

MARS 2013

Colasse Vincent
Zambettakis Catherine

*Avec la collaboration de
Bouillon Emmanuelle*

Etude méthodologique d'identification de " zones humides à enjeux pour la flore et les végétations "

*Dans le cadre de l'identification des
Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)
en Basse-Normandie*

Tome 1 : Etude méthodologique





Conservatoire botanique national de Brest

Antenne régionale de Basse-Normandie



Etude méthodologique d'identification de " zones humides à enjeux pour la flore et les végétations "

*Dans le cadre de l'identification des
Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)
en Basse-Normandie*

TOME 1 : ETUDE MÉTHODOLOGIQUE

MARS 2013

Etude réalisée par le Conservatoire botanique national de Brest - Antenne régionale de Basse-Normandie
Avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et de l'Union européenne (FEDER)

Rédaction :

Colasse Vincent - Conservatoire botanique national de Brest
Zambettakis Catherine - Conservatoire botanique national de Brest

Avec la collaboration de :

Bouillon Emmanuelle - Sol'Eau Environnement (partie pédologie, hydrologie)

Relecture et avis :

Clément Bernard - Conseil scientifique du Conservatoire botanique national de Brest- Expert
Diquelou Sylvain - Conseil scientifique du Conservatoire botanique national de Brest - Université de Caen
Laurent Elise - Conservatoire botanique national de Brest
Magnanon Sylvie - Conservatoire botanique national de Brest

Photographies de couverture : CBN de Brest (Colasse Vincent)

Ce document doit être référencé de la manière suivante :

COLASSE V. & ZAMBETTAKIS C., 2013 - *Etude méthodologique d'identification de "zones humides à enjeux pour la flore et les végétations". Dans le cadre de l'identification des Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) en Basse-Normandie. Tome 1 : Etude méthodologique.* Conservatoire botanique national de Brest / Agence de l'eau Seine-Normandie, Union européenne (FEDER). 34 p. + annexes.

PRÉAMBULE

En 2010, partant du constat que l'identification des « Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier » (ZHIEP) posait un certain nombre de questions aux acteurs de terrain, l'Agence de l'eau Seine-Normandie a souhaité réaliser une étude méthodologique sur le sujet en prenant plus particulièrement en compte les aspects floristiques et phytocénologiques.

L'Agence de l'eau Seine-Normandie s'est alors tournée vers le Conservatoire botanique national de Brest reconnu pour ses compétences dans les domaines de la connaissance et de la préservation de la flore et des habitats. Cette étude s'inscrit dans le cadre du développement du pôle interrégional de compétences sur les habitats naturels et semi-naturels du CBN de Brest dont l'objectif est de mettre en place un dispositif d'acquisition, de gestion et d'analyse des connaissances sur les habitats des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire.

Cette étude est issue d'un travail de réflexion et d'un test de terrain mené sur trois ans par l'antenne de Basse-Normandie du CBN de Brest. Le suivi de cette étude a été assuré par un comité de suivi composé des représentants des sept structures suivantes :

- Agence de l'eau Seine-Normandie ;
- Cellule d'animation technique pour l'eau et les rivières de Basse-Normandie ;
- Conseil général de la Manche ;
- Conseil régional de Basse-Normandie ;
- Conservatoire botanique national de Brest ;
- Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Basse-Normandie ;
- Syndicat mixte du bassin de la Sélune.

Ce travail propose une démarche générale et des éléments méthodologiques pour aboutir à l'identification et à la délimitation de secteurs de zones humides présentant des enjeux de conservation pour la flore et les végétations en Basse-Normandie.

Ces secteurs identifiés pourront par la suite, dans le cadre d'une démarche concertée à l'échelle d'un territoire tel qu'un SAGE, être désignés comme ZHIEP.

SOMMAIRE

1. Introduction	1
1.1. Contexte de l'étude	1
1.2. Objectifs de l'étude	1
1.3. Les zones humides de Basse-Normandie : situation, menaces et enjeux	1
2. Démarche générale	4
2.1. Principes	4
2.2. Définitions	6
2.2.1. Définition d'une « Zone humide à enjeux pour la flore et les végétations »	6
2.2.2. Critère d'intérêt patrimonial	6
2.2.3. Critère d'intérêt fonctionnel	9
2.3. Etapes de la méthode	9
3. Typologie préliminaire des végétations des zones humides	10
3.1. Echantillonnage.....	10
3.2. Réalisation des relevés phytosociologiques.....	11
3.3. Saisie et interprétation des relevés phytosociologique.....	13
3.4. Nomenclatures utilisées	15
3.5. Fiches de description des végétations.....	15
4. Inventaire des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations	16
4.1. Echantillonnage.....	16
4.2. Description de site.....	17
4.2.1. Identité du site	17
4.2.2. Inventaire des végétations et des espèces patrimoniales	18
4.2.3. Hydropédologie.....	18
4.2.4. Données complémentaires	21
4.3. Délimitation des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations	21
4.4. Recommandations concernant la cartographie	24
4.4.1. Eléments techniques.....	24
4.4.2. Cartographie des végétations.....	25
4.4.3. Cartographie des espèces	27
4.4.4. Métadonnées	27
4.5. Synthèse et restitution des enjeux par site.....	27
4.5.1. Hiérarchisation des zones humides à enjeux.....	27
4.5.2. Synthèse des enjeux du bassin versant.....	28
4.5.3. Fiche descriptive des zones humides à enjeux.....	28
5. Aperçu méthodologique synthétique	29
6. Conclusion et perspectives	30
Bibliographie	31
Lexique	34
Annexes	35

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Réseau hydrographique et zones humides de Basse-Normandie.....	2
Figure 2 - Schéma théorique de l'approche PEE	3
Figure 3 - Répartition des taxons de flore des zones humides à forte valeur patrimoniale de Basse-Normandie par catégories de vulnérabilité.....	3
Figure 4 - Démarche générale d'identification des « zones humides à enjeux », des ZHIEP et ZSGE	5
Figure 5 - Courbe aire-espèce.....	12
Figure 6 - Représentation schématique des indices de sociabilité.....	13
Figure 7 - Exemples d'échantillonnage par photo-interprétation	16
Figure 8 - Exemple de traduction cartographique de l'approche hydrologique	19
Figure 9 - Schéma des grands types de sols de zones humides.....	20
Figure 10 - Les différentes limites fonctionnelles d'un milieu humide.....	22
Figure 11 - Schémas illustrant la délimitation de zones humides à enjeux.....	22
Figure 12 - Illustration de différents cas de délimitation de zones humides à enjeux.....	24
Figure 13 - Mise en évidence des imprécisions de la numérisation.....	25
Figure 14 - Illustration des différents types de complexes de végétations.....	26

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

Les zones humides sont des écosystèmes particuliers à l'interface entre les milieux terrestres et aquatiques. De nombreuses définitions existent, la plus communément utilisée est celle de la loi sur l'eau de 1992 : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* » (article L211-1 du Code de l'environnement).

L'intérêt et la préservation des zones humides font l'objet d'une prise de conscience grandissante depuis la fin des années soixante, plus particulièrement depuis 1971 avec la Convention de Ramsar pour la conservation des zones humides d'importance internationale comme habitat pour les oiseaux. Les nombreux textes législatifs et réglementaires mis en place en Europe et en France depuis la loi sur l'eau de 1992 et le Plan national d'action pour les zones humides de 1995 témoignent de cette prise en compte : Directive Cadre sur l'eau (2000), loi relative au Développement des Territoires Ruraux (2005), loi sur l'eau et les milieux aquatiques (2006).

La loi relative au Développement des Territoires Ruraux (DTR) de 2005 a introduit deux zonages : les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et parmi celles-ci, les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE).

Dès lors, à l'intérieur des zones humides, des zones dites ZHIEP peuvent être délimitées. Ce sont des zones humides « *dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière* » (article L211-3 du Code de l'environnement). Chaque ZHIEP bénéficiera d'un programme d'actions construit en concertation par un comité de gestion placé sous l'égide de la Commission locale de l'eau d'un SAGE (lorsqu'elle existe).

Dans le cadre de l'identification des ZHIEP en Basse-Normandie, cette étude vise à apporter des éléments méthodologiques pour identifier des secteurs de zones humides où les opérations de protection et de restauration sont prioritaires en raison des enjeux importants sur la flore et les végétations. Cette démarche se base sur des méthodes, des outils et des référentiels existants et facilement utilisables.

Afin de tester la méthode, un territoire a été choisi : le bassin versant de la Sélune. Les résultats de ce test sont présentés dans un second tome.

1.2. Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont de :

- proposer une définition d'une ZHIEP dans son volet écologique, et plus particulièrement centrée sur la flore et les végétations, adaptée à divers contextes et types de zones humides en Basse-Normandie ;
- proposer une méthodologie opérationnelle et transposable d'identification et de cartographie des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations ;
- tester la démarche d'identification des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations sur un territoire test : le bassin versant de la Sélune.

1.3. Les zones humides de Basse-Normandie : situation, menaces et enjeux

De par sa position sur deux assises géologiques (Massif armoricain et Bassin parisien) et une façade maritime étendue, la Basse-Normandie possède une diversité élevée de zones humides dont plusieurs d'importance majeure : baie du Mont-Saint-Michel, marais du Cotentin, baie des Veys, estuaire de la Seine, marais de la Dives. Au-delà de ces vastes complexes de marais, de nombreuses zones humides de superficies souvent plus restreintes et de types divers sont dispersées sur le territoire : fonds de vallées

et plaines alluviales ou maritimes, pannes dunaires, estuaires, tourbières et prairies humides, plateaux argileux... L'ensemble des zones humides couvrent ainsi une superficie d'environ 1400 km², soit 8 % du territoire régional (DREAL BN) (figure 1).

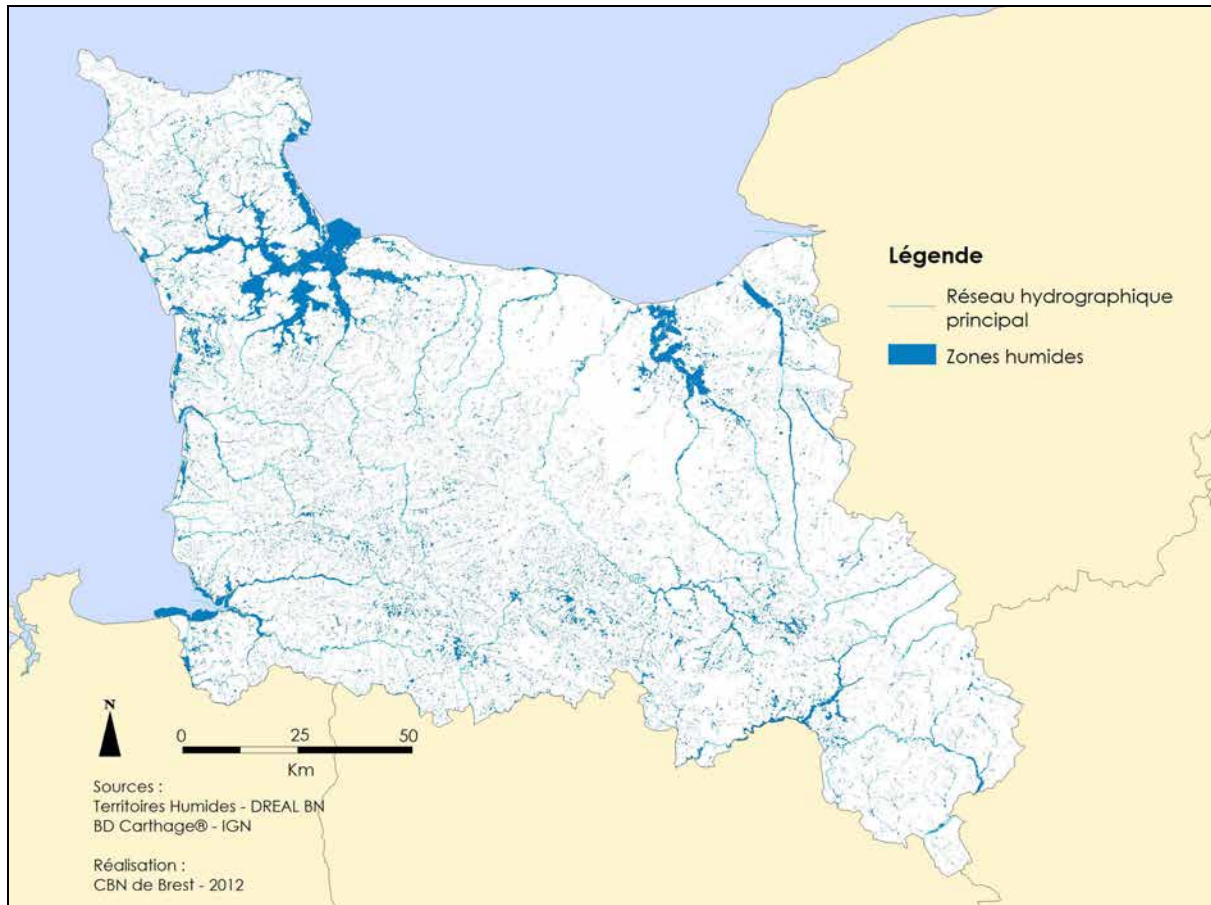


Figure 1 - Réseau hydrographique et zones humides de Basse-Normandie

Il est estimé que plus de la moitié des zones humides ont disparu sur le territoire national métropolitain depuis le début du XX^{ème} siècle, particulièrement depuis les années 60 (BERNARD 1994). Plusieurs raisons sont à l'origine de cette disparition et de la dégradation de ces milieux.

Au fil des siècles et de manière accélérée ces dernières décennies, les usages ont évolué avec l'assèchement (remblaiement, drainage) des zones humides, leur mise en culture, l'intensification des pratiques agricoles (augmentation de la charge en bétail, apports d'engrais ...), leur plantation en peupliers et résineux, l'extraction des matériaux (tourbe, granulats ...) ainsi que l'aménagement des cours d'eau (endiguement, régulation des débits, création de plan d'eau) et les prélèvements d'eau excessifs (eau potable, irrigation, production d'énergie et industrie).

Pourtant, les milieux humides assurent de nombreuses fonctions importantes aujourd'hui clairement mises en évidence :

- fonctions hydrologiques : zone tampon entre les eaux souterraines et le réseau hydrographique, écrêtement des crues ... ;
- biogéochimiques : épuration des eaux grâce au prélèvement par les plantes de l'azote et du phosphore, dénitrification bactérienne ... ;
- biologiques : macro- et microhabitats, production de biomasse ...

Les capacités d'une zone humide à réaliser chacune de ces fonctions varient d'un type de milieu humide à l'autre en fonction principalement des caractéristiques hydro-géomorphologiques. Il existe également

une variabilité fonctionnelle à l'intérieur même des milieux humides (BARNAUD & FUSTEC 2007). MEROT *et al.* (2000 et 2006) ont proposé une approche pour prendre en compte cette variabilité. Cela consiste à délimiter trois types de zones humides (figure 2) : des zones humides potentielles, effectives et efficaces.

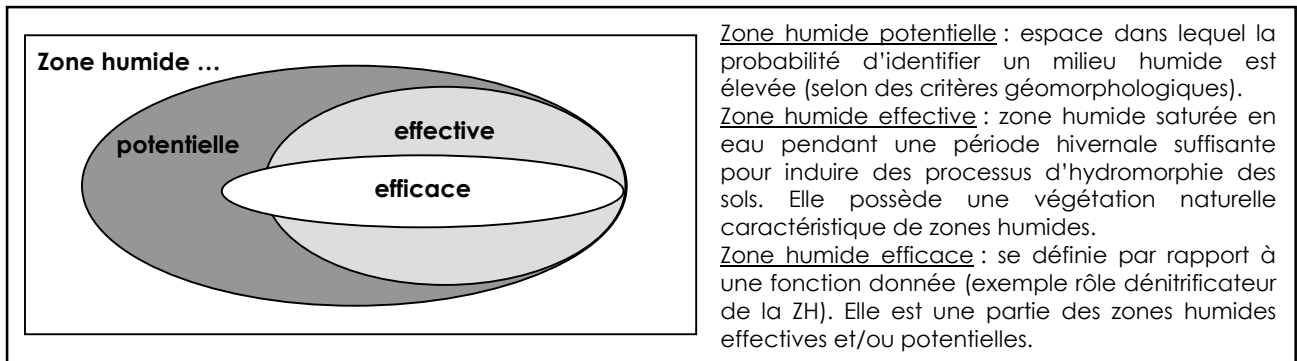


Figure 2 - Schéma théorique de l'approche PEE (d'après MÉROT *et al.* 2000, 2006).

De par leur interface entre les milieux terrestres et aquatiques, les zones humides sont, en général, propices au développement d'une diversité biologique élevée et notamment végétale (FUSTEC & LEFEUVRE (coord.) 2000). Selon le plan national d'action pour les zones humides (1995), les milieux humides occupent, en France, à peine 3 % du territoire et accueillent 30 % des espèces végétales remarquables. En Basse-Normandie, lorsque l'on étudie la répartition des espèces végétales à forte valeur patrimoniale, ce chiffre approche 50 % (figure 3).

		Nombre de taxons		
		Zone humide	Total	%
Catégorie de vulnérabilité	Présumée disparue	24	57	42%
	en danger	23	47	49%
	vulnérable	26	51	51%
	menacée	18	36	50%
	à surveiller	39	89	44%
		130	280	46.4%

Figure 3 - Répartition des taxons* de flore des zones humides à forte valeur patrimoniale de Basse-Normandie par catégories de vulnérabilité (chiffre d'après la liste hiérarchisée des espèces à fort enjeu patrimonial - BOUSQUET *et al.* 2009).

Photo : T. BOUSQUET



Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), espèce des tourbières acides quasiment disparue de Basse-Normandie et du Massif armoricain

Si l'on regarde plus précisément les types de milieux humides concernés, on constate que ce sont surtout les espèces de milieux oligotrophes* (pauvres en éléments nutritifs) qui sont les plus menacées. En effet, la diversité végétale est plus élevée dans ces milieux oligotrophes que dans ceux qui sont eutrophes*. Or, il apparaît que les végétations oligotrophes ont subi un net appauvrissement ces dernières décennies. Cette régression peut être imputée à divers facteurs tels que les apports d'engrais (BROYER & PRUDHOMME 1995, MOUNTFORD *et al.* 1993), l'enrichissement en nutriments des eaux d'inondation (BUTTLER 1992, PRACH & RAUCH 1992, KREBS 1995, cités par GRÉVILLOT & MULLER 1996) ou encore les apports atmosphériques (STEVENS *et al.* 2010). Ainsi, les végétations et les espèces de milieux humides oligotrophes sont actuellement très menacées.

Les zones humides oligotrophes traduisent la présence d'une eau de bonne qualité. Préserver ces zones permet ainsi de préserver une eau de bonne qualité.

CLÉMENT & AIDOUUD (2010) précisent l'intérêt de préserver le caractère oligotrophe des milieux : diversité des espèces rares et menacées, diversité des assemblages d'espèces et syntaxons*, fragmentation des habitats, flux de diaspores* limité et sites d'accueil improbables, limite d'aire géographique (en latitude et en altitude), capacité de restauration pratiquement impossible.

Photo : V. COLASSE



Dépression arrière-dunaire
(Vasteville)

2. DÉMARCHE GÉNÉRALE

2.1. Principes

L'identification des ZHIEP nécessite de réaliser une sélection de territoires afin de prioriser l'intervention et la mise en place de plans d'actions. Sur le plan opérationnel, cette hiérarchisation entre zones humides apparaît comme nécessaire et légitime.

Il est ainsi proposé de sélectionner des zones humides à enjeux. La méthode s'attachera à les définir sur un volet écologique et notamment sur le plan de la flore et des végétations. En effet, la présence d'une végétation donnée à un endroit donné renseigne sur les caractéristiques écologiques, mésologiques, dynamiques de cet endroit. Ce caractère intégrateur de la végétation en fait ainsi un puissant outil de compréhension et de description des habitats : humidité du sol, richesse en nutriments, acidité (pH), durée d'inondation ... mais également type de perturbation, type de gestion, usages du sol présent et passé récent.

La **délimitation de « zones humides à enjeux pour la flore et les végétations »** a pour vocation de contribuer à la définition des ZHIEP dans leur volet écologique. La prise en compte d'autres enjeux (faunistiques, paysager, touristes, cynégétiques...) devra permettre de compléter la sélection de zones humides à enjeux.

Cette démarche rejoint celle proposée par le Forum des marais atlantiques et l'Agence de l'eau Seine-Normandie au travers du manuel d'aide à l'identification des « zones humides prioritaires », des ZHIEP et des ZSGE (PERRINEAU & BLANCHET 2011) et de la boîte à outils « zones humides » (PERRINEAU & AMEZAL 2012) (figure 4).

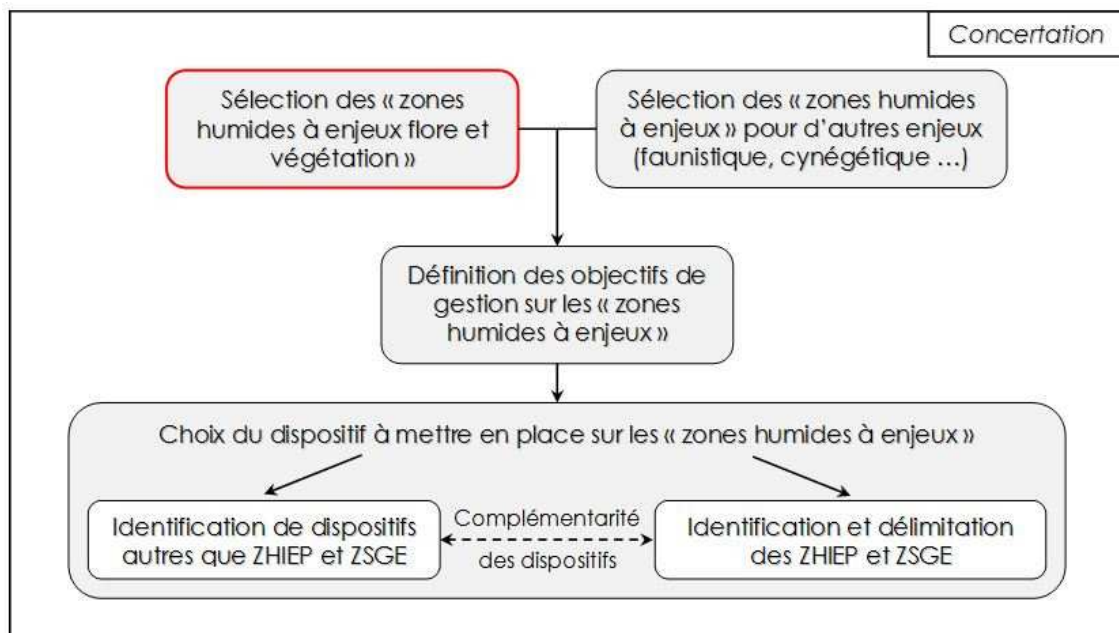


Figure 4 - Démarche générale d'identification des « zones humides à enjeux », des ZHIEP et ZSGE (d'après PERRINEAU & BLANCHET 2011). Encadré rouge : périmètre de la présente étude

La méthodologie proposée repose sur une **approche de terrain**. Un travail uniquement basé sur les données existantes est difficilement envisageable en l'état actuel des connaissances sur la flore et les végétations. En effet, la mise à jour des données sur la flore de l'ensemble du territoire régional est un travail permanent et lourd encore insuffisamment développé. La connaissance sur l'identification et la répartition des végétations est quant à elle lacunaire et principalement limitée aux sites Natura 2000 et quelques autres sites naturels protégés (réserves naturelles ...).

Les éléments méthodologiques proposés sont bien adaptés pour un travail à **l'échelle d'un bassin versant**, échelle la plus cohérente pour une telle démarche d'identification de zones humides à enjeux.

Dans l'objectif de proposer une **démarche méthodologique applicable à différents contextes de zones humides en Basse-Normandie**, les critères choisis sont définis à cette échelle. Ils devront être adaptés voire modifiés en fonction des contextes de chaque bassin versant.

La méthode d'étude des végétations utilisée est la **phytosociologie** : c'est la science qui étudie les communautés végétales d'un point de vue floristique, écologique, dynamique, chorologique et historique. Elle est ordonnée en un système hiérarchisé (le synsystème*) où l'association* végétale est l'unité de base. Cette méthode est actuellement très utilisée pour l'étude des végétations et nous disposons ainsi de nombreuses données à l'échelle régionale, nationale voire européenne. De plus, cette approche permet de bénéficier de référentiels pour lesquels des évaluations patrimoniales existent, ce qui n'est pas le cas pour d'autres classifications d'habitats telles que Corine biotopes ou EUNIS.

Outre le maintien des zones humides, la définition des ZHIEP intègre également la problématique de la restauration des zones humides. Il est apparu au cours de la réalisation du test de la méthode, que

proposer des zones humides à restaurer est fort complexe en raison principalement de la méconnaissance des potentialités de réhabilitation d'une zone humide et de ses végétations caractéristiques. Ainsi en accord avec le comité de suivi et face à la dégradation toujours importante des zones humides, il a été décidé que, dans un premier temps, **la préservation de l'existant était une priorité.**

En parallèle aux réflexions méthodologiques, l'identification des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations a donc été testée sur le bassin versant de la Sélune, secteur intégré au Massif armoricain. L'application de cette méthodologie dans d'autres contextes en Basse-Normandie (bassin sédimentaire parisien, zones humides littorales telles que les marais salés des havres du Cotentin ou les dépressions arrière-dunaires ...) amènera probablement à modifier certains critères de la méthode pour la rendre plus adaptée à la situation étudiée.

2.2. Définitions

2.2.1. Définition d'une « Zone humide à enjeux pour la flore et les végétations »

Une « zone humide à enjeux pour la flore et les végétations » peut être définie comme un **secteur humide qui est à préserver ou restaurer en priorité en raison de la présence d'espèces végétales ou de végétations¹ rares et menacées.**

On peut préciser également que :

- c'est un **territoire abritant obligatoirement au moins une espèce végétale ou une végétation rare ou menacée**, justifiant d'un **intérêt patrimonial** plus élevé que les milieux environnants ;
- la zone peut éventuellement avoir un **intérêt fonctionnel** mais ce critère ne permet pas à lui seul de justifier la définition d'une zone humide à enjeux.

2.2.2. Critère d'intérêt patrimonial

Tout d'abord, pour être considérée comme définissant une « zone humide à enjeux », **une végétation ou une espèce végétale doit être caractéristique d'une zone humide.** Même si à l'échelle d'un site d'autres végétations ou espèces d'intérêt patrimonial non caractéristiques de zones humides peuvent être prises en compte, l'identification d'une zone humide à enjeux doit reposer sur la présence d'au moins une végétation ou espèce caractéristique de zones humides :

- pour les végétations, dans le cadre de l'élaboration de « la boîte à outils zones humides » de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (PERRINEAU & AMEZAL 2012), la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux coordonne la réalisation d'une liste des syntaxons caractéristiques des zones humides du bassin Seine-Normandie. En attendant les résultats de ces travaux, il est possible de se référer aux listes d'« habitats » caractéristiques de zones humides figurant en annexe 2.2 de l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié ;

- pour les espèces végétales, la liste des espèces indicatrices de zones humides de l'annexe 2.1 de l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié peut être utilisée. Afin de compléter cette liste, il est possible d'utiliser les valeurs indicatrices d'Ellenberg adaptées à la zone atlantique (HILL *et al.* 1999). Ce travail attribue à chaque espèce des valeurs indicatrices pour cinq paramètres écologiques : lumière, humidité, pH, trophie* et salinité. Concernant, le facteur d'humidité (F), il est possible de considérer une espèce comme indicatrice de zone humide à partir de la valeur (6-)7.

¹ Il existe fréquemment une confusion sur la notion d'« habitats » dans laquelle on peut distinguer principalement l'« habitat d'espèce » et l'« habitat naturel ». Le premier terme correspond à la somme des situations de chaque population composant une catégorie taxonomique alors que le deuxième renvoie plutôt à une portion de l'espace défini par ses composantes géographiques et stationnelles (BOULLET 2003). Il est courant de nommer « habitat naturel » ce qu'il faudrait, pour être plus précis, nommer « végétation » ou « communauté végétale ». Ceci vient du fait que les communautés végétales sont souvent utilisées en tant que témoins de la présence des habitats. Ainsi, dans cette étude, l'utilisation du terme de « végétation » sera préféré à celui d'« habitat ».

L'évaluation des enjeux de la zone se base sur un **indice de rareté et de menace** des végétations et des espèces végétales à différentes échelles (régionale, nationale et européenne) grâce à l'utilisation de plusieurs référentiels :

- ***Evaluation patrimoniale des végétations :***

Pour les végétations, l'annexe I de la Directive « Habitats » constitue un référentiel européen incontournable et opérationnel. En revanche, au niveau national ou régional, les référentiels sont inexistant. Cependant, le CBN de Brest a élaboré en 2010, principalement à « dire d'expert », une liste hiérarchisée des végétations naturelles et semi-naturelles de Basse-Normandie (DELASSUS & ZAMBETTAKIS 2010). Cette liste servira de référentiel régional.

L'intérêt patrimonial des végétations s'évalue donc en comparant les syntaxons de zones humides identifiés à ces référentiels :

- liste hiérarchisée des végétations naturelles et semi-naturelles de Basse-Normandie (DELASSUS & ZAMBETTAKIS 2010) : pour participer à la définition d'une zone humide à enjeux, le syntaxon doit être inscrit dans cette liste comme ayant un « intérêt régional » (prioritaire ou non) ;

- annexe I de la Directive « Habitats » : pour participer à la définition d'une zone humide à enjeux, le syntaxon identifié doit faire référence à un habitat d'intérêt communautaire. La correspondance entre le synsystème phytosociologique et la Directive « Habitats » est notamment disponible dans le référentiel typologique des habitats terrestres de Bretagne, de Basse-Normandie et des Pays de la Loire (cf. 3.3.1.).

La présence du syntaxon sur une seule de ces listes suffit à le considérer comme définissant une zone humide à enjeux.

Cas particulier :

L'utilisation de la Directive « Habitats » nécessite de prendre en compte dans la délimitation des zones humides à enjeux certaines végétations communes à l'échelle régionale (mais qui ne le sont pas à l'échelle européenne) et traduisant parfois un état dégradé de la zone humide. Par exemple, les mégaphorbiaies de l'alliance* phytosociologique du *Convolvulion sepium* sont d'intérêt communautaire alors qu'elles sont fréquentes dans le Massif armoricain et qu'elles traduisent souvent une dégradation trophique du milieu (eutrophisation). Pour palier à cette situation, il est proposé d'identifier ces végétations mais de ne pas directement les prendre en compte dans la définition des zones humides à enjeux. Etant donné qu'il est complexe d'apporter des critères généraux pour ces situations, celles-ci devront être traitées au cas par cas en fonction des territoires étudiés.

Photo : V. COLASSE



Mégaphorbiaie riveraine eutrophile pauvre en espèces sur substrat enrichi par des eaux eutrophe

• ***Evaluation patrimoniale des espèces végétales :***

Concernant les **espèces végétales**, sont considérées pour la Basse-Normandie :

- les espèces de zones humides considérées comme rares et/ou menacées et appartenant à l'une ou à plusieurs des listes ci-dessous :
 - la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France, FCBN & MNHN 2012) ;
 - la liste « rouge » des espèces rares et menacées du Massif armoricain (MAGNANON 1993) (à ne pas utiliser sur le Bassin parisien) ;
 - la liste des espèces végétales rares et menacées de Basse-Normandie (BOUSQUET *et al.* 2009) ;
- les espèces de zones humides protégées nationalement, régionalement, ou faisant l'objet de réglementations européennes ou internationales, lorsqu'elles présentent un intérêt patrimonial réel au regard du contexte national ou régional :
 - l'annexe II et IV de la Directive « Habitats » (92/43/CEE) ;
 - la liste nationale des espèces végétales protégées (Arrêté du 20 janvier 1982 modifié) ;
 - la liste des espèces protégées en Basse-Normandie (Arrêté du 27 avril 1995).

Cas des territoires d'études répartis sur plusieurs régions administratives :

Lorsque le territoire d'étude se situe sur plusieurs régions administratives, différents référentiels existent, provoquant ainsi une certaine hétérogénéité. Par exemple, pour le bassin versant de la Sélune qui est situé sur trois régions, *Illecebrum verticillatum* (Illécèbre verticillé) est protégé en Basse-Normandie et fait partie des listes régionales d'espèces menacées de Basse-Normandie et des Pays de la Loire mais n'a aucun de ces statuts en Bretagne. Ainsi, lorsque cette espèce est située sur la partie bas-normande ou mayennaise du bassin versant, elle serait considérée comme menacée alors qu'elle ne le serait pas lorsqu'elle est située en Ile-et-Vilaine.

Afin d'éviter ces incohérences, il est proposé de **considérer une espèce comme menacée sur le territoire étudié dès lors qu'elle est inscrite sur au moins une des listes régionales** et quelle que soit sa localisation géographique, le territoire étudié représentant une même unité.

Photo : T. BOUSQUET



Illécèbre verticillé
(*Illecebrum verticillatum*),
espèce pionnière des
milieux siliceux inondables

2.2.3. Critère d'intérêt fonctionnel

De nombreuses fonctions peuvent être attribuées aux zones humides. Dans le cas présent, ce sont les fonctions écologiques qui sont concernées et plus particulièrement la **fonction habitat d'espèces végétales et de végétations** : les secteurs les plus performants pour cette fonction sont principalement les **milieux oligotrophes** (CLÉMENT 2010). Par ailleurs, ceux-ci font partie des milieux les plus menacés en Europe (cf. 1.3.). De même, la zone peut assurer un rôle important de corridor écologique ou de zone d'échanges pour les espèces végétales. **Les zones humides à enjeux pour la flore et les végétations pourront ainsi être identifiées sur la base de ces critères** même si ils ne justifient pas à eux seul la qualification d'une zone donnée en « zone humide à enjeux ».

L'intérêt fonctionnel peut être évalué sur la base de plusieurs critères tels que (liste non exhaustive) :

- la trophie de la zone grâce à la valeur indicatrice d'Ellenberg adaptée à la zone atlantique (HILL *et al.* 1999) : à l'image de ce qui peut être réalisé pour le critère humidité (cf. 2.2.2.), il est possible de calculer une valeur moyenne du critère trophie (N) par relevé de végétation. Une valeur inférieure à 3(-4) permet de considérer une végétation comme caractérisant un milieu oligotrophe ;
- la fonctionnalité hydro-pédologique : la présence d'une zone à sols tourbeux reliant deux végétations liées à ce type de sol présente un intérêt fonctionnel même si cette zone ne présente pas de végétation à enjeux ;
- la diversité en espèces rares et menacées : les espèces actuellement rares et menacées se localisent le plus souvent dans les milieux oligotrophes. Ce critère est en fait déjà pris en compte grâce à l'évaluation patrimoniale de la zone ;

Le choix des limites des zones humides à enjeux devra donc tenir compte des connaissances sur la fonctionnalité écologique de la zone ainsi que sur l'écologie des syntaxons et des populations d'espèces identifiées comme définissant la zone.

2.3. Etapes de la méthode

La méthode proposée présente deux étapes principales :

1. Typologie préliminaire des végétations des zones humides : dans un premier temps, une typologie des végétations des zones humides est réalisée à l'échelle du territoire d'étude (par exemple, un bassin versant) afin de mieux appréhender les enjeux, de faciliter l'identification des végétations lors de l'inventaire de terrain et, plus généralement, afin d'améliorer la connaissance locale et régionale des végétations ;

2. Inventaire des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations : l'inventaire des zones humides à enjeux est ensuite mené grâce à des prospections sur le terrain de secteurs préalablement sélectionnés (échantillonnage, cf. 3.1.). Plusieurs types de données sont récoltés à l'échelle de chaque secteur de zones humides (espèces et végétations patrimoniales, hydro-pédologie, menaces ...). Les données sont ensuite analysées et les enjeux mis en évidence selon les critères cités précédemment pour aboutir à une délimitation des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations et à leur cartographie.

Cette démarche d'identification et de délimitation de zones humides à enjeux pour la flore et les végétations peut aussi être envisagée lors d'un inventaire exhaustif des zones humides d'un territoire. Dans ce cas, la phase d'échantillonnage préliminaire à l'inventaire des zones humides à enjeux (cf. 4.1.) n'est pas nécessaire.

3. TYPOLOGIE PRÉLIMINAIRE DES VÉGÉTATIONS DES ZONES HUMIDES

Cette étape vise à identifier les différentes communautés végétales de zones humides du territoire d'étude. Elle est établie selon la méthode phytosociologique sigmatiste grâce à la réalisation de relevés phytosociologiques sur le terrain et à leur interprétation. La réalisation de cette typologie permet d'avoir un aperçu général des végétations des zones humides et préciser l'écologie, les liens dynamiques et les confusions possibles qui existent entre les différentes végétations.

3.1. Echantillonnage

Dans le cadre d'une étude des végétations d'un territoire donnée, il est nécessaire de **sélectionner à l'avance des sites** représentant un échantillon aussi complet que possible des différentes communautés végétales de ce territoire, en fonction d'une série de critères liés à la problématique. Cette sélection est facilitée par la mise en place préliminaire d'un **plan d'échantillonnage** dont le but est de préparer et d'orienter la campagne de terrain.

Toutes les informations disponibles devront être utilisées pour la sélection des sites les plus intéressants, notamment en ce qui concerne leur diversité, leur représentativité ou leur originalité (liste non exhaustive) :

- **Localisation des zones humides :**

- cartographie régionale des territoires humides de Basse-Normandie (DREAL Basse-Normandie et ses partenaires ; <http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/8/zh.map>) : cette cartographie est le fruit d'un important travail mené depuis 2004 par la DREAL Basse-Normandie accompagnée par plusieurs partenaires. Elle est basée sur une photo-interprétation détaillée des orthophotoplans départementaux et regroupe également les informations provenant d'inventaires de terrains. Elle est exploitable jusqu'à une échelle du 1/5 000^{ème}. Régulièrement mise à jour et progressivement améliorée, la cartographie des territoires humides apparaît suffisamment fiable et précise pour constituer un outil d'aide à la connaissance ;

- cartographie des zones à dominante humide du bassin Seine-Normandie (Agence de l'eau Seine-Normandie ; <http://www.eau-seine-normandie.fr/index.php?id=4139>) : cette cartographie est basée sur une photo-interprétation d'orthophotoplans associée à l'utilisation d'images satellitales. Elle est exploitable à une échelle du 1/50 000^{ème} ;

- autres données ponctuelles issues d'inventaires locaux.

- **Fonds cartographiques :**

- cartes topographiques : Scan 25® de l'IGN ;
- orthophotoplans : BD Ortho® de l'IGN, orthophotoplans des Conseils généraux du Calvados, de la Manche et de l'Orne ;
- occupation du sol : Corine Land Cover ;
- réseau hydrographique : BD Carthage® et BD Topo® de l'IGN ;
- géologie.

- **Données phytosociologiques :**

- données bibliographiques : de nombreux relevés phytosociologiques sont disponibles dans les publications scientifiques (article de revue, thèse, monographie) ou la littérature grise (rapport d'étude ...) ;

- données du CBN de Brest : dans le cadre du pôle habitats, une base de données phytosociologiques a été mise en place pour réunir et organiser l'ensemble des relevés réalisés sur le territoire d'agrément du Conservatoire.

Pour avoir une vue d'ensemble de la diversité des situations il est possible de **préparer des itinéraires** recoupant les différentes situations topographiques, géologiques, mésoclimatiques, de manière à contacter les différentes communautés végétales présentes.

Deux stratégies d'échantillonnage sont possibles (GILLET 2000) :

- un échantillonnage visant à obtenir un nombre de relevés à peu près équivalent pour chaque situation ;
- un échantillonnage respectant les proportions relatives de chaque situation.

La deuxième stratégie a pour avantage d'éviter d'introduire un excès de subjectivité dans le choix des stations mais présente l'inconvénient de favoriser les situations les plus fréquentes par rapport aux plus rares, ce qui est très pénalisant pour la présente étude ciblée sur les communautés végétales rares. La première stratégie nécessite des choix selon des critères explicités mais permettra de disposer d'un nombre optimum de relevés pour définir chaque communauté végétale. Cette stratégie sera donc préférée à la deuxième.

3.2. Réalisation des relevés phytosociologiques

Chaque type de végétation observé fait l'objet d'un ou plusieurs relevés en fonction du niveau de connaissance du groupement.

Les relevés phytosociologiques sont réalisés à l'aide d'un bordereau phytosociologique (annexe 1). Les relevés sont localisés sur le terrain grâce à un GPS.

Les principaux éléments méthodologiques liés à la réalisation des relevés selon la méthode phytosociologique sigmatiste sont rappelés dans les paragraphes suivants² :

- **Emplacement du relevé :**

Les critères fondamentaux du **choix de l'emplacement et des limites du relevé** sont l'**homogénéité floristique** qui doit être répétitive et l'**homogénéité écologique** qui se traduit le plus souvent par une homogénéité dans la physionomie et la structure de la végétation. La surface choisie du relevé doit ainsi être homogène vis-à-vis des différents facteurs écologiques tels que l'humidité du sol, la microtopographie, l'exposition, la lumière ... (MEDDOUR 2011).

- **Surface du relevé :**

Un relevé est jugé comme représentatif de l'individu d'association* si sa surface est au moins égale à l'**aire minimale**. L'aire minimale « est la surface d'un individu d'association au-delà de laquelle le nombre d'espèces n'augmente pratiquement plus » (GÉHU 2006). En principe, elle est déterminée à l'aide d'une courbe aire-espèces (courbe d'accroissement du nombre d'espèces en fonction de la surface, figure 5) mais en pratique, elle est sensiblement constante selon les types de communautés étudiés. Les ordres de grandeurs suivants peuvent être donnés :

² Pour plus d'information sur la méthode phytosociologique sigmatiste, il est possible de consulter les références bibliographiques suivantes :

MEDDOUR R., 2011 - *La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne*. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 40p.. disponible à l'adresse : http://www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/phytosocio/methode_phytosociologique_Braun-Blanqueto-Tüxenienne_2011.pdf

ROYER J.-M., 2009 - Petit précis de phytosociologie sigmatiste. *Bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest*, Numéro Spécial, **33**, 86p.

DE FOUCAULT B., 1986 - *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste*. Société Linnéenne du Nord de la France, Laboratoire de botanique de la faculté de pharmacie de Lille II, Amiens, mémoire n° 1, 51 p.

- Forêts : 300 à 800 m² ;
- Fourrés : 100 à 200 m² ;
- Landes : 10 à 100 m² ;
- Prairies, pelouses, mégaphorbiaie, roselières : 10 à 25 m² ;
- Végétations annuelles (vases exondées ...) : quelques dm² à quelques m² ;
- Végétations bryolichéniques : quelques cm².

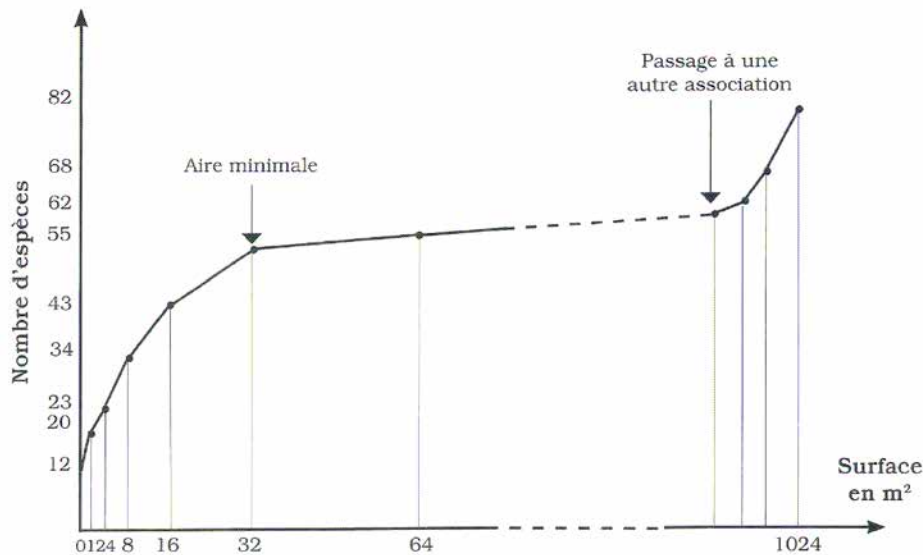


Figure 5 - Courbe aire-espèce (ROYER 2009)

- **Forme du relevé :**

Généralement, lorsque l'individu d'association est assez étendu, la forme du relevé sera spatiale. Pour les individus d'association linéaires (ceintures d'étang, ourlets ...), celle-ci sera linéaire de largeur variable en fonction de celle de l'individu. Enfin, concernant les individus de faible surface, il est possible de faire le relevé sur plusieurs individus fragmentaires jusqu'à l'obtention de l'aire minimale.

- **Liste des taxons :**

Tous les taxons présents dans l'aire choisie sont relevés. **La liste des taxons doit être la plus complète possible**, ce qui nécessite évidemment la connaissance la plus parfaite possible de la flore du milieu étudié (ROYER 2009). Un **coefficient d'abondance-dominance** et éventuellement un **coefficient de sociabilité** sont attribués à chaque taxon relevé :

- Echelle d'abondance-dominance : l'abondance correspond au nombre d'individus par unité de surface et la dominance au recouvrement total des individus de l'espèce considérée :

- 5 : recouvrement de l'espèce supérieur à 75 % ;
- 4 : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75 % ;
- 3 : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50 % ;
- 2 : recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 25 % ou espèce très abondante mais de recouvrement faible ;
- 1 : recouvrement de l'espèce inférieur à 5 % ou espèce abondante mais de recouvrement très faible ;
- + : espèce peu abondante à recouvrement très faible ;
- r : espèce très rare ;
- i : espèce représentée par un individu isolé.

- **Echelle de sociabilité** : exprime le comportement social de l'espèce (figure 6). C'est une estimation globale du mode de répartition spatiale et du degré de dispersion des individus de l'espèce considérée dans l'aire-échantillon (GILLET 2000) :

- 5 : espèce formant un seul peuplement dense ;
- 4 : espèce formant plusieurs peuplements fermés, souvent anastomosés, à contours nets (réseaux) ;
- 3 : espèce formant des peuplements fermés mais fragmentés en petits îlots (nappes, bosquets) ;
- 2 : espèce formant des peuplements ouverts, très fragmentés en petites taches à contours souvent diffus (touffes, bouquets) ;
- 1 : espèce répartis de façon ponctuelle ou très diluée (pieds isolés).

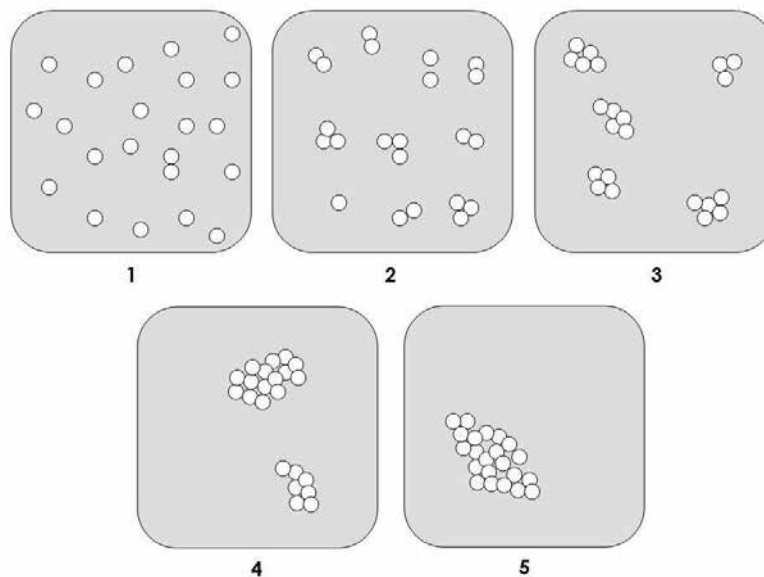


Figure 6 - Représentation schématique des indices de sociabilité

Pour les **végétations pluri-stratifiées**, les espèces sont relevées par strate (dans le même relevé). 5 strates sont classiquement distinguées :

- A** : arborescente (> 8 m) ;
- a1** : arbustive haute (4 à 8 m) ;
- a2** : arbustive basse (1 à 4 m) ;
- h** : herbacée (< 1 m) ;
- m** : bryolichénique.

3.3. Saisie et interprétation des relevés phytosociologique

Cette étape consiste à **déterminer à quel syntaxon appartient une végétation observée** par l'intermédiaire d'un relevé phytosociologique. La détermination d'une végétation nécessite une grande rigueur scientifique ainsi qu'une bonne connaissance des principes de la phytosociologie et de la structure synsystématique* des végétations du territoire étudié (CERCLE DE RÉFLEXION PHYTOSOCIOLOGIQUE 2010).

Les relevés phytosociologiques sont d'abord regroupés dans un tableau comportant une colonne par relevé et une ligne par espèce avec l'indication des coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité à la jonction de la ligne-espèce et de la colonne-relevé.

Ensuite, pour chaque relevé, on cherche à identifier à quel syntaxon peut être rattaché le relevé. **L'identification se fait en descendant la hiérarchie synsystématique** : de la classe* à l'association selon différents critères (CERCLE DE RÉFLEXION PHYTOSOCIOLOGIQUE 2010) :

- classe : architecture de la végétation, diversité spécifique, traits biologiques des espèces (types biologiques, modes de colonisation ...), représentation respective des groupes socio-écologiques caractéristiques des différentes classes (balance d'espèces) ;
- ordre* et alliance : balance d'espèces ;
- association végétale : présence d'une part statistiquement significative de la combinaison caractéristique (en présence-absence).

Plusieurs **outils** peuvent être utilisés pour déterminer à quel syntaxon se rattache un relevé phytosociologique. Ceux-ci sont évolutifs et régulièrement mis à jour en fonction de l'évolution des connaissances. Les principaux utilisables en Basse-Normandie sont :

- **Référentiel typologique des habitats terrestres de Bretagne, de Basse-Normandie et des Pays de la Loire** (consultable à l'adresse internet : http://www.cbnbrest.fr/site/Refer_typo/habit0.php) : il répertorie pour le territoire d'agrément du CBN de Brest toutes les unités phytosociologiques décrites en l'état actuel des connaissances (version 2007, mise à jour en cours). Pour chaque unité de la classification, plusieurs informations sont disponibles : descriptif de la végétation, espèces caractéristiques, liens avec les autres référentiels typologiques (Corine biotopes, EUNIS, EUR 27), références bibliographiques ... ;

- **Classification emboîtée des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et des Pays de la Loire** (DELASSUS & MAGNANON [à paraître]) : cette classification remplace toutes les associations végétales recensées sur le territoire d'agrément du CBN de Brest à travers 8 niveaux emboîtés. Les niveaux supérieurs de la classification sont basés sur des critères physiologiques alors que les niveaux inférieurs s'appuient sur des critères floristiques. Ces derniers comprennent ainsi les niveaux de l'association et l'alliance du synsystème phytosociologique. Cette classification permet ainsi de descendre aisément jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique ;

- **Prodrome des végétations de France 2 (PVF2)** : ce travail, débuté en 2006, fait suite à la publication du Prodrome des végétations de France (BARDAT *et al.* 2004) et poursuit la déclinaison jusqu'au niveau de l'association. Chaque association fait l'objet d'une fiche descriptive facilitant son identification. Actuellement, 13 classes ont été déclinées dont 8 concernent totalement ou en partie des végétations de zones humides présentes en Basse-Normandie : *Saginetea maritima* (DE FOUCAULT & BIRET 2010), *Littorelletea uniflorae* (DE FOUCAULT 2010), *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* (DE FOUCAULT 2011), *Oxycocco* - *Sphagneteta* (THÉBAUD 2011), *Agrostietea stoloniferae* (DE FOUCAULT 2012), *Charetea vulgaris* (FELZINES & LAMBERT 2012), *Lemnetea minoris* (FELZINES 2012) et *Nardetea strictae* (DE FOUCAULT 2012) ;

- **d'autres outils** peuvent ponctuellement être utilisés selon les besoins :

- **études régionales** telle que : « Caractérisation des végétations de marais salés de Basse-Normandie » (DELASSUS 2009), « Caractérisation des formations herbues hygrophiles oligotrophes sur calcaire, argile et tourbe relevant de la Directive Habitat (UE 6410) en Basse-Normandie » (DELASSUS 2008), « Les végétations herbacées dominées par la Molinie » (MADY 2008) ;

- **guides des végétations** de territoires périphériques à la Basse-Normandie (en prenant garde à d'éventuels manques pour la région) tel que le « Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais » (CATTEAU, DUHAMEL *et al.* 2009) ;

- **articles de revues, monographies phytosociologiques et thèses.**

Lorsque cela est possible, les relevés phytosociologiques doivent être rattachés au rang de l'association, voire de la sous-association* ou de la variante. Parfois, il n'est pas possible de proposer un rattachement jusqu'à ce niveau de précision. Dans ce cas, ils devront être rapprochés d'une unité de rang supérieur (alliance en général).

3.4. Nomenclatures utilisées

Concernant les végétations, le synsystème à suivre est celui du Référentiel typologique des habitats terrestres de Bretagne, de Basse-Normandie et des Pays de la Loire (cf. 3.3.). Celui-ci suit le Prodrôme des végétations de France (BARDAT *et al.* 2004) et ses récentes déclinaisons jusqu'au niveau de l'association (PVF2).

Pour la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes), le référentiel taxonomique à utiliser est TAXREF v5.0 (téléchargeable à l'adresse internet : <http://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece>).

3.5. Fiches de description des végétations

Pour chaque végétation identifiée, une description sous forme de fiche est réalisée. Cette fiche est organisée de la manière suivante (un modèle est présenté en annexe 2) :

- **Intitulé français et latin du syntaxon** ;
- **Correspondances avec les différentes typologies européennes** (Corine biotope, EUNIS, code Natura 2000) ;
- **Répartition des relevés** : localisation des relevés phytosociologiques rattachables à cette végétation sur le bassin. Cette répartition est donnée à titre indicatif, elle ne permet pas de recenser toutes les localités de la végétation concernée sur le site d'étude ;
- **Cortège floristique** (théorique, habituellement tel qu'il est défini dans les tableaux princeps) : espèces caractéristiques et fréquentes (présentes dans au moins 50% des relevés) ;
- **Physionomie** : aspect et composition floristique de la végétation ;
- **Ecologie** : description des conditions écologiques de développement de la végétation ;
- **Variations** : énumération des variations de la végétation sur le site. Celles-ci peuvent être essentiellement de trois ordres : écologiques (sous-associations, variantes), dynamiques (phases) et chorologiques (races) ;
- **Dynamique** : liens dynamiques et topographiques de la végétation décrite avec les autres groupements végétaux présents ou potentiels sur le site ;
- **Confusion possible** : description des confusions possibles avec d'autres végétations sur le site et critères de différenciation ;
- **Période optimale d'observation** : période optimale d'observation de la végétation ;
- **Intérêt patrimonial** : pour chaque végétation, l'intérêt patrimonial régional (selon la liste hiérarchisée des végétations de Basse-Normandie (Delassus & Zambettakis 2010)) et européen (selon la Directive « habitats ») est indiqué ;
- **Menace et gestion** : activités ou facteurs potentiellement dommageables à la végétation à l'échelle du site d'étude et recommandations concernant la végétation ;
- **Bibliographie** : références bibliographiques utilisées pour réaliser la fiche de description.

Chaque unité est ensuite replacée dans la classification phytosociologique (synsystème).

4. INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES À ENJEUX POUR LA FLORE ET LES VÉGÉTATIONS

4.1. Echantillonnage

Les territoires d'études vastes tels qu'un bassin versant ne permettent pas un passage sur toutes les zones humides pour vérifier la présence d'espèces ou de végétations rares et menacées. Afin d'optimiser le temps de prospection sur le terrain, il convient d'anticiper la localisation des zones humides à échantillonner. Cela nécessite donc la mise en place d'un plan d'échantillonnage.

Dans un premier temps, le choix des secteurs à inventorier est **orienté grâce aux inventaires existants** sur la flore et les végétations. Les principales données disponibles pour la Basse-Normandie sont (liste non exhaustive) :

- données du CBN de Brest : bases de données floristique (Calluna) et phytosociologique, base d'information géographique sur les habitats ;
- données issues des périmètres Natura 2000, ZNIEFF de type 1 et 2, sites du Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie, Réserves naturelles (nationales et régionales), Espaces naturels sensibles, Parcs naturels régionaux ;
- données bibliographiques.

Les données récoltées lors de l'établissement de la typologie préliminaire des végétations de zones humides sont également utilisées.

Toutes ces données sont souvent insuffisantes (connaissance encore fragmentaire, données anciennes, localisation approximative ...). L'intérêt de l'inventaire sera également d'approfondir les connaissances et aller au-delà des données connues et des zonages existants.

Ainsi, pour cette étude un **échantillonnage par photo-interprétation** a été testé. Celui-ci consiste à interpréter visuellement des orthophotoplans (BD Ortho® de l'IGN) en association avec une couche de pré-localisation des zones humides (Cartographie des territoires humides de Basse-Normandie de la DREAL et ses partenaires) et d'autres informations telles que le réseau hydrographique (BD Carthage®) ou les cartes topographiques (Scan 25®). L'objectif est de sélectionner grâce à leur teinte, leur texture et leur forme, les secteurs de zones humides présentant potentiellement des espèces végétales ou des végétations à enjeux (figure 7). Le but n'est pas de distinguer précisément les différents types de végétation mais de faire ressortir les secteurs de zones humides à forte naturalité.



Secteur sélectionné



Secteur non sélectionné

Figure 7 - Exemples d'échantillonnage par photo-interprétation

L'échantillonnage par photo-interprétation a été testé sur le bassin versant de la Sélune. Après retour du terrain, il apparaît que cette méthode permet de mettre en évidence de manière assez fiable les secteurs de prairies tourbeuses ou de tourbières (cf. figure 7, à gauche), les ceintures de plans d'eau exondés (selon les dates de prise de vue). En revanche, d'autres végétations ou ensembles de végétations peuvent difficilement être mis en évidence. C'est le cas par exemple des prairies de fauches alluviales d'aspect homogène et des boisements humides difficilement différenciables d'autres boisements. De même, la distinction entre certaines végétations physionomiquement proches est délicate, par exemple entre les différentes prairies dominées par les joncs dont certaines peuvent être d'intérêt patrimonial.

En conclusion, **la méthode d'échantillonnage par photo-interprétation permet d'avantage l'exclusion des secteurs de zones humides fortement anthropisés** que la sélection fiable des zones humides présentant les végétations et les espèces recherchées. Néanmoins, **elle permet bien d'optimiser les investigations de terrain**. Cette méthode devra être testée dans d'autres contextes : partie bassin parisien de la Basse-Normandie, zones humides littorales ...

Idéalement, afin de tenir compte de la **phénologie*** des espèces et des communautés végétales, il est nécessaire d'effectuer plusieurs passages sur les mêmes secteurs au cours de la saison. Cependant, cette possibilité est rarement offerte en raison du temps et du coût que cela occasionne. Pour palier ce biais, les inventaires doivent être ciblés en fonction du type de milieu et de la période optimale d'observation des végétations. Des campagnes de terrains spécifiques peuvent être entreprises à certaines périodes comme par exemple : printemps pour les pelouses annuelles des sols secs maritimes, début d'été pour les voiles aquatiques de lentilles, début d'été/été pour les prairies humides, fin d'été pour les végétations annuelles pionnières des vases exondées, fin d'été/début d'automne pour les végétations annuelles à salicornes.

4.2. Description de site

Cette phase de l'inventaire **consiste à parcourir les secteurs de zones humides préalablement identifiés** lors de l'échantillonnage et à rechercher la présence d'espèces et/ou de végétations à enjeux. Dans la mesure du possible, l'ensemble des zones humides du secteur doivent être parcourues.

Lorsqu'une espèce ou une végétation patrimoniale est contactée, la description du secteur de zones humides est réalisée à l'aide d'un **bordereau d'inventaire** ([annexe 3](#)) qui reprend les informations détaillées dans les paragraphes qui suivent.

Le **temps consacré à parcourir les secteurs de zones humides** est variable en fonction de la distance entre les différents secteurs à prospecter, de la superficie de la zone, de son accessibilité, de sa richesse floristique et phytocénotique ... A titre d'information, environ 45 ha/jour ont été parcourus en moyenne lors du test sur le bassin de la Sélune.

4.2.1. Identité du site

- **Nom du site** : chaque site se voit attribuer une dénomination permettant une identification complémentaire. Il est conseillé de se référer aux lieux-dits mentionnés sur les cartes topographiques de l'IGN ;
- **Observateur(s)** : l'observateur qui réalise l'inventaire du site est indiqué ;
- **Localisation** : la localisation du site étudié est indiquée : département, commune(s) et lieu(x)-dit(s) ;
- **Date de l'inventaire** : la date de l'observation est mentionnée. Il s'agit de la date précise (jour-mois-année) ou d'une période pendant laquelle sont réalisées les observations consignées dans la fiche.

4.2.2. Inventaire des végétations et des espèces patrimoniales

La présence d'espèces et/ou de végétations patrimoniales est recherchée sur le site. Les végétations patrimoniales contactées sont notées sur le bordereau d'inventaire du site et localisées en reportant le contour de la végétation sur un extrait d'image aérienne (cf. 4.5.). L'identification des végétations sera facilitée grâce à la typologie préliminaire des végétations de zones humides (cf. 3.). En cas de doute sur l'identification de la végétation ou en cas de contact avec une végétation absente de la typologie, un relevé phytosociologique est réalisé grâce au bordereau phytosociologique. Les identifiants des relevés sont reportés sur le bordereau site. Ces relevés phytosociologiques seront analysés de retour au bureau (cf. 3.3.) afin de vérifier leur rattachement ou non à une végétation à enjeux (cf. 2.2.2.). Ces nouvelles données viendront alors compléter la typologie des végétations du territoire. Les espèces patrimoniales contactées sont notées sur le bordereau site et localisées en reportant le contour de la station sur un extrait d'image aérienne ou pointées à l'aide d'un GPS (cf. 4.5.).

4.2.3. Hydro pédologie

L'eau joue un rôle primordial dans la mise en place et l'évolution des milieux humides. Le niveau de la nappe, le temps de submersion, la durée de saturation du milieu, la qualité de l'eau en lien avec l'importance des flux d'eau sont autant de facteurs qui conditionnent la genèse et le fonctionnement biogéochimique des sols et ainsi la composition et l'organisation des communautés végétales. Leur maintien voire l'amélioration de leur état de conservation nécessite la connaissance du fonctionnement hydrologique de la zone et de ses sols. Ces éléments devront être pris en compte dans la délimitation de la zone humide à enjeux (cf. 4.3.).

Cependant, l'étude du fonctionnement hydrologique et pédologique pouvant être lourde à mettre en œuvre, elle pourra être **réservée aux secteurs présentant les plus forts enjeux et nécessitant une bonne compréhension de leur fonctionnement hydro pédologique.**

Cette phase de travail est axée sur la prise en compte d'éléments fonctionnels. Elle se décompose en deux volets :

- un volet hydrologie où sont notés tous les éléments du fonctionnement hydrologique ;
- un volet d'étude des sols de manière à définir la typologie des sols identifiés dans chaque entité et son rattachement éventuel à l'une des catégories de sols hydromorphes.

- ***Approche hydrologique :***

Plusieurs éléments descripteurs peuvent être pris en compte :

- le positionnement de la zone humide dans le bassin versant ;
- notion de cours d'eau/fossés : état de dégradation, secteur recalibré, tracé ...
- eaux courantes/stagnantes ;
- typologie des écoulements : deux grands types d'écoulements peuvent être distingués. Les écoulements souterrains qualifiés de « lents » qui représentent la part infiltrée de l'eau de pluie transitant lentement dans les nappes vers les exutoires et par opposition, les écoulements « rapides ». Ces derniers se subdivisent en écoulement de surface (ruissellement) et écoulement de subsurface (hypodermique) ;
- pérennité des écoulements : continu ou intermittent ;
- présence ou absence de nappe perchée* dans les sols ;
- présence d'ouvrages de régulation des eaux de surface ;
- facteurs favorables en terme hydrologique au maintien de l'hydromorphie : seuil naturel, rétrécissement topographique ...
- facteurs défavorables en terme hydrologique au maintien de l'hydromorphie : réseau de drainage, recalibrage des cours d'eau ...

Ces éléments permettent de disposer d'un schéma de fonctionnement hydrologique intégrant l'ensemble des éléments en lien avec l'alimentation en eau de la zone humide (figure 8).

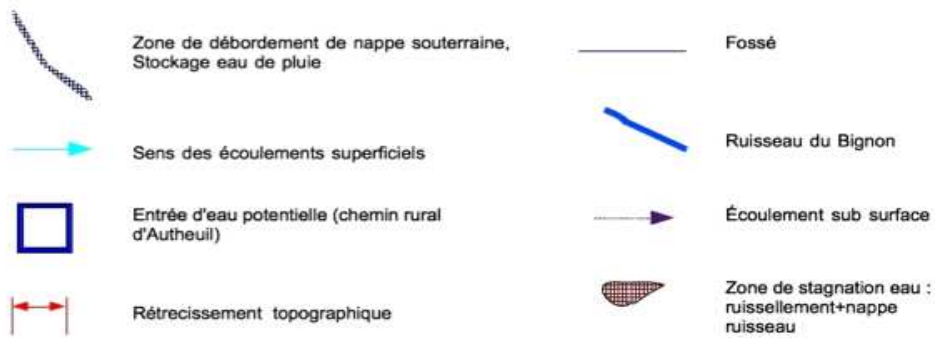


Figure 8 - Exemple de traduction cartographique de l'approche hydrologique

Photo : V. COLASSE



Secteur drainé à fonctionnement hydrologique fortement perturbé

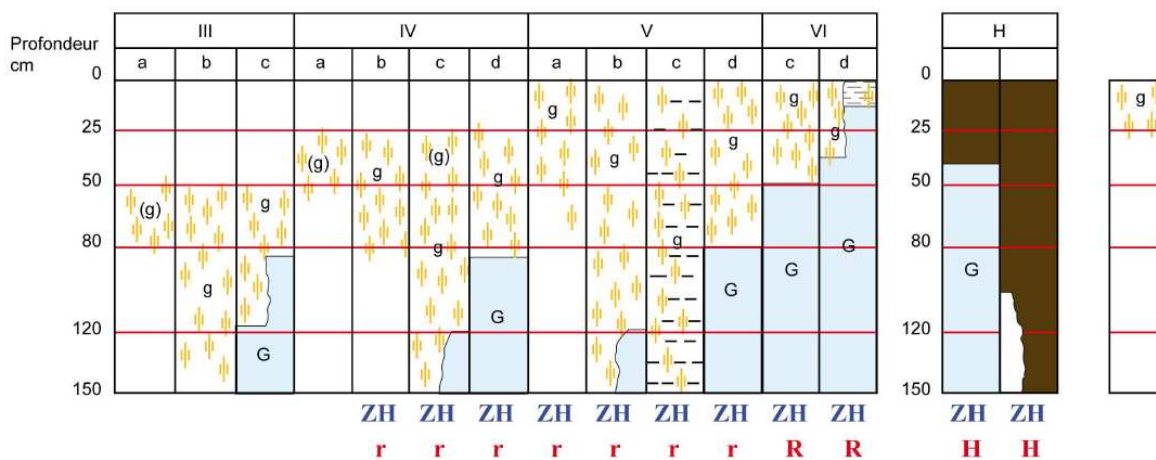
• **Approche pédologique :**

Les sols qui se forment et évoluent dans des conditions spécifiques de milieux humides font partie d'une catégorie de sols appelés « hydromorphes » (BAIZE & GIRARD 1995). L'abondance de l'eau limite les échanges gazeux entre les sols et l'atmosphère entraînant une diminution de l'oxygène (anaérobiose). Ce déficit en oxygène limite l'activité des microorganismes du sol et ralentit la décomposition de la matière organique.

Les sols de zones humides, sont constitués de 3 grands types préférentiels (figure 9) :

- les **rédoxisols** (notés r) : présents dans les milieux à forte variation du niveau des eaux souterraines au cours de l'année, ils sont caractérisés par la présence d'horizons « rédoxiques », c'est-à-dire d'horizons dans lesquels se juxtaposent des plages claires (ou grises) et des taches de rouilles ;
- les **réductisols** (notés R) : ils apparaissent dans les milieux humides engorgés de façon permanente (ou quasi-permanente). Ils sont caractérisés par la présence d'un horizon « réductique » marqué par la présence de fer réduit dont la teinte est généralement uniformément bleuâtre à verdâtre. Des taches de rouilles peuvent ponctuellement être observées au contact des vides ou des racines ;
- les **histosols** (notés H) : ce sont des sols se développant dans les milieux humides en condition d'eaux stagnantes ou faiblement circulantes et contenant au moins 30 % de matières organiques (tourbe). Ils se différencient principalement selon les modalités de leur alimentation en eau, leur niveau trophique et le degré d'évolution du matériel végétal.

A ces trois types principaux, s'ajoutent des sols dits particuliers comme les fluvisols, les thalassosols ou les podzosols³.



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

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

Figure 9 - Schéma des grands types de sols de zones humides (d'après GEPPA 1981 cité dans Circulaire du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides).

La description des sols est réalisée par sondages pédologiques. Ils sont effectués à la tarière à main de petit diamètre, la tarière gouge sera privilégiée afin de garantir un non remaniement du matériel pédologique. La profondeur d'investigation conseillée est de 1,20 m, profondeur suffisante dans le

³ Pour plus de renseignements, il est possible de consulter le référentiel pédologique 2008 (BAIZE & GIRARD (ccord.) 2009).

cadre de l'étude des relations sol-plante. Ils sont réalisés dans les différentes unités et pourront être organisés en transect de manière à prendre en compte la variabilité spatio-temporelle du milieu.

Des éléments pour la description des sols sur le terrain sont fournis en annexe 4.

- ***Diagnostic hydro-pédologique***

A l'issue de ces deux approches, une appréciation générale du fonctionnement hydro-pédologique de la zone peut être formulée en précisant pour chaque approche si l'état semble naturel, dégradé ou très dégradé.

4.2.4. Données complémentaires

- ***Atteintes et menaces :***

Il s'agit de mettre en évidence l'existence éventuelle, sur le site étudié, de faits observables, qui, soit contribuent à dégrader de manière visible (atteintes) la zone humide, les espèces végétales ou les végétations à enjeux présentes, soit constituent un risque majeur (menaces) pour leur maintien à terme sans pour autant constituer un facteur effectif de dégradation au moment de l'observation.

Ainsi, lorsqu'un fait réel lié à un processus néfaste à la biodiversité ou à une activité humaine inadaptée, est constaté dans le site étudié, on cochera (en face du processus ou de l'activité concernés) la case A pour "Atteinte". Lorsque sont constatés l'un de ces faits à proximité du site étudié ou une tendance à voir se développer un processus naturel menaçant à terme la zone humide, les espèces végétales ou les végétations à enjeux présentes, on cochera (en face de l'activité ou du processus concernés) la case M pour "Menace". Une case permet de signaler que la station ne court actuellement aucun risque particulier ("Aucune menace, ni atteinte recensées").

En cas d'incertitude, la case "Atteintes et menaces inconnues" doit être cochée.

- ***Activités humaines :***

Les différents types d'activités observées sur les secteurs prospectés peuvent être indiqués. Ceux-ci ont chacun leurs conséquences sur le mode d'occupation du sol. Le contenu indiqué dans cette rubrique doit être cohérent avec celui renseigné dans « atteintes et menaces » ;

- ***Commentaire générale :***

Dans cette rubrique libre, peuvent être notées toutes les autres informations complémentaires utiles à la description du secteur : descriptif synthétique de la zone, état de conservation général ...

4.3. Délimitation des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations

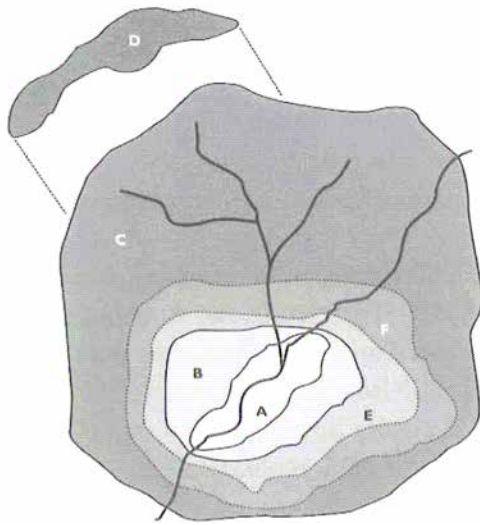
Les limites de chaque zone humide à enjeux doivent s'appuyer sur un **argumentaire scientifique écologique, cohérent avec les intérêts patrimoniaux et fonctionnels de la zone** :

- répartition des végétations ;
- répartition des populations d'espèces végétales ;
- fonctionnement et relations des écosystèmes entre eux ;
- degré d'artificialisation ou pression d'usage ;
- contraintes du milieu physique.

Le zonage peut concerner, par exemple :

- des végétations de superficie moyenne à réduite ;
- des espaces très réduits accueillant une ou plusieurs espèces menacées ;
- des zones étendues de fort intérêt patrimonial homogène (uniforme ou complexe).

Le choix des limites de la zone humide à enjeux doit être effectué en prenant en compte une **échelle spatiale suffisante pour permettre le maintien des intérêts patrimoniaux et fonctionnels** de la zone. En effet, la préservation des végétations et des espèces végétales implique la prise en compte d'autres limites que l'aire occupée par les végétations et les espèces concernées (figure 10).



- A : milieu humide périodiquement inondé
- B : milieu humide épisodiquement inondé
- C : aire d'alimentation directe en eau du milieu humide
- D : zone de recharge des eaux souterraines
- E : habitat d'une espèce donnée
- F : domaine vital d'une autre espèce

Figure 10 - Les différentes limites fonctionnelles d'un milieu humide (BARNAUD & FUSTEC 2007)

Ainsi, pour aider à la délimitation des zones humides à enjeux **deux types de zones peuvent être considérées** : un espace périphérique immédiat grâce à une « zone tampon » et un espace plus vaste grâce à un « espace de fonctionnalité ».

- **Zone humide tampon :**

Lorsque cela est possible, la zone humide à enjeux devra prendre en compte, une zone de transition (figure 11). Cette zone de transition est une **marge complémentaire utilisée partiellement ou temporairement par les espèces considérées ou comme espace potentiel d'expansion ou une marge périphérique d'une végétation**. Celle-ci peut être basée sur des critères hydro-pédologiques : présence de sols tourbeux (histosols), zone d'écoulements superficiels, efficacité à la dénitrification pour protéger une zone oligotrophe centrale ...

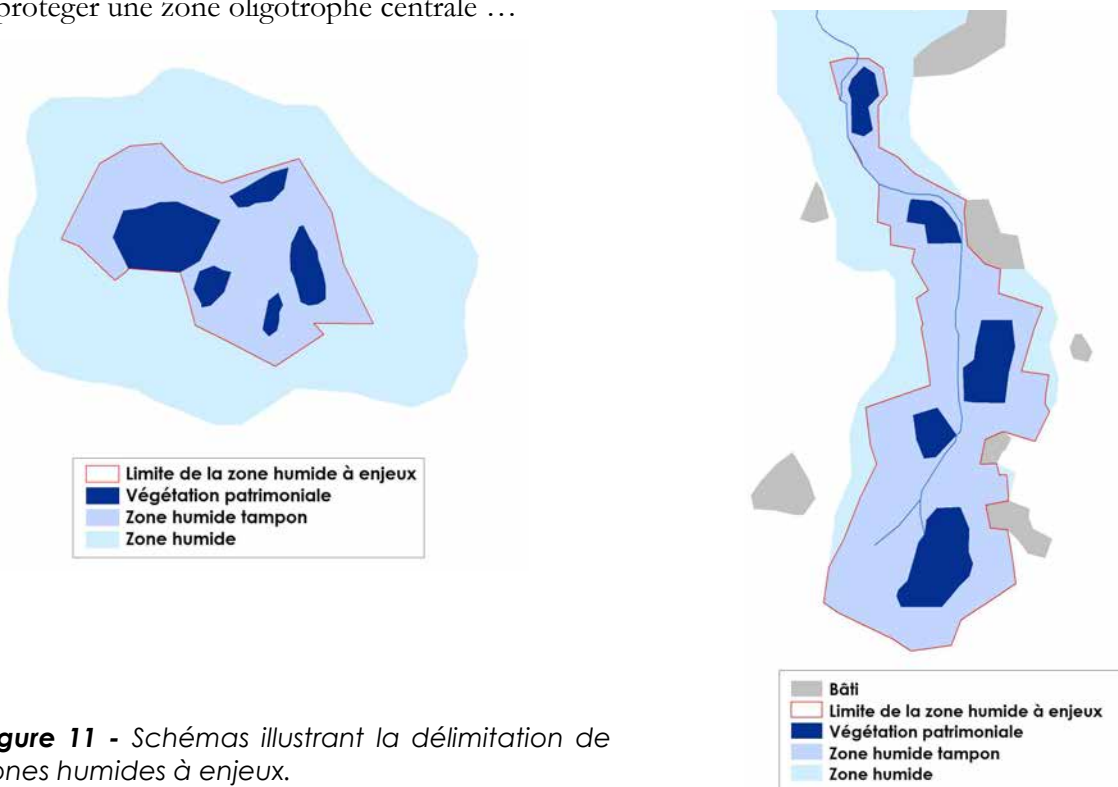


Figure 11 - Schémas illustrant la délimitation de zones humides à enjeux.

Les milieux humides plus ou moins dégradés et potentiellement réhabilitables en périphérie ou en continuité avec les végétations d'intérêt patrimonial peuvent alors être intégrés dans cette zone de transition.

- **Espace de fonctionnalité :**

Un espace de fonctionnalité peut être délimité pour chaque zone humide à enjeux. Il se définit comme :

« Espace proche de la zone humide, ayant une dépendance directe et des liens fonctionnels évidents avec la zone humide, à l'intérieur duquel, certaines activités peuvent avoir une incidence directe, forte et rapide sur le milieu et conditionner sérieusement sa pérennité. » (AGENCE DE L'EAU RMC 2001)

Il doit être délimité selon des critères techniques tels que l'alimentation en eau souterraine ou superficielle de la zone humide ou l'apport d'éléments polluants. Ces critères sont souvent difficiles à évaluer et nécessitent des études spécifiques.

Le plus souvent, l'espace de fonctionnalité correspond au bassin d'alimentation de la zone humide à enjeux mais aucune méthode « standard » ne permet le tracé de cet espace qui est différent pour chaque zone humide à enjeux. Généralement, dans le cas des zones humides situées en amont du bassin versant, l'espace de fonctionnalité correspond à la tête de bassin versant et son contour peut être tracé selon les courbes de niveaux. Dans la partie aval, toute intervention sur l'écoulement ou la qualité de l'eau en amont peut avoir un impact sur les zones humides situées en aval. Cependant, il est difficile de prendre en compte la totalité du cours d'eau et de son bassin versant qui est le plus souvent très vaste. L'espace de fonctionnalité pourra alors correspondre aux surfaces les plus directement liées à la zone humide telle que la zone inondable. Des exemples de délimitation d'espaces de fonctionnalité sont disponibles dans le « Guide technique SDAGE n°6 » de l'Agence de l'eau RMC (2001).

La mise en place de l'espace de fonctionnalité n'est qu'une **mesure de sensibilisation** aux conséquences de la mauvaise utilisation des terrains adjacents sur la pérennité de la zone humide. **Il ne peut pas actuellement avoir de portée réglementaire** et ne rentre pas en considération dans le dispositif ZHIEP.

L'espace de fonctionnalité est donc une mesure de prévention et de sensibilisation qui doit faire partie des réflexions dans le cadre de la gestion intégrée du bassin versant.

- **Autres recommandations :**

- A l'échelle du territoire d'étude, lorsque plusieurs zones humides à enjeux voisines présentent des similitudes ou entretiennent de nombreux échanges, il est possible de les regrouper en une seule zone. En revanche, si l'espace interstitiel est très anthropisé ou si la distance séparant ces végétations est largement supérieure à leurs propres dimensions, alors il est recommandé de délimiter plusieurs zones humides à enjeux (figure 12) ;
- La délimitation de la zone à enjeux doit être basée sur des critères patrimoniaux (flore et végétation) et fonctionnels et ne doit donc pas tenir compte des limites administratives ;
- Même s'il n'est pas nécessaire de suivre la procédure de délimitation réglementaire des zones humides, il est recommandé que les zones humides à enjeux soient constituées uniquement de zones humides effectives (cf. 1.3.).

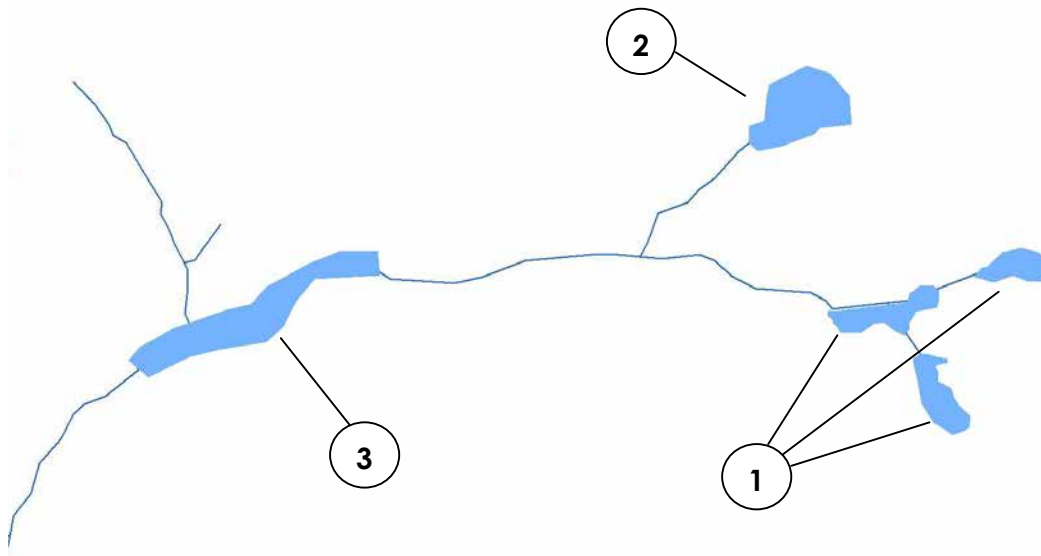


Figure 12 - Illustration de différents cas de délimitation de zones humides à enjeux : les trois zones humides du secteur 1 ne forment qu'une seule zones humide à enjeux éclatée (la distance qui les sépare permet l'établissement de relations entre elles) ; les secteurs 2 et 3 forment deux zones humides à enjeux distinctes (la distance qui les sépare est supérieure à la dimension maximale de chacune d'elles).

4.4. Recommandations concernant la cartographie

Les recommandations ci-dessous sont essentiellement basées sur le guide méthodologique de cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquées aux sites terrestres du réseau Natura 2000 (CLAIR (coord.) 2005 ; http://www.espaces-naturels.fr/content/download/9240/88469/file/Guide_métho_carto_MNHN_CBN_2006.pdf).

Depuis 2012, l'Agence de l'eau Seine-Normandie a adoptée l'**outil d'inventaire GWERN** (logiciel développé par le Forum des marais atlantiques) pour la restitution des données d'inventaires qu'elle finance. Ainsi, les données acquises lors des inventaires des zones humides à enjeux devront être compatibles avec ce logiciel. Un modèle de données commun (en cours d'élaboration) permet de définir les modalités à respecter pour pouvoir compiler et échanger les données. Celui-ci est disponible à l'adresse suivante : http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/nouveau_modele_de_donnees_commun.pdf

4.4.1. Eléments techniques

- **Support cartographique :**

Le support (terrain et numérisation) est le fond d'orthophotographies numériques de l'IGN (BD Ortho®). D'autres supports géoréférencés peuvent être utilisés pour compléter le support photographique (Scan25®, BD Topo® de l'IGN).

- **Echelles de travail :**

En fonction des phases de travail, trois échelles différentes, correspondant au niveau de précision de l'information à intégrer ou restituer, peuvent être distinguées :

- l'échelle de terrain : l'échelle minimale de terrain conseillée pour la cartographie des végétations et des espèces végétales se situe entre le 1/2 500 et le 1/10 000 ;

- l'échelle de saisie : c'est l'échelle de numérisation des données. Elle correspond au minimum à celle de l'inventaire de terrain ;
- l'échelle de restitution : c'est l'échelle indiquée sur la carte rendue. Elle sera toujours égale ou inférieure à l'échelle de la cartographie de terrain (soit l'échelle de terrain ou moins précis).

- **Bases de données géographiques :**

La nécessité d'agrégation des données impose que les données récoltées sur un site soient restituées sous forme de base d'information géographique. Les données issues de la cartographie de terrain seront alors restituées sous forme numérique et géoréférencée, dans le format d'un logiciel SIG compatible PC. Les données spatiales devront être vectorisées.

Système de projection géographique : le système de projection géographique à utiliser est le **système Lambert 93**.

Numérisation : La numérisation des polygones devra être réalisée avec le plus de précision possible. Les **polygones auront des relations strictement topologiques**, c'est-à-dire que les contours des polygones voisins seront parfaitement jointifs et que chaque point de l'espace ne sera inclus que dans une seule zone (figure 13).

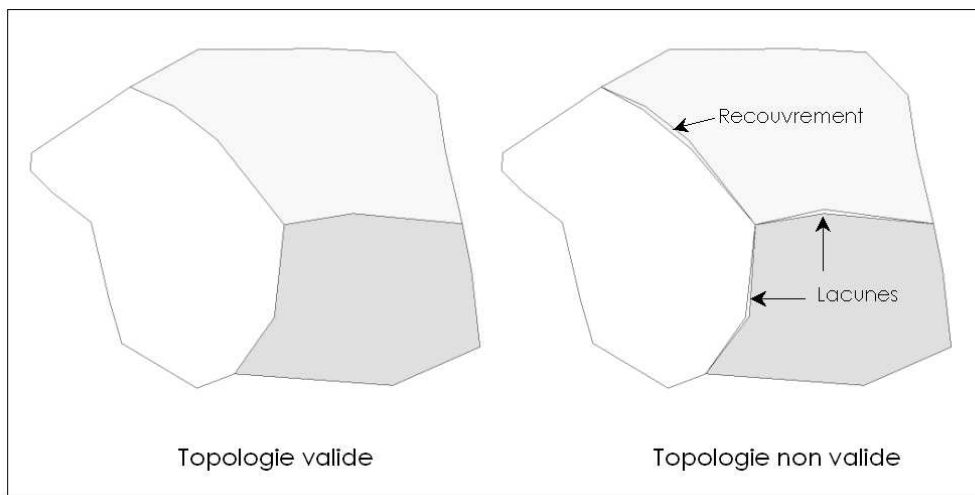


Figure 13 - Mise en évidence des imprécisions de la numérisation

Formats des données : les formats préconisés pour les données spatiales sont E00, MIF/MID et .shp. Les formats préconisés pour les données non spatiales sont : .xls, .mdb et .txt avec tabulations.

4.4.2. Cartographie des végétations

- **Objets cartographiés :**

Lors de la cartographie d'un site présentant des végétations ou des espèces d'intérêt patrimonial, il est recommandé que l'ensemble des végétations de la zone humide soit cartographié. En effet, seule la cartographie de l'ensemble des végétations naturelles et semi-naturelles d'un site permet d'appréhender sa fonctionnalité, son évolution et ses potentialités.

L'échelle de la cartographie conditionne la taille minimale des objets cartographiables. On considère que la surface du plus petit objet, lisible et interprétable, pouvant être représenté sur la carte est de 25 mm², soit 2500 m² de surface réelle à l'échelle 1/10000 ou 625 m² à l'échelle 1/5000.

Afin de limiter le nombre de tables de données et de faciliter leur gestion, l'ensemble des éléments cartographiés devra être représentés sur **une seule couche composée de polygones**. L'ensemble des éléments ligne et point sera saisi sous forme de surfaces.

Les informations minimum suivantes seront contenues dans la couche d'information géographique : nom du site, observateur, organisme, date de l'observation, surface, type d'unité de végétation (non complexe, mosaïque dynamique, mosaïque spatiale, unité mixte), nom latin du syntaxon, statuts.

- **Complexes de végétations :**

Sur le terrain, il n'est pas toujours possible d'individualiser les différentes unités de végétation. Il sera alors possible d'avoir recours à la cartographie par unité composite. Le recours à ce type de cartographie doit cependant rester l'exception.

Trois types de complexes d'habitats pourront être distingués lors de la cartographie :

- les « mosaïques spatiales » : végétations imbriquées n'ayant pas de lien dynamique, mais des liens topographiques induisant des variations édaphiques (figure 14a) ;
- les « mosaïques dynamiques » : végétations imbriquées possédant des liens dynamiques (figure 14b) ;
- les « unités mixtes » : végétations imbriquées ne pouvant être rattachées facilement à l'une des deux unités précitées (par exemple, un effet de gestion différente).

Pour chaque complexe d'habitat, il sera précisé la part relative des différentes unités de végétation (estimation en %).



Figure 14a – Mosaïque spatiale. Platière des Couleuvreux à Fontainebleau (77).



Figure 14b – Mosaïque dynamique. Boucle de Moissons (78), vallée de la Seine.

Figure 14 - Illustration des différents types de complexes de végétations (CLAIR (coord.) 2005)

4.4.3. Cartographie des espèces

Les données géographiques associées aux espèces végétales seront contenues dans une couche d'information géographique constituée de polygones. Les stations ponctuelles (moins de 25 mm² sur la carte) seront saisies par transformation du point en polygone. Les informations minimum suivantes seront contenues dans la couche d'information géographique : nom du site, nom latin de l'espèce, statuts, observateur, organisme et date de l'observation.

4.4.4. Métadonnées

Les métadonnées sont les données sur les données. Elles permettent de préciser la manière dont les inventaires ont été réalisés. L'objectif des métadonnées est⁴ :

« Du point de vue du propriétaire des données, elles permettent :

- un accès facile à l'information concernant la ressource (formalisation des caractéristiques descriptives, standardisation de la présentation des informations) ;
- une « traçabilité » de la ressource (origine, protocole de création, modifications successives, gestionnaire de la ressource...) ;
- une meilleure connaissance des limites d'utilisation de la ressource (contenu, fiabilité, mise à jour, domaines d'utilisation, format...) ;

Du point de vue des utilisateurs externes, elles permettent de savoir rapidement si une ressource répond à leurs besoins en les informant sur :

- le contenu et la structure des données ;
- l'origine des données ;
- la qualité et la pertinence des données ;
- les usages potentiels des données, etc. »

Un modèle de fiche de métadonnées est présenté en annexe 5.

4.5. Synthèse et restitution des enjeux par site

Une fois les données interprétées et les zones humides à enjeux délimitées, il s'agit de synthétiser et restituer les enjeux à l'échelle du bassin versant ainsi qu'à l'échelle de chaque zone humide à enjeux.

4.5.1. Hiérarchisation des zones humides à enjeux

La sélection de zones humides à enjeux est déjà une sélection importante d'une catégorie de zones humides présentant des enjeux plus ou moins forts. Néanmoins, si une hiérarchisation supplémentaire doit être réalisée il est possible de distinguer, parmi les zones humides à enjeux, les zones aux plus forts enjeux patrimoniaux et fonctionnels sur la flore et les végétations. Les deux critères suivants peuvent être utilisés :

- Présence de végétations et/ou d'espèces fortement menacées : présence d'au moins une végétation d'intérêt régional prioritaire (IP) et/ou d'intérêt communautaire prioritaire (ICP) ; présence d'au moins une espèce protégée (nationale ou régionale) et/ou présentant une catégorie élevée sur une liste rouge (EN ou CR sur la liste rouge nationale, VU et ED sur la liste de Basse-Normandie) ;
- Diversité en végétations et/ou en espèces menacées : présence d'au moins 5⁵ végétations d'intérêt régional (prioritaire (IP) ou non (IR)) et/ou d'intérêt communautaire ((prioritaire (ICP) ou non (IC)) ; présence d'au moins 5⁵ espèces protégées ou sur liste rouge (toutes catégories confondues).

Un seul de ces critères suffit à considérer la zone comme présentant de forts enjeux.

⁴ Extrait du « Guide méthodologique de cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquées aux sites terrestres du réseau Natura 2000 » (CLAIR (coord.) 2005).

⁵ Ce seuil peut être adapté en fonction des territoires étudiés.

4.5.2. Synthèse des enjeux du bassin versant

A l'issue de l'inventaire, une synthèse des principaux enjeux recensés sur le territoire d'étude est réalisée. Cette synthèse pourra notamment se faire par la production de **tableaux récapitulatifs** (liste des espèces et végétations patrimoniales contactées, ...) et d'une **carte de synthèse à l'échelle du territoire** comportant la répartition de l'ensemble des zones humides à enjeux pour la flore et les végétations identifiées avec éventuellement le niveau des enjeux issue de la hiérarchisation. Pour rappel, les éléments principaux constitutifs d'une carte sont : périmètre du territoire d'étude, titre, éléments de traçabilité (mentions légales liées au droit de reproduction, date des sources de données, date de réalisation, producteurs de la carte ...), échelle, légende, direction du nord.

4.5.3. Fiche descriptive des zones humides à enjeux

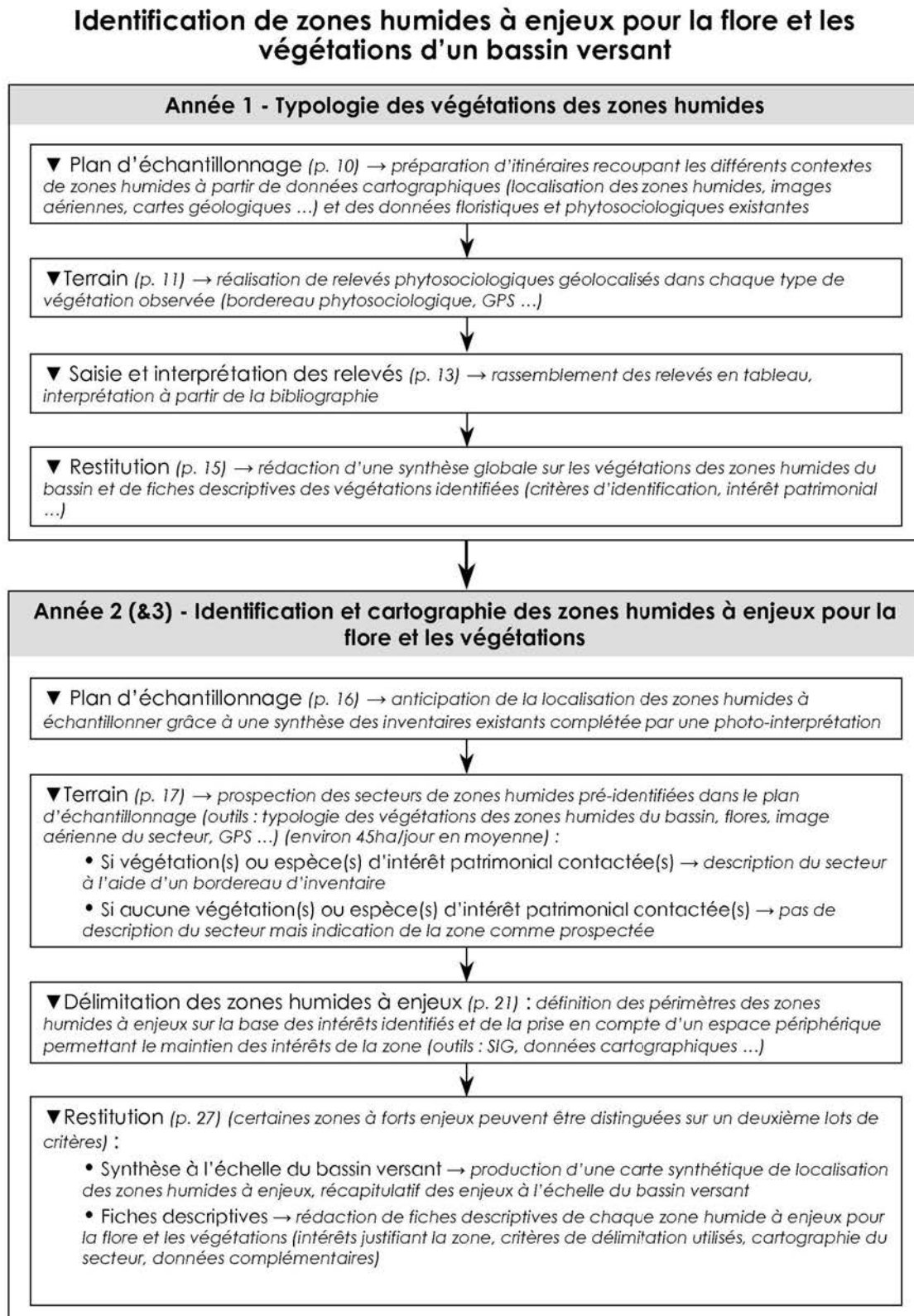
Pour une restitution plus détaillée, les résultats peuvent être présentés sous forme de **fiches descriptives de chaque zone humide à enjeux pour la flore et les végétations** identifiée. Cette fiche est organisée de la manière suivante (un modèle est présenté en annexe 6) :

- **Intitulé de la zone humide à enjeux** ;
- **Informations générales** : localisation (commune(s), lieu(x)-dit(s), date de l'inventaire, superficie de la zone ;
- **Description générale** : description synthétique de la zone : situation, intérêt, état de conservation général, recommandations de gestion ...
- **Intérêts justifiant la zone** : synthèse des végétations et des espèces floristiques recensées sur la zone et leur statuts ; intérêts fonctionnels de la zone ;
- **Fonctionnement hydro-pédologique** (pour les secteurs à forts enjeux) : qualification du fonctionnement hydrologique et pédologique de la zone ;
- **Atteintes et menaces** : principales atteintes et menaces recensées sur la zone ;
- **Critères de délimitation de la zone** : les critères ayant permis de délimiter le périmètre de la zone à enjeux sont indiqués parmi la liste suivante : Répartition des végétations ; Répartition des populations d'espèces végétales ; Limites des zones humides ; Fonctionnement et relations des écosystèmes entre eux ; Degré d'artificialisation ou pression d'usage ; Contraintes du milieu physique.
- **Bilan des connaissances** : indice indiquant l'état des prospections pour les espèces et les végétations : 0 : prospection quasi-inexistante, 1 : prospection insuffisante, 2 : prospection assez bonne, 3 : bonne prospection. Commentaire éventuel sur les éléments à compléter : cartographie de la zone, hydro-pédologie, activités humaines ...
- **Activités humaines** : principales activités humaines recensées sur la zone ;
- **Inventaire et mesures de protection** : inventaires et mesures de protection en vigueur sur la zone ;
- **Sources, bibliographie** : sources des données et bibliographie.

A cette fiche, sera jointe une **cartographie de la zone** mettant en évidence le périmètre de la zone humide à enjeux, la localisation des végétations et des espèces floristiques patrimoniales et, si possible, l'ensemble des autres végétations de la zone humide.

5. APERÇU MÉTHODOLOGIQUE SYNTHÉTIQUE

Le logigramme ci-dessous reprend les principaux objectifs et les étapes opérationnelles de la méthodologie ainsi que les moyens et outils nécessaires pour y répondre :



Les zones humides à enjeux identifiées pour la flore et les végétations constituent un apport pour la définition de ZHIEP avec d'autres critères à prendre en compte (hydrologie, faune ...).

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail permet ainsi d'identifier des zones humides sur la base d'intérêts particuliers pour leur flore, leur végétation et d'en assurer la cohérence et la pérennité par la prise en compte de critères fonctionnels.

La préservation de ces espaces remarquables implique de prendre en compte de nouvelles limites. Il est maintenant largement reconnu que le fonctionnement d'un milieu humide dépend avant tout du maintien de son aire d'approvisionnement en eau (généralement son bassin versant) et de la gestion ou des activités qui y sont pratiquées. En effet, malgré des efforts croissants, les apports diffus de nutriments, principalement d'origine agricole, contribuent toujours à l'eutrophisation et à la banalisation des communautés végétales. Ainsi, la préservation des milieux humides oligotrophes, qui doit être une priorité, implique d'agir au-delà des limites visibles de la zone humide.

Ces inventaires constituent de bons états des lieux des zones humides d'un bassin versant. Au-delà de la désignation des ZHIEP, ces inventaires pourront être utilisés comme outil de décision pour les SAGE comme, par exemple, pour définir des secteurs pour l'application de Mesures AgroEnvironnementales territorialisées (MAEt). Plus largement, ce type de travail contribue à l'amélioration des connaissances sur les végétations et la flore des zones humides de Basse-Normandie, connaissance lacunaire et insuffisamment développée. Pour que ces inventaires évoluent, il est nécessaire que les acteurs de terrain soient à même de détecter les secteurs à enjeux ; cela passe notamment par des formations sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- AGENCE DE L'EAU RMC, 2011 - *Guide technique SDAGE n°6. Agir pour les zones humides, boîte à outils inventaires. Fascicule 1 : du tronc commun à la cartographie*. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, 97 p. + annexes, disponible à l'adresse : <http://www.eaurmc.fr/espace-dinformation/guides-acteurs-de-leau/agir-sur-les-zones-humides.html>.
- BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 1995 - *Référentiel pédologique-Techniques et pratiques*, INRA Editions, Paris, 332 p.
- BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - *Référentiel pédologique 2008*. Association française pour l'étude des sols, Editions Quae, Versailles, 405 p., (Savoir-faire).
- BARDAT J. *et al.*, 2004 - *Prodrome des végétations de France*. Publication scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle (Patrimoines naturels), Paris, 171 p.
- BARNAUD G. & FUSTEC E., 2007 - *Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?*. Educagri éditions, Dijon / Editions Quae, Versailles, 296 p., (Sciences en partage).
- BERNARD P., 1994 - Les zones humides. Rapport d'évaluation. Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques. Premier Ministre - Commissariat au Plan. Rapport d'évaluation, La Documentation française, Paris, 391 p.
- BOULLET V., 2003 - *Réflexions sur la notion d'habitat d'espèce végétale*. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux / Ministère de l'écologie et du développement durable, 61 p. + annexe.
- BOUSQUET T., GUYADER D. & ZAMBETTAKIS C., 2009 - *Suivi des espèces à fort enjeu patrimonial de Basse-Normandie. Bilan 2008*. Conservatoire botanique national de Brest / Union européenne (FEDER), Direction régionale de l'environnement de Basse-Normandie, 29 p. + annexes.
- BROYER J. & PRUDHOMME J., 1995 - Incidence de la fertilisation sur la diversité floristique des prairies de fauche inondables dans le Val de Saône. *Ecologie*, **26** : 45-48.
- BUTTLER A., 1992 - Hydrochimie des nappes des prairies humides de la rive sud du lac de Neuchâtel. *Bulletin d'Ecologie*, **23** (1-2) : 35-47.
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F. BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. & VALENTIN B., 2009 - *Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas de Calais*. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, Bailleul, 526 p.
- CERCLE DE RÉFLEXION PHYTOSOCIOLOGIQUE, 2010 - Déterminer à quel syntaxon appartient une végétation observée. *Fiches de phytosociologie théorique*, **4**, 2 p., disponible à l'adresse : <http://www.telabotanica.org/projets/18/telechargement/17869>.
- CLAIR M. (coord.), 2005 - *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.2*. Muséum national d'histoire naturelle, Fédération des Conservatoires botaniques nationaux, 66 p., disponible à l'adresse : http://www.espaces-naturels.fr/content/download/9240/88469/file/Guide_métho_carto_MNHN_CBN_2006.pdf.
- CLÉMENT B., 2010 - *Les zones humides intérieures de Bretagne : intérêts, évolution, enjeux de leur protection*. Colloque Eau & Rivières de Bretagne, La biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne : 37-41.
- CLÉMENT B. & AIDOUUD A., 2010 - Le couplage des données phytosociologiques et des valeurs indicatrices, un outil de prédiction des changements globaux dans les écosystèmes palustres et humides européens in « *Colloque international sur le centenaire de la Phytosociologie* » (3-5 novembre 2010, Brest).
- DE FOUCAULT B., 2010 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **52** : 43-78.

- DE FOUCAULT B., 2011 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **53** : 73-137.
- DE FOUCAULT B., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday ex Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **59** : 241-344.
- DE FOUCAULT B. & BIRET F., 2010 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Saginetea maritimae* Westhoff et al. 1962. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **50** : 59-83.
- DE FOUCAULT B. & CATTEAU E., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **59** : 5-131.
- DELASSUS L., 2008 - *Caractérisation des formations herbues hygrophiles oligotrophes sur calcaires, argile et tourbe relevant de la Directive Habitats (UE 6410) en Basse-Normandie*. Conservatoire botanique national de Brest / Direction régionale de l'environnement de Basse-Normandie, 48 p.+tableaux.
- DELASSUS L., 2009 - *Caractérisation des végétations de marais salés de Basse-Normandie*. Conservatoire botanique national de Brest / Direction régional de l'environnement de Basse-Normandie, 90 p., disponible à l'adresse : http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/marais_sales.pdf.
- DELASSUS L. & MAGNANON S., [à paraître] - *Classification emboîtée des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et des Pays de la Loire*. Conservatoire botanique national de Brest / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie, DREAL Bretagne, DREAL Pays de la Loire, Conseil régional de Basse-Normandie, CR Bretagne, CR Pays de la Loire, Agence de l'eau Seine-Normandie.
- DELASSUS L. & ZAMBETTAKIS C., 2010 - *Hiérarchisation des végétations naturelles et semi-naturelles de Basse-Normandie*. Conservatoire botanique national de Brest / Région Basse-Normandie, Direction régionale de l'environnement de Basse-Normandie, Union européenne (FEDER), 42 p., disponible à l'adresse : www.cbnbrest.fr/site/pdf/catalogue_habitat_bn.pdf.
- FELZINES J.-C., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Lemnetea minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **59** : 189-240.
- FELZINES J.-C. & LAMBERT E., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Charetea fragilis* F. Fukarek 1961. *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **59** : 133-188.
- FUSTEC E. & LEFEUVRE J.-C. (coord.), 2000 - *Fonctions et valeurs des zones humides*. Dunod, Paris, 426 p.
- GÉHU J.-M., 2006 - *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*. J. Cramer. Amicale francophone de phytosociologie, Fédération internationale de phytosociologie, Berlin - Stuttgart, 899p.
- GROUPE D'ETUDE DES PROBLÈMES DE PÉDOLOGIE APPLIQUÉE, 1981 - *G.E.P.P.A., Synthèse des travaux de la commission de cartographie (1971-1981)*, 16 p.
- GILLET F., 2000 - La phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique. *Documents du Laboratoire d'écologie végétale*, Université de Neuchâtel - Institut de botanique, 68 p., disponible à l'adresse : <http://www2.unine.ch/repository/default/content/sites/lsv/files/shared/documents/guide00.pdf>.
- GRÉVILLIOT F. & MULLER S., 1996 - Etude de l'impact des changements des pratiques agricoles sur la biodiversité végétale dans les prairies inondables du Val de Meuse : présentation méthodologique et premiers résultats. *Acta botanica Gallica*, **143** (4-5) : 317-338.
- HILL M.-O., MOUNTFORD J.-O., ROY D.-B. & BUNCE R.-G.-H., 1999 - *Ellenberg's indicator values for British plants*. ECOFACT Volume 2 technical annex. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon, 46 p., disponible à l'adresse : <http://www.ceh.ac.uk/products/publications/documents/ECOFACT2a.pdf>.
- KREBS L., 1995 - *Prairies alluviales de Lorraine et qualité des eaux souterraines*. Rapport DESE, Arlon, 73 p. + annexes.

- MADY M., 2008 - *Les végétations herbacées dominées par la Molinie. Caractérisation et critères d'identification pour les végétations relevant d'habitat d'intérêt communautaire*. Conservatoire botanique national de Brest / Direction régionale de l'environnement de Bretagne, Conseil général des Côtes d'Armor, 40 p. + annexes.
- MAGNANON S., 1993 - Liste « rouge » des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain. *E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine*, **4** : 1-22.
- MEDDOUR R., 2011 - *La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne*. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 40 p., disponible à l'adresse : http://www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/phytosocio/methode_phytosociologique_Braun-Blanqueto-Tüxenienne_2011.pdf.
- MÉROT P. (coord.), 2000 - *TY-FON - Typologie fonctionnelle des zones humides de fonds de vallée en vue de la régulation de la pollution diffuse*. Rapport de synthèse final, INRA Rennes, 115p.
- MÉROT P., HUBERT-MOY L., GASCUEL-ODOUX C., CLÉMENT B., DURAND P., BAUDRY J. & THENAIL C., 2006 - Environmental assessment. A method for improving the management of controversial wetland. *Environmental management*, **37** (2) : 258-270.
- MOUNTFORD J.O., LAKHANI K.H. & KIRKHAM F.W., 1993 - Experimental assessment of the effects of nitrogen addition under hay-cutting and aftermath grazing on the vegetation of hay meadows on a Somerset peat moor. *Journal of Applied Ecology*, **30** : 321-332.
- PERRINEAU L. & AMEZAL A., 2012 - *La boîte à outils « zones humides »*. Forum des marais atlantiques, Agence de l'eau Seine-Normandie, 63 p., disponible à l'adresse : <http://www.forum-marais-atl.com/telechargement-cahiers-technique.html#I000fde5e>.
- PERRINEAU L. & BLANCHET F., 2011 - *Manuel d'aide à l'identification des « zones humides prioritaires », des ZHIEP et des ZSGE*. Forum des marais atlantiques / Agence de l'eau Loire-Bretagne, AE Adour-Garonne, AE Seine-Normandie, AE Artois-Picardie, Conseil régional de Poitou-Charentes, CR Pays de la Loire, Conseil général du Finistère, 71p., disponible à l'adresse : <http://www.forum-marais-atl.com/telechargement-cahiers-technique.html#I000fde5e>.
- PRACH K. & RAUCH O., 1992 - On filter effect of ecotones. *Ekologia*, **11** (3) : 293-298.
- ROYER J.-M., 2009 - Petit précis de phytosociologie sigmatiste. *Bulletin de la Société botanique du centre-ouest*, Nouvelle série, Numéro spécial **33**, 86 p.
- STEVENS *et al.*, 2010 - Nitrogen deposition threatens species richness of grasslands across Europe. *Environmental pollution*, **158** : 2940-2945.
- THÉBAUD G., 2011 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Oxycocco - Sphagnetea* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V.Westh., Dijk, Paschier & Sissingh 1946 (tourbières acides eurosibériennes). *Journal de Botanique - Société Botanique de France*, **56** : 69-97.
- UICN France, FCBN & MNHN, 2012 - *Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine. Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Union international pour la Conservation de la Nature - Comité français, Fédération des Conservatoires botanique nationaux, Muséum national d'histoire naturelle, 34 p., disponible à l'adresse : <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-flore.html>.

LEXIQUE

Les définitions qui suivent sont tirées du « dictionnaire de sociologie et synécologie végétales » (GÉHU 2006).

Alliance : en phytosociologie, désigne l'unité supérieure de synsystème regroupant les associations végétale. Les alliances sont désignées nomenclaturalement par le suffixe « *-ion* ».

Association : unité conceptuelle de base de la classification phytosociologique. Les associations sont désignées nomenclaturalement par le suffixe « *-etum* ».

Classe : en phytosociologie, désigne l'unité supérieure du plus haut niveau de la classification regroupant un ou plusieurs ordres. Les classes sont désignées nomenclaturalement par le suffixe « *-etea* ».

Diaspore : organe plus ou moins complexe de dissémination d'une plante (graine, fruit, infrutescence, bourgeon, bulbille ...), susceptible après isolement du pied-mère, de reconstituer un individu entier.

Eutrophe : milieu aquatique riche en éléments minéraux nutritifs dissous, ou biogènes favorisant une forte activité biologique des algues et végétaux.

Individu d'association : communauté végétale, floristiquement et écologiquement homogène, représentative sur le terrain d'une association végétale. Comme en taxonomie, où l'individu est la réalité concrète de l'espèce, l'individu d'association est le seul objet concret de la phytosociologie.

Nappe perchée : nappe aquatique superficielle, discontinue, souvent temporaire, issue des précipitations, retenue dans le sol sur un niveau imperméable, d'origine soit géologique (argile, roche ...) soit pédologique (alios, croûte calcaire ...), soit anthropique (semelle de labour, compactage par des engins ...).

Oligotrophe : se dit d'un milieu, d'un sol, d'une eau ; très pauvre en matières nutritives assimilables, généralement acides, aux activités biologiques réduites.

Ordre : en phytosociologie, désigne l'unité supérieure du synsystème regroupant plusieurs alliances. Les ordres sont désignées nomenclaturalement par le suffixe « *-etalia* ».

Phénologie : étude des différentes étapes physiologique des plantes ou de leurs communautés au cours de leur développement, généralement en fonction des saisons.

Sous-association : syntaxon de rang inférieur à l'association dont le suffixe nomenclaturale est « *-etosum* ».

Synsystème : système phytosociologique formé de l'ensemble hiérarchisé des groupements végétaux d'un territoire, d'une région ... en classes (*-etea*), ordre (*-etalia*), alliance (*-ion*), association (*-etum*), et éventuellement en sous-unités de chacun de ces rangs.

Synsystématique : étude, définition et classification des groupements végétaux.

Syntaxon : unité de classification phytosociologique. Groupement végétal déterminé, de rang quelconque dans la classification phytosociologique.

Taxon : éléments de la classification systématique des organismes, de n'importe quel rang hiérarchique (sous-espèce, espèce, tribu, genre, sous-famille, famille, ordre, classe, embranchement ...).

Trophie : degré de richesse nutritionnelle d'un milieu vis-à-vis de la végétation.

ANNEXES

Annexe 1 : Modèle de bordereau phytosociologique	36
Annexe 2 : Modèle de fiche descriptive des végétations	39
Annexe 3 : Modèle de bordereau site	42
Annexe 4 : Eléments pour la description des sols sur le terrain	45
Annexe 5 : Modèle de fiche de métadonnées	48
Annexe 6 : Modèle de fiche descriptive d'une zone humide à enjeux pour la flore et les végétations	50

Annexe 1 :

Modèle de bordereau phytosociologique



CONNAISSANCE DES HABITATS DU TERRITOIRE D'AGREMENT
 FICHE DE RELEVÉ PHYTOSOCIOLOGIQUE

Conservatoire Botanique National de Brest - 52, allée du Bot - 29200 Brest - 02 98 41 88 95

Il est obligatoire de joindre à cette fiche une **localisation de la station sur fond d'orthophotoplan au 1/5000ème** ou (uniquement dans le cas où il n'y a pas de support au 1/5000ème) **sur extrait de carte au 1/25000ème**. En cas de difficulté à se repérer sur l'orthophotoplan ou en cas de report du contour de la zone sur carte au 1/25000ème, joindre une ou plusieurs **coordonnées GPS** pour préciser la localisation du relevé.

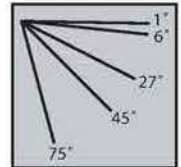
IDENTITE DU RELEVÉ N°

Projet :
Code observateur : _____ Ou (si pas de code) : **Nom - Prénom** : **Organisme** :
Lieu-dit : **Commune(s)** : **Dépt** :
Date de l'observation (j/m/a) : ____/____/____
 o **Pointage de la localisation du relevé phytosociologique sur orthophotographie au 1/5000ème** (à défaut sur carte au 1/25000ème)
 o **Coordonnées GPS (WGS84)** : Lat : Long : (en deg./min./sec.) **Altitude** (..... m.)
 Ou, si autre paramétrage du GPS : X : Y : (en m.) **Projection** :
Caractéristiques de l'échantillonnage : Homogénéité (physionomique, floristique et écologique) o oui o non o sigmatiste o synusial
 Aire minimale respectée o oui o non **Forme du relevé** o linéaire o spatiale **Fractionnement** : o oui o non

DONNEES STATIONNELLES

Physionomie : o forêt o fourré o fourré nain o végétation herbacée o bryo-lichénique o aquatique

Topographie : o plat o pentu
 o dépression o fond de vallon o escarpement o replat o anfractuosités o sommet o haut de versant
 o mi versant o bas de versant **Pente (°)** :



Exposition : o N o NE o E o SE o S o SO o O o NO o indifférente **Luminosité** : o lumière o mi ombre o ombre

Humidité du substrat : o toujours immergé (niveau d'eau :) o périodiquement submergé o inconnu
 o suintement o hygrophile o mésohygrophile o mésophile o mésoxérophile o xérophile

Roche mère

o **Eruptive** : o granite o microgranite o **Métamorphique** : o gneiss o ardoise o schiste o micaschiste o marbre o quartzite o serpentine
 o **Sédimentaire** : o poudingue o grès o schiste argileux o sable o calcaire o craie o marnes o travertin o tourbe
 o alluvions o colluvions o argile o limon o loess o **autre** :

Type de sol :

o **sol squelettique** : o lithosol o régosol o fluviosol o colluviosol o **sol peu évolué** : o rankosol o organosol o arénosol o pélosols
 o **sol carbonaté** : o rendosol o rendisol o calcosol o calcicol o **brunisol** : o saturé o mésosaturé o oligosaturé o **alocrisol**
 o **luvisol** : o néoluvisol o typique o dégradé o planosol o **podzisol** : o typique o ocrique o leptique o sec
 o **sol hygromorphe** : o rédoxysol o réductisol o histosol o **inconnu**

Texture du sol en surface : o argileux o limoneux o sableux o graveleux o caillouteux o rocheux o tourbeux

Salinité : o milieu salé o saumâtre o ni salé ni saumâtre o inconnu

Humus : o mor o moder o mull (o *eutrophe* o *mésotrophe* o *acide* o *calcique*) o hydromull o anmoor o tourbe o inconnu

Description floristico-écologique :

Etat dynamique : o régressive o progressive o stable o inconnu

Gestion observée :

Actions biotiques :

Contact topographique : relevé o oui o non ; n°
 description :

Contact dynamique : relevé o oui o non ; n°
 description :

Commentaires :

Photo : o oui o non Num (personnel) :

Transect, schémas, végétations de contact...

Annexe 2 :

Modèle de fiche descriptive des végétations

Intitulé français du syntaxon

Intitulé latin du syntaxon

Autorité du syntaxon

Rattachement aux typologies européennes : Corine Biotopes; EUNIS; Natura 2000

Localisation des relevés phytosociologiques rattachables à cette végétation sur le bassin. Cette répartition est donnée à titre indicatif, elle ne permet pas de recenser toutes les localités de la végétation concernée sur le site d'étude.

Cortège floristique (théorique, habituellement tel qu'il définit dans les tableaux princeps)

Espèces caractéristiques (en gras), espèces fréquentes (en normal) (présentes dans au moins 50 % des relevés).

Une espèce entre parenthèses indique une espèce habituellement caractéristique du syntaxon mais rare ou absente du site étudié.

Physionomie

Aspect et composition floristique de la végétation.

Ecologie

Description des conditions écologiques de développement de la végétation.

Variations

Enumération des variations de la végétation sur le site. Celles-ci peuvent être essentiellement de trois ordres : écologiques (sous-associations, variantes), dynamiques (phases) et chorologiques (races).

Dynamique

Liens dynamiques et topographiques de la végétation décrite avec les autres groupements végétaux présents ou potentiels sur le site.

Confusion possible

Description des confusions possibles avec d'autres végétations sur le site et critères de différenciation.

Période optimale d'observation

Période optimale d'observation de la végétation.

Intérêt patrimonial

Pour chaque végétation, l'intérêt patrimonial régional et européen est indiqué grâce au tableau suivant :

Basse-Normandie					DH
Nat.	Rar.	Tend.	Men.	B.-N.	

Légende :

Basse-Normandie : liste hiérarchisée des végétations naturelles et semi-naturelle de Basse-Normandie (DELIASSUS & ZAMBETTAKIS 2010) :

- Nat. : naturalité :

N : végétation à peine influencée par l'homme ;

- F : faiblement influencée par l'homme ;
M : modérément influencée par l'homme ;
H : hautement influencée par l'homme ;
X : extrêmement influencée par l'homme ;
? : non évalué.
- Rar. : rareté :
NSR : non signalée récemment sur le territoire ;
TR : très rare ;
R : rare
- Tend. : tendance :
D : non revue récemment ;
P : en progression ;
S : stable ;
- Men. : menace :
EX : éteint ;
EN : en danger ;
VU : vulnérable ;
- B.-N. : hiérarchisation des végétations de Basse-Normandie :
EX : syntaxon éteint
IP : intérêt régional prioritaire ;
IR : intérêt régional ;
- PC : peu commune ;
C : commune ;
? : inconnue.
- R : en régression ;
? : inconnue.
- LC : préoccupation mineure ;
DD : données insuffisantes.
- Po : intérêt potentiel ;
AU : syntaxon autre ;
DD : données insuffisante.

Un astérisque (*) placé après un des critères indique une valeur modifiée par rapport à la version publiée de 2010 de la liste hiérarchisée. Cette modification est du le plus souvent à une amélioration de la connaissance du syntaxon concerné ayant permis sa réévaluation.

DH : annexe I de la Directive « Habitats » (92/43/CEE) : IC : Intérêt communautaire, ICP : Intérêt communautaire prioritaire.

Menace et gestion

Activités ou facteurs potentiellement dommageables à la végétation à l'échelle le site d'étude et recommandations de gestion concernant la végétation.

Bibliographie

Références bibliographiques utilisées pour réaliser la fiche de description.

Le tableau des relevés ayant permis de mettre en évidence le syntaxon sur le site est inséré à la fin de chaque fiche.

Annexe 3 :

Modèle de bordereau site

BORDEREAU SITE

NOM DU SITE :

Observateur(s) :

Dépt : Commune(s) :

Lieu(x)-dit(s) :

Date de l'observation (j/m/a) : ___/___/___ ou Periode de l'observation (j/m/a) : ___/___/___ à ___/___/___

INVENTAIRE DES VEGETATION ET DES ESPECES VEGETALES RARES ET MENACEES

Inventaire réalisé : oui non, motif :

Joindre une localisation des végétations et des espèces végétales rares et menacées sur un orthophotoplan.

Végétation(s) contactée(s) : non oui, préciser :

-
-
-
-

ou Relevé(s) phytosociologique(s), identifiant(s) :

Espèce(s) contactées(s) : non oui, préciser :

Un inventaire floristique complet de la zone a t'il été réalisé : non oui

ATTEINTES ET MENACES

Aucune atteinte ni menace recensées Atteintes et menaces inconnues

Atteintes et menaces connues : **A** : Atteinte observée - **M** : Menace potentielle (cocher la/les case(s) correspondante(s))

Activités agricoles et forestières :

A M

- Modification des pratiques de gestion
- Fauche/coupe
- Traitements chimiques
- Fertilisation/Amendements
- Surcharge pastorale
- Elimination des haies et boqueteaux
- Gestion forestière
- Plantations de ligneux feuillus
- Plantations de ligneux résineux
- Déboisement
- Autres activités agricoles et forestières :

Processus naturels :

A M

- Concurrence végétale
- Erosion
- Envasement
- Assèchement
- Submersion
- Incendie naturel
- Eutrophisation
- Dégâts de gibier
- Espèces envahissantes :
- Autres processus naturels :

Autres activités humaines :

A M

- Pollution ou dégradation de la qualité de l'eau
- Piétinement, surfréquentation
- Pillage de station floristique
- Equipements sportifs et loisirs
- Randonnée, équitation et véhicules non motorisés
- Circulation motorisée
- Escalade, varape
- Urbanisation
- Décharge
- Remblais
- Création, entretien de voies de circulation
- Extraction de granulats ou carrière
- Extraction de tourbe
- Autres impacts des activités humaines :

Activités spécifiques aux milieux aquatiques :

A M

- Rejets de substances polluantes
- Comblement
- Drainage
- Recalibrage
- Mise en eau
- Modification du fonctionnement hydrographique :
- Endiguages, remblais, plages artificielles
- Autres impacts sur les milieux aquatiques :

Observations sur les menaces :

Description du fonctionnement hydrologique et des sols réalisée : oui non

Fonctionnement hydrologique : naturel dégradé très dégradé

Fonctionnement pédologique : naturel dégradé très dégradé

Commentaire :
.....
.....
.....

ACTIVITES HUMAINES ET USAGES

Pas d'activité marquante Activités et usages recensés (cocher la/les case(s) correspondante(s))

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Agriculture - préciser : <input type="checkbox"/> fauche <input type="checkbox"/> pâturage <input type="checkbox"/> champs cultivés <input type="checkbox"/> autre : | |
| <input type="checkbox"/> Sylviculture - préciser : <input type="checkbox"/> plantation de peupliers <input type="checkbox"/> autres feuillus <input type="checkbox"/> résineux <input type="checkbox"/> mixte <input type="checkbox"/> autre : | |
| <input type="checkbox"/> Pêche | <input type="checkbox"/> Aérodrome, aéroport, hélicoptère |
| <input type="checkbox"/> Chasse | <input type="checkbox"/> Port |
| <input type="checkbox"/> Navigation | <input type="checkbox"/> Extraction de granulats ou carrière |
| <input type="checkbox"/> Tourisme et loisirs (camping, zone de stationnement) | <input type="checkbox"/> Activités hydroélectriques, barrage |
| <input type="checkbox"/> Urbanisation | <input type="checkbox"/> Gestion conservatoire |
| <input type="checkbox"/> Industrie | <input type="checkbox"/> Activité militaire |
| <input type="checkbox"/> Infrastructures linéaires (routes, voies ferrés ...) | <input type="checkbox"/> Prélèvements d'eau <input type="checkbox"/> Autre : |

Commentaire général, schéma :

Annexe 4 :

Eléments pour la description des sols sur le terrain

Sols minéraux :

Pour chaque niveau homogène (horizon), il faut noter :

- **Profondeur (cm) ;**
- **Texture :**
 - A : argileuse ;
 - L : limoneuse ;
 - S : sableuse.

Lorsque l'horizon est en mélange la texture est notée par plusieurs lettres (exemple : AS : texture argilo-sableuse).

- **Couleur ;**
- **Hydromorphie :**
 - RX : hydromorphie de type rédoxique ;
 - RD : hydromorphie de type réductique ;
 - H : hydromorphie de type histique.
- **Intensité de l'hydromorphie dans l'horizon rédoxique :**
 - peu tacheté (tâches couvrant de 2 à 20 % de la surface de l'horizon) ;
 - tacheté (20 à 40 %) ;
 - bariolé (abondance sensiblement égale des tâches d'oxydation et de réduction) ;
 - décoloré (ou albique).

Peuvent également être noté la présence d'une nappe perchée, le type de végétation qui couvre le sol étudié.

Manifestations d'hydromorphie fonctionnelle débutant à moins de 50 cm de profondeur.		Manifestations d'hydromorphie fonctionnelle débutant à plus de 50 cm de profondeur.	
Processus d'oxydo-réduction jugés majeurs : • traits réductiques ; • ou traits rédoxiques exclusifs sans autres caractères importants.		Présence d'horizons de référence associant des traits rédoxiques et d'autres caractères importants. Processus d'oxydo-réduction jugés non exclusifs ou secondaires.	
Rattachement simple au GER des réductisols et RÉDOXISOLS		Rattachement double obligatoire ou recommandé ou rattachement à un autre GER	
Présence obligatoire d'horizons de référence G débutant à moins de 50 cm. Présence possible d'horizons An, H, -g ou g.	Présence obligatoire des horizons de référence g ou -g ou ga. G possible en profondeur (à plus de 50 cm).	Traits rédoxiques fonctionnels débutant à moins de 50 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur sur au moins 50 cm d'épaisseur.	Traits rédoxiques ou réductiques fonctionnels débutant entre 50 et 80 cm.
RÉDUCTISOLS TYPIQUES RÉDUCTISOLS STAGNIQUES	RÉDOXISOLS	Rattachement à des références incluant déjà la notion d'engorgement : • PLANOSOLS TYPIQUES ; • LUVISOLS DÉGRADÉS, ou double rattachement : LUVISOLS TYPIQUES-RÉDOXISOLS ; FLUVIOSOLS TYPIQUES-RÉDOXISOLS ; PÉLOSOLS TYPIQUES-RÉDOXISOLS, etc.	Utilisation des qualificatifs : • rédoxique • ou réductique Exemples : • FLUVIOSOL BRUNIFIÉ réductique ; • LUVISOL TYPIQUE rédoxique.
			Utilisation des qualificatifs : • à horizon rédoxique de profondeur ; • à horizon réductique de profondeur. Exemple : BRUNISOL EUTRIQUE à horizon rédoxique de profondeur.

Distinction entre les réductisols, les rédoxisols et les autres sols à caractères hydromorphes (cf. partie suivante pour les histosols) (BAIZE & GIRARD (coord.) 2009) ⁶

⁶ BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.), 2009 - *Référentiel pédologique 2008*. Association française pour l'étude des sols (Afes), Editions Quae, Versailles, 405p., disponible à l'adresse : http://www.afes.fr/afes/docs/Referentiel_Pedologique_2008.pdf.

Sols organiques :

(d'après BAIZE & GIRARD (coord.) 2008)

Dans les histosols saturés par l'eau, les débris organiques gardent longtemps leur physionomie. Une description appropriée des différents niveaux renseigne sur l'histoire hydrique et sur le fonctionnement du sol. Comme certains caractères sont fugaces, l'ordre des descriptions est important. Pour chaque niveau, il faut noter :

1. **Couleur** : elle varie du beige au noir avec des reflets souvent rougeâtres ;
2. **Odeur** : absente, odeur d'H₂S (noter l'intensité de + à ++++) ;
3. **Compacité** ;
4. **Organisation des structures végétales** : verticale ou horizontale, non organisée présence de grumeaux ;
5. **Degré de décomposition** : peut être estimé par le test von Post. Il varie de 1 à 10, noter aussi si impossibilité de faire le test ;

Degré de l'échelle	Décomposition	Structures végétales avant le test	Présence de matières amorphes	Ce qui passe entre les doigts par pression dans la main	Nature du résidu restant dans la paume de la main
1	Nulle	Parfaitement identifiables	Nulle	Eau limpide	Végétaux non décomposés
2	Insignifiante	Facilement identifiables	Nulle	Eau de couleur jaune à brune	Végétaux très peu décomposés
3	Très faible	Identifiables	Très faible	Eau de couleur brune à noire	Végétaux peu décomposés – masse fibreuse faiblement humide
4	Faible	Difficilement identifiables	Faible	Eau turbide	Le résidu (humide) est de consistance légèrement granuleuse
5	Moyenne	Reconnaissables, mais non identifiables	Moyenne	Eau turbide, avec un peu de matière solide	Résidu pâteux détrempé, structures végétales encore visibles à l'œil nu
6	Moyenne à forte	Non reconnaissables	Élevée	Eau boueuse: moins du 1/3 de la matière solide passe entre les doigts	Résidu granuleux et mou, avec quelques structures végétales visibles
7	Forte	Indistinctes	Très élevée	Eau boueuse: environ la moitié de la matière solide passe entre les doigts	Résidu détrempé, avec quelques structures végétales visibles
8	Très forte	Très indistinctes	Très élevée	Boue: les 2/3 de la matière solide passent entre les doigts	Résidu mou et détrempé, avec parfois des résidus ligneux non décomposés
9	Presque totale	Pratiquement non discernables	Très élevée	Presque tout le mélange homogène eau-matière solide passe entre les doigts	La structure des végétaux inclus dans le résidu en faible quantité est rarement reconnaissable
10	Totale	Non discernables	Très élevée	Toute la masse homogène passe entre les doigts	Pas de résidu

Echelles de décomposition des horizons histiques selon von Post (BAIZE & GIRARD (coord.) 2009)

6. **Taux de fibres** : < 10 % : saprique, 10 à 40 % : mésique, > 40 % : fibrique ;
7. **Nature des fibres** et des **macrorestes** ainsi que leurs tailles (tiges, brindilles, racines) et hypothèses typologiques (bois, cypéracées, éricacées, roseaux, sphaignes ...) ;
8. **Humidité** (impression) : sec, frais, peu humide, humide, très humide, noyé ... ;
9. Présence de **nappe perchée** ;
10. Présence ou non de **matière minérale** : granulométrie, structure et l'abondance.

Annexe 5 :

Modèle de fiche de métadonnées

(d'après CLAIR (coord.) 2005)

Date de création de la métadonnée	Généalogie
Date de la dernière mise à jour	

Site d'étude

Nom du site	Surface de la zone d'étude
Objectif d'étude	Année de rendu final

Prospections de terrain

Opérateur (structure)	Régions
Opérateur (personne)	Communes
Période de terrain	Type(s) d'inventaire(s), et mode(s) de reconnaissance
Fond cartographique utilisé	
Échelle de travail	

Numérisation et saisie des données attributaires

Titre du lot de donnée	Mode de numérisation : Table à numériser, Scan de la minute de terrain, géoréférencement par l'utilisateur, vectorisation écran des contours, report a vue à l'écran sur fond géoréférencé.
Résumé	
Opérateur (structure)	
Opérateur (personne)	
Échelle de numérisation	
Date de la première saisie	Langue utilisée dans les tables
Date de dernière modification	Vérification et correction des erreurs de topologie
Logiciel SIG	
Support(s) cartographique(s)	Nombre de polygones vides
	Raisons

Rapport et notices descriptives produites

Auteur (structure)	Mots clés
Auteur (personne)	Résumé
Titre	

Tables de données

Opérateur de cartographie	Système de géoréférencement
Organismes de diffusion	Lien vers la couche : lien hypertexte vers l'emplacement de la couche
Nom de la couche	Référentiel ou définition d'attributs
Nombre d'objet	

Pour chaque carte produite

Nom	Organismes de diffusion
Echelle	
Format papier	
Lien hypertexte vers le fichier informatique (.pdf)	
Opérateur (structure)	
Opérateur (personne)	
Date d'impression	
Logiciel SIG	
Logiciel DAO/PAO	

Annexe 6 :

Modèle de fiche descriptive d'une zone humide à enjeux pour la flore et les végétations

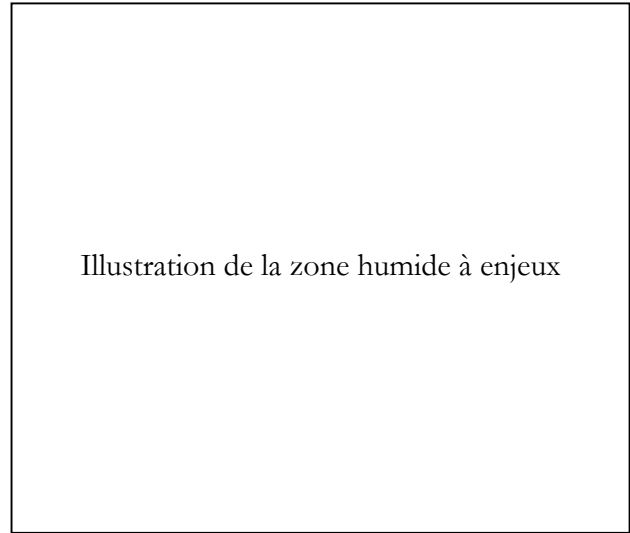
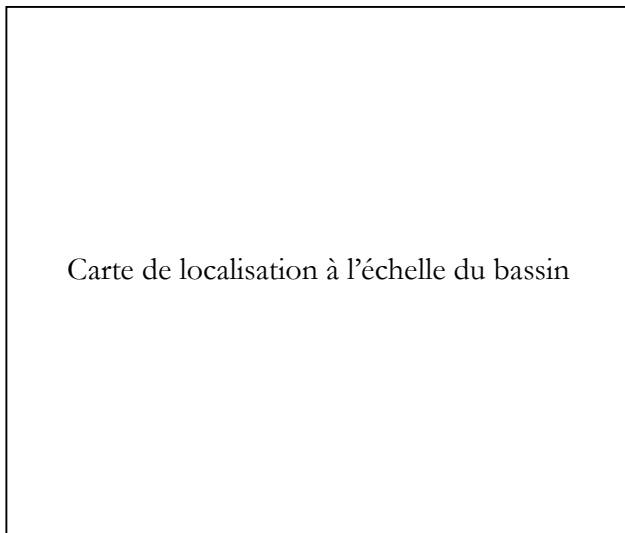
Intitulé de la zone humide à enjeux

Commune(s) : Commune(s) concernée(s)
(département)

Date de l'inventaire : jj/mm/aaaa

Lieu(x)-dit(s) : Lieu(x)-dit(s) concerné(s)

Superficie : (en hectares)



Description générale :

Description synthétique de la zone : situation, intérêt, état de conservation général, recommandations de gestion ...

Intérêts justifiant la zone :

Patrimonial :

- Végétations :

	Basse-Normandie					DH
	Nat.	Rar.	Tend.	Men.	B.-N.	
<i>Syntaxon 1</i>						
<i>Syntaxon 2</i>						
...						

Légende :

Basse-Normandie : liste hiérarchisée des végétations naturelles et semi-naturelle de Basse-Normandie (DELASSUS & ZAMBETTAKIS 2010) :

- Nat. : naturalité :

- N : végétation à peine influencée par l'homme ;
- F : faiblement influencée par l'homme ;
- M : modérément influencée par l'homme ;
- H : hautement influencée par l'homme ;
- X : extrêmement influencée par l'homme ;
- ? : non évalué.

- Rar. : rareté :

- NSR : non signalée récemment sur le territoire ;
- TR : très rare ;
- R : rare

- PC : peu commune ;
- C : commune ;
- ? : inconnue.

- Tend. : tendance :
 - D : non revue récemment ;
 - P : en progression ;
 - S : stable ;
 - R : en régression ;
 - ?: inconnue.
- Men. : menace :
 - EX : éteint ;
 - EN : en danger ;
 - VU : vulnérable ;
 - LC : préoccupation mineure ;
 - DD : données insuffisantes.
- B.-N. : hiérarchisation des végétations de Basse-Normandie :
 - EX : syntaxon éteint
 - IP : intérêt régional prioritaire ;
 - IR : intérêt régional ;
 - Po : intérêt potentiel ;
 - AU : syntaxon autre ;
 - DD : données insuffisante.

DH : annexe I de la Directive « Habitats » (92/43/CEE) IC : Intérêt communautaire, ICP : Intérêt communautaire prioritaire.

- Espèces végétales :	Nat.	Reg.	LRR	LRMA	LRN	DH
<i>Espèce 1</i>						
<i>Espèce 2</i>						
...						

Légende :

Nat. : liste nationale des espèces végétales protégées.

Reg. : liste des espèces végétales protégées en Basse-Normandie

LRR : liste régionale des espèces végétales rares et menacées (BOUSQUET *et al.* 2009) :

- EX1 : taxon présumé disparu, non revu depuis 1971 ;
- EX2 : taxon présumé disparu, non revu depuis 1998 ;
- ED : en danger ;
- VU : vulnérable ;
- ME : menacé ;
- AS : à surveiller.

LRMA : liste « rouge » des espèces rares et menacées du Massif armoricain (MAGNANON 1993) (à ne pas utiliser sur le Bassin parisien) :

- An. 0 : taxons présumés disparus ;
- An. 1 : taxons rares dans le Massif armoricain ou subissant une menace générale très forte ;
- An. 2 : taxons rares sur une partie du territoire et plus communs ailleurs mais paraissant néanmoins menacés et/ou plantes en limite d'aire, rares dans le massif Armoricain mais assez communes à l'extérieur de nos limites.

LRN : la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France, FCBN & MNHN 2012) :

- EX : éteint au niveau mondial ;
- EW : éteint à l'état sauvage ;
- RE : disparu de métropole ;
- CR : en danger critique ;
- EN : en danger ;
- VU : vulnérable ;
- NT : quasi menacé ;
- LC : préoccupation mineure ;
- DD : données insuffisantes

DH : Directive « Habitats » (92/43/CEE) :

- An. II : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ;
- An. IV : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Fonctionnel : les intérêts fonctionnels du site sont mentionnés.

Fonctionnement hydro-pédologique (pour les secteurs à forts enjeux)

Fonctionnement hydrologique : naturel, dégradé ou très dégradé.

Fonctionnement pédologique : naturel, dégradé ou très dégradé.

Commentaire : commentaire éventuel sur le fonctionnement hydro-pédologique de la zone.

Atteintes et menaces

Atteintes : |
Menaces : | Atteintes et menaces constatées sur le site.

Critères de délimitation de la zone

Les critères ayant permis de délimiter le périmètre de la zone à enjeux sont indiqués parmi la liste suivante : Répartition des végétations ; Répartition des populations d'espèces végétales ; Limites des zones humides ; Fonctionnement et relations des écosystèmes entre eux ; Degré d'artificialisation ou pression d'usage ; Contraintes du milieu physique.

Bilan des connaissances

<i>Végétation</i>	<i>Espèce végétale</i>
0, 1, 2 ou 3	0, 1, 2 ou 3

Indice indiquant l'état des prospections pour les espèces et les végétations : 0 : prospection quasi-inexistante, 1 : prospection insuffisante, 2 : prospection assez bonne, 3 : bonne prospection.

Commentaire éventuel sur les éléments à compléter : cartographie de la zone, hydrogéologie, activités humaines ...

Activités humaines

Les différentes activités humaines présentes sur le site et à proximité sont indiquées.

Inventaires et mesures de protection

Recensement des zones d'inventaires ou de protection.

Sources, bibliographie

Sources des données et bibliographie.

Une carte de la zone humide à enjeux est insérée à la fin de chaque fiche. Celle-ci comporte la répartition des espèces et végétations d'intérêt patrimonial, le périmètre de la zone ainsi que des éléments justifiant le contour.

Etude méthodologique d'identification de « zones humides à enjeux pour la flore et les végétations »

Dans le cadre de l'identification des Zones Humides d'Intérêts Environnemental Particulier (ZHIEP) en Basse-Normandie

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'identification des ZHIEP en Basse-Normandie, le Conservatoire botanique national (CBN) de Brest, avec le soutien de l'Agence de l'eau Seine-Normandie et l'Union européenne, a réalisé sur trois ans (2010-2013) une étude méthodologique sur l'identification de secteurs de zones humides présentant des enjeux importants pour la conservation de la flore et des végétations. Afin d'expérimenter la méthode, un territoire a été choisi : le bassin versant de la Sélune.

Cette étude méthodologique propose de sélectionner des zones humides en fonction des enjeux pour la flore et les végétations sur la base de critères d'intérêt patrimonial et fonctionnel.

Dans un premier temps, il est proposé de réaliser une typologie des communautés végétales des zones humides du territoire concerné. Elle permet d'avoir un aperçu général des végétations des zones humides, de préciser leur écologie, les liens dynamiques et les confusions possibles qui existent entre les différentes végétations et de faciliter leur identification lors de la phase d'inventaire. Elle est établie selon la méthode phytosociologique sigmatiste grâce à la réalisation de relevés phytosociologiques sur le terrain et à leur interprétation ainsi que grâce à la compilation des données disponibles dans la bibliographie. Pour chaque végétation identifiée, une description sous forme de fiche est réalisée.

Dans un second temps, un inventaire des zones humides à enjeux du territoire est mené grâce à des prospections sur le terrain de secteur préalablement sélectionnés. Le choix des secteurs à inventorier est orienté grâce aux inventaires existants sur la flore et les végétations ainsi qu'à l'aide d'un échantillonnage par photo-interprétation. Chaque secteur pré-repéré est ensuite parcouru et la présence d'espèces et/ou de végétations patrimoniales est recherchée. Lorsqu'une d'entre-elle est contactée, la zone est cartographiée et d'autres données complémentaires sont récoltées : informations générales (localisation, date ...), atteintes et menaces observées, description du fonctionnement hydrologique et pédologique ... La zone à enjeux est ensuite délimitée en considérant notamment la répartition des espèces et des végétations ainsi que le fonctionnement et les relations des écosystèmes entre eux.

MOTS CLÉS :

Zone humide ; ZHIEP ; Zone humide à enjeux pour la flore et les végétations ; Basse-Normandie ; Bassin versant de la Sélune.

Conservatoire botanique national de Brest

**Siège, services communs,
service international et antenne de Bretagne**

52, allée du Bot - 29 200 Brest
Tél. : 02 98 41 88 95
Fax : 02 98 41 57 21
cbn.brest@cbnbrest.com

Antenne de Basse-Normandie

Parc Estuaire Entreprise
Route de Caen - 14 310 Villers-Bocage
Tél. : 02 31 96 77 56
Fax : 02 31 96 77 56
cbn.bassenormandie@cbnbrest.com

Antenne des Pays de la Loire

28 bis, rue Baboneau - 44 100 Nantes
Tel : 02 40 69 70 55
Fax : 02 40 69 76 61
cbn.paysdeloire@cbnbrest.com

www.cbnbrest.fr