage des captages dégradés définis dans le SDAGE	Aire d'alimentation de captage	AERM, 2010	Absence			Présence
	Périmètre de protection de captage	Périmètres de protection de captage éloignés (ou à défaut rapprochés ou immédiats)	ARS, 2012	Absence			Présence
Captages n'ayant pas de périmètre de protection (création d'un buffer de 500 ha autour du point de captage)		ARS, 2011					



La vulnérabilité simplifiée des aquifères a été déterminée d'après la classification déjà établie dans le diagnostic du SAGE du Bassin Ferrifère. Le type d'aquifère ainsi que la présence de réservoirs miniers sont pris en compte dans cet élément d'évaluation. Plus un secteur est vulnérable (forte perméabilité et/ou présence de réservoirs miniers), plus l'enjeu du territoire est important (la présence d'une zone humide fonctionnelle sur un secteur où l'enjeu est important rend sa préservation prioritaire).

Les volumes d'eau prélevés pour l'alimentation en eau potable sont déterminés par masse d'eau souterraine (12 entités au total). Seule une masse d'eau superficielle (Othain 3) est concernée par de tels prélèvements. Plus on prélève de l'eau dans une masse d'eau, plus l'enjeu est important.

La présence d'une aire d'alimentation de captage ou d'un périmètre de protection de captage sur un secteur lui confère un enjeu fort. Pour les points de captage dont le périmètre de protection n'est pas déterminé, une zone tampon de 500ha a été créée autour de chaque captage (valeur proposée par l'Agence de l'Eau et validée en comité technique). Faute de données plus précises, cette zone tampon a été centrée sur le point de captage. La présence d'une zone humide dans cette zone tampon confère à cette zone un enjeu fort.

La combinaison de ces quatre éléments d'évaluation permet d'attribuer une note pour l'enjeu « alimentation du territoire » à chaque maille du territoire.

2.1.2 Enjeu « qualité de l'eau »

PRIORITE 1	Éléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				1	2	3	4
Enjeu qualité de l'eau sur le territoire	Etat des masses d'eau superficielles et souterraines	Masse d'eau superficielle	AERM, 2009	Bon état de la masse d'eau superficielle <b>ou</b> Bon état de la masse d'eau souterraine			Mauvais état global de la masse d'eau superficielle <b>ou</b> masse d'eau souterraine inférieure au bon état
		Masse d'eau souterraine	AERM, 2009				
	Pollution : occupation du sol	Corine Land Cover	IFEN, 2006	Zone humide dans zone forestière ou prairiale			Zone humide dans zone urbaine ou culture
	Pollution : présence de sources de pollution potentielle/avérée	Sites BASOL	DREAL Lorraine, 2011	Aucune source de pollution (20 entités) <b>ou</b> Aucun zonage de pollution diffuse	De 1 à 10 sources de pollution inventoriées dans le bassin versant (18 entités)	De 10 à 100 sources de pollution inventoriées dans le bassin versant (23 entités)	Plus de 100 sources de pollution inventoriées dans le bassin versant (4 entités) <b>ou</b> Présence de pollution diffuse
		Principaux rejets industriels	AERM, 2005				
		Installations classées pour la protection de l'Environnement	DREAL Lorraine, 2006				
		Stations d'épuration	AERM, 2011				
	Données BASIAS	DREAL Lorraine, 2011					
	Zonage des pollutions diffuses (estimation des zones géographiques concernées par les pollutions diffuses, aussi bien pour les nitrates que pour les phytosanitaires)	AERM, 2009					

L'état des masses d'eau superficielles et souterraines permet de déterminer, selon la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, l'état actuel des masses d'eau du territoire. Une masse d'eau superficielle ou souterraine en mauvais état ou inférieure au bon état confère au secteur un enjeu fort. La présence d'une zone humide fonctionnelle sur un secteur dégradé rend cette zone prioritaire.

La présence d'occupation du sol source de pollution (zone urbaine → pollution domestique ou zone cultivée → pollution agricole) confère au secteur un enjeu fort.

La présence de sources de pollution ponctuelles ou diffuses (rejet industriel, site BASOL, ICPE, Station d'épuration, site BASIAS, zonage de pollution diffuse) confère au secteur un enjeu fort.

On considère qu'à partir de 10 sources de pollution par masse d'eau superficielle, l'enjeu est important (note 3 : enjeu moyen).

La combinaison de ces trois éléments d'évaluation permet d'attribuer une note pour l'enjeu « qualité de l'eau » à chaque maille du territoire.

### 2.1.3 Enjeu « étiage »

PRIORITE 1	Eléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				1	2	3	4
Enjeu étiage sur le territoire	Pression de prélèvement d'eau pour l'industrie et Etiage des cours d'eau	Volume d'eau prélevé par l'industrie sur les eaux de surface et volume d'eau turbiné pour l'hydroélectricité	AERM, 2009-2010	Pas de prélèvement d'eau pour l'industrie dans le bassin versant (60 entités) <b>ou</b> Baisse du débit d'étiage de moins de 30%	De 1 à 100 m <sup>3</sup> /j prélevés dans le bassin versant (2 entités)	De 100 à 1000 m <sup>3</sup> /j prélevés dans le bassin versant (1 entité)	Plus de 1000 m <sup>3</sup> /j prélevés dans le bassin versant ou prélèvement pour l'hydroélectricité (3 entités) <b>ou</b> Baisse du débit d'étiage de plus de 30%
		Modification des débits d'étiage	BRGM, Sinbio 2007				

La combinaison de données sur l'étiage des cours d'eau et sur la pression de prélèvement d'eau pour l'industrie permet de déterminer la vulnérabilité du milieu. La pression de prélèvement est caractérisée à la fois par le volume d'eau prélevé pour l'industrie et par le volume d'eau turbiné pour l'hydroélectricité (valeurs supérieures à un million de m<sup>3</sup> par jour). A noter que 80% de ces débits turbinés sont rejetés dans le cours d'eau plus en aval.

On raisonne ici par masse d'eau superficielle. Si une baisse de plus de 30% du débit d'étiage d'un cours d'eau a été relevée ou que le volume d'eau journalier prélevé pour l'industrie sur une masse d'eau excède les 1000 m<sup>3</sup>, la pression est considérée comme forte, l'enjeu sur le territoire est fort.

Cette note déterminera la note pour l'enjeu « étiage » à chaque maille du territoire.

### 2.1.4 Enjeu « inondation »

PRIORITE 1	Eléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				1	2	3	4
Enjeu Inondation sur le territoire	Risque d'inondation	Zone inondable/inondée Atlas des zones inondables du Woigot Cartographie des crues de la Chiers	DREAL, 2007 DDT 54, 2010  AIVE, 2007	non			oui + Ru de Butel au niveau du bâti de la commune de Parfondrupt (source : CG55)
		Catastrophe naturelle inondation	MEDD, 2007	1-4	4-7	7-10	10-13
		Zones urbaines	IFEN, 2006	non			oui

Le risque d'inondation sur le territoire a été déterminé à partir de trois données :

- la présence de zones inondables ou inondées sur un territoire lui confère un enjeu fort. A noter que le Conseil Général de Meuse nous a reporté des problèmes d'inondation sur la commune de Parfondrupt. Le bâti de cette commune est donc automatiquement ajouté en enjeu fort.
- la présence d'un nombre important d'arrêtés de catastrophe naturelle « inondation » sur un secteur lui confère un enjeu fort. La classification est celle utilisée dans l'état des lieux du SAGE du Bassin Ferrifère.
- la présence de zones urbaines, vulnérables aux inondations, présente un enjeu fort.

La combinaison de ces trois données permet d'attribuer une note pour l'enjeu « inondation » à chaque maille du territoire.

## 2.2 Détermination des enjeux des zones humides

La superposition du contour des zones humides avec les cartographies d'enjeu permet de remplir les cases suivantes du tableau général :

		ZH1_001
<b>CRITERES DE PRIORITE 1</b>	<b>CRITERES ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>	
	Enjeu AEP sur le BV	<b>3</b>
	Préservation de la ressource AEP	
	<b>CRITERES QUALITE DES EAUX</b>	
	Enjeu Qualité de l'eau	<b>2</b>
	Régulation des nutriments, rétention des micropolluants et interception des matières en suspension	
	<b>CRITERES REGULATION DES ETIAGES</b>	
	Enjeu Etiage	<b>1</b>
	Régulation des débits d'étiage	
	<b>CRITERES INONDATIONS</b>	
	Enjeu Inondation	<b>1</b>
	Étalement et retardement des crues	

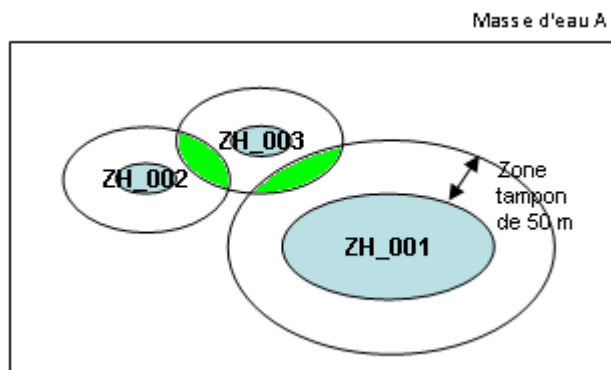
## 2.3 Détermination des fonctions hydrauliques des zones humides

L'ensemble des fonctions hydrauliques des zones humides (préservation de la ressource AEP, régulation des nutriments, régulation des débits d'étiage et étalement et retardement des crues) peuvent être caractérisées par les mêmes éléments d'évaluation :

- la pente moyenne de la zone humide permet de définir la capacité de rétention d'eau de la zone humide. Plus la pente est faible, plus l'eau est retenue dans la zone humide (positif pour l'étiage et l'étalement des crues), plus les fonctions épuratoires sont efficaces (meilleure qualité de l'eau et enjeu alimentation en eau potable préservé).
- La surface de la zone humide, couplée à la pente, permet de définir la capacité de rétention d'eau de la zone humide. Plus la surface est importante, plus le volume d'eau retenu est important (important pour le soutien d'étiage, l'étalement des crues, la ressource AEP et la qualité de l'eau).
- La densité de zones humides au sein d'une masse d'eau superficielle permet de déterminer la capacité globale de la masse d'eau en termes d'épuration et de retenue d'eau. Plus le nombre de zones humides par masse d'eau est élevé, plus la fonction épuratoire est importante, plus le soutien d'étiage et l'étalement des crues est efficace.
- La connexion d'une zone humide à un réseau d'eau superficiel ou souterrain permet une épuration des eaux, un soutien d'étiage et un étalement des crues.
- La position d'une zone humide dans le bassin versant permet de caractériser à la fois les zones humides de tête de bassin de taille modeste et les larges zones humides de plaines alluviales, indispensables pour l'étalement des crues, le soutien d'étiage et l'épuration des eaux.
- L'interconnexion des zones humides permet de caractériser les échanges hydrauliques possibles entre zones humides. Elle est déterminée de la manière suivante : une zone



tampon de 50 mètres (valeur validée en comité technique, représentative de la distance maximale où l'on peut observer un échange hydraulique entre deux zones humides) est tracée autour de chaque zone humide. L'intersection de ces zones tampons détermine le réseau d'interconnexion des zones humides au sein d'une masse d'eau. La somme de ces surfaces interconnectées est déterminée par bassin versant.



L'interconnexion est égale à la surface interconnectée (zones vertes) rapportée à la surface totale de la masse d'eau concernée (masse d'eau A).

Chacun des éléments d'évaluation est classé de 1 à 4 (zone humide non fonctionnelle à zone humide très fonctionnelle) :

Eléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
			1	2	3	4
Pente moyenne de la zone humide (en %)	Données issues de l'inventaire (valeurs comprises entre 0 et 48,989)	Asconit Consultants, 2012	$P \geq 15\%$ (36 entités)	$8,8 \leq P < 15\%$ (106 entités)	$3,5 \leq P < 8,8\%$ (323 entités)	$P < 3,5\%$ (471 entités)
Surface	Données issues de l'inventaire (valeurs comprises entre 0 et 48,989)	Asconit Consultants, 2012	$S < 1\text{ha}$ (387 entités)	$1 \leq S < 5\text{ha}$ (216 entités)	$5 \leq S < 10\text{ha}$ (97 entités)	$\geq 10\text{ha}$ (236 entités)
Densité (%)	Données issues de l'inventaire (valeurs comprises entre 0 et 29,211)	Asconit Consultants, 2012	$0 < D \leq 3,65$ (215 entités)	$3,65 < D \leq 7,06$ (301 entités)	$7,06 < D \leq 10,92$ (321 entités)	$10,92 < D \leq 29,21$ (99 entités)
Connexion	Données issues de l'inventaire	Asconit Consultants, 2012	Type de connexion : "La zone humide n'est pas connectée à un flux d'eau superficielle" <b>et</b> substratum géologique non perméable	Type de connexion : "La zone humide n'est pas connectée à un flux d'eau superficielle" <b>et</b> substratum géologique perméable	Type de connexion : "La zone humide présente une entrée, une dispersion de l'eau dans la zone, puis une sortie d'eau" (zones humides à moins de 50m d'un cours d'eau)	Type de connexion : "La zone humide est traversée par un flux continu d'eau superficielle" <b>ou</b> Entrée d'eau : "Source"
Position dans le bassin versant	Rang de Strahler	IGN, Région Lorraine 2011	Pas de connexion à un cours d'eau	Zone liée à un cours d'eau de rang 3	Zone liée à un cours d'eau de rang 4	Zone liée à un cours d'eau de rang 1, 2, 5 ou 6
Interconnexion (%)	Données issues de l'inventaire (valeurs comprises entre 0 et 1,26)	Asconit Consultants, 2012	0 (738 entités)	$0,0293 < I \leq 0,1320$ (110 entités)	$0,1321 < I \leq 0,2426$ (64 entités)	$0,2427 < I \leq 1,2559$ (24 entités)

La classification des pentes est issue de la classification utilisée lors de la prélocalisation des zones humides :

- potentiel zone humide faible : pente supérieur à 8,8% → note 1 ou 2
- potentiel zone humide moyen : pente comprise entre 8,8% et 3,5% → note 3
- potentiel zone humide fort : pente inférieure à 3,5% → note 4

Plus la note est élevée, plus la zone humide est fonctionnelle.

En concertation avec le comité technique, il a été déterminé qu'à partir d'une surface de 5 hectares, une zone humide est considérée comme intéressante (note 3). A partir de 10 hectares, une zone humide est très fonctionnelle (note 4).

La classification des valeurs de densité s'est effectuée par la méthode des seuils naturels de Jenks. Trois classes relativement égales (environ 3,65% d'amplitude) composent les notes 1, 2 et 3. La dernière classe (note 4) est composée de la même amplitude ainsi que des valeurs extrêmes anecdotiques (comme une densité de 29,21%, rare sur le territoire).

Une zone humide dont la connexion à un réseau d'eau superficiel ou souterrain est avérée (zone humide traversée par un cours d'eau ou en bordure de cours d'eau, zone humide alimentée par une source) possède une note maximale de 3 ou 4. Cet élément d'évaluation est issu de l'inventaire terrain et utilise les critères hydrauliques « type de connexion » et « entrée d'eau ».

Une zone humide connectée à un cours d'eau en tête de bassin versant (rangs 1 ou 2 de Strahler) ou dans une plaine alluviale (rangs 5 ou 6 de Strahler, rang maximal observé sur le territoire) est considérée comme très fonctionnelle.

La majorité des valeurs d'interconnexion (78%) sont nulles. On regroupe donc l'ensemble de ces valeurs nulles dans la note 1. Les autres valeurs sont classées de la même manière que les valeurs de densité, par la méthode des seuils naturels de Jenks.

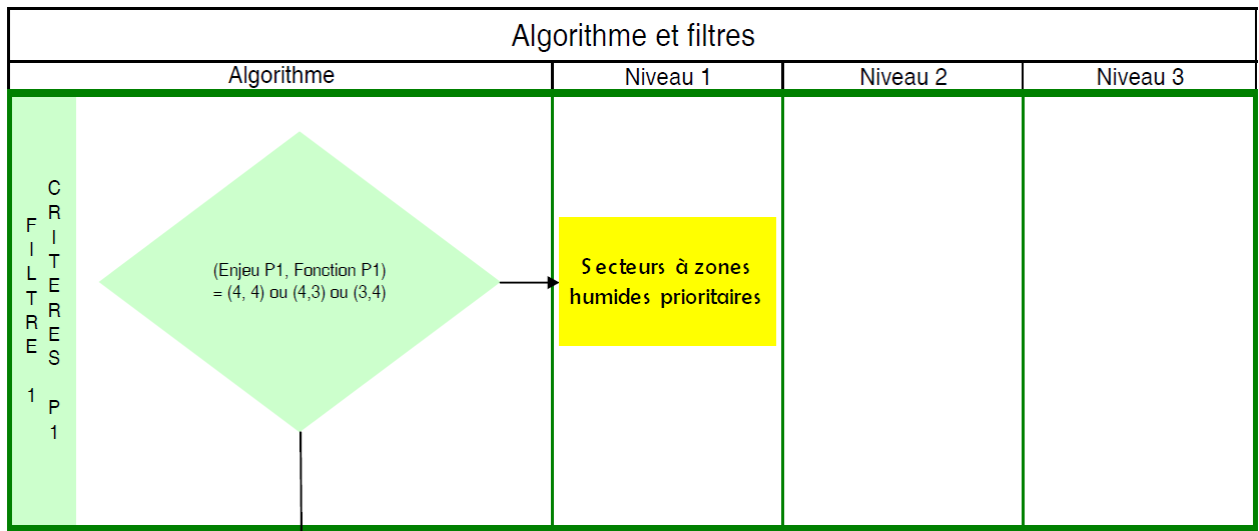
La combinaison de ces six éléments d'évaluation permet d'attribuer une note unique aux différentes fonctions hydrauliques de chaque zone humide.

Il est désormais possible de remplir les cases manquantes du tableau :

		ZH1_001
<b>CRITERES DE PRIORITE 1</b>	<b>CRITERES ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>	
	Enjeu AEP sur le BV	3
	Préservation de la ressource AEP	<b>3</b>
	<b>CRITERES QUALITE DES EAUX</b>	
	Enjeu Qualité de l'eau	2
	Régulation des nutriments, rétention des micropolluants et interception des matières en suspension	<b>3</b>
	<b>CRITERES REGULATION DES ETIAGES</b>	
	Enjeu Etiage	1
	Régulation des débits d'étiage	<b>3</b>
	<b>CRITERES INONDATIONS</b>	
	Enjeu Inondation	1
	Etalement et retardement des crues	<b>3</b>

## 2.4 Hiérarchisation des zones humides

Les **zones humides prioritaires d’un point de vue hydraulique** sont déterminées par l’application du filtre n°1 : si une zone humide présente les notes (4,4), (4,3) ou (3,4) à au moins un couple (enjeu hydraulique/fonction hydraulique), la zone humide est considérée comme prioritaire d’un point de vue hydraulique.



**Exemple :**

		ZH1_001	ZH1_002
<b>CRITERES DE PRIORITE 1</b>	<b>CRITERES ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>		
	Enjeu AEP sur le BV	3	4
	Préservation de la ressource AEP	3	3
	<b>CRITERES QUALITE DES EAUX</b>		
	Enjeu Qualité de l'eau	2	2
	Régulation des nutriments, rétention des micropolluants et interception des matières en suspension	3	3
	<b>CRITERES REGULATION DES ETIAGES</b>		
	Enjeu Etiage	1	4
	Régulation des débits d'étiage	3	3
	<b>CRITERES INONDATIONS</b>		
Enjeu Inondation	1	2	
Etalement et retardement des crues	3	3	
<b>ZONE HUMIDE PRIORITAIRE</b>		<b>NON</b>	<b>OUI</b>

La zone humide ZH1\_002 est prioritaire d’un point de vue hydraulique.

On applique ensuite la hiérarchisation secondaire développée dans la partie **1.3.2 Hiérarchisation secondaire**.

### 3. Critères de priorité 2 – Critère biodiversité / Filtre n°2

#### 3.1 Détermination des enjeux sur le territoire

Le critère de priorité 2 regroupe l’enjeu « **biodiversité** » du SAGE.

De la même manière que pour les enjeux hydrauliques, cet enjeu peut être défini au moyen d’un élément d’évaluation : la présence d’une biodiversité avérée sur le territoire.

PRIORITE 2	Eléments d'évaluation	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				1	2	3	4
<b>Enjeu biodiversité sur le territoire</b>	Biodiversité	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique	DREAL Lorraine, 2011	Pas d'inventaire	Zone d'intérêt non réglementée (ZNIEFF type 2, ZICO)	Zone d'intérêt non réglementée (ZNIEFF type 1, Espaces Naturels Sensibles)	Zone d'intérêt réglementée (Arrêté de biotope, Zone Natura 2000, RNN, RNR)
		Zones Natura 2000	DREAL Lorraine, 2010				
		Propositions de Site d'Intérêt Communautaire	DREAL Lorraine, 2011				
		Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux	DREAL Lorraine, 2011				
		Réserves Naturelles Nationales	DREAL Lorraine, 2010				
		Réserves Naturelles Régionales	Région Lorraine 2011				
		Espaces Naturels Sensibles	CG 54, 2011 CG 57, 2004				
		Arrêtés de protection de Biotope	DREAL Lorraine, 2011				

En concertation avec le comité technique, les zones d’intérêt non réglementées de type ZNIEFF 1 ou ENS, et les zones d’intérêt réglementées ont été classées avec des notes maximales de 3 ou 4.

### 3.2 Détermination des enjeux des zones humides

La superposition du contour des zones humides avec la cartographie d'enjeu de la biodiversité permet de remplir la case suivante du tableau général :

		ZH_004
<b>CRITERES DE PRIORITE 2</b>	<b>CRITERES BIODIVERSITE</b>	
	Enjeu Biodiversité	4
	Biodiversité et rôle fonctionnel écologique	

### 3.3 Détermination des fonctions écologiques des zones humides

La fonctionnalité de la zone humide en terme de biodiversité est déterminée aux moyens d'éléments d'évaluation issus de l'inventaire terrain.

<b>PRIORITE 2</b>	<b>Eléments d'évaluation</b>	Données utilisées	Source et date des données	Valeurs possibles			
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Fonction de biodiversité et rôle fonctionnel écologique</b>	Corridor écologique	Continuité écologique (donnée issue de l'inventaire)	Asconit Consultants, 2012	Pas de continuité écologique		Continuité écologique moyenne	Bonne continuité écologique
	Présence d'habitats déterminant des ZNIEFF	Correspondance habitat Corine Biotope/Habitat ZNIEFF (données issue de l'inventaire)	Asconit Consultants, 2012	Pas d'habitat déterminant des ZNIEFF	Habitat déterminant des ZNIEFF - note 3	Habitat déterminant des ZNIEFF - note 2	Habitat déterminant des ZNIEFF - note 1

La continuité écologique des zones humides avec les milieux naturels environnants a été déterminée sur le terrain ou par photointerprétation (cf **2.3.5 Appréciation de la continuité écologique, partie 4**). Plus une zone humide présente de corridors écologiques avec d'autres milieux naturels, plus elle est fonctionnelle en terme de transfert d'espèces faunistiques et floristiques.

La présence d'un habitat déterminant des ZNIEFF confère à la zone humide une fonctionnalité écologique importante (note 4).

La combinaison de ces deux éléments d'évaluation permet d'attribuer une note à la fonction écologique de la zone humide.

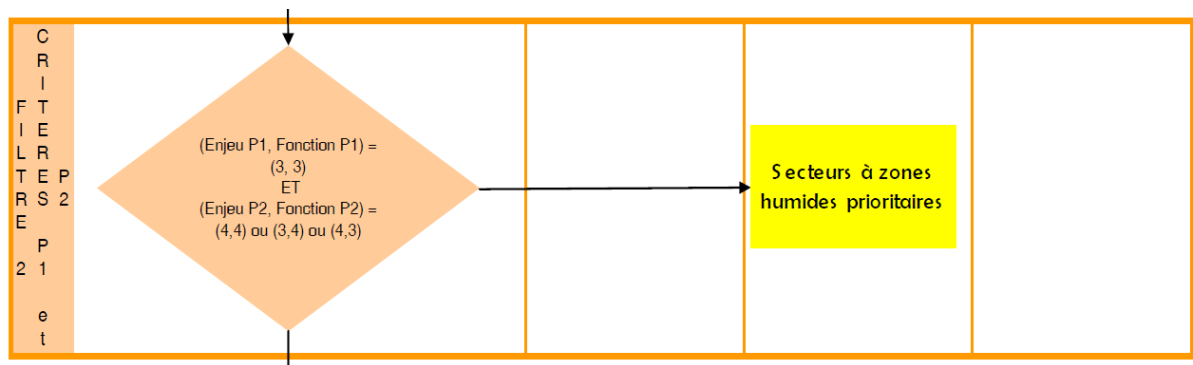
Il est désormais possible de compléter le tableau général :

		ZH_004
<b>CRITERES DE PRIORITE 2</b>	<b>CRITERES BIODIVERSITE</b>	
	Enjeu Biodiversité	4
	Biodiversité et rôle fonctionnel écologique	3

### 3.4 Hiérarchisation des zones humides

Les **zones humides prioritaires à la fois au niveau hydraulique et écologique** sont déterminées par l’application d’un deuxième filtre.

Si une zone humide présente les notes (3,3) à au moins un couple (enjeu hydraulique/fonction hydraulique) des critères de priorité 1 (chapitre précédent) et qu’elle présente les notes (4,4), (4,3) ou (3,4) au couple (enjeu biodiversité/fonction écologique) des critères de priorité 2, la zone humide est considérée comme prioritaire d’un point de vue hydraulique et biodiversité.



**Exemple :**

		ZH_004
<b>CRITÈRES DE PRIORITE 1</b>	<b>CRITERES ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>	
	Enjeu AEP sur le BV	2
	Préservation de la ressource AEP	3
	<b>CRITERES QUALITE DES EAUX</b>	
	Enjeu Qualité de l'eau	2
	Régulation des nutriments, rétention des micropolluants et interception des matières en suspension	3
	<b>CRITERES REGULATION DES ETIAGES</b>	
	Enjeu Etiage	1
	Régulation des débits d'étiage	3
	<b>CRITERES INONDATIONS</b>	
Enjeu Inondation	3	
Etalement et retardement des crues	3	
<b>CRITÈRES DE PRIORITE 2</b>	<b>CRITERES BIODIVERSITE</b>	
	Enjeu Biodiversité	4
	Biodiversité et rôle fonctionnel écologique	3

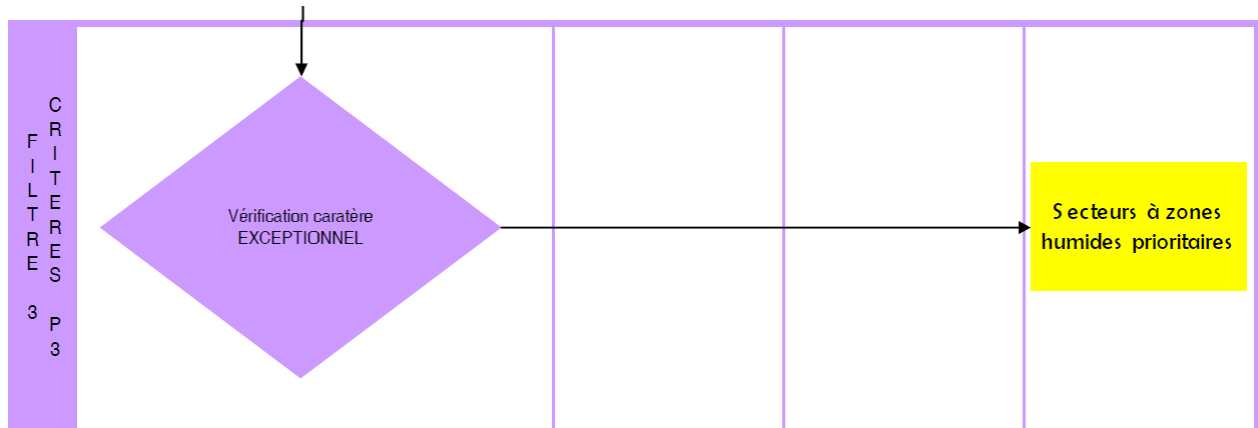
La zone humide est prioritaire à la fois au niveau hydraulique et écologique.



#### **4. Critères de priorité 3 – Zones humides dégradées et zones humides d'intérêt écologique / Filtre n°3**

Ce critère permet à des zones humides d'importance majeure (à dire d'expert) d'être identifiées comme zone prioritaire au moyen d'un caractère exceptionnel (importance écologique, fonctionnalité hydraulique, inventaire national...).

Il permet également de mettre en avant les zones humides dont le fonctionnement hydraulique a été déterminé sur le terrain comme dégradé ou très dégradé.



Les zones humides issues du filtre n°3 sont déterminées à partir des éléments suivants :

- présence d'un inventaire de type Espace Naturel Sensible, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 1, zone Natura 2000, Arrêté de biotope ou Réserve Naturelle (correspondant aux notes 3 et 4 de l'élément d'évaluation « biodiversité »),
- zone humide déterminée comme d'intérêt écologique important d'après les prospections terrain,
- zone humide dont le diagnostic fonctionnel hydraulique a été qualifié sur le terrain comme « dégradé » ou « très dégradé ».

## **PARTIE 7**

### **BASE DE DONNEES ET SIG**

Cette partie est en cours de réalisation.  
Le document sera mis à jour à la fin de l'étude.

# **PARTIE 8**

## **COMMUNICATION**

Cette partie est en cours de réalisation.  
Le document sera mis à jour à la fin de l'étude.