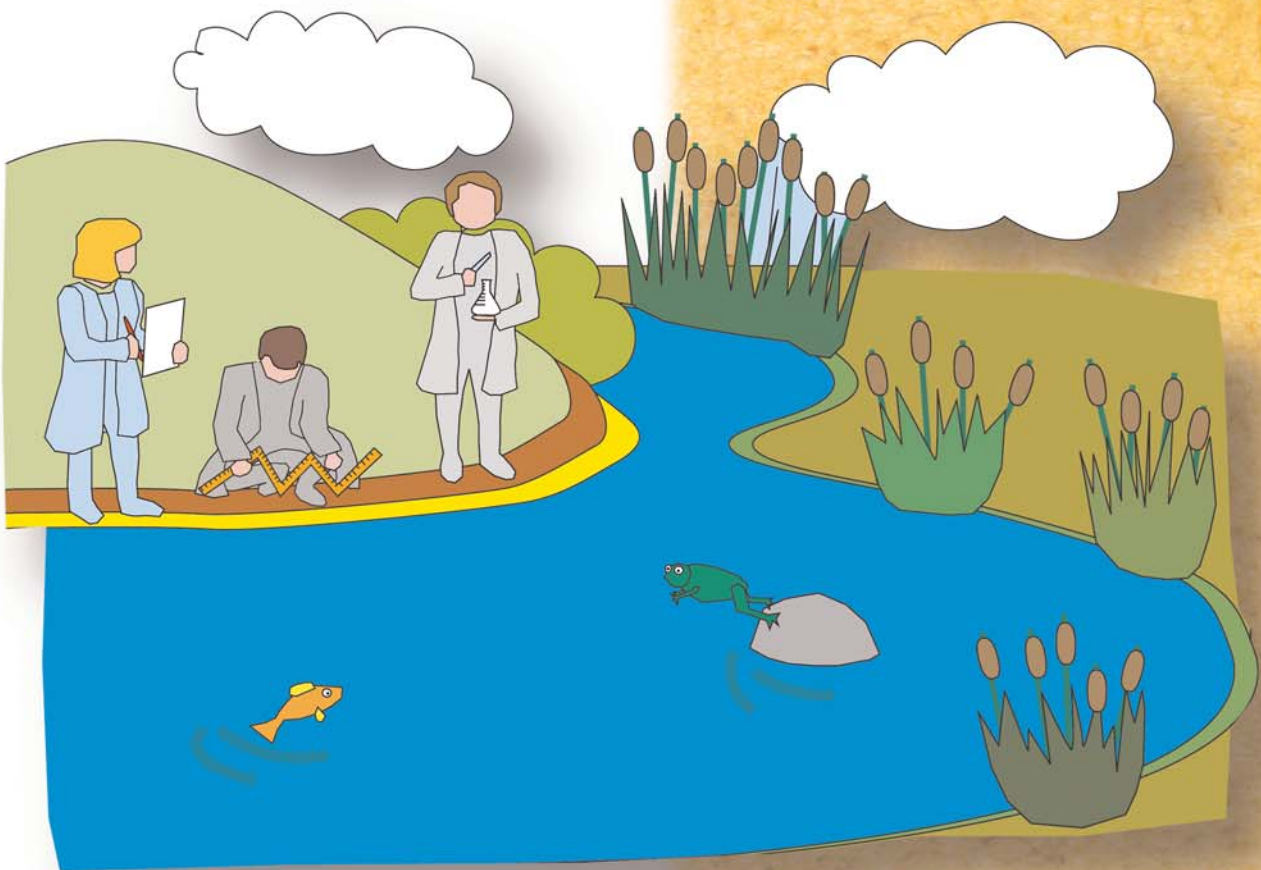


L'INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES DANS LES SAGE





L'inventaire des zones humides dans les Sage

Guide méthodologique

Février 2005

Guides déjà parus :

- ◆ Pour le Sage, animer la concertation et la communication, guide méthodologique, agence de l'eau Loire-Bretagne, août 2001
- ◆ Portée juridique et rédaction des Sage, petit guide pratique, les agences de l'eau, septembre 2003

Guide méthodologique réalisé par l'agence de l'eau Loire-Bretagne

Rédaction et coordination : Jean-François Mignot
avec le concours de :

Hervé Gilliard, Freddy Hervochon, Pierre Prodhomme et Laurent Vienne
de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, et du bureau d'études Ouest Aménagement

Tous nos remerciements vont aux animateurs des Sage qui ont collaboré à sa mise au point.

Schémas : Jean-François Mignot et Aylesbeare

Illustration et réalisation : Aylesbeare

Impression : Imprimerie Nouvelle - Saint-Jean-de-Braye, février 2005

Ce guide a été tiré à 2 000 exemplaires - il est téléchargeable sur le site www.eau-loire-bretagne.fr
La version électronique est appelée à s'enrichir de nouvelles fiches d'exemples de méthodologie.



Sommaire

L'inventaire des zones humides dans les Sage	4
1. Les exigences réglementaires	5
L'inventaire des zones humides : une exigence du Sdage...	5
... Exigence renforcée par la directive cadre européenne sur l'eau	6
2. Les fonctions des zones humides	7
Une fonction épuratoire irremplaçable, à la fois méconnue et sous-estimée	7
Des fonctions hydrologiques	9
Un patrimoine biologique d'intérêt majeur	10
Une production exceptionnelle de matière vivante	10
Une valeur touristique	11
Des usages cynégétiques rentables	11
Zones humides et enjeux prioritaires des Sage : que faut-il retenir ?	12
3. L'inventaire des zones humides	13
Quels objectifs se donner ?	13
Les trois étapes du processus d'inventaire	14
Comment caractériser et évaluer les fonctionnalités ?	16
Que faire de l'inventaire ?	19
A qui confier la réalisation de l'inventaire ?	20
Le cahier des charges doit bien préciser les objectifs	20
Annexe I – Typologie des zones humides applicable aux Sdage et Sage	24
Annexe II – Trame d'un cahier des charges type	25
Annexe III – Exemples de méthodologies	29
Traitement d'images satellitaires	30
Analyse des pentes et indice Beven-Kirby	32
Recensement des zones humides du Perche	35
Inventaire des zones humides du sous-bassin du Lys	37



L'inventaire des zones humides dans les Sage

Depuis la loi sur l'eau de 1992, les zones humides constituent un enjeu déterminant pour la protection et le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Aucune politique de gestion de l'eau ne peut désormais se soustraire à un diagnostic préalable de l'état de ces milieux et de leur rôle en matière de protection de la ressource, de régulation des débits des cours d'eau et de conservation de la biodiversité.

Ces principes ont été transcrits dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne (Sdage) pour être mis en œuvre dans le cadre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sage).

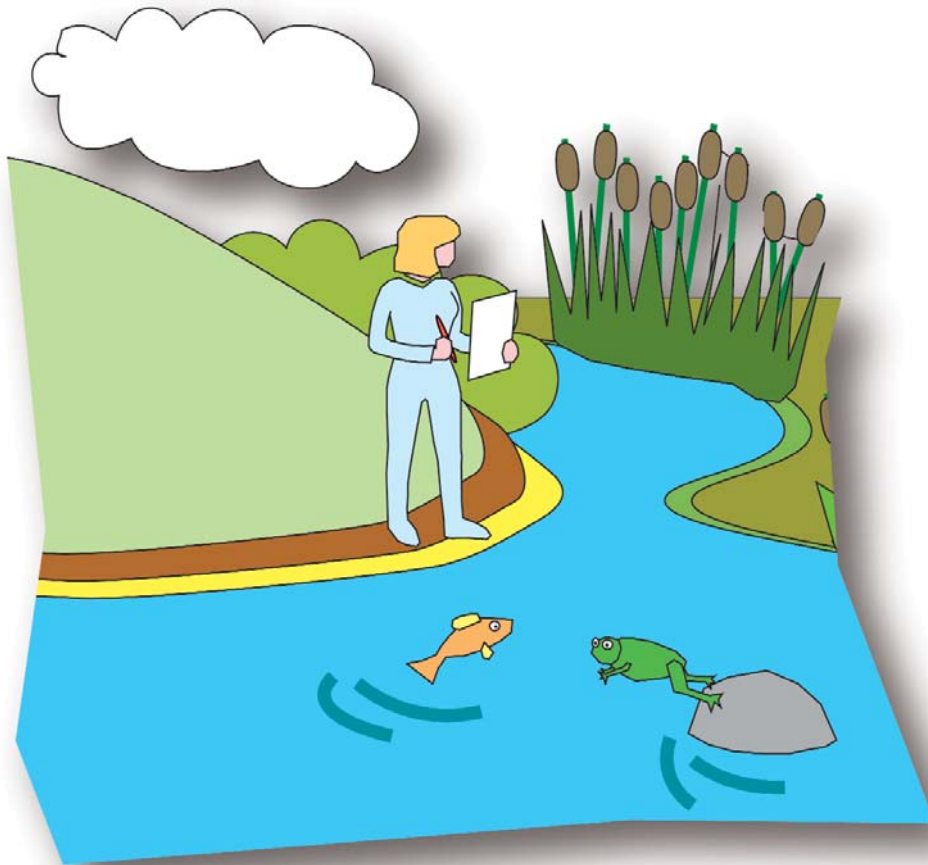
Les porteurs des projets de Sage sont toutefois confrontés à un double problème de recensement de ces milieux et de caractérisation de leur état et de leurs impacts sur les écosystèmes et sur la ressource en eau. Diverses méthodologies d'inventaires ont été mises en œuvre, que ce soit sur le bassin Loire-Bretagne ou sur les autres bassins hydrographiques. Aucune n'est totalement satisfaisante en matière d'identification, de délimitation et de caractérisation.

La finalité d'un inventaire à l'échelle du périmètre d'un Sage n'est toutefois pas de recenser et de décrire très précisément toutes les zones humides existantes. Il faut se limiter à obtenir une image globalement fidèle à la réalité du terrain, même si elle s'avère insuffisante localement. L'essentiel est de pouvoir fournir à la commission locale de l'eau les éléments dont elle a besoin pour définir des priorités et des orientations d'actions.

Le présent document se structure en trois parties. La première précise en quoi l'inventaire des zones humides répond à des exigences réglementaires imposées par le Sdage et la directive cadre européenne sur l'eau. La seconde rappelle les principaux enjeux auxquels répondent ces milieux et la troisième décrit en quoi consiste l'inventaire et sur quelles bases établir une caractérisation qui puisse être utile aux travaux de la commission locale de l'eau.

Plusieurs méthodes d'inventaires mises en œuvre sur Loire-Bretagne sont par ailleurs décrites à titre d'illustration en soulignant leur intérêt et leurs limites.





1

Les exigences réglementaires

L'inventaire des zones humides : une exigence du Sdage...

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne (Sdage), approuvé en 1996 en application de la loi sur l'eau de 1992, a retenu sept objectifs vitaux parmi lesquels **la sauvegarde et la mise en valeur des zones humides**. Cet objectif doit être **mis en œuvre dans le cadre des Sage** qui constituent le niveau pertinent de la politique de l'eau à l'échelle des bassins versants.

En application de la loi sur l'eau de 1992 et du Sdage Loire-Bretagne, les zones humides constituent désormais une priorité de toute politique de gestion de la ressource en eau. Les préconisations générales du Sdage précisent en effet :

“... les Sage doivent établir l'inventaire et la cartographie des zones humides comprises dans leur périmètre en tenant compte de leur valeur biologique et de leur intérêt pour la ressource en eau ; ils en analysent le lien fonctionnel avec le réseau hydrographique ; ils définissent les conditions de leur gestion :



- ◆ en premier lieu par une bonne connaissance de leur fonctionnement, des enjeux et des problématiques,
- ◆ en second lieu en définissant les méthodes les structures et les moyens à mettre en œuvre en matière d'occupation des sols ou de gestion hydraulique. Ces méthodes, moyens et structures doivent être compatibles avec le principe d'une gestion équilibrée de la ressource en eau énoncée à l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992".

L'importance des zones humides a, par ailleurs, été confirmée au travers des résultats des études scientifiques menées dans le cadre du plan national de recherche sur les zones humides mis en œuvre par le ministère chargé de l'environnement à partir de 1995.

... Exigence renforcée par la directive cadre européenne sur l'eau

La directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 fixe un **objectif de bon état des eaux et des milieux aquatiques à l'horizon 2015**. Sa mise en œuvre entraîne une actualisation du Sdage, prévue pour 2008, qui à son tour entraînera une actualisation des Sage.

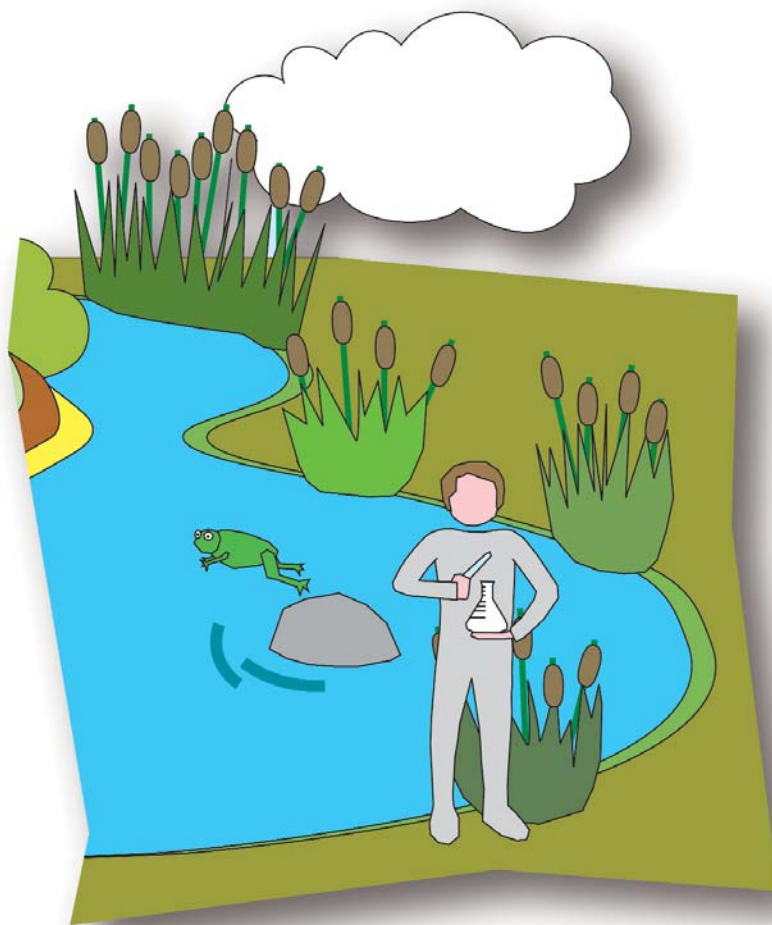
Le bon état des eaux s'apprécie à la fois sur le **plan écologique** et chimique. L'état écologique est défini comme "expression de la qualité du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface". Cet objectif ne remet pas en cause les orientations du Sdage; il les renforce.

Pour satisfaire à cette exigence, on se doit de considérer **tout ce qui contribue à la qualité des zones d'intérêt biologique** (annexe V, I.1.2 de la directive). Tous les milieux situés à l'interface des activités humaines et de la rivière sont à prendre en compte, même les milieux éloignés des berges des cours d'eau et des plans d'eau. Cette prise en compte s'entend à la fois sur le plan physico-chimique (flux de nutriments) et sur le plan écologique (habitats, espèces...).

Cette approche introduit le concept de "zone d'influence" ou "zones tampons", c'est-à-dire toutes les zones dont les caractéristiques ou le fonctionnement interfèrent sur l'état des milieux aquatiques. Les zones humides en font partie, ainsi que "l'espace de fonctionnalité" dans lequel elles s'insèrent.

On rappellera également qu'en application de la directive cadre, les normes et objectifs relatifs à des zones identifiées comme "zones protégées", relevant de législations communautaires relatives à l'eau ou à la conservation des habitats et des espèces, devront être respectées. C'est le cas des sites NATURA 2000 et des zones de protection spéciale (ZPS).





2

Les fonctions des zones humides

On assimile souvent les zones humides à des infrastructures naturelles car elles contribuent à réduire les pollutions diffuses, à réguler les débits des rivières et à préserver la biodiversité et l'attrait des paysages. Lorsqu'elles font l'objet d'une exploitation pour la pêche, la chasse ou la production de biomasse, elles sont également créatrices de richesses.

Ces différentes fonctions, succinctement décrites ci-après, se retrouvent sur toutes les zones humides, mais à des degrés divers.

Une fonction épuratoire irremplaçable, à la fois méconnue et sous-estimée

Les zones humides rivulaires sont particulièrement efficaces pour éliminer les **nitrate**s comme l'attestent les taux d'abattement enregistrés, souvent supérieurs à 50 %. Ce sont de véritables filtres capables de fixer les surplus d'engrais et de pro-



duits phytosanitaires drainés sur les bassins versants. Les quelques exemples de mesures ci-dessous, effectuées sur plusieurs sites représentatifs en France et à l'étranger, illustrent leur efficacité sur les nitrates.

Type de zone humide	Teneur en entrée de la zone (mg/l)	Teneur en sortie de la zone (mg/l)	Performance d'abattement	Références
Marais et forêt rivulaires	6	0,2	97 %	Cooper J.R et al .1986 en Caroline du Nord (USA)
Ripisylve sur sol organique	0,36 l	0,023	94 %	Cooper AB. 1990 Nouvelle Zélande
Ripisylve sur sol minéral	0,36 l	0,13	64 %	Cooper AB. 1990 Nouvelle Zélande
Bras mort entre culture et Garonne	10,5	0,5	95 %	Fustec (1990 – France)
Aulnaie et roselières riveraines de la Garonne	11,2	0,4	96 %	Fustec et Décamps (non daté - France)
Zone inondable de la Garonne	1,9	0,3	84 %	Fustec et Décamps (non daté - France)
Peupleraie	3 à 9	0	100 %	Haycock et Pinay (Angleterre)
Bande herbagée	3 à 11	0,1	99 %	Haycock et Pinay (Angleterre)
Ripisylve de 46 mètres	7,9	0,1	99 %	Jacobs et Gilliam (1985 - USA)
Ripisylve de 16 mètres	7,3	0,1	99 %	Jacobs et Gilliam (1985 - USA)
Jeune aulnaie	3,5	0,5	86 %	Labroue et Pinay (1986 - France)
Ripisylve entre zones cultivées et rivière	2 à 6	0,5	Jusqu'à 88 %	Lowrance et al (1984 - USA)

Bien que le cas du **phosphore** soit plus complexe, on relève des abattements de 60 % à 90 % au travers des zones humides riveraines des petits cours d'eau. C'est notamment le cas des formations d'hélophytes (roseau, scirpe des lacs...) qui fixent de grandes quantités de phosphore et autres éléments minéraux dissous dans l'eau, tout en constituant également d'excellents supports pour de multiples micro-organismes épurateurs des eaux. Cette fonction épuratrice par rapport au phosphore devient optimale lorsque la biomasse est régulièrement exportée par fauchage ou par pâturage.



Les boisements rivulaires sont également très efficaces. S'ils sont entretenus régulièrement, leur efficacité s'avère supérieure à celle des bandes enherbées, près de 90 kg de nitrates éliminés par hectare et par an (Peterson et al., 1992).

Même constat sur les prairies permanentes des fonds de vallée. Les études réalisées par l'INRA en Bretagne ont mis en évidence des performances équivalentes, lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- ◆ circulation d'eau satisfaisante (ni stagnante, ni trop importante) pour optimiser les taux de transfert et de dégradation,
- ◆ alternances de submersion (saturation en eau) et de conditions aérobies,
- ◆ présence effective des zones humides entre les zones cultivées et la rivière,
- ◆ rapport adéquat entre les superficies de zones humides et les flux à traiter,
- ◆ absence de "courts-circuits" du type fossés de drainage.

Il faut toutefois se garder d'assimiler une zone humide avec une station d'épuration. Elle n'a pas vocation à traiter des effluents domestiques ou industriels qui sont, par définition, des pollutions que l'on collecte pour les traiter en un point. Les zones humides ne sont efficaces que par rapport aux pollutions diffuses d'origine agricole sur lesquelles les stations d'épuration sont, par contre, sans effet. L'impact sur ces pollutions diffuses, liées aux élevages et aux cultures, est d'autant plus élevé qu'il subsiste un maillage suffisamment serré de zones humides grandes ou petites sur le territoire.

Des fonctions hydrologiques

Les marais rivulaires et les grands marais des plaines alluviales jouent un rôle important et, là encore, ignoré du grand public, de **stockage des eaux de crue**.

Lors des crues, l'épanchement des eaux sur les zones humides alluviales contribue à l'écrêtement des pointes de crue. Toute réduction de surface de ces zones inondables accroît les risques et doit être compensée par la construction ou le surdimensionnement d'infrastructures artificielles de protection, telles que des barrages ou des digues, coûteuses en investissement et en entretien.

A titre d'exemple, sur le bassin de la Maine en amont d'Angers, l'épanchement des eaux sur les 100 km² de marais et de prairies humides des basses vallées angevines a réduit la côte maximale atteinte par la crue de 1995 (5 400 m³/s à Montjean en aval immédiat de la confluence de la Maine et de la Loire) au niveau de la ville d'Angers de 20 à 30 cm (source : DIREN de bassin) contribuant ainsi à atténuer la gravité des débordements sur les zones habitées.



En outre, la restitution des eaux stockées en période de hautes eaux ou d'inondations se fait de manière progressive. Les zones humides contribuent ainsi à **retarder l'apparition des débits d'étiage** estivaux et à en réduire l'intensité.

Les fonctions hydrologiques des zones humides ont également été mises en évidence sur les petits bassins versants. Ainsi, selon des études bibliographiques réalisées sur le bassin Seine-Normandie en 1979, l'assèchement des marais accroît les écoulements au détriment de la recharge des nappes dans lesquelles les collectivités s'approvisionnent en eau potable. Les crues sont plus fréquentes et plus dommageables et les étiages sont plus sévères.

L'altération de ces fonctions hydrologiques entraîne également la déconnexion des annexes hydrauliques où viennent frayer les poissons et se développer les juvéniles.

Un patrimoine biologique d'intérêt majeur

La valeur biologique des zones humides n'est plus à démontrer. Ce sont des sites essentiels :

- ◆ pour l'hivernage, la migration et la reproduction de nombreux oiseaux d'eau et notamment des oiseaux paludicoles (oiseaux de marais),
- ◆ pour la fraye du brochet et le développement des juvéniles, avant qu'ils ne rejoignent la rivière,
- ◆ pour la flore et la faune des étangs et des lacs aux rives aménagées en pente douce,
- ◆ pour la diversité végétale (landes humides, prairies tourbeuses et tourbières),
- ◆ en zones littorales, pour la reproduction et la croissance de certaines espèces de poissons (soles, mullets, anguilles...), ainsi que des crustacés et des mollusques.

Sur un plan général, **30 % des espèces végétales remarquables et menacées en France vivent en zone humide** (*Rapport d'évaluation, Commissariat général du Plan, 1994*).

Une production exceptionnelle de matière vivante

En quantité

Les formations d'hélophytes (grandes espèces de marais) comme le roseau, la laïche, les massettes, sont très productives. Dans l'estuaire de la Loire, la production des



roselières (partie aérienne uniquement) est exceptionnelle (30 à 40 t/ha/an) alors qu'elle est déjà importante en eau douce (15 à 20 t/ha/an). La plus value d'une rose-lière exploitée (ex. roseau de couverture pour le chaume en baie de Seine) se situe entre 100 et 150 euros/ha. Même les laïches (*Carex* sp.) peuvent être valorisées avec le paillage des chaises, pourvu que soit disponible le savoir-faire.

Un étang peut produire entre 100 et 600 kg/ha de poissons commercialisables (cas de la Brenne ou du Forez). La marge brute dégagée atteint 230 à 300 euros/ha.

Les marais saumâtres sont valorisés pour affiner les huîtres et autres coquillages, élever des poissons (bar, dorade...) et des crevettes, pour la saliculture (marais salants), etc. Par ailleurs, la mise en solution du fer et du manganèse qui s'y produit joue un rôle capital pour les biocénoses marines. Ils contribuent également à générer des apports en vitamines (produites par les micro-organismes qui s'y développent) et en nutriments de base qui alimentent les communautés marines côtières sans lesquelles les activités de pêche seraient compromises.

En qualité (cas des fourrages)

Contrairement aux idées reçues, le niveau de qualité des prairies humides est largement comparable à celui des zones intensives. C'est indiscutablement le cas des prairies subsaumâtres estuariennes (mesures effectuées dans l'estuaire de la Loire). C'est également le cas de divers grands marais (mesures effectuées en marais de Brière) y compris en zones d'eau douce (cas des marais de Vilaine).

Cette valeur fourragère est certes moindre sur les prairies acides. Mais en contrepartie ce sont les habitats privilégiés de nombreuses espèces végétales et animales remarquables et protégées. La vocation principale de ces milieux n'est évidemment pas l'agriculture, même s'il est souhaitable de maintenir une activité agricole pour l'entretien de l'espace.

Une valeur touristique

Certaines zones humides valorisées comme espaces de découverte de la nature, constituent des sources de revenus non négligeables. C'est le cas de la Venise verte sur le Marais poitevin ou du parc du Marquenterre en baie de Somme.

Des usages cynégétiques rentables

Les marais peuvent être loués en baux de chasse (un hectare de marais chassable peut se louer entre 300 et 3 000 euros/an, selon la qualité de l'emplacement et les traditions locales). Le prix de vente d'un marais à vocation cynégétique est évidemment important (en moyenne 15 000 euros/ha).

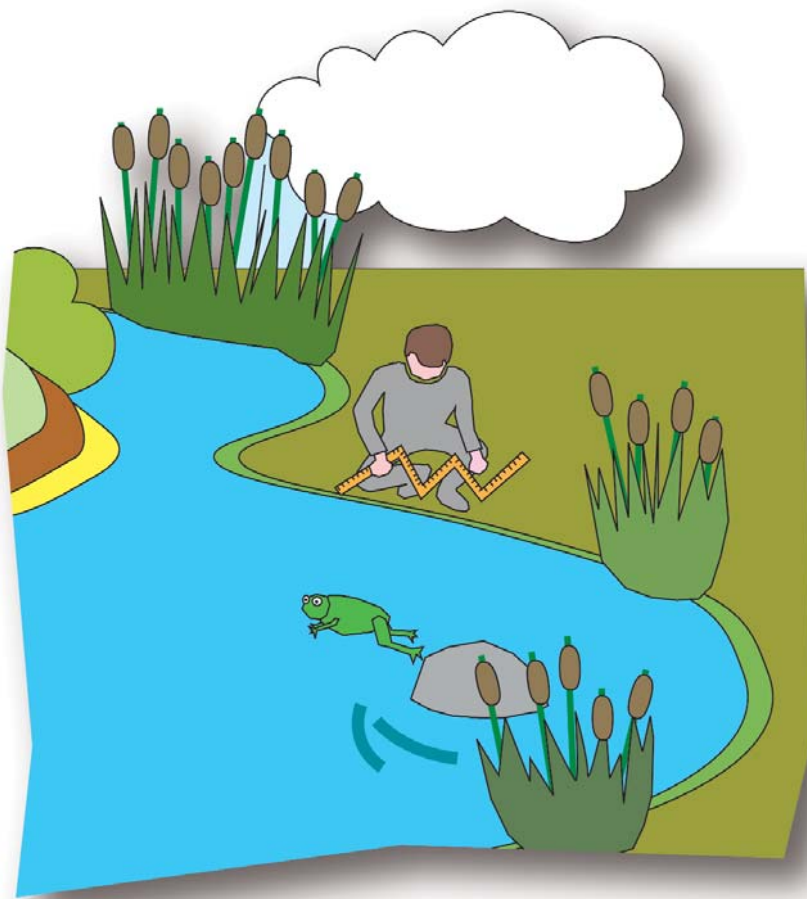


Zones humides et enjeux prioritaires des Sage : que faut-il retenir ?

La qualité et l'efficacité des zones humides sur un périmètre donné interfèrent sur les enjeux prioritaires d'un Sage, qu'il s'agisse de la **PRÉSERVATION OU DE LA GESTION** en matière de :

- ◆ **QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES** en amont des prélèvements pour l'eau potable
Le fonctionnement des zones humides situées en amont des points de prélèvement contribue à améliorer la qualité des eaux prélevées.
- ◆ **QUALITÉ DES EAUX DES NAPPES**
Avant de rejoindre les nappes par infiltration les eaux ruissellent au travers des zones tampons de surface, dont les zones humides.
- ◆ **QUALITÉ DES HABITATS PISCICOLES**
La diversité piscicole dépend directement de la présence ou de l'absence d'annexes latérales où les espèces peuvent venir frayer et assurer leur croissance au stade juvénile.
- ◆ **NIVEAUX D'EAU EN ZONES ALLUVIALES** pour maîtriser les inondations et recharger les nappes
La présence de zones humides accroît les capacités d'écrêtement des crues et ralentit la baisse du niveau des eaux après inondation, ce qui optimise la recharge des nappes.
- ◆ **QUALITÉ DES EAUX DES PARTIES AVAL** du bassin versant, des estuaires et des eaux littorales
Par leur rôle d'élimination des éléments minéraux tels que l'azote ou le phosphore, les zones humides contribuent à réduire les risques d'eutrophisation.
- ◆ **VALEUR PATRIMONIALE** des milieux aquatiques (biodiversité)
Les zones humides abritent un très grand nombre d'espèces rares et remarquables, que ce soit au plan ornithologique, entomologique ou floristique.
- ◆ **DÉVELOPPEMENT ÉQUILIBRÉ ET DURABLE DES USAGES** liés aux milieux aquatiques (chasse, pêche, découverte de la nature...)
Les zones humides sont particulièrement recherchées pour la richesse de la faune et pour l'attrait des paysages. Ce sont des vecteurs importants du développement touristique.





3

L'inventaire des zones humides

Quels objectifs se donner ?

A quoi doit servir l'inventaire des zones humides ?

Le principal objectif de l'inventaire est de fournir aux membres de la commission locale de l'eau (CLE) des éléments simples, concrets et suffisants pour l'aider à définir des préconisations, des priorités et des orientations d'actions. Cela pourra se faire à partir d'un ensemble de supports cartographiques sur la localisation, les caractéristiques et les fonctionnalités des zones humides présentes sur le périmètre du Sage.

Sur quelle notion de zone humide s'appuyer ?

Il n'existe, à ce jour, qu'une seule définition légale du concept de zone humide ; celle donnée par 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.”

Cette définition s'avérant insuffisante, le projet de loi relatif au développement des territoires ruraux fait état d'un décret qui précisera la définition officielle des zones humides. Ne peuvent être retenus comme zones humides que les sites répondant aux deux critères ci-dessous :

- ◆ Une végétation dominée par des espèces hygrophiles,
- ◆ Des submersions régulières. Le choix du seuil d'occurrence relève du porteur du Sage. Cependant, en dessous d'une fréquence quinquennale, peut-on encore parler de zone humide?

Quel niveau d'exhaustivité et de précision faut-il atteindre?

Vu la superficie des périmètres de Sage (de quelques centaines à plusieurs milliers de km²), il n'est pas réaliste de chercher à inventorier, de manière exhaustive et précise, toutes les zones humides grandes ou petites. Pour des raisons évidentes de coût et de délais, en dehors des sites connus et parfaitement délimités, il faut se limiter à recenser des enveloppes de présence de zones humides et à procéder à une caractérisation globale de ces enveloppes. De même, l'appréciation des effets sur la conservation de la ressource en eau et de la biodiversité relève davantage d'avis d'experts que d'études scientifiques.

Les trois étapes du processus d'inventaire

Les méthodologies mises en œuvre jusqu'à ce jour distinguent plusieurs grandes étapes de réalisation de l'inventaire :

- ◆ la collecte des informations existantes ;
- ◆ l'identification des zones humides potentielles ;
- ◆ l'identification des zones humides effectives.

Ces étapes peuvent se réaliser de manière concomitante en fonction de la taille du périmètre du Sage et du déroulement général des études d'élaboration du Sage.



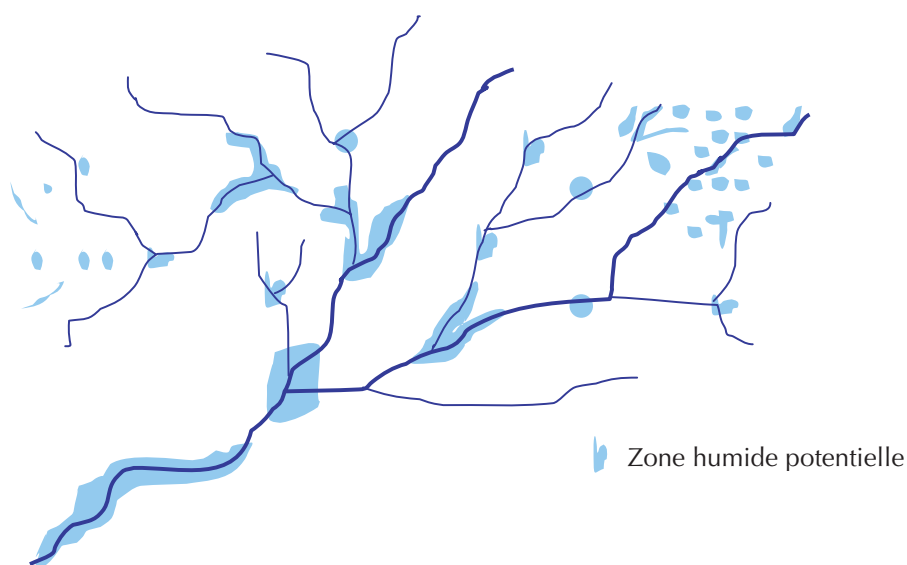
Première étape : collecter les données déjà existantes

Les données relatives aux sites présentant un intérêt floristique ou faunistique particulier (ZNIEFF, réseau Natura 2000, espaces naturels sensibles...) peuvent être obtenues auprès des services techniques de l'État, des collectivités territoriales, des associations de naturalistes et des conservatoires des espaces naturels. De leur côté, les fédérations de pêche et/ou les brigades du conseil supérieur de la pêche détiennent des données sur les annexes hydrauliques des cours d'eau. Sans atteindre l'exhaustivité, toutes ces données sont fiables et d'une précision suffisante pour apprécier l'importance des enjeux patrimoniaux, paysagers ou liés à des usages particuliers. Une première carte de localisation de ces sites donne déjà un aperçu sommaire sur les secteurs de concentration des zones humides à l'intérieur du périmètre du Sage.

Deuxième étape : recenser les zones humides potentielles

Ce sont des sites de forte probabilité de présence permanente ou temporaire d'eau. A l'aide d'un modèle numérique de terrain, on identifie les ruptures de pente, les talwegs, les parties basses des vallées et plaines inondables et on opère un croisement avec la pédologie et la géologie. L'image obtenue est cependant insuffisante pour constituer l'inventaire des zones humides du Sage ; elle ne permet d'identifier que les enveloppes à l'intérieur desquelles la présence de zones humides est la plus probable.

L'intérêt de ce recensement ne se limite pas aux zones humides. Positionnés dans les parties les plus planes et les plus basses des vallées, ces sites sont des réceptacles privilégiés des pollutions diffuses. Ce sont donc des secteurs stratégiques où les mesures de reconstitution de boisements alluviaux, de bandes enherbées, de prairies rivulaires ou de récréation de bocages seront les plus efficaces, plus particulièrement dans les zones où les pollutions diffuses sont importantes.



Troisième étape: identifier les zones humides effectives

Une fois les zones humides potentielles localisées, il s'agit d'opérer un tri pour ne retenir que les zones humides réelles. Les méthodes mises en œuvre relèvent pratiquement toutes d'une exploitation des photographies aériennes ou orthophotos et/ou des images satellitaires. Les résultats obtenus peuvent ensuite être soumis aux communes ou à divers autres organismes ressources pour vérification.

Il n'existe malheureusement pas de méthode parfaitement éprouvée. Une technique mise en œuvre dans une région de plaine n'est pas applicable en moyenne montagne et les outils permettant de mener ces investigations ne sont pas disponibles sur l'ensemble du bassin Loire-Bretagne.

Le résultat obtenu sera nécessairement entaché d'un pourcentage d'erreur. On peut estimer ce pourcentage en procédant à des vérifications de terrain sur quelques secteurs tests. Les zones humides d'intérêt patrimonial (ZNIEFF, NATURA 2000, espaces naturels sensibles...) déjà recensées sont intégrées à ce stade. On peut considérer qu'un taux d'erreur de l'ordre de 20 % est acceptable.

Comment caractériser et évaluer les fonctionnalités ?

La simple connaissance de la localisation des zones humides est sans intérêt si l'on ne sait pas à quels types de zones humides on a affaire et si l'on n'en connaît pas les effets sur la ressource en eau, la biodiversité et les usages. Ce travail de caractérisation s'appuie sur la typologie des zones humides des Sdage et des Sage (voir annexe I). En l'absence d'intervention sur le terrain, il semble difficile d'envisager une caractérisation plus précise du type CORINE-BIOTOPE.

Divers travaux scientifiques ont introduit la notion de zone humide efficace qu'il ne faut pas confondre avec celle de zone humide effective. Mettre en évidence et quantifier l'efficacité d'une zone humide sur la ressource en eau nécessite des études complexes difficilement envisageables à l'échelle d'un périmètre de Sage. On s'en tiendra donc à la notion de zone humide effective et on essaiera d'expertiser son efficacité à partir de critères simples et pragmatiques :

- ◆ La zone humide étant par définition un espace intermédiaire entre des activités humaines génératrices de pollutions diffuses et la rivière, son efficacité dépend de sa capacité à intercepter les écoulements superficiels ou souterrains issus des parcelles environnantes.
- ◆ L'effet d'une zone humide isolée, au cœur d'un secteur qui en est dépourvu, ne peut être que ponctuel et sans impact décelable sur la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant.

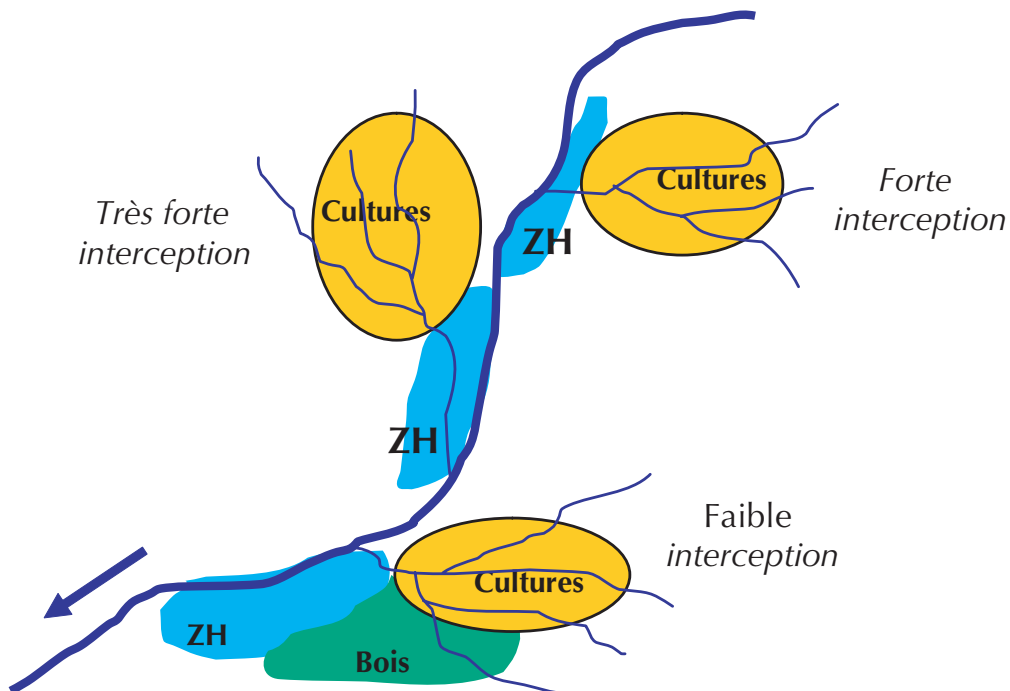


- ◆ A l'inverse, un maillage dense de zones humides sur une partie de bassin versant (têtes de bassin notamment) assure un bon niveau de protection de la ressource, tout en favorisant la biodiversité et l'attrait des paysages.
- ◆ Le contexte dans lequel s'insère la zone humide doit être pris en compte. Un réseau de tourbières au cœur d'un massif forestier a peu d'effets sur la ressource en eau, mais présente de forts enjeux patrimoniaux. Par contre, un maillage de mouillères, de marais et de prairies naturelles dans une région d'élevages ou de cultures a une forte capacité de rétention des pollutions diffuses issues des activités agricoles.

Expertiser des enjeux patrimoniaux nécessite, là aussi, des études difficilement envisageables dans le cadre d'un inventaire. Il est donc préférable de s'en tenir aux données recueillies auprès des organismes ressources sur les sites sensibles, les ZNIEFF, le réseau NATURA 2000.

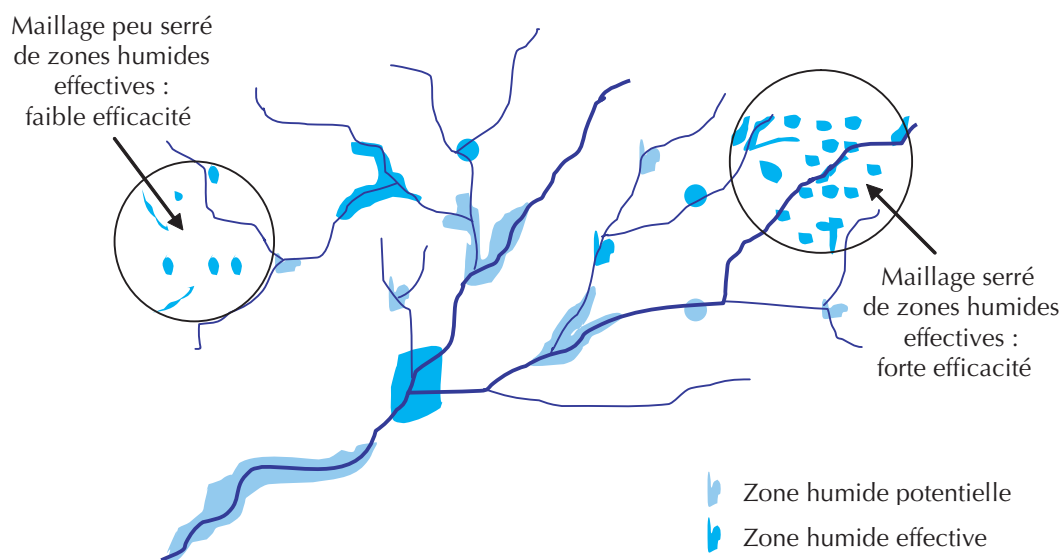
Apprécier les enjeux "ressource en eau" à l'échelle d'un site

La situation de la zone humide dans son environnement et par rapport à la rivière renseigne sur son niveau d'interception des ruissellements. Le schéma ci-dessous présente quelques exemples d'appréciation simple de l'efficacité des zones humides en fonction du contexte.



Apprécier ces mêmes fonctions à l'échelle d'une zone prioritaire (ex: tête de bassin versant)

- ◆ Un maillage serré de zones humides effectives (même de petite taille) est synonyme de forte interception des écoulements de surface et souterrains. L'effet "filtre" vis-à-vis des pollutions diffuses est alors optimal. Les secteurs concernés justifient des mesures prioritaires de protection et de restauration des zones humides.
- ◆ Un maillage distendu traduit, au contraire, un impact marginal sur la ressource en eau. Les zones humides résiduelles doivent, certes, être conservées et restaurées, mais en accompagnement de re-création de nouvelles zones humides ou de mesures d'aménagement de l'espace, telle que la reconstitution de haies, de ripisylves, de prairies rivulaires, etc.



Pour des raisons évidentes de maîtrise des coûts, il est recommandé de ne pas dissocier l'inventaire et l'expertise de l'état et du rôle des zones humides des autres étapes de réalisation du Sage. Il faut, au contraire, intégrer la localisation des zones humides dès la réalisation de l'état des lieux du Sage et l'expertise dans le diagnostic. L'expertise doit notamment pouvoir apprécier les menaces pesant sur les zones humides en croisant les données sur leur localisation avec celles relatives à l'évolution de l'occupation des sols et de ses conséquences sur le milieu aquatique. L'exploitation des données du recensement général agricole (R.G.A.) peut s'avérer particulièrement utile pour mettre en évidence l'évolution et l'intensité des pressions d'origine agricole.



Que faire de l'inventaire ?

Une cartographie synthétique

L'inventaire débouche sur la réalisation de cartes des zones humides potentielles et des zones humides effectives. Cette cartographie doit être suffisamment claire pour pouvoir distinguer :

- ◆ Les secteurs à forte densité de zones humides en bon état: outre leur importance pour la biodiversité et la diversité paysagère, ces milieux sont à préserver et à entretenir en tant qu'espaces tampons entre les activités agricoles et les cours d'eau.
- ◆ Les secteurs de densité encore importante, mais où l'état dégradé des zones humides traduit une forte pression des activités humaines. La priorité doit alors être donnée à des mesures de protection et de restauration.
- ◆ Les secteurs de faible densité, que ce soit pour des raisons naturelles ou du fait des activités humaines. Dans ce cas, les zones humides résiduelles jouent probablement un rôle mineur pour la protection de la ressource en eau. D'autres types d'interventions sont alors à envisager (bandes enherbées, reconstitution de bocages...).
- ◆ Les zones humides présentant un intérêt patrimonial particulier (flore, faune, paysage) ou liées à des usages particuliers et qui nécessitent des mesures de protection et de gestion adaptées.

Sur ces bases, la CLE peut alors identifier les enjeux liés aux zones humides, délimiter les secteurs prioritaires concernés par ces enjeux et définir des préconisations en matière de conservation, de restauration et de gestion. Ces préconisations s'imposeront aux opérateurs locaux une fois le Sage approuvé.

Au-delà de l'approbation du Sage

Comme nous l'avons vu précédemment, l'inventaire n'a pas vocation à délimiter et à décrire très précisément toutes les zones humides présentes sur le périmètre du Sage. Mais pour mettre en œuvre les préconisations de la CLE sur un site donné, il faudra bien en connaître les contours exacts et disposer d'informations précises sur son état et ses fonctionnalités.

La délimitation exacte (à la parcelle) du périmètre des enveloppes des zones humides identifiées dans le cadre de l'inventaire relève des opérateurs locaux. C'est également à eux qu'il revient de caractériser très précisément le (ou les) sites à l'aide de la typologie CORINE-BIOTOPE (www.rnde.tm.fr – rubriques SANDRE +



zones humides) en mettant en évidence les dysfonctionnements et leurs causes. On ne peut satisfaire à cet objectif que par des reconnaissances de terrain à l'aide du cadastre.

La mise en œuvre de ces dispositions doit être prévue, au moins sur les secteurs où les enjeux “zones humides” sont prioritaires. Les opérateurs pertinents sont alors les communes, les communautés de communes et leurs syndicats ou les parcs naturels régionaux. Ils peuvent agir à l'occasion de la révision des documents d'urbanisme, des procédures de remembrement ou de toutes autres politiques territoriales. Les projets de contrats de rivière ou de restauration-entretien dans ces secteurs prioritaires constituent également d'excellentes opportunités de mise en œuvre de ces dispositions.

A qui confier la réalisation de l'inventaire ?

L'exploitation des supports cartographiques informatisés (SIG, SCAN 50, BD Carthage...), des photographies aériennes, des images satellitaires, ainsi que les processus de validation que cela suppose, nécessitent un très haut niveau de technicité que l'on ne trouve qu'auprès de cabinets d'études spécialisés ayant acquis de solides références en matière de zones humides. Les méthodologies n'étant pas encore stabilisées, on peut également envisager l'intervention d'équipes universitaires, soit en tant que conseil, soit dans le cadre de thèses.

L'intervention d'étudiants en stage de fin d'études peut être très utile dans le cadre d'une phase préliminaire pour établir un état des lieux des données existantes sur les zones humides et pour procéder à une première approche des spécificités du territoire. Ce travail peut faciliter la rédaction du cahier des charges de l'inventaire proprement dit.

Par contre, les compétences requises pour réaliser l'intégralité de l'inventaire relèvent davantage d'un bureau d'études spécialisé ou d'un senior. Dans tous les cas, il faut prévoir un important travail de validation.

Le cahier des charges doit bien préciser les objectifs

Pour le porteur du projet de Sage, il est plus important de développer ce qu'il attend de l'inventaire, que la méthode à mettre en œuvre pour le réaliser.

Les bureaux d'études compétents en matière de zones humides sont aujourd'hui suffisamment nombreux pour permettre à un porteur de projet d'obtenir une offre satisfaisante à partir d'un cahier des charges exposant clairement ses attentes. Le porteur de projet devra alors retenir l'offre la plus adaptée à son territoire et à ses attentes en évitant deux extrêmes :



- ◆ Une identification trop exhaustive et trop rigoureuse, accompagnée d'une caractérisation très fine de toutes les zones humides existantes sur le périmètre. Sauf cas particulier, la surface d'un Sage est trop vaste pour que ce type d'inventaire soit mené à son terme de manière opérationnelle,
- ◆ Une approche trop globale limitée aux zones humides potentielles ne permet pas non plus à la CLE de dégager des priorités et des préconisations pertinentes.

Le niveau d'exigences par rapport aux critères de délimitation, de typologie et de fonctionnalité est bien évidemment plus élevé sur de petits périmètres (moins de 500 km²) que sur des grands. Dans ce second cas, une phase préliminaire (faisant éventuellement appel à des étudiants stagiaires) permet au porteur du projet de mieux préciser ses attentes.

Mais quelle que soit la méthode, le résultat final sera nécessairement réducteur par rapport à la réalité du terrain; l'essentiel est de pouvoir disposer des éléments utiles pour être en mesure de définir des enjeux, des zones prioritaires et des préconisations.

Deux points fondamentaux sont à développer dans le cahier des charges :

- ◆ La **finalité de l'inventaire** pour l'élaboration du Sage. Outre, la localisation et la typologie des zones humides, de quoi a-t-on besoin pour évaluer les fonctionnalités de ces milieux ?
 - le degré d'interaction des zones humides avec le réseau hydrographique,
 - leur rôle sur l'état de la ressource en eau et des milieux aquatiques,
 - leur intérêt patrimonial et paysager,
 - les usages de l'eau qui s'y rattachent,
 - etc.
- ◆ Le **degré de précision** attendu en matière de localisation, de typologie, de particularités patrimoniales ou réglementaires pour satisfaire à cette finalité, tout en restant compatible avec les contraintes de taille du périmètre. Veut-on déboucher :
 - sur une prélocalisation, globalement suffisante pour cerner les grands enjeux liés à ces milieux et sélectionner des secteurs prioritaires d'intervention ?
 - sur un inventaire se rapprochant davantage de la réalité du terrain et détaillant d'emblée les zones humides effectives avec un niveau de caractérisation relevant plus de la typologie CORINE BIOTOE que de la typologie Sdage-Sage ? Comme on l'a vu précédemment, ce type d'attente n'est possible que sur des Sage de petite taille.



Cela revient à procéder en deux temps :

- ◆ un dégrossissage à l'échelle de l'ensemble du périmètre du Sage permet de délimiter les secteurs où les zones humides constituent un enjeu majeur,
- ◆ une focalisation à l'intérieur de ces secteurs pour parvenir à un niveau suffisant d'identification et de délimitation.

L'important est de bien identifier ce que l'on doit apporter à la CLE pour lui donner les moyens de dégager les orientations pertinentes qui figureront dans le Sage et qui se déclineront par des approches plus détaillées dans le cadre des programmes ultérieurs de travaux et de gestion. C'est sur la base de ces attentes que le bureau d'études pourra sélectionner les outils d'inventaire les mieux adaptés et dimensionner les moyens à mettre en œuvre.

En cas de caractérisation précise de sites de zones humides, il convient de procéder à l'aide du logiciel développé par l'Observatoire national des zones humides, relevant de l'Institut français de l'environnement. Ce logiciel est téléchargeable à l'adresse suivante : **www.rnde.tm.fr/francais/sa/appui/zh001.htm**.

Une trame de cahier des charges est présentée en annexe II.



Annexes

Annexe I – Typologie des zones humides applicable aux Sdage et Sage

Annexe II – Trame d'un cahier des charges type

Annexe III – Exemples de méthodologies

- ◆ Traitement d'images satellitaires
- ◆ Analyse des pentes et indice Beven-Kirby
- ◆ Recensement des zones humides du Perche
- ◆ Inventaire des zones humides du sous-bassin du Lys

Annexe I

Typologie des zones humides applicable aux Sdage et Sage

DOMINANTES		TYPES-MAJEURS	SDAGE	SAGE (SOUS-TYPE)
SALINITÉ	RÉGIME HYDRIQUE			
EAU SALÉE SAUMÂTRE	Eau courante influencée par la marée	Côtières Estuariennes	1 Grands estuaires	Herbiers Récifs
	Eau stagnante		2 Baies et estuaires moyens plats	Vasières Prés-salés
	Pas influencée		3 Marais et lagunes côtiers	Arrières - dunes Lagunes
		Zones humides aménagées saumâtres	4 Marais saumâtres aménagés	Marais salants Bassins aquacoles
EAU DOUCE	Eau courante inondée de manière :			
	✓ Permanente ✓ Saisonnière	Fluviales	5 Zones humides des cours d'eau et bordures boisées 6 Plaines humides mixtes liées aux cours d'eau	{ Ripisylve et fourrés alluviaux { Herbacée (prairies inondables), Palustre (roselière, cariçaie) à végétation submergée
	✓ Permanente ✓ Saisonnière		7 Zones humides de montagnes, collines et plateaux	Marais d'altitude (source, combe à neige) Tourbières Zones humides de bas-fond en tête de bassin Zones humides boisées
EAU DOUCE	Eau stagnante :			
	✓ Temporaire ✓ Saisonnière ✓ Permanente	Lacustres (lac, étang)	8 Régions d'étangs 9 Bordures de lacs	Herbacée (roselières, prairies inondables) Palustres (roselières, cariçaies) Végétation submergée
	✓ Temporaire ✓ Saisonnière ✓ Permanente	Marais, marécages	10 Marais et landes humides de plaine	Landes humides Prairies tourbeuses
	✓ Permanente ✓ Saisonnière	Zones humides ponctuelles	11 (Zones humides liées à un plan d'eau ponctuel)	Petits lacs, mares, ...
	✓ Temporaire ✓ Saisonnière		12 (Prés-salés continentaux)	Prés-salés continentaux
	✓ Permanente ✓ Temporaire	Zones humides aménagées en eau douce	13 Marais agricoles aménagés	Rizières, Prairies amendées, Peupleraies
			14 Zones humides aménagées diverses	Réservoirs - barrages Carrières en eau Lagunages
		7 types majeurs	13 types / SDAGE	28 types / SAGE

Annexe II

Trame d'un cahier des charges type

Schéma d'aménagement et de gestion des eaux Inventaire des zones humides

Etat des lieux et diagnostic

Objet de l'étude

Elle consiste à réaliser, sur le périmètre du Sage, soit environ... km², un inventaire des zones humides et à procéder à une caractérisation typologique et fonctionnelle.

Cet inventaire a pour but de fournir aux membres de la commission locale de l'eau les éléments nécessaires lui permettant de dégager des enjeux, d'arrêter des priorités et de définir des préconisations et des orientations d'actions.

Le cahier des charges présente les attentes du commanditaire. Sur la base de ces attentes, le prestataire doit proposer et chiffrer une méthode de localisation, de caractérisation et de diagnostic des zones humides sur l'ensemble du périmètre du Sage. Cette méthode doit être complémentaire des démarches d'études mises en œuvre dans le cadre de l'élaboration du Sage et, si possible, être intégrée à celles-ci.

Documents fournis par le commanditaire

Outre les études et recensements déjà effectués sur les zones humides et les milieux aquatiques patrimoniaux, le commanditaire remettra toutes les informations en sa possession sur l'hydromorphie, l'utilisation des sols et la géologie, ainsi que tous les éléments descriptifs des spécificités du territoire du Sage.

Le commanditaire remettra au prestataire les fonds de plan (Scan 25, et orthophotos plans couleur les plus récents) nécessaires pour la mise en œuvre de la méthodologie proposée.

La BD Carthage pourra être mise à disposition du prestataire dans le cadre d'une convention avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

Nature et contenu de l'étude

L'inventaire relève des étapes "état des lieux" et "diagnostic" de l'élaboration du Sage.

Etat des lieux

La démarche de localisation des sites de zones humides s'intègre dans la phase de collecte complète et structurée de l'ensemble des informations nécessaires pour la réalisation de l'expertise de l'état de la ressource et des milieux et du diagnostic des enjeux. Les tâches correspondantes consistent à :

- ◆ Rassembler les données déjà disponibles sur les zones humides patrimoniales (flore et faune), les espaces naturels sensibles, les ZNIEFF, les sites relevant du réseau NATURA 2000 et, d'une manière générale, les données détenues par les associations de protection de la nature, les fédérations de pêche ou de chasse. Le prestataire précisera les démarches qu'il envisage de mener auprès des différents organismes détenteurs de ces données pour obtenir un résultat aussi fiable que possible,
- ◆ Extraire, sur des secteurs ayant déjà fait l'objet de contrats de rivières ou de contrats de restauration-entretien du milieu naturel aquatique, toutes les informations correspondant aux zones humides,
- ◆ Proposer une méthodologie appropriée aux spécificités du territoire du Sage dans le but:
 - de recenser les sites de forte probabilité de présence temporaire ou permanente d'eau (zones humides potentielles),
 - d'identifier, parmi ces sites, les zones humides réelles (zones humides effectives) en s'appuyant, pour ce faire sur la définition des zones humides de la loi sur l'eau de 1992.

Caractérisation des zones humides inventoriées

Caractérisation typologique

Le prestataire identifiera la nature typologique de chacun des sites de zone humide recensée en s'appuyant sur la typologie nationale Sdage-Sage. La notion de site peut recouvrir une zone humide homogène d'un seul tenant ou un ensemble de petites zones humides de même nature (réseau de tourbières, par exemple).

Caractérisation fonctionnelle

Elle sera établie “à dire d’expert” en évaluant l’intérêt de ces milieux par rapport à :

- l’hydrologie,
- l’élimination ou le piégeage des pollutions d’origine diffuse,
- la biodiversité,
- les usages récréatifs et de loisirs,
- les usages économiques,
- ...

Un site pouvant avoir plusieurs fonctionnalités, le bureau d’étude cherchera à hiérarchiser ces fonctions et à mettre en évidence leurs complémentarités à l’échelle de sous-bassins versants.

L’appréciation des fonctions relatives à l’hydrologie et aux pollutions diffuses s’appuiera sur des critères simples (effet d’interception des ruissellements de surface et/ou souterrains, effet de la densité des sites de zones humides sur le territoire...). Le choix de ces critères doit faire l’objet de propositions argumentées de la part du prestataire.

Par rapport aux fonctions relatives à la biodiversité, il n’est pas fait obligation au prestataire d’engager des démarches particulières pour identifier des espèces ou des habitats qui n’auraient pas encore été recensés à ce jour. Il limitera son analyse aux données fournies par les organismes ressource.

Cette caractérisation doit aboutir à l’identification des enjeux liés aux zones humides sur le périmètre du Sage et au niveau des différents sous-bassins. Les interactions entre ces différents enjeux devront être mis en évidence, notamment sur le plan économique.

Evaluation de l’état général et des menaces pesant sur la pérennité de ces milieux

Le prestataire proposera une méthode permettant de juger de l’état général des zones humides sur le périmètre du Sage. Pour ce faire, il prendra en compte les résultats de l’analyse de l’évolution de l’occupation des sols et de ses effets sur les milieux aquatiques. Cette analyse constitue un des éléments du diagnostic général du Sage.

L’évaluation de l’état général prendra en compte les différentes fonctionnalités (élimination des pollutions diffuses, biodiversité, usages...) et cherchera à mettre en évidence les disparités entre les différents sous-bassins versants.

L'interprétation des menaces devra, là aussi, être menée à l'échelle de sous-bassins versants de manière à s'intégrer au document diagnostic global du Sage.

La méthodologie proposée par le prestataire pour localiser, caractériser et diagnostiquer les zones humides devra faire l'objet d'un argumentaire et d'un descriptif précis (phases de réalisation, durée, moyens techniques, précision des résultats).

Si la prestation prévoit une caractérisation précise (à l'échelle communale par exemple), le prestataire doit utiliser impérativement le logiciel développé par l'Observatoire national des zones humides relevant de l'Institut français de l'environnement. Ce logiciel est téléchargeable à l'adresse suivante :

www.rnde.tm.fr/francais/sa/appui/zh001.htm

Echelle de travail

L'inventaire - caractérisation doit déboucher sur la réalisation d'un ensemble de cartes dont les caractéristiques en matière d'échelle, de représentation graphique ou de processus d'interprétation seront parfaitement compatibles avec celles des autres paramètres techniques (qualité de l'eau, inondations, usages liés à l'eau...) traités dans le cadre de l'élaboration du Sage.

Trois types de cartes synthétiques devront être établis : une carte d'état des lieux, une carte de synthèse du diagnostic et une carte des propositions d'actions et des mesures de gestion.

Ces exigences n'excluent pas de fournir, en sus des cartes synthétiques, des cartes plus précises, notamment en matière de localisation et de typologie, si la méthode proposée par le prestataire le permet.

Annexe III

Exemples de méthodologies

- ◆ Traitement d'images satellitaires
- ◆ Analyse des pentes et indice Beven-Kirby
- ◆ Recensement des zones humides du Perche
- ◆ Inventaire des zones humides du sous-bassin du Lys

Ces quatre fiches illustrent succinctement quelques méthodologies d'inventaires développées sur le bassin Loire-Bretagne au cours des dernières années.

D'autres fiches viendront compléter cet ensemble. Elles seront disponibles à mesure sur le site www.eau-loire-bretagne.fr

Traitement d'images satellitaires

C'est une technique adaptée aux territoires de grande superficie (à partir de 200 km²) sur lesquels il est difficile d'envisager des inventaires de terrain longs et coûteux.

Cette méthode fait appel aux outils suivants : Scan25, BD Alti, un logiciel SIG du type Arcmap et un logiciel de traitement d'images satellitaires (Idrisi, Tera Vue).

Principes généraux

Sur la couche primaire du SIG du périmètre du Sage sont représentés les bassins versants principaux et les sous-bassins versants.

- ◆ Bassin versant principal : entre 50 et 70 km²,
- ◆ Sous-bassin versant : entre 10 et 15 km².

Sur ce fond, on numérise le réseau hydrographique à l'aide du SCAN 25. Puis on reporte les pentes à partir de la BD alti.

On reporte les zones humides déjà recensées (ZNIEFF ou sites connus des associations et des différentes administrations).

Le traitement des images satellitaires nécessite de faire appel à un personnel ayant une solide expérience pour éviter les erreurs d'interprétation.

Cette lecture des images nécessite également de procéder à des échantillons de terrain, d'une part pour être en mesure d'interpréter les images, d'autre part pour valider les résultats obtenus par rapport à la réalité du terrain.

Intérêts et limites de la méthode

Le taux d'erreur sur les territoires ayant fait l'objet de cette technique est de l'ordre de 10 %. Il est acceptable sur des territoires importants.

Au-delà du travail préliminaire de première identification, la forte répétitivité des prises de vue permet de suivre dans le temps l'évolution de la surface et de l'état des zones humides sur le périmètre considéré.

Cette technique ne permet toutefois pas encore de dresser une typologie très précise des zones humides recensées. Il est en effet difficile de déterminer, à partir d'une image satellitaire, la nature et l'état de la végétation. On ne peut que délimiter des enveloppes de forte probabilité de présence de prairies de fond de vallée, de boisements alluviaux, de ripisylves. Seules les peupleraies sont facilement identifiables.

On peut, grâce à cette méthode, appréhender l'importance des zones humides sur un périmètre et les localiser. Il est alors possible, connaissant par ailleurs les enjeux locaux de préservation de la ressource et des milieux aquatiques, de délimiter les secteurs prioritaires sur lesquels il conviendra d'engager des inventaires de terrain plus précis dans la perspective de programmes de restauration. Il est alors nécessaire de disposer de la BD Carto et de la BD Ortho.

Cette méthode s'affine d'année en année et gagne progressivement en précision et en fiabilité que ce soit par rapport à la typologie ou à l'humidité des sols non recouverts de végétation (labours situés sur des sols hydromorphes). Cette technique reste encore l'apanage de spécialistes peu répandus dans les cabinets d'études.

Le coût d'une image satellitaire est de l'ordre de 3 000 à 4 000 €, ce qui est suffisant pour couvrir un territoire de plus de 3 000 km². Il est souhaitable de disposer de deux ou trois images prises à différentes périodes de l'année. En prenant en compte les coûts d'analyse et de traitement, le coût de ce type d'inventaire sur un territoire de Sage avoisine les 50 000 €.

Pour en savoir plus :

Silvère SALOUM

Chargé de mission télédétection et zones humides

Bassin versant du Jaudy-Guindy-Bizien

Syndicat d'eau du Trégor

2, route de Kabatous - 22660 TRELEVERN

Tél.: 02 96 15 19 17

Courriel: silvere.saloum@jaudy-guindy-bizien.org

Analyse des pentes et indice Beven-Kirby

Cette technique s'appuie sur les hypothèses suivantes :

- ◆ il existerait un lien très fort entre les sols hydromorphes et les zones humides. Il suffirait donc de repérer les sols hydromorphes sur une carte pour repérer les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides ;
- ◆ les ruptures de pentes pourraient être un indice de repérage des sols hydromorphes.

La méthode calée sur le périmètre du projet de Sage du bassin versant de la Mayenne a mis en évidence les limites d'un repérage à partir du seul critère de rupture de pente.

Elle a, par contre, mis en évidence l'intérêt de prendre en compte en un point donné, non seulement la pente, mais également la surface drainée en amont de ce point en se référant à l'indice BEVEN-KIRBY (IBK)

Cette méthode nécessite l'utilisation des outils suivants : BD Alti de l'IGN, les logiciels Arcinfo et Arcview, des relevés pédologiques et une carte géologique géoréférencés pour caler les IBK.

Principes généraux

L'indice IBK correspond au Log népérien du rapport entre la surface amont drainée et la pente ($Ln = \text{surface drainée au point considéré} / \text{pente en ce point}$).

Un indice élevé correspond, non seulement à une forte probabilité de présence d'un sol hydromorphe, mais également de zone humide.

Les caractéristiques géologiques agissent en renforçant ou en atténuant cette probabilité. Les résultats obtenus par l'IBK doivent donc être modulés avec la géologie.

Le croisement de l'indice IBK et de la nature géologique du substrat permet ainsi de dresser des séries de cartes de probabilité de présence de zones humides. Dans le cas de la Mayenne, il a été établi trois cartes différentes :

- ◆ Une carte des enveloppes de probabilité supérieure à 70 %,
- ◆ Une carte des enveloppes de probabilité supérieure à 50 %,
- ◆ Une carte des enveloppes de probabilité supérieure à 30 %.

Les seuls substrats géologiques sur lesquels la méthode a été mise au point correspondent à ceux présents sur le bassin versant de la Mayenne : des granites, des schistes altérés et des roches résistantes.

Intérêts et limites de la méthode

La méthode a donné de très bons résultats sur le bassin de la Mayenne. Elle semble bien adaptée aux périmètres de Sage de grande superficie. Elle permet de prélocaliser les zones humides au travers des cartes de plus ou moins forte probabilité de présence de ces milieux.

Les cartes issues de cette méthode ne sont toutefois utilisables que dans le cadre d'une analyse globale à l'échelle de l'ensemble du bassin versant. A l'échelle d'un point donné, il serait nécessaire de vérifier l'information sur le terrain.

Ce niveau de précision s'avère toutefois suffisant dans le cadre de l'état des lieux d'un Sage car il permet d'identifier les secteurs les plus concernés par les zones humides et, si l'on est en mesure d'y superposer les données sur les pressions, on peut également en déduire les secteurs justifiant de mesures particulières.

Sous réserve de vérification de terrain, les résultats obtenus sur la Mayenne permettent de localiser les secteurs de prairies de fonds de vallée (carte de probabilité supérieure à 70 %). De même, les espaces tampons de protection des cours d'eau par rapport aux cultures semblent correspondre à la carte de probabilité supérieure à 50 %.

L'hypothèse de départ selon laquelle une zone humide correspond à un sol hydromorphe est toutefois remise en cause dans le cas de sols alluviaux gorgés d'eau sans être hydromorphes pour autant.

La méthode ne permet pas de repérer les zones humides situées sur les plateaux, ni les zones de mouillères.

Par ailleurs la résolution actuelle du modèle numérique de terrain (MNT 50 mètres) n'est pas très fine et entraîne des erreurs dans la prédiction de présence des zones humides, notamment dans les zones de vallées étroites sur les têtes de bassin. La méthode est probablement mieux adaptée aux régions de relief modéré qu'à celles de relief accidenté.

Enfin le travail réalisé sur la Mayenne n'est pas forcément transposable sur d'autres bassins versants ayant une géologie différente. Il faudrait nécessairement caler les résultats de l'IBK avec les formations géologiques rencontrées sur ces autres bassins. Ce calage nécessite de disposer de données pédologiques, mettant en évidence les sols hydromorphes, à une échelle suffisamment fine.

La méthode fait l'objet de mises au point complémentaires sous l'égide de l'université d'Angers.

Pour en savoir plus :

Véronique RIOU

Coordinatrice SAGE Mayenne

Hôtel du Département

39 rue Mazagran - B.P. 1429 - 53014 LAVAL CEDEX

Coordonnées: 02 43 66 54 46

Courriel: sage.mayenne@cg53.fr

Document téléchargeable sur le site du SAGE: www.sagemayenne.org
(rubrique études à télécharger).

Recensement des zones humides du Perche

C'est une approche développée sur le parc naturel régional du Perche sur une superficie de l'ordre de 1 400 km².

Il ne s'agissait pas seulement de recenser les zones humides et leurs grandes caractéristiques, mais également d'analyser leurs fonctionnalités et les services d'intérêt général de ces milieux sur un bassin versant connaissant des mutations agricoles importantes.

Principes généraux

Délimitation des zones humides potentielles

La méthode développée s'appuie sur une analyse des pentes à l'aide de BD Alti de l'IGN afin de localiser les fonds de vallée où se concentrent les zones humides efficaces par rapport à l'enjeu de protection de la ressource en eau. Les documents cartographiques IGN au 1/25 000 permettent de valider les résultats obtenus.

A l'intérieur de ces enveloppes des fonds de vallée, ont été reportés les boisements, ainsi que les ripisylves. Ces éléments ont été extraits du SCAN 25. Les prairies rivulaires correspondant aux prairies humides ont été extraites à partir d'une lecture du liseré des haies sur le fond IGN au 1/25 000. On suppose qu'un liseré épousant grosso modo le cours de la rivière matérialise une prairie.

Sur le fond ainsi constitué, ont également été reportés les mares, étangs et plans d'eau figurant sur les fonds IGN, ainsi que les zones humides déjà recensées par les associations naturalistes ou au travers des ZNIEFF.

L'image ainsi produite, correspondant aux zones humides potentielles, a été validée par les acteurs locaux et par des visites de terrain sur des zones tests.

Identification des pressions

Toutes les formes de pressions ont été analysées (habitats, loisirs, zones d'activités, agriculture...). Parmi toutes ces pressions, celles relevant de l'agriculture se sont avérées les plus pertinentes. Elles ont été appréhendées à l'échelle communale au travers d'une exploitation des données des trois derniers recensements agricoles (1979, 1988 et 2000).

L'appréciation des pressions agricoles permet de localiser les secteurs en prairies, en culture, dont le maïs, les territoires drainés et de mettre en évidence les secteurs subissant des modifications rapides de l'occupation des sols.

Intérêts et limites de la méthode

Elle est suffisante pour délimiter les grandes enveloppes de présence des zones humides potentielles. Par contre, la détermination des zones humides effectives reste aléatoire et nécessite des investigations de terrain complémentaires.

Les cartographies IGN au 1/25 000 ne sont pas toutes à jour. De ce fait, les erreurs d'interprétation peuvent être importantes dans les secteurs ayant connu des mutations agricoles importantes.

L'analyse des données des recensements agricoles fournit des indications précieuses sur les liens de fonctionnalités entre les zones humides en tant qu'espaces tampons et les pratiques agricoles. Elle permet de déterminer, sur des sous-bassins d'environ 50 à 70 km², les enjeux prioritaires de gestion des zones humides en tenant compte de leurs fonctionnalités, de leur état de conservation et de l'importance des pressions qu'elles subissent.

Cette approche des pressions agricoles constitue probablement le principal apport de cette méthode, qui est aujourd'hui moins performante que celle développée sur la Mayenne à partir de l'indice Beven-Kirby. Les deux démarches apparaissent toutefois complémentaires; l'une pour délimiter les zones humides, la seconde pour apprécier les enjeux de gestion liés à ces milieux.

Pour en savoir plus :

Jean-François MIGNOT

Chef de projet

Agence de l'eau Loire - Bretagne

Avenue de Buffon - B.P. 6339 - 45063 ORLEANS CEDEX 02

Tél. : 02 38 51 74 64

Courriel : jean-francois.mignot@eau-loire-bretagne.fr

Inventaire des zones humides du sous-bassin du Lys

Il s'agit d'une expérience d'inventaire sur huit communes d'un sous-bassin de 114 km², représentatif du périmètre du Sage Layon-Aubance qui s'étend sur 1 300 km². Sur chaque commune a été constitué un groupe local "zones humides" chargé de vérifier sur le terrain la présence effective des zones recensées sur le SCAN 25 et de reporter celles qui n'y figurent pas.

Principes généraux

Une prélocalisation a été effectuée sur l'ensemble du Sage à l'aide du SCAN 25 sur lequel on peut repérer les sources, les mares, les plans d'eau artificiels et les zones marécageuses. Le territoire a fait l'objet d'un carroyage (mailles de 500 mètres de côté) afin de pouvoir digitaliser ces zones humides connues. Sur l'ensemble du Sage, plus de 6 000 sites de zones humides ont été recensés, dont 900 sur le sous-bassin du Lys. La grande majorité de ces sites ne font que 0,25 ha et se répartissent de manière homogène sur le territoire.

La constitution des groupes locaux "zones humides" s'est faite au travers de contacts avec les élus pour les sensibiliser sur l'objet et l'intérêt de la démarche. Au bout du compte six communes ont pu constituer des groupes locaux réunissant en tout 24 volontaires.

Chaque groupe s'est vu remettre des extraits de cartes topographiques agrandies au 1/9 000^e sur lesquelles les zones humides connues du SCAN 25 ont été représentées. Le travail de terrain a permis de vérifier si ces zones existent toujours et de reporter, en les délimitant approximativement, les zones ne figurant pas sur le SCAN 25. Chaque site a par ailleurs été caractérisé à partir d'une typologie des zones humides décrite dans une notice explicative de l'inventaire. De même, le fonctionnement hydrologique, l'occupation du sol, les usages présents sur les sites ont pu être décrits par les différentes équipes à l'aide de grilles typologiques qui leur ont été remises avec les cartes au 1/9 000^e.

A partir des résultats obtenus sur trois des six communes volontaires, les promoteurs de cette méthode estiment avoir pu recenser plus de 90 % des sites de zones humides encore fonctionnelles. Une fois ce test achevé, ils proposent d'étendre la méthode à l'ensemble du périmètre du Sage, tout en apportant quelques améliorations à la méthode.

Intérêts et limites de la méthode

Son premier intérêt dépasse le strict enjeu des zones humides. Elle nécessite, en effet, lors des premiers contacts, d'informer et d'expliquer aux conseils municipaux

et à la population ce qu'est un Sage, quels sont ses objectifs et quel doit être son contenu.

Le débat sur les zones humides permet ensuite de susciter l'intérêt des élus et de la population pour ces milieux méconnus, dont la protection ne semble pas aller de soi. Il faut donc, là aussi, prévoir une étape d'explications afin de mobiliser les volontaires qui réaliseront les inventaires de terrain.

Si ces démarches de sensibilisation et de mobilisation aboutissent, la réalisation de l'inventaire permet d'obtenir une image proche de la réalité du terrain, que ce soit en matière de localisation, de délimitation ou de caractérisation.

L'étape préalable de sensibilisation est consommatrice de temps et elle ne peut réussir que si elle s'appuie sur des techniques et des outils de communication performants. Une démarche "artisanale" menée avec succès sur quelques communes tests n'est pas forcément reproductible à l'échelle d'un bassin de 1 300 km², sauf à faire appel à des organismes professionnels en matière de communication. C'est pourtant cette sensibilisation préalable qui conditionne l'aboutissement et la fiabilité de l'inventaire, ainsi que la prise en compte ultérieure des sites dans les plans locaux d'urbanisme (PLU).

L'application de ce type de méthode à grande échelle suppose de faire appel à de nombreuses équipes qui n'auront pas nécessairement la même lecture du terrain. Les notices explicatives sur la typologie des zones humides, leurs fonctionnalités ou l'occupation du sol doivent être suffisamment précises pour limiter ce risque.

Rappelons, enfin, que les données à recenser sur le terrain doivent être compatibles avec celles qui figurent dans le guide d'inventaire des zones humides établi par l'Institut français de l'environnement.

Pour en savoir plus :

*Travail réalisé dans le cadre d'un DESS par **Samuel BOURDIN***

Université d'Angers – Institut national d'horticulture

Référent universitaire: M. Gérard MOGUEDET

2, rue Le Nôtre - 49000 ANGERS

*Contact peut également être pris auprès de **Pascal BONIOU***

Délégation Anjou – Maine de l'agence de l'eau Loire-Bretagne

46, rue du Miroir - 72100 LE MANS

Courriel: pascal.boniou@eau-loire-bretagne.fr

Vos notes :



Agence de l'eau Loire-Bretagne

SIEGE:

Avenue de Buffon - B.P. 6339
45063 ORLEANS CEDEX 02
Tél.: 02 38 51 73 73
Fax: 02 38 51 74 74
www.eau-loire-bretagne.fr

DELEGATION ALLIER-LOIRE AMONT

Centre Onslow
12, avenue Marx Dormoy
63058 CLERMONT-FERRAND CEDEX 01
Tél.: 04 73 17 07 10
Fax: 04 73 93 54 62

DELEGATION CENTRE-LOIRE

Avenue C. Guillemin - B.P. 6307
45063 ORLEANS CEDEX 02
Tél.: 02 38 64 47 87
Fax: 02 38 64 47 89

DELEGATION POITOU-LIMOUSIN

7, rue de la Goélette – B.P. 40
86282 SAINT-BENOIT CEDEX
Tél.: 05 49 38 09 82
Fax: 05 49 38 09 81

DELEGATION ANJOU-MAINE

46, rue du Miroir
72100 LE MANS
Tél.: 02 43 86 96 18
Fax: 02 43 86 96 11

DELEGATION OUEST ATLANTIQUE

1, rue Eugène Varlin – B.P. 40521
44105 NANTES CEDEX 04
Tél.: 02 40 73 06 00
Fax: 02 40 73 39 93

DELEGATION ARMOR-FINISTERE

3 bis, passage Saint-Guillaume – B.P. 4634
22046 SAINT-BRIEUC CEDEX 02
Tél.: 02 96 33 62 45
Fax: 02 96 33 62 42