

Fonctionnement des écosystèmes et préservation

Des écosystèmes dynamiques et changeants : les zones humides

Geneviève Barnaud,

Laboratoire d'évolution des systèmes naturels et modifiés,
Muséum national d'histoire naturelle

LA PRÉSENCE plus ou moins continue d'eau, de sols hydromorphes et d'espèces végétales particulières adaptées aux variations des conditions d'humidité caractérise les "zones humides", terme utilisé vers la fin des années 1960 par les protecteurs de la nature alarmés par les dégradations et menaces subies par ces milieux (1).

L'eau intervient en effet de manière déterminante sur la structure et le devenir des écosystèmes humides, par ses fluctuations de niveaux et sa composition. La prépondérance du facteur hydrique, hautement variable dans le temps et l'espace, est à l'origine d'une forte hétérogénéité des paramètres physiques et chimiques, propice à une productivité biologique très élevée et au développement d'une flore et d'une faune particulièrement riches. Il suffit d'observer au microscope une goutte d'eau prélevée dans une zone humide pour constater le grouillement de minuscules organismes !

Des milieux identifiés au plan juridique

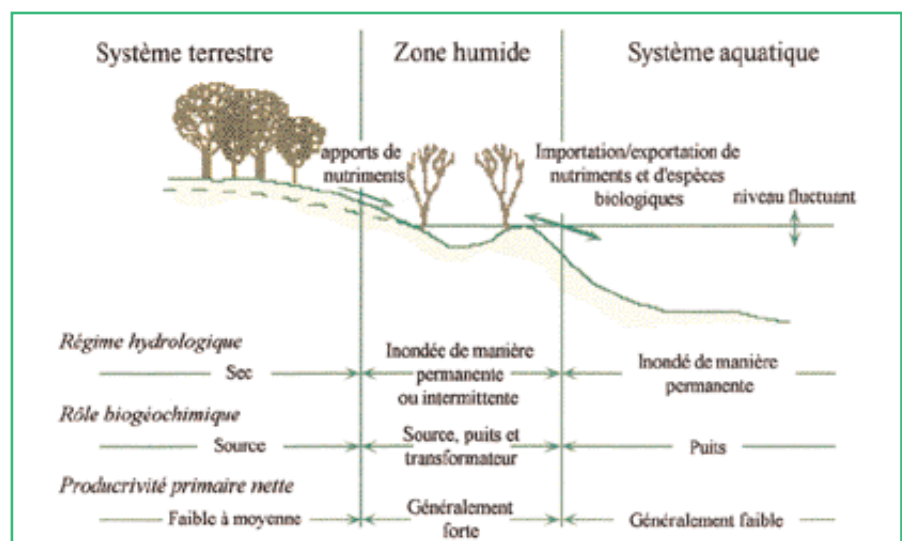
À l'échelle internationale, dans le cadre de la Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale en tant qu'habitats des oiseaux d'eau, convention ratifiée par la France en 1986, on trouve la définition suivante :

"Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres."

Le texte précise en outre que les zones humides "pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide".

À l'échelle nationale, dans le cadre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 article 2, on dispose d'une définition en ces termes (Journal officiel, 4.1.92) :

"... 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."



Les zones humides sont habituellement localisées entre les écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques permanents (d'après Mitsch et Gosselink, 1986).

Zone d'interface entre la terre et l'eau

Aucune définition scientifique des zones humides n'est universellement admise, même si elles ont de longue date constitué des objets privilégiés d'étude du fonctionnement des écosystèmes en raison de leur diversité.

Cette lacune s'explique sans doute par leur complexité. En effet, ce sont des milieux souvent sans frontières nettes, en position intermédiaire dans un *continuum* allant de situations purement terrestres à des conditions totalement aquatiques, certains pouvant être considérés comme des écotones sous l'influence des systèmes écologiques adjacents. Cette position de lisière dans l'espace et dans le temps leur confère des propriétés et un fonctionnement bien particuliers mis en évidence notamment par leur rôle dans les cycles biogéochimiques et par leur forte productivité (Mitsch & Gosselink, 1986).

Les principales caractéristiques écologiques des zones humides se résument à la présence d'eau, de sols particuliers, différents de ceux des zones adjacentes (hydromorphes), et d'une végétation adaptée à l'inondation ou aux conditions de forte humidité (hydrophytes, hygrophytes, héliophytes, halophytes). Ces trois paramètres peuvent être pris en compte simultanément ou séparément selon la période d'observation considérée, cette particularité explique les difficultés rencontrées lors de la rédaction des manuels d'identification et de délimitation des zones humides (NRC, 1995). De plus, ces écosystèmes sont généralement très fertiles et intrinsèquement dynamiques. Ils évoluent au cours du temps, que ce soit sous la pression de facteurs naturels ou anthropiques à l'origine des successions.

Le schéma habituel est le suivant : dans l'eau ou sur le sol nu s'installent les espèces adaptées du stade pionnier, puis par le jeu des relations interspécifiques et des modifications des conditions physiques engendrées par ces organismes (atterrissement) se développent des communautés plus complexes et matures. L'évolution des

tourbières ou prairies humides vers la lande puis le boisement illustre ce phénomène. Cependant, un retour plus ou moins régulier à un stade antérieur provoqué par des forces naturelles ou artificielles (inondation, fauche, pâturage) est rendu possible dans le cas des zones humides.

Des milieux fortement menacés par les activités humaines

En France, 2,5 millions d'hectares de marais auraient disparu selon l'estimation la plus couramment énoncée, soit 64 % de la superficie des zones humides préexistantes. Un bilan de l'état de santé de 87 zones humides d'importance majeure, mené en 1994, a montré que 84 d'entre elles se sont dégradées au cours des trente dernières années (Bernard, 1994). Parmi les facteurs principaux de destruction, la gestion hydraulique (agriculture, navigation, barrage, endiguement) et le comblement (urbanisme, équipement routier ou ferroviaire) viennent largement en tête. Leurs effets, souvent cumulatifs et catastrophiques, sont à l'origine de la prise de conscience du rôle et de la valeur des zones humides. À titre indicatif, en France, 50 % de l'avifaune et 20 % de la flore sont inféodées aux zones humides, 30 % de ces plantes étant jugées menacées. À l'échelon mondial, 35 % des espèces rares et en danger sont localisées dans les zones humides ou dépendent étroitement de ces écosystèmes qui ne représentent que 5 % environ de la superficie des continents.

Dans ce contexte, les gestionnaires de la ressource en eau et plus récemment les responsables de l'aménagement de l'espace se préoccupent maintenant du maintien, voire de la restauration de ces milieux autrefois voués aux gémonies. En 1995, un Plan d'action visant à mieux connaître, évaluer et conserver les zones humides a été adopté en Conseil des ministres. Il se décline en quatre grands domaines d'intervention complémentaires :

- inventorer les zones humides et renforcer les outils de suivi et d'évaluation,

- assurer la cohérence des politiques publiques,
- engager la reconquête des zones humides,
- lancer un programme d'information et de sensibilisation.

L'originalité de l'approche française repose sur une volonté délibérée de considérer les zones humides comme des "infrastructures naturelles" devant être intégrées aux politiques d'aménagement du territoire, de modernisation agricole, de tourisme et de gestion de l'eau.

Comprendre leur fonctionnement et suivre les grandes tendances d'évolution pour cibler les interventions

Dans le cadre du Plan d'action, un Programme national de recherche sur les zones humides a vu le jour en 1997. Issu d'un partenariat entre les Agences de l'eau et les ministères concernés (Environnement, Agriculture, Équipement), il a pour ambition de faire progresser de manière significative les connaissances sur le fonctionnement des zones humides (modèles, principes, théories), de proposer des méthodes de diagnostic d'état, d'aide à la décision, à la conception de plans de gestion et de restauration. Les 20 projets de recherche retenus s'attachent également à déterminer et préciser le rôle joué par ces milieux en termes de fonctions écologiques et valeurs d'usage.

Pour estimer les évolutions positives ou négatives de ces milieux, un *Observatoire national des zones humides* a été créé à l'Institut français de l'Environnement. La structuration et la mise en cohérence des informations écologiques et socioéconomiques disponibles aux niveaux national,

régional et à celui des bassins versants portent sur un échantillon composé des 87 zones humides d'importance majeure, découpées en 149 sous-ensembles représentatifs de la variété des situations rencontrées sur le territoire national. Ces zones appartiennent à cinq grandes catégories : littoral atlantique, littoral méditerranéen, vallées, plaines intérieures (régions d'étangs) et tourbières. Des études méthodologiques ont été menées sur la mise au point d'indicateurs par catégories d'activités ou par thématiques en relation avec des politiques sectorielles, jugées prioritaires (2).

Un atlas provisoire, comprenant une carte et un tableau de bord par zone humide, a été publié en 1998 pour validation auprès du réseau de correspondants mis en place. Une banque de données a été constituée couvrant les thèmes suivants : milieu physique et hydrologie ; qualité de l'eau ; occupation du sol et activités humaines ; faune, flore, habitats ; mesures de protection, de gestion, de surveillance (Ximenès, 2001). Chaque sujet traité donne lieu à des tableaux de données, un texte de commentaire et une carte. Véritable réseau d'alerte, l'Observatoire, conçu comme un outil d'aide à la décision, a pour but d'accroître la capacité d'expertise des différents partenaires concernés par la gestion et le devenir des zones humides.

Mettre en synergie les actions de conservation, de restauration et de gestion

Certains milieux humides méritent un label spécifique et prestigieux, celui de site Ramsar au titre de la "Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau". Actuellement 18 sites français répondant aux critères de désignation font partie de cette "élite" (3). Bien que les zones humides françaises, comme leurs homologues des pays développés, résultent pour la majorité d'entre elles d'aménagements et de pratiques humaines remontant parfois au Moyen Âge, elles peuvent bénéficier des mesures de protection habi-



Marais de la Sensée, village d'Écourt-Saint-Quentin, peupleraies et camping au bord de l'eau. (Pas-de-Calais).

tuellement appliquées aux espaces "naturels" (réserve, parc régional, propriétés des conservatoires du patrimoine nature ou conservatoire du littoral, etc.). L'octroi de ces dispositions sous-entend la conservation des caractéristiques physiques et biologiques à l'origine de leur sélection comme territoire de grand intérêt écologique. Dans ce contexte, leur nature changeante et leur sensibilité vis-à-vis de modifications minimales de leur environnement obligent à préciser et formuler clairement l'objectif visé. S'il s'agit de maintenir un niveau donné de structure (diversité spécifique) et de fonctionnement (productivité primaire) jugé d'intérêt national, des interventions sont à envisager pour contrecarrer les évolutions en cours. Très souvent, il faut alors faire renaître différents modes d'exploitation antérieurs ou leur trouver des substituts. La conception des plans de gestion et des protocoles de restauration, s'inspirant de principes de l'ingénierie écologique, répond à cette exigence de protection d'habitats et d'espèces rares ou protégés.

Quand on se préoccupe du devenir des zones humides, deux autres instruments complémentaires sont à considérer. Le premier, utilisé à l'échelle européenne, consiste à construire le réseau Natura 2000 à partir de la désignation de Zones de protection spéciale au titre de la Directive "Oiseaux"

(1979) et de Zones spéciales de conservation au titre de la Directive "Habitats-Faune-Flore" (1992). De nombreuses zones humides sont concernées par ces règlements qui impliquent une gestion permettant de conserver leurs caractéristiques écologiques sachant que des moyens financiers particuliers peuvent être attribués pour atteindre cet objectif.

La seconde disposition, applicable à l'échelon national, découle de la loi sur l'eau qui prévoit la mise en place de Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) par grand bassin. À ce titre, 257 zones humides remarquables ont été inventoriées en 1995 par les Agences de l'Eau et les DIREN de bassin qui doivent faire l'objet d'un Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Elles ont été classées en treize types reflétant une combinaison de leurs caractéristiques écologiques et socioéconomiques afin d'établir des politiques de maintien et de réhabilitation des milieux selon un diagnostic de leur état intégrant leur histoire.

La combinaison de ces différentes approches ouvre de nouvelles perspectives. L'intérêt des zones humides ne réside plus seulement dans certaines caractéristiques spectaculaires d'un point de vue naturaliste (forte productivité, rassemblement impressionnant d'oiseaux d'eau, colonies d'oiseaux piscivores, plantes carni-

vores, orchidées rares...) mais également dans leur rôle vis-à-vis de la ressource en eau compte tenu de leurs "fonctionnalités".

Une reconnaissance collective liée à leur utilité sociale

Paradoxalement, la destruction des zones humides a souvent servi de révélateur vis-à-vis de leurs rôles environnementaux. Les conséquences de la disparition ou du dysfonctionnement de ces milieux peuvent être variées, qu'il s'agisse de l'aggravation des inondations ou des effets des sécheresses, de l'érosion des berges et des côtes, de la dégradation de la qualité de l'eau, de la diminution des pêches ou de l'extinction d'espèces.

Les zones humides remplissent donc ce qu'on appelle des "fonctions" (hydrologiques, biogéochimiques, biologiques), déduites directement de leurs caractéristiques et de leur fonctionnement écologiques, qui peuvent être traduites en services rendus ou en "valeurs", correspondant aux avantages économiques et culturels qu'en retirent les populations locales et plus largement la société. L'étape ultime du raisonnement consiste à effectuer une évaluation monétaire de ces services rendus qui permet alors de faire référence à des bénéfices socioéconomiques. Ainsi, en Camargue, des fonctions biologiques (productions primaire et secondaire) peuvent s'exprimer en termes de vente des roseaux vers des pays nordiques rapportant environ 2 000 F par hectare, et de droit de chasse aux oiseaux d'eau qui, appliqué aux 5 000 chasseurs, apporte à l'économie locale près de 35 millions de francs et permet de financer 74 emplois permanents.

Vis-à-vis de la gestion de la ressource en eau, plusieurs fonctions et valeurs socioéconomiques des zones humides, dont l'intensité varie selon le type de milieu considéré, méritent d'être mentionnées :

- le stockage de l'eau de surface à court ou long terme, à l'origine d'une réduction de l'intensité des inondations par le retardement de la propa-



Le Marais poitevin dans les environs de Coulon (Deux-Sèvres).

gation des pics de crue ainsi que du maintien d'habitats pour les poissons en période sèche ;

- le maintien d'un niveau élevé des nappes phréatiques superficielles, bénéfique au soutien des débits d'étiage et au développement des communautés d'hydrophytes, et donc à la biodiversité ;
- la transformation et le recyclage des éléments, à l'origine d'un maintien du stock en nutriments propice à la production sylvicole ;
- la rétention et l'élimination de substances dissoutes, ainsi que le piégeage des matières en suspension (organique, inorganique), processus favorable à l'obtention d'une eau de qualité.

Si de nombreux points relatifs à la quantification de l'influence réelle des milieux humides restent encore sans réponse, il est désormais admis que ces effets sont globalement positifs (Fustec & Lefevre, 2000).

De ce fait, il est tentant de comparer les zones humides à des "infrastructures naturelles" dans la mesure où elles rendent les mêmes services que des équipements de génie civil : barrage-écrêteur ou réservoir, endiguement, enrochement, construction d'épis, bassin de décantation, station d'épuration ; ou des opérations de génie écologique : alevinage, lâcher d'espèces gibier, programmes de reproduction et réintroduction d'espèces protégées menacées, de restauration

d'écosystèmes (Mermet, 1995). D'ailleurs, leur prise en compte dans les SDAGE reflète largement cette préoccupation.

Cependant, la reconnaissance de certaines de ces fonctions et leur rentabilisation comme service vont même parfois au-delà des potentialités réelles de ces milieux. Ainsi, les capacités des zones humides, tous types confondus, pour le traitement des effluents ont des limites. Des phénomènes de saturation entraînant des dysfonctionnements écologiques peuvent apparaître et remettre en cause l'existence de milieux jugés de grande valeur à d'autres titres. Par contre, la construction de zones humides artificielles, conçues spécialement pour résoudre ces problèmes de pollution, est un des meilleurs moyens de démontrer la nécessité de sauvegarder ces marais.

En réalité, l'estimation de l'intérêt économique global d'une zone humide se révèle délicate à objectiver, parfois dangereuse par son côté utilitariste (Barnaud, 2000). En plus des retombées et externalités économiques provenant en effet de son utilisation directe, il est nécessaire d'intégrer les gains indirects, qui doivent être évalués à long terme ou dans une vision patrimoniale collective. Par exemple, le propriétaire de prairies hygrophiles rivulaires peut choisir de les drainer et de les cultiver pour en extraire un revenu immédiat. Par contre, en acceptant de les gérer en leur conservant

leur caractère inondable, il contribue, sans en retirer aucune retombée directe microéconomique, à une politique de prévention des risques d'inondation pour des habitations situées en aval, et permet le maintien d'espèces menacées et de paysages appréciés par les touristes.

Employer la notion d'infrastructure naturelle comme argument pour défendre les zones humides dans le cadre de la planification du territoire implique de raisonner à l'échelle du bassin versant, en construisant les outils incitatifs nécessaires au développement des solidarités amont-aval.

Les enjeux stratégiques actuels

Le Plan d'action s'oriente maintenant vers la création de structures thématiques et fédératives permettant de diffuser au plan local les acquis des diverses initiatives menées jusqu'à présent et de faire émerger de nouvelles problématiques. Six pôles relais ont ainsi été identifiés, chacun étant dédié à une grande catégorie de zones humides :

- 1) littorales atlantiques,
- 2) littorales méditerranéennes,
- 3) des vallées alluviales,
- 4) intérieures,
- 5) tourbières,
- 6) mares et mouillères.

Leur principale mission consiste à structurer et animer le réseau des partenaires concernés par la gestion de ces milieux, en facilitant les échanges d'expériences.

Dans ce contexte, la prise en compte de la dimension sociologique, dont l'importance a été confirmée par les travaux de recherche, conditionne largement la réussite des actions en cours. Sans une adhésion franche des acteurs aux objectifs, aucune politique de conservation d'envergure ne peut se concrétiser. Or, les zones humides, plus que d'autres milieux, semblent perçues comme des lieux aux vocations extrêmes, d'un côté, elles représenteraient des archétypes du sanctuaire de nature vierge, de l'autre des territoires à conquérir et maîtriser, les positions des uns et des autres pouvant évoluer au cours du temps. Pour

concevoir des stratégies efficaces, les responsables du devenir de ces milieux ont donc à imaginer la manière d'intégrer les dynamiques écologiques et sociales propres à ces milieux d'interface entre le terrestre et l'aquatique. Ils doivent également se souvenir que la variété et la variabilité des zones humides, caractéristiques attrayantes pour les écologues, rendent difficiles leur manipulation et leur remplacement. ■

(2) Les documents sont téléchargeables sur le site portail des zones humides : <http://www.ifen.fr/zoneshumides>

(3) Camargue, étang de Biguglia, rives du lac Léman, étang de la Petite Woëvre, étangs de la Champagne humide, marais du Cotentin et du Bessin, baie des Veys, golfe du Morbihan, La Brenne, Le Grand Cul-de-Sac Marin, Basse-Mana, marais de Kaw, baie du Mont-Saint-Michel, Grande-Brière, marais du bassin du Brivet, lac de Grand-Lieu, Basses vallées angevines, marais de Basse Maine et de Saint-Aubin, marais salants de Guérande et du Mès, Petite Camargue, baie de Somme.

Bibliographie

- BARNAUD G., 1997. *Rôle et fonction des zones humides*. Actes des 24^e Journées de l'Hydraulique de la Société hydrotechnique de France "L'Eau, l'homme et la nature" (18-20 septembre 1996, Paris), La Houille Blanche 1/2 : 90-91.
- BARNAUD G., 2000. Du sauvetage d'espèces et de milieux prestigieux à la restauration de fonctions et de valeurs. Pages 329-349 *in Fonctions et valeurs des zones humides*, Fustec E. & Lefeuvre J.-C. (éd.), Dunod, Paris.
- 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, 391 p.
- FUSTEC E. & LEFEUVRE J.-C. (éd.) 2000. *Fonctions et valeurs des zones humides*. Dunod, Paris, 426 p.
- MERMET L., 1995. Les infrastructures naturelles : statut, principe, concept, ou slogan ? *ZH Infos*, 7 : 7-9.
- MITSCH W. J. & GOSSELINK J. G., 1986. *Wetlands*. 1st ed., Van Nostrand Reinhold Company, New York, 537 p.
- NRC, 1995. *Wetlands : Characteristics and boundaries*. Committee on characterization of wetlands, National Research Council, Commission on Geosciences, Environment and Resources. Prepublication draft, Washington DC, 268 p.
- XIMENÈS M. C. 2001. L'Observatoire national des zones humides : où en est-on ? *Zones humides Infos*, 31 : 4-5.

(1) Il s'agit des marais, marécages, tourbières, prairies humides, marais agricoles, landes et bois marécageux, forêts alluviales, ripisylves, prés salés, marais salicoles, sansouires, mangroves, etc. Ces milieux sont localisés en bordure des sources, ruisseaux, fleuves, lacs, lagunes, étangs, baies et estuaires, dans les deltas, les dépressions de vallée ou les zones de suintement à flanc de colline et se distinguent des milieux aquatiques ou marins à proprement parler par certaines propriétés, fonctions et valeurs originales.