Le PNRZH un ambitieux programme de recherche sur les zones humides

Le Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH) constitue l'un des éléments du Plan d'action pour les Zones Humides, lancé par le gouvernement en 1995. Les objectifs de ce programme de recherche ont été de mieux comprendre le fonctionnement des zones humides, pour offrir les clés de leur gestion ou de leur restauration. Quatre axes de recherche ont été retenus : structure et fonctionnement des zones humides, rôle écologique et importance économique, interactions Nature-Société, modes d'actions pour la conservation et la restauration des milieux. Entre 1996 et 2001, le PNRZH a mobilisé 126 équipes scientifiques au sein de 20 projets, répartis sur l'ensemble du territoire national. La diffusion des résultats de ces travaux fait l'objet de différentes actions, dont trois cahiers thématiques :

L'eau et les zones humides

2004

caractérisation des zones humides

2005

Gestion des zones humides

2006

Gestion des zones humides

Ce cahier traite des acquis du PNRZH en matière de gestion des zones humides, considérée au sens large. Il présente des travaux sur les techniques de restauration du fonctionnement hydraulique des plaines inondables, ou sur les techniques d'entretien des prairies alluviales. La gestion des zones humides doit par ailleurs être fondée sur une analyse de leur fonctionnement socio-économique, qui a donné lieu à différents travaux : représentations sociales des marais, mares et fleuves, évaluation économique des services rendus à la société, analyse technico-économique des relations entre agriculture et zones humides. Enfin, deux projets ont expérimenté des dispositifs de transferts des connaissance et d'échanges entre acteurs.

TECHNIQUES DE GESTION

- Restauration et gestion des prairies alluviales
- Restauration des champs d'inondation
- Modèle multi-agents sur la gestion de l'eau en Camargue

DIMENSIONS TECHNICO-ECONOMIQUES

- Agriculture et zones humides
- Services rendus par les zones humides

DIMENSIONS SOCIALES

- Marais et tourbières
- Mares
- Milieux fluviaux
- Transferts de connaissance et échanges entre acteurs

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Agences de l'Eau

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Rédaction : Ecosphère, jean-louis.michelot@ecosphere.fr - Mise en forme : Béatrice Saurel, saurelb@free.fr - imprimé sur papier sans chlore recyclé -

Gestion des zones humides

Cahier thématique

Le groupe de suivi

AÏCHA AMEZAL
(Agence de l'eau Seine Normandie)
GENEVIÈVE BARNAUD
(Muséum National d'Histoire Naturelle, Présidente du Conseil scientifique du PNRZH)
VÉRONIQUE BARRE
(Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable/D4E, responsable du PNRZH)
MARIE-FRANÇOISE BAZERQUE
(Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable/DE)
JEAN-CLAUDE FARDEAU
(Comité scientifique du PNRZH)
OLIVIER LIMOGES
(Pôle Relais Mares et Mouillères)
BERNARD PICON
(Conseil scientifique du PNRZH)
PATRICK STEYAERT
(Conseil scientifique du PNRZH)
PIERRE-EMMANUEL VOS
(Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable/DNP)
PHILIPPE WENG
(BRGM, Coordination du PNRZH)

La rédaction de ce cahier a été menée en liaison étroite avec tous les chercheurs concernés : validations des textes, fourniture d'illustrations, mise à jour des connaissances.

La réalisation du cahier

Rédaction

ECOSPHERE : JEAN-LOUIS MICHELOT, avec la collaboration de MARINE LINGLART, MATTHIEU DANGEON, FRANCK LE BLOCH.

Mise en forme

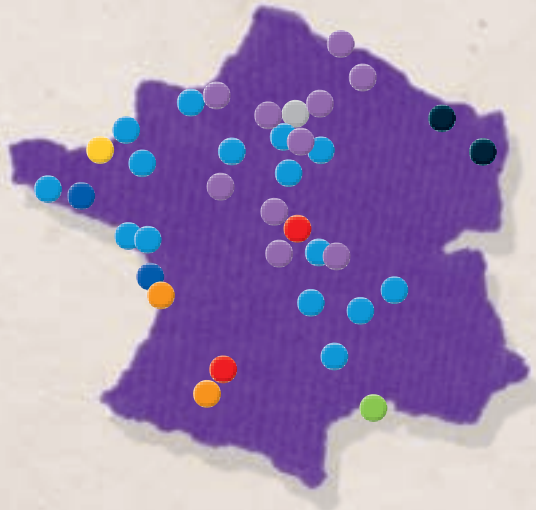
BÉATRICE SAUREL

Les partenaires financiers du PNRZH

Agences de l'eau
Ministère de l'écologie et du développement durable
Ministère de l'agriculture et de la pêche
Ministère des transports, de l'Equipement, du tourisme et de la mer.
Bureau de Recherche Géologique et Minière.

Ce cahier est disponible auprès de VÉRONIQUE BARRE responsable du PNRZH : veronique.barre@ecologie.gouv.fr
MEDD - D4E - SRP 20, avenue de Segur 75302 Paris 07SP

Gestion des zones humides



DES MARAIS INVESTIS

Très tôt, les hommes ont agi de manière empirique pour exploiter les ressources, diminuer les contraintes et valoriser les potentialités des zones humides. Parfois, ils ont ainsi créé des écosystèmes riches et originaux : étangs piscicoles (Brenne, Dombes, Bresse, …), marais salants (Guérande, Fiers d'Ars, presqu'île d'Hyères,…), et des mosaïques comprenant un agencement de milieux à l'hydromorphie variable (Camargue, Marais poitevin, Marais Audomarois ou du Mont-Saint-Michel,…). Depuis la révolution industrielle, l'influence de l'homme a changé de nature et d'intensité. Il ne s'agit plus de " dompter " le caractère humide des lieux, mais plutôt de le faire disparaître, ou pour le moins d'en contrôler le fonctionnement.

Le drainage, la mise en culture, l'endiguement des cours d'eau, ... ont conduit à une réduction significative, de l'ordre de 50%, des surfaces de zones humides de par le monde. Les pays développés, particulièrement européens, se distinguent par l'ampleur des pertes au cours du XXe siècle, les chiffres variant d'un pays à l'autre et d'un type d'écosystème à l'autre pour de multiples raisons. Le rapport de l'Instance d'évaluation des politiques publiques de protection, de gestion et d'aménagement des zones humides mentionne la disparition de 67% de la superficie des zones humides françaises métropolitaines depuis 1900, dont la moitié en trois décennies (1960-1990) (Bernard, 1994). Des situations mieux renseignées illustrent la disparité de l'intensité des pertes suivant les territoires, les périodes et les causes : 79% des forêts alluviales alsaciennes, 80% des marais landais, 87% et 46% des marais estuariens de la Seine et de la Loire en un siècle, 40% des zones humides côtières bretonnes en 30 ans, 20% des milieux naturels camarguais et 50% des prairies du Marais Poitevin en 20 ans. Le constat d'une tendance à la régression forte et rapide de ces milieux, malgré les mesures de conservation existantes, est à l'origine du Plan gouvernemental d'action en faveur des zones humides (1995), dont l'une des composantes est le Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH).

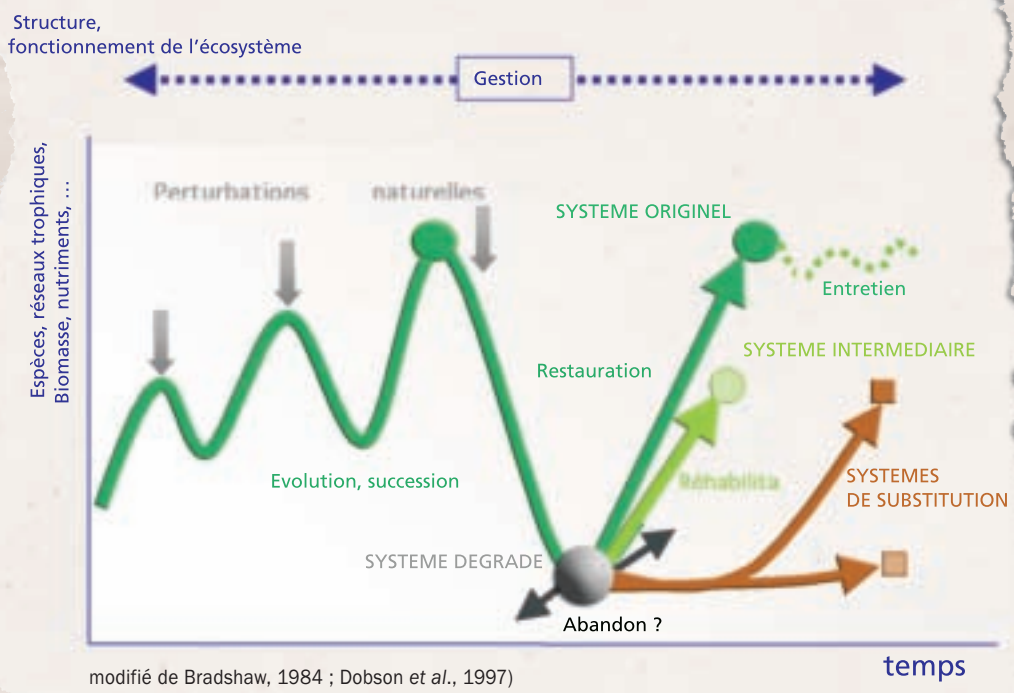
La création de toutes pièces de zones humides, aux objectifs assez hétérogènes, se multiplie dans le cadre de l'implantation de mesures de compensation (anciennes gravières, mares autoroutières, …), de programmes de lagunage, d'installation de réservoirs d'eau, de plan d'eau de loisirs et de jardins d'eau, … Cette tendance explique l'amélioration des bilans, affichés par certains pays développés, en termes de superficies marécageuses.

Le choix entre les différents modes d'action dépend de l'état de conservation du système, de la disponibilité de l'information sur l'état du système avant dégradation, et de l'ambition du porteur de projet (voir schéma ci-dessous).
La décision de mise en place d'une intervention en faveur d'une zone humide et le choix du type d'action doivent être fondés sur une évaluation des enjeux en présence et de sa capacité de réponse, par une analyse croisée de la valeur du site et des risques de dégradation (voir schéma ci-contre).

Compte tenu de leur histoire et de leur contexte environnemental, la majorité des zones humides protégées, restaurées ou réhabilitées doivent faire l'objet d'une d'intervention quotidienne : surveillance, entretien de la végétation, régulation des niveaux d'eau, contrôle d'espèces envahissantes, orientation de la fréquentation humaine. L'ampleur de ces actions est très variable selon le degré d'artificialisation du système : un vaste site " naturel " et fonctionnel ne demandera qu'une simple surveillance, tandis qu'un petit site perturbé exigera une maintenance constante.

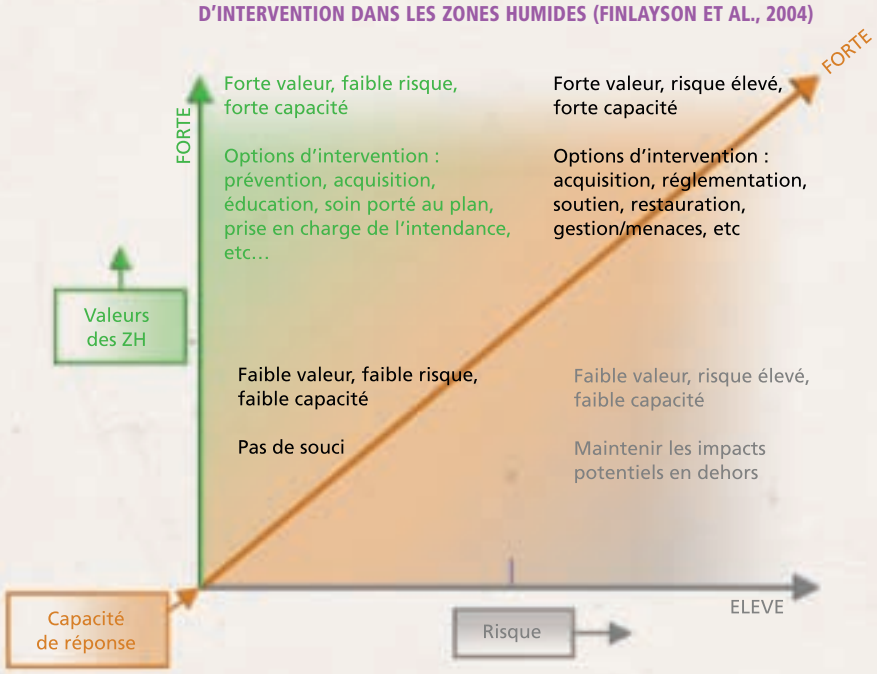
La gestion patrimoniale des zones humides est un métier relativement nouveau, faisant appel à des savoirs faire

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES ÉCOLOGIQUES ET DES OPTIONS ENVISAGEABLES SELON LES OBJECTIFS RETENUS



modifié de Bradshaw, 1984 ; Dobson *et al.*, 1997)

MODÈLE CONCEPTUEL POUR UNE HIÉRARCHISATION DES PRIORITÉS D'INTERVENTION DANS LES ZONES HUMIDES (FINLAYSON ET AL., 2004)

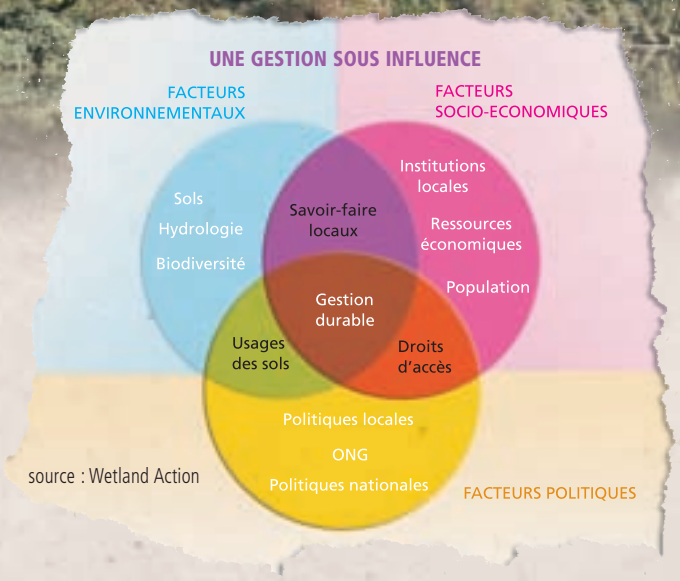


nombreux. Force est de constater que les démarches restent souvent empiriques, faute d'une compréhension suffisante du fonctionnement des écosystèmes et de la mise au point de techniques éprouvées de génie écologique.

Divers programmes de recherche et de diffusion des connaissances (guides) ont été développés au cours des dernières années pour aider les gestionnaires de zones humides. Ainsi, le programme national de recherche " Recréer la nature " (veronique.barre@ecologie.gouv.fr) a permis diverses avancées sur la restauration et la reconstitution d'écosystèmes, y compris humides :

- réhabilitation de marais en basse vallée du Vistre, de prairies naturelles humides dans les marais de Brouage, de la tourbière de Baupte ;
- création et restauration de phragmitaies et mégaphorbiaies dans le Parc Naturel Régional Nord-Pas-de-Calais (actuellement PNR des Caps et Marais d'Opale et de Scarpe-Escaut), de milieux tourbeux dans les Landes ;
- restauration et gestion intégrée milieux naturels du Rhin supérieur, de lits mineurs soumis à une végétalisation en Isère ;
- analyse de l'intérêt écologique et des implications économiques de réaménagements de carrières.

Cependant, l'ingénierie écologique, en pleine expansion depuis le début des année quatre-vingt, a encore fort à faire pour renforcer les fondements scientifiques des méthodes utilisées, en s'appuyant sur l'expérimentation et la modélisation.



source : Wetland Action

Au-delà des aspects purement techniques, il apparaît de plus en plus que la gestion des zones humides passe par la prise en compte d'un grand nombre de paramètres environnementaux, socio-économiques et politiques (cf. figure ci-dessus) en se fondant sur des approches pluri voire interdisciplinaires

La conception d'un programme de gestion d'une zone humide fait appel à des démarches plus ou moins élaborées. Le cycle des différentes phases du processus à l'échelle du site, depuis le diagnostic jusqu'à l'évaluation des actions mises en œuvre, semble maintenant relativement bien admis malgré d'évidentes lacunes dans les suivis, dues en général au manque de moyens. Par contre, l'insertion et la mise en perspective d'une opération dans le cadre de l'ensemble du bassin versant concerné restent trop souvent marginales, malgré leur indéniable intérêt à court et long termes (cf figure ci-contre).

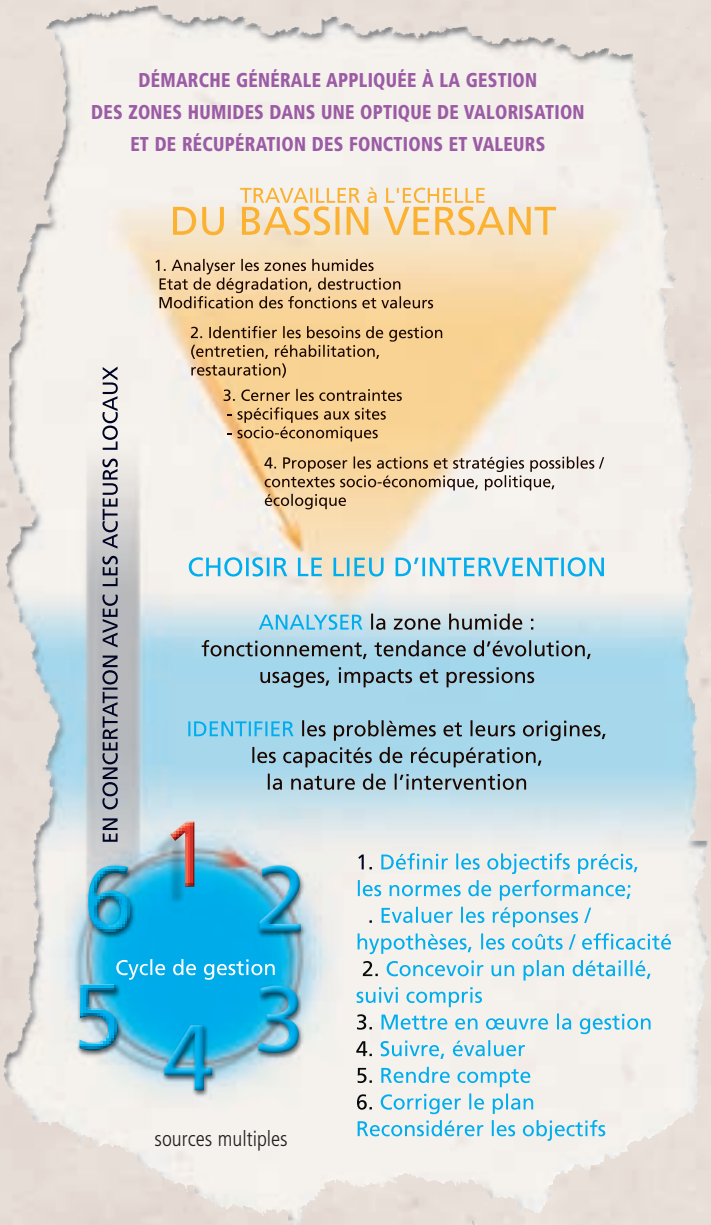
COMPRENDRE POUR GÉRER SELON DES OBJECTIFS IDENTIFIÉS

Toute action de gestion raisonnée doit être fondée sur une appréhension minimale des mécanismes et processus en jeu à court, moyen et long termes. Les deux premiers cahiers du PNRZH offrent de nombreux éléments d'information sur le fonctionnement de plusieurs catégories de ces écosystèmes. En premier lieu, l'analyse et l'interprétation du fonctionnement hydrologique des zones humides alluviales renseignent sur leur état de santé et leur " espérance de vie " et indiquent les besoins de restauration (cahier " eau "). Ensuite, la mise en évidence de leurs fonctions est importante pour la hiérarchisation des priorités d'intervention, alors que l'étude historique et les démarches prospectives servent à mieux cerner la situation actuelle et à anticiper les évolutions à venir (cahier " caractérisation ").

Le PNRZH n'avait pas vocation à proposer aux gestionnaires des techniques générales directement applicables ; son objectif était d'améliorer le savoir sur le fonctionnement des systèmes et leurs fonctionnalités pour en assurer une gestion raisonnée. Certains acquis de ce programme méritent toutefois d'être connus de l'ensemble des acteurs de la préservation des zones humides.

Les résultats des travaux présentant un intérêt direct du point de vue opérationnel sont réunis dans ce troisième cahier.

DES MANIPULATIONS PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES



sources multiples

Le PNRZH a apporté des éclairages sur la gestion de certains de ces milieux.

Nombre de prairies alluviales se distinguent à la fois par l'importance des enjeux les concernant, leurs richesses biologiques et les pressions subies. Un projet du PNRZH a porté sur leur fonctionnement dans le Nord-Est de la France en intégrant les conditions de gestion et de restauration. L'équipe a montré que ce type d'écosystème était sous la contrainte de pratiques culturales spécifiques. Les effets de changements qualitatif et quantitatif des pratiques ont été analysés : modification profonde de la flore par l'excès de fertilisation azotée minérale, atteinte grave à l'avifaune due à la précocité des dates de fauche. La mise au point et l'application de différentes techniques, le suivi et l'interprétation des résultats, confirment les difficultés de reconstitution des prairies alluviales sur des parcelles labourées. Le phénomène peut être facilité par la présence à proximité d'une prairie en bon état, à l'origine d'une colonisation intéressante par la végétation (importance des sources de propagules).

Les remblaiements ou les drainages dégradent fréquemment la capacité d'écrêtement des crues des zones humides. Des simulations menées en Bretagne, dans le cadre du projet Tyfon, ont montré que la restauration de cette fonction dans les vallées drainées ne pouvait se limiter à des actions ponctuelles sur les drains, mais qu'elle nécessitait une gestion plus complète du champ d'expansion des crues, par le biais de la mise en place de nouveaux obstacles à l'écoulement.

Plusieurs approches méthodologiques ont été réalisées pour construire des systèmes d'aide à la décision en matière de gestion des sites. À ce titre, la démarche la plus ambitieuse a porté sur la réalisation d'un modèle multi-agents, couplant un modèle hydrologique et un modèle social, dans le but de simuler les conséquences des interventions des acteurs du système Camargue sur la salinité et le niveau des eaux du Vaccarès.

L'imparable dimension humaine

L'un des intérêts majeurs du PNRZH a sans doute été l'implication de nombreux chercheurs des sciences humaines, permettant de jeter sur les zones humides un regard nouveau, humain en quelque sorte.

On sait que toute zone humide est un écosystème dont la composition et le fonctionnement sont liés à la conjonction de conditions pédologiques, hydrauliques et biologiques favorables. Il s'agit aussi, généralement, d'espaces profondément associés aux sociétés : cadre de vie, élément de l'identité locale, espace de production économique, … Il est illusoire de vouloir gérer une zone humide en occultant cette dimension, les mesures proposées risquant alors d'être irréalistes sur le plan économique et inacceptables sur le plan social. Le PNRZH a apporté des éclairages intéressants dans ce domaine. Ainsi, les zones humides cultivent le paradoxe d'être d'importants réservoirs de biodiversité tout en assurant un rôle social majeur (écrêtage de crues, recharge de nappes…). Elles sont toutes des constructions humaines qui partagent une histoire anthropique commune. Leur avenir nécessitera une nouvelle fois que l'homme décide raisonnablement de garantir leur préservation.

Une place de choix attribuée à l'économie

De nombreuses zones humides, en particulier prairiales, font partie d'exploitations agricoles. On ne peut agir correctement pour leur conservation sans une estimation de la place de ces milieux dans les systèmes techniques et économiques qui conditionnent des choix (occupation des sols en particulier) lourds de conséquences sur le plan écologique. De même, il est indispensable de connaître l'importance économique des parcelles, pour que d'éventuelles mesures de gestion, par exemple à finalités écologiques et hydrologiques, puissent être compatibles avec l'équilibre technique et financier de l'exploitation.

Une étude a montré l'influence significative des aides au rendement en agriculture, qu'elles soient nationales et/ou européennes, dans le bilan financier des exploitations. Ces dispositifs ont donc largement incité les agriculteurs à intensifier leur production, aux dépens des milieux naturels. La récente réforme de la Politique Agricole Commune qui découple, pour partie rendement et aides, devrait corriger cette situation, au moins partiellement.

Les évaluations économiques des services rendus par les écosystèmes se sont développées récemment sous l'impulsion d'un besoin d'informations quantifiées exprimé par les décideurs et relayé par des traités internationaux et des politiques nationales. L'un des résultats marquants concerne la reconnaissance de la place prépondérante des zones humides dans différents domaines (ressource en eau, productivité, loisirs, …). Cependant, ces exercices soulèvent de nombreuses critiques d'ordre déontologique, mais également à propos des démarches adoptées. Un projet a permis de clarifier les notions utilisées et les paramètres à analyser. L'équipe a proposé une méthode pour évaluer " l'aire socio-économique " des différentes occupations du sol, en prenant en compte le poids des revenus de la production (agriculture, production de granulats, populiculture, …) et le nombre de personnes concernées par les différents services rendus par la zone humide (dont le soutien d'étiage, le contrôle des crues, …).

Des visions contrastées

Les liens tissés entre les populations locales et leur marais font partie de la diversité culturelle, dont le rôle a été reconnu par la Convention pour la diversité biologique. De fait, les habitants, les riverains et les usagers des zones humides leur portent un regard particulier, différent de celui des écologues. Ils créent à coup sûr leurs propres représentations qui résultent des activités pratiquées dans les marais, mais aussi de sentiments, de souvenirs, de relations spirituelles ou d'appréciations esthétiques. Plusieurs équipes de chercheurs ont analysé la nature de ces rapports dans différents types de milieux (vallées fluviales, marais atlantiques, mares).

Les relations entre les riverains et les zones humides apparaissent comme très hétérogènes selon les contextes géographiques (secteurs ruraux, périurbains, …) et économiques (zones humides cultivées, abandonnées, valorisées). Le long des fleuves, un sentiment d'attraction-répulsion domine. Les cours d'eau, perçus comme éléments forts de l'identité locale, posent toutefois des problèmes concrets (érosion, inondations, risques de noyade, …) et peuvent faire peur. Les voisins des marais (Brouage, marais Vernier) expriment le même genre de réaction ambiguë, certains en apprécient les paysages et les ressources alors que d'autres les ont tout simplement oubliés. Les mares bénéficient d'un statut particulier par leur proximité des lieux habités et leur petite dimension ; elles renvoient au quotidien et à l'enfance. Pourtant, elles connaissent une forte régression numérique en raison de l'abandon de certains usages.

De façon générale, les zones humides sont appréciées des riverains ou des visiteurs lorsqu'elles sont familières et illustrent un équilibre (réel ou supposé) entre l'homme et la nature ; les prairies pâturées, les bois entretenus s'opposent ainsi aux espaces " sauvages ".

L'évolution de ces perceptions n'est pas facile à mesurer, voire à guider. Les jeunes générations, souvent sensibles aux questions environnementales, ont parfois perdu le lien fusionnel que des riverains entretenaient autrefois avec les marais au travers d'une utilisation de leurs nombreuses ressources de manière complémentaire. Ainsi, l'intensification agricole a conduit certains agriculteurs à considérer les marais comme de simples " greniers à foin ", voire des " garages à bestiaux ".

Ces analyses permettent de formuler des pistes pour faciliter l'acceptation sociale des projets de conservation de ces milieux. Ces programmes doivent être fondés sur une gestion participative et être adaptés à leur environnement global. Il s'agit principalement de tenir compte de toutes les fonctions de l'espace en associant les usagers à l'élaboration

Glossaire

INALIÉNABLE : Qui ne peut être cédé tant à titre gratuit qu'à titre onéreux.
ABIOTIQUE : Qualifie un espace où il ne peut exister aucune forme de vie.
AFFOURAGEMENT : Apport de fourrage au bétail.
AGRI-ENVIRONNEMENTALES (MESURES) : Mesures financières communautaires visant à concilier dans des régions bien identifiées les pratiques agricoles avec les préoccupations.
AMODIATION DU DOMAINE PUBLIC FLUVIAL : Convention par laquelle l'Etat concède l'entretien ou l'exploitation d'une partie des berges d'un cours d'eau domanial, contre versement d'une redevance.
ANALYSE LEXICALE : Analyse des mots employés dans un discours.
ASSOLEMENT : Division d'un terrain en portions où sont pratiquées des cultures différentes d'année en année, selon une succession déterminée.
BIOGÉOCHIMIQUE (CYCLE) : Processus qui caractérise la transformation de la matière et la circulation des éléments dans les écosystèmes et entre les divers compartiments de la biosphère.
CRÉATION D'ÉCOSYSTÈME : Action de construire ex nihilo un écosystème en général en compensation d'une destruction due à un aménagement lourd (infrastructure linéaire, urbanisation, exploitation minière...).
DIACHRONIQUE : Evolution des faits dans le temps.
ECOCONDITIONNALITÉ : Mécanisme qui institue des conditions à respecter en matière environnementale pour avoir accès aux subventions de la Politique Agricole Commune.
ÉTRÉPAGE : Méthode de gestion des milieux tourbeux consistant à enlever la végétation aérienne ainsi que l'humus afin de reconstituer les groupements pionniers de la colonisation végétale.
EUTROPHE : Qualifie un milieu riche en éléments minéraux nutritifs.
HALOPHILE : Qualifie un organisme adapté aux milieux salés.
HYDROGRAMME : Graphique présentant l'évolution des débits d'un cours d'eau dans le temps.
HYDROLOGIE : Science ayant pour objet l'étude de la nature, de la formation et des propriétés mécaniques, physiques et chimiques des eaux marines et continentales.
HYDROMORPHE : Sol engorgé par de l'eau de façon permanente ou périodique.
HYGROPHILE : Communauté végétale vivant dans les terrains humides (marécage, berge de cours d'eau, etc.).
IMPRESCRIPTIBILITÉ : Droit qui ne peut disparaître, qui ne peut s'éteindre par prescription.
LAMINAGE DES DÉBITS : Effet de diminution des débits d'un cours d'eau en crue après passage dans un champ d'inondation, zone humide par exemple.
MARTELIÈRE : En Camargue, ouvrage de communication entre la mer et les étangs, équipé de vannes.
MÉGAPHORBIAIE : Formation végétale composée de hautes herbes (exemples : orties, reine des prés...).
MÉSOPHILE : Communauté végétale vivant dans les terrains drainés (peu humides).
PIERRE À MEULIÈRES : Roche sédimentaire siliceuse correspondant à des accidents siliceux irréguliers développés à l'intérieur du calcaire ou de certaines argiles. Les meulières compactes étaient utilisées comme pierre à meule, d'où leur nom.
PLENISSIMUM FLUMEN : Sur les cours d'eau domaniaux, principe de détermination du Domaine Public Fluvial, correspondant à l'espace occupé par les eaux juste avant débordement.
RÉHABILITATION D'ÉCOSYSTÈME : Action visant à permettre à un écosystème de retrouver ses fonctions essentielles en le positionnant sur une trajectoire naturelle favorable à l'un des états alternatifs stables.
RESTAURATION D'ÉCOSYSTÈME : Transformation intentionnelle d'un milieu pour y rétablir un écosystème considéré comme indigène et historique. Le but de cette intervention est d'imiter la structure, le fonctionnement, la diversité, et la dynamique de l'écosystème prévu. (Society for Ecological Restoration) :
RUDÉRALE : Plante vivant dans l'espace rural, les friches et les bords de chemins.
RUGOSITÉ : Paramètre caractérisant la résistance à l'écoulement qu'opposent les berges d'un cours d'eau et sa plaine d'inondation en fonction de leur structure (relief, végétation...).
SYNCHRONIQUE : Qui étudie ou représente des évènements survenus à la même époque mais dans des lieux séparés.
THÉROPHYTE : Plante herbacée annuelle ayant un cycle de reproduction de la graine à la graine très bref, de quelques mois, voire de quelques semaines.

SOURCES :

- Académie française : dictionnaire en ligne
- Ramade F., 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2° édition. Dunod, 1075 p.
- Rey A., Rey-Debove J., 1983. Le Petit Robert. 2172 p.

Sources d'information

LES DOCUMENTS GÉNÉRAUX SUR LE PNRZH

- Fiche récapitulative de présentation de l'ensemble du PNRZH (2002)
- Actes du colloque de restitution du PNRZH (Toulouse, octobre 2001), 306 p
- Fiches de présentation des projets PNRZH
- Cahiers thématiques : "les zones humides et l'eau", "caractérisation des zones humides" et "gestion des zones humides".

Ces documents sont disponibles gratuitement auprès de :
veronique.barre@ecologie.gouv.fr

Le numéro spécial de Zones Humides Infos sur le PNRZH donne un bon résumé des recherches : SNPN, http://www.snpn.com/

LES PUBLICATIONS DES PROJETS DU PNRZH

Chaque projet de recherche du PNRZH a donné lieu à un rapport de synthèse, et à des publications scientifiques, souvent rédigées en anglais dans des revues internationales.
La liste de ces publications et leurs tirés à part doivent être demandés directement aux chercheurs.
Des projets de recherche ont donné lieu à des documents de diffusion des résultats, sous forme de plaquettes d'information, disponibles auprès des chercheurs.

LES PÔLES RELAIS

Les pôles-relais ont pour vocation de mettre en place, coordonner et animer des pôles de compétences sur six grands types de zones humides :

- Marais littoraux de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord : Forum des marais atlantiques

http://www.forum-marais-atl.com/

- Lagunes méditerranéennes : Station biologique de la Tour du Valat

pole.lagunes.lr@wanadoo.fr

- Zones humides intérieures : Fédération des parcs naturels régionaux

http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/zones_humides/

- Tourbières : Espaces Naturels de France

http://www.pole-tourbieres.org/

- Mares et Mouillères : Institut européen du développement durable et Centre de biogéographie-écologie

http://www.polerelaismares.org

- Vallées alluviales : en attente

QUELQUES DOCUMENTS INCONTOURNABLES SUR LES ZONES HUMIDES

Il est possible de citer ici quelques documents non directement liés au PNRZH mais constituant des bases très importantes à consulter.

- Agence de l'eau Artois-Picardie & Conseil scientifique de l'environnement Nord-Pas-de-Calais, 2003. Les zones humides. Connaître, évaluer, gérer, sensibiliser. 4 fascicules.
- Burgeap, Michelot J.L., Acer, 2002. Les zones humides et la ressource en eau. Guide Technique. Les Etudes des Agences de l'Eau n°89.
- Chapuis J.L., Barre V., Barnaud G. (eds), 2001. Programme national de recherche. Recréer la nature. Réhabilitation, restauration et création d'écosystèmes. Principaux résultats scientifiques et opérationnels. Ministère de l'environnement, Muséum national d'histoire naturelle. 173 p.
- Chapuis, J.L., Décamps, H., Barnaud, G. & Barre, V. (Eds), 2002. Programme national de recherche " Recréer la nature " : réhabilitation, restauration et création d'écosystèmes revue d'écologie (Terre &Vie), supplément 9. 264 p.
- Fustec E., Lefeuvre J.C., 2000. Fonctions et valeurs des zones humides. Dunod, Paris, 426 p.
- Holland M.M., Blood E.R. & Shaffer L.R. 2003. Achieving Sustainable Freshwater Systems. A Web of Connections. Island Press, Washington, D.C. 351.
- Keddy P.A., 2000. Wetland Ecology : Principles and Conservation. Cambridge University Press. Cambridge, UK, 614 p.
- Mitsch W.J. & Gosselink J.G., 2000 Wetlands. Third edition, Van Nostrand Reinhold Company, New-York, 920 p.
- Turner R.K., van den Bergh J. C.J.M. & Brouwer R., 2003. Managing Wetlands: An Ecological Economics Approach. Edward Elgar, Glos UK, 318 p.
- Van den Bergh J. C. J. M., Barendregt, A. & Gilbert A.J., 2004. Spatial Ecological-Economic Analysis for Wetland Management. Modelling and Scenario Evaluation of Land-Use. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 254 p.

Les sites des pôles relais et des agences de l'eau permettent de télécharger des documents intéressants sur des régions ou des thèmes précis.

Enfin, l'IFEN (Institut Français de l'Environnement) fait vivre le site portail sur les zones humides qui donne accès à de nombreux centres de ressources sur ce thème :
http://www.ifen.fr/zoneshumides

1- Gestion et restauration des prairies alluviales

L'exemple des plaines alluviales du Nord-Est de la France

Prairie inondable typique de la vallée de la Meuse (photo S. Muller)

Problématique

Les prairies alluviales constituent des zones humides remarquables, susceptibles de réguler les flux d'azote et abritant de nombreuses espèces végétales et animales rares. Ces milieux sont souvent menacés par les modifications du système hydrique et par l'évolution des activités agricoles (mise en culture, intensification de la gestion des prairies). Une meilleure compréhension du fonctionnement écologique et des potentialités de restauration est nécessaire à la mise en œuvre d'une gestion conservatoire de ces espaces naturels.

Présentation des recherches

Le projet de recherche a porté sur cinq zones d'étude situées le long de cours d'eau du Nord-Est de la France :

- meuse ;
- affluents de la Moselle : Nied, Seille, Sarre et Albe ;
- ill (affluent du Rhin).

Les recherches ont eu pour objectif l'analyse des structures et du fonctionnement des prairies, de leur rôle en matière de dénitrification (voir cahier Eau du PNRZH), dans une optique de gestion conservatoire.

Les prairies étudiées peuvent être organisées selon un gradient d'humidité, avec trois groupements principaux :

- prairie hygrophile à Oenanthe fistuleuse (avec *Gratiola officinalis, Ranunculus flammula*…) ;
- prairie méso-hygrophile à Séneçon aquatique (avec *Bromus racemosus*…) ;
- prairie mésophile à Colchique (avec *Arrhenatherum elatius*…)

Les modalités optimales d'une gestion conservatoire des prairies alluviales ont été définies en examinant le fonctionnement des écosystèmes, les facteurs qui agissent sur la biodiversité et l'impact du changement de pratiques agricoles. Les travaux se sont basés sur l'étude synchronique et diachronique de nombreuses parcelles, y compris en situation expérimentale (essais d'étrépage, modification des doses d'intrants…).

Gestion des prairies et richesse floristique : l'intérêt de la fauche traditionnelle

Les modalités de gestion influent fortement sur la composition de la végétation.

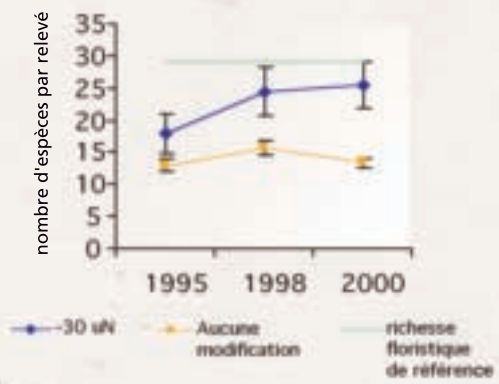
Le fonctionnement hydrique est le facteur structurant majeur de la biodiversité. Les prairies les plus humides sont généralement les plus intéressantes, pour la flore comme pour la faune. Toute modification du régime hydrique (drainage par exemple) aura des répercussions sur les communautés végétales et animales.

Le pâturage permanent est favorable à quelques espèces végétales eutrophes adaptées au piétinement et au broutage, aux espèces de refus et à certains thérophytes banals. Il est défavorable pour de nombreuses espèces typiquement prairiales (*Colchicum autumnale, Lychnis flos–cuculi, Achillea ptarmica*…). L'appauvrissement est d'autant plus grand que le pâturage a lieu tôt au printemps, avec un chargement important et avec des apports d'engrais.

La fauche, telle qu'elle était pratiquée traditionnellement, favorise la diversité des espèces typiquement prairiales. L'intensification de la production des prairies alluviales par l'augmentation du niveau de fertilisation azotée, la fauche précoce ou la mise en place d'un pâturage permanent conduit à une simplification de la composition floristique et à une baisse de la diversité végétale. Ainsi, une fertilisation élevée et des fauches fréquentes favorisent le développement des espèces rudérales et des espèces compétitives aptes à une extension latérale importante.

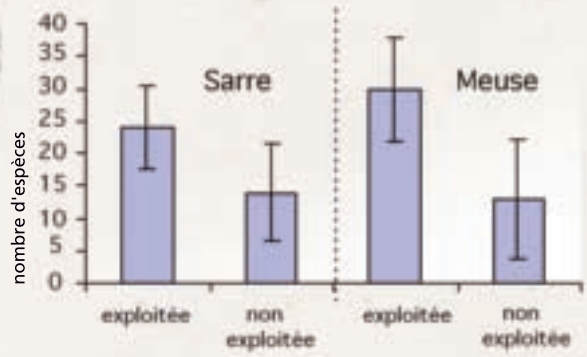
Différentes placettes ont été étudiées après extensification. Ainsi, une diminution de 30 kg d'azote par hectare et par an, combinée à un recul de 15 jours de la date de fauche, permet en cinq ans l'augmentation d'environ 60 % de la richesse spécifique dans la prairie sub-halophile à Fétuque. La seule diminution des intrants azotés permet une augmentation d'environ 40 % de la richesse. Le suivi d'autres formations végétales fournit des résultats comparables. La diminution des apports azotés favorise les légumineuses et les espèces halo-préférentes, aux dépens des espèces méso-eutrophes.

EVOLUTION DE LA RICHESSE FLORISTIQUE DE CARRÉS PERMANENTS QUI CONNAISSENT UNE RÉDUCTION DE 30 KG D'N/HA (SEILLE)



Une extensification poussée conduit à une transformation importante de la végétation.
La réalisation d'une seule fauche (arrêt de l'exploitation du regain) conduit en quatre ans la végétation d'une prairie hygrophile vers une mégaphorbiaie à Reine des prés, avec accumulation de litière et régression des espèces basses et oligotrophes.

RICHESSES FLORISTIQUES COMPARÉES DES PRAIRIES MÉSOHYGROPHILES FAUCHÉES ET EN FRICHE



L'arrêt total de la fauche provoque en quelques années la disparition ou la régression de nombreuses espèces prairiales et l'apparition ou le développement d'espèces favorisées par l'accumulation des nitrates (*Calystegia sepium, Urtica dioica*…), d'espèces forestières ou d'espèces sociales à fort pouvoir compétitif (Reine des prés…).

Cette tendance, si elle n'est pas trop ancienne (moins de 10 ans), semble assez facilement réversible, par reprise de la fauche. Une gestion consistant en 2 fauches annuelles paraît la plus appropriée, mais les dates de fauches les plus pertinentes restent à préciser.

Il faut également remarquer que les groupements végétaux liés à la déprise (mégaphorbiaies), même pauvres en espèces, peuvent présenter un intérêt en termes d'habitats ou de biotopes pour certaines espèces animales.

photo S. Muller

L'Inule britannique (jaune) et la Gratiole officinale, deux plantes rares des prairies humides

Après réduction ou suppression des apports d'engrais, le retour d'une flore diversifiée est progressif. Celui-ci semble pourtant assez rapide dans le cas d'une fertilisation faible et assez récente. La vitesse et le succès de la restauration d'une communauté végétale de référence dépendent du niveau et de la durée des fertilisations.

L'avifaune : le drame des fauches précoces

L'abondance et les tendances évolutives de l'avifaune dépendent étroitement de la qualité des habitats de nidification. Une hétérogénéité élevée (effet mosaïque) favorise l'installation de certaines espèces. Le mode d'exploitation agricole de la plaine alluviale influence fortement la distribution de nombreuses espèces prairiales nicheuses. La plupart des espèces d'intérêt patrimonial est favorisée par la fauche et régresse quand la proportion en habitat pâturé devient trop importante.

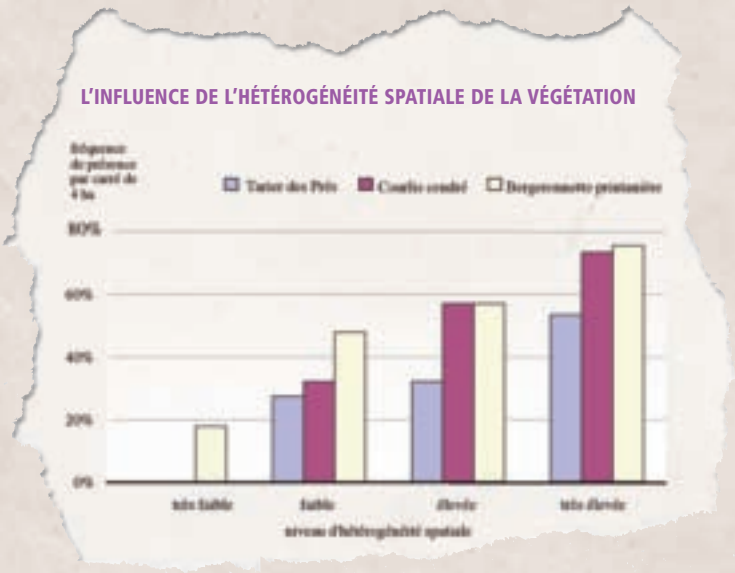


photo J-F Desjonghe

Le Tarier des prés, espèce typique des prairies alluviales

L'IMPACT DES DATES DE FAUCHE

Les dates de coupe ont une influence sur le succès reproducteur d'oiseaux caractéristiques des prairies de fauche. Une date précoce entraîne une augmentation de la mortalité des jeunes par destruction des nichées.
Le suivi de la reproduction de plusieurs espèces dans une zone d'étude a permis d'estimer le taux de destruction des nichées (tableau ci-dessous).

DATES D'ENVOL ET SUCCÈS REPRODUCTEUR DE TROIS ESPÈCES PRAIRIALES EN 1999

Date de fauche	Probabilité de destruction agricole par la fauche en 1999		
	Courlis cendré	Tarier des prés	Râle des genêts
31 mai	100 %	100 %	100 %
15 juin	50 %	90 %	100 %
30 juin	10 %	20 %	100 %
15 juillet	0 %	0 %	100 %
31 juillet	0 %	0 %	10 %

Pour assurer l'envol d'au moins la moitié des jeunes, la fauche ne devait pas être réalisée avant le 15 juin pour le Courlis cendré, le 23 juin pour le Tarier des prés et le 20-25 juillet pour le Râle des genêts.

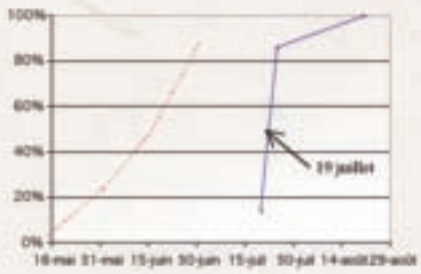
L'EFFET DES MESURES AGRI-ENVIRONNEMENTALES

Des mesures agri-environnementales ont été mises en œuvre depuis 1992 dans ce secteur ; elles n'ont pas permis de stopper le déclin du Râle de genêts ou du Courlis cendré.

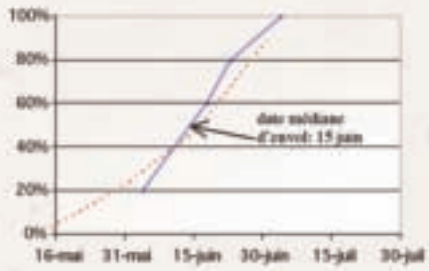
Plusieurs raisons expliquent cette inefficacité relative :
- les dates de fauche proposées dans les contrats sont encore trop précoces (15 juin-1er juillet pour le Râle, 15 juin pour les autres espèces) ;
- les modalités d'intervention, soit une fauche du centre vers la périphérie des parcelles, doit permettre aux oiseaux de s'enfuir, mais sa précocité rend cette mesure inefficace pour le Râle ;
- les surfaces contractualisées (mesures mises en place sur la base du volontariat des exploitants) sont trop restreintes, et concernent pour partie des parcelles où les espèces visées sont absentes.

DATES DE FAUCHE ET DATES D'ENVOL CHEZ DEUX ESPÈCES

Râle des genêts



Courlis cendré



dates d 'envol des nichées — progression de la fauche

Les terres labourées : une réhabilitation difficile

La reconstitution de prairies permanentes sur d'anciennes terres labourées a été analysée dans plusieurs sites, après semis préalable d'espèces communes (*Phleum pratense, Festuca pratensis, Lolium perene…*).
Ces prairies restent longtemps dominées par les espèces semées. Les espèces sauvages typiquement prairiales ne s'implantent que très progressivement.

PLUSIEURS SOURCES DE GRAINES

Des dispositifs spécifiques ont permis d'analyser l'origine des graines qui peuvent coloniser de telles parcelles.

La banque de graines du sol

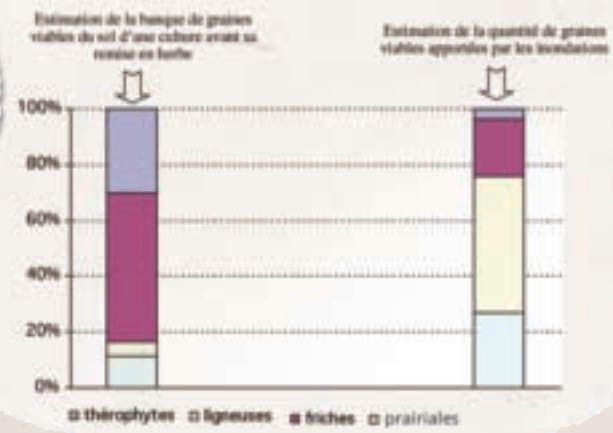
Des graines extraites d'échantillons de sols de prairies naturelles ont été mises en culture et identifiées. Dans la prairie naturelle et la prairie semée (culture abandonnée), le nombre d'espèces est voisin (36 et 34), mais avec une forte différence de composition. La banque de graines de la prairie naturelle est dominée par les graminées (*Agrostis stolonifera*) et autres plantes prairiales. Dans la prairie semée par contre, les espèces dominantes sont des plantes à fort pouvoir de dispersion (*Epilobium sp.*) et des thérophytes (*Erysimum cheiranthoides, Chenopodium album*).

La composition de la banque du sol apparaît très différente de celle du couvert végétal ; celle de la prairie semée apparaît pauvre en espèces prairiales (dont les graines ont une durée de vie courte).

Les apports par les inondations

L'installation de pièges à graines (dispositifs flottants équipés de filets à mailles très fines) a permis de collecter les graines flottant au-dessus d'une prairie lors de son inondation. Leur mise en culture a aussi permis d'identifier 202 plantules appartenant à 16 espèces. L'Aulne glutineux fournit la moitié des graines. Les autres espèces sont des plantes de berges aux graines adaptées au transport par l'eau, des
thérophytes ou des plantes prairiales.

COMPOSITION DE DEUX SOURCES DE GRAINES POUR LES PRAIRIES



La colonisation des trouées de végétation

Des trouées dans les prairies ont été réalisées avec enlèvement de 10 centimètres de sol. Elles ont été colonisées par de nombreuses espèces (43), par apport de graines, stolons ou fragments de racines enfouies profondément dans le sol. La perturbation que constituent les trous dans la végétation favorise les espèces fugitives annuelles (espèces rudérales notamment), progressivement remplacées par les espèces persistantes.

UNE COLONISATION DIFFICILE

Au final, on constate que la reconversion des cultures en prairies permanentes à forte biodiversité est difficile, lente, voire incertaine. Après plusieurs années d'évolution, les espèces apportées par le semis restent bien implantées alors que les espèces prairiales ne sont présentes que ponctuellement.
Un facteur important de réussite d'une telle reconversion est la proximité de la parcelle avec une prairie naturelle, source importante de colonisation.

La gestion après semis influence l'évolution de la végétation, en jouant sur la compétition entre espèces et les possibilités de germination des graines. Il semble que la réalisation de deux fauches annuelles soit la plus favorable au développement de la flore prairiale. Les espèces prairiales les plus exigeantes sont alors les dernières à apparaître.

photo S. Muller

Prairie « renaturée » par semis

Un outil pour la gestion

L'objectif général des démarches de gestion conservatoire des prairies alluviales est le maintien d'une mosaïque d'habitats diversifiés et fonctionnels ainsi que la restauration éventuelle de zones en mauvais état de conservation.
Un outil d'aide à la décision pour la gestion des prairies alluviales a été créé. Il comporte 8 phases.

Première phase : analyse phytosociologique des différents écosystèmes

Deuxième phase : cartographie des habitats et des espèces

Troisième phase : mise en relation des cartes descriptives avec d'autres données (inondabilité, pratiques agricoles, pédologie…)

Quatrième phase : cartographie des valeurs patrimoniales (originalité des habitats, présence d'espèces remarquables, potentialité d'accueil d'espèces particulières)

Cinquième phase : évaluation de l'état de conservation et mise en place de bioindicateurs de la biodiversité

Sixième phase : proposition de gestion/restauration du site

L'analyse précédente permet de placer chaque parcelle étudiée dans l'une des 3 grandes catégories de situations, justifiant des modes de gestion différenciés :
- prairies en bon état de conservation, présentant un couvert diversifié et une absence d'espèces dominantes. Une gestion extensive doit être maintenue, avec moins de 30 kg N/ha/an et 60 kg PK/ha/an et fauche tardive (à partir du 30 juin, ou après le 20 juillet en cas de présence du Râle de genêts) ;
- prairies appauvries en termes de richesse spécifique par intensification agricole (abondance d'espèces eutrophes) : arrêt de la fertilisation, retour à une fauche tardive (15 juillet), puis seconde fauche ou pâturage de regain ;
- cortège végétal appauvri par la déprise agricole, dominé par quelques espèces très compétitives (Reine des prés, Dactyle…) : soit maintien en friche, soit restauration en fonction du secteur. La restauration passe par trois fauches annuelles avec exportation pendant quelques années puis retour à une fauche (prairies mésophiles 15 juin, méso-hygrophile 30 juin, hygrophile 15 juillet) suivie d'une 2ème fauche ou d'un pâturage de regain.

D'autres préconisations de gestion ont été formulées :
- éviter tout apport d'intrant sur prairies pâturées ;
- éviter l'épandage de matières azotées après la première fauche ;
- la fertilisation par P et K a des effets moindres sur la végétation que la fertilisation azotée ;
- en cas de pâturage du regain, les valeurs seuils sont 1,3 UGB à l'hectare (chargement instantané maximal), et cela juste après la première fauche, et en automne pendant une durée de 1,5 à 2 mois. La charge de bétail doit rester la plus constante possible et ne doit pas être concentrée sur quelques jours (problème de tassement et de défoncement du sol).

Septième phase : cartes des objectifs et gestion du site

Huitième phase : suivi dans le temps de l'impact des modalités de gestion du site

2- La régulation des crues par les zones humides

Simulation d'une restauration

A une autre échelle, les inondations des fleuves présentent des enjeux similaires à ceux des petits cours d'eau (Le Rhône à Lagnieu) ». Photo JL Michelot

Problématique

Les petites zones humides de fond de vallée assurent une régulation des débits de crue des cours d'eau qui les longent ; cette fonction est parfois dégradée par la réalisation de fossés d'assainissement agricole de grande capacité qui limitent les débordements.

Il peut être souhaitable d'envisager la restauration ou l'optimisation de ce fonctionnement, avec un objectif hydrologique (écrêtement des crues) et biogéochimique (régulation des nitrates par exemple). Les modalités pratiques de cette restauration doivent être étudiées, sachant qu'un retour à la situation avant curage ou recalibrage est le plus souvent impossible.

Présentation des recherches

Dans le cadre du projet TYFON, une étude par modélisation a été menée sur le bassin pilote du Ru du Cétrais, à proximité de la commune de Nozay (44).

Ce ruisseau d'une dizaine de kilomètres de long traverse des prairies humides ; il a été transformé en un véritable fossé d'assainissement, pouvant absorber un débit correspondant à la crue annuelle.
La recherche a porté sur la compréhension du fonctionnement de ce bassin et sur les possibilités de sa restauration.

Le modèle utilisé

Un modèle mathématique hydraulique du bassin a été construit à l'aide du logiciel ISIS (HR Wallingford). Cet outil a été alimenté par des données acquises sur le site :

- topographie du lit
- données sur les débits et hauteur d'eau collectées par différents limnigraphes.

Le modèle calcule les hauteurs d'eau et les volumes de débordement, en fonction du débit entrant à l'amont.
Une fois construit, il a été calé en comparant les données simulées et les données observées au cours d'évènements réels. Lors du calage, on adapte certains paramètres du modèle (par exemple le coefficient de rugosité du lit moyen) pour que la simulation corresponde aux observations.

Le modèle permet de simuler la capacité du réseau, en l'état actuel ou virtuellement modifié (son état antérieur au recalibrage étant inconnu), à transférer ou ralentir les crues. L'hypothèse est celle d'une crue « triangulaire » représentative des évènements de période de retour un an (débit de pointe estimé à 1 l/s/ha). Les temps de montée et de descente de l'hydrogramme ont été fixés par rapport à ceux observés sur le bassin.

Une restauration difficile

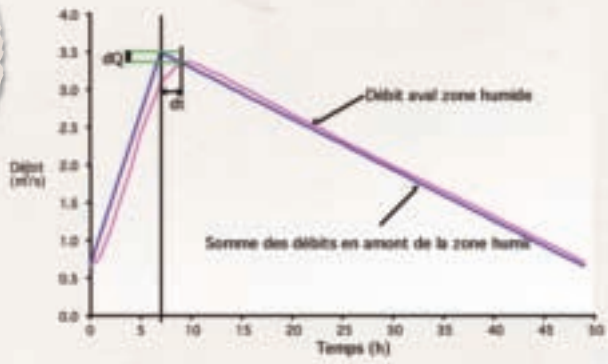
AUJOURD'HUI, UN FAIBLE LAMINAGE DES CRUES

Dans son état actuel, le réseau lamine très peu les débits. Le décalage dans le temps des débits de pointe à l'amont et à l'aval de la zone humide est de l'ordre de l'heure et leur différence est de l'ordre de 3% du débit amont.
Cette faible efficacité est liée d'une part à la grande dimension des sections du ruisseau et d'autre part à l'absence de sections très étroites qui l'obligeraient à déborder dans la zone humide.

photo C. Kao

Fossé d'assainissement agricole au sein de la zone humide

HYDROGRAMMES ACTUELS



RÉAMÉNAGER LE RÉSEAU

Des simulations ont été réalisées pour déterminer quelles transformations du réseau amélioreraient sa capacité de laminage en utilisant la zone humide en tant que zone de stockage des eaux de crue. Deux facteurs permettraient d'atteindre cet objectif : stockage dans le lit mineur et débordements dans la plaine (lit moyen).

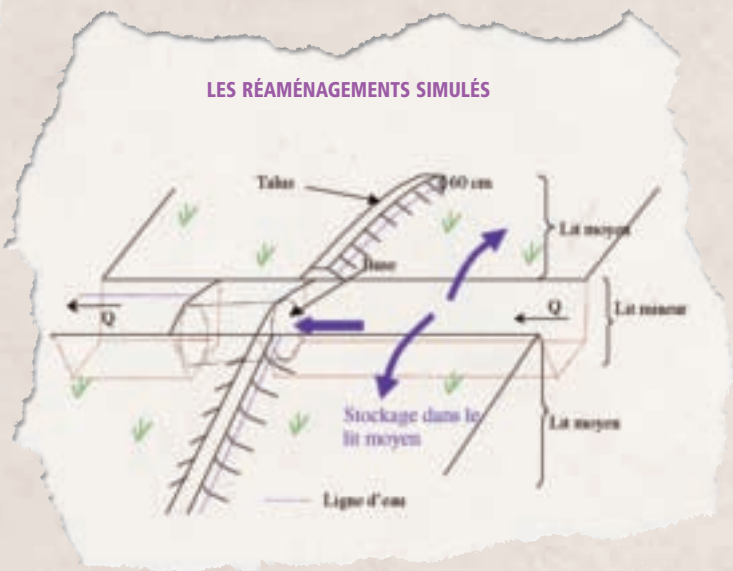
Stockage dans le lit mineur

Les chercheurs ont simulé un rétrécissement des buses présentes sous les passages aménagés qui ponctuent le ru (ouvrages de franchissement des engins agricoles). Cette opération limite le débit pouvant transiter par la buse, ce qui provoque la montée des eaux dans le ru et facilite le débordement.
Les premières simulations ont montré que cette seule action n'est pas efficace : une réduction de 60 % du diamètre des buses entraîne effectivement un débordement, mais en l'absence de frein à l'écoulement dans le lit moyen (zone humide) le transfert de la crue reste rapide.

Débordement et stockage dans le lit moyen

Les simulations suivantes ont porté sur la création, à l'aplomb des buses, de buttes perpendiculaires au sens d'écoulement.
La seule implantation de ces buttes n'a qu'une très faible influence, car la grande majorité du débit continue de passer dans le ru.
La conjonction de la réduction du diamètre des buses et de l'implantation de buttes est en revanche intéressante : le débordement se fait rapidement, et un volume d'eau non négligeable est stocké dans la zone humide, avec un écoulement vers l'aval limité par le diamètre de la buse.

LES RÉAMÉNAGEMENTS SIMULÉS



RÉSULTATS DES SIMULATIONS POUR LA CRUE ANNUELLE

	Réaménagement limité (buttes)	Réaménagement maximal (buttes + buses réduites fortement)
Débits de pointe à l'amont (m^3/s)	3,49	3,49
Débits de pointe à l'aval	3,36	3,11
Temps de submersion	38 h	49 h
Volume instantané dans le réseau (m^3)	9 300	16 900

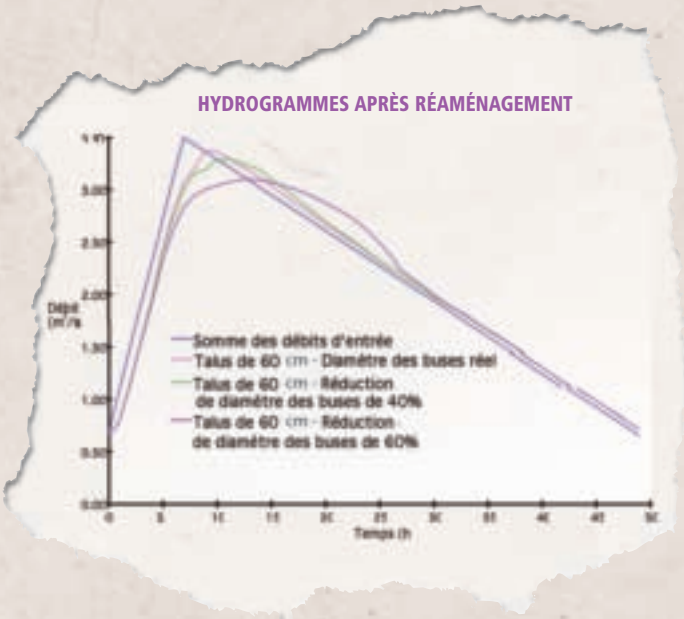



photo C. Kao

La zone humide durant une crue de période de retour annuelle

Ce type d'opération entraîne le relèvement des lignes d'eau, l'augmentation des surfaces inondées et de la durée d'inondation ; ces effets peuvent poser un problème économique lorsqu'ils touchent des espaces de production agricole. Sa mise en œuvre ne peut passer que par une gestion globale, visant à choisir les secteurs où ces impacts seraient les plus acceptables.

Cette étude est intéressante et concrète, mais elle reste ponctuelle ; des recherches similaires devraient être menées dans des configurations différentes : grandes vallées, plaines boisées, etc.

Limites et perspectives

Ce travail montre que les opérations de drainage et d'assainissement agricoles des bassins ruraux amont ont des conséquences sur le fonctionnement hydrologique des systèmes humides de fonds de vallées. En particulier, le recalibrage du réseau hydrographique peut conduire à la réduction de leur rôle dans le laminage des crues. Il est possible de restaurer partiellement cette fonction par des actions correctrices telles que la réduction de buses ou la création d'obstacles dans la zone d'inondation ; des résultats équivalents pourraient être atteints par des actions complémentaires comme le développement de la végétation dans la plaine.


photo C. Kao

Le ru du Cétrais et de la zone de fond de vallée à proximité de l'exutoire

CONTACTS

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE :
Philippe Mérot
INRA
Unité mixte de Recherche INRA-ENSA
« Sol et Agronomie de Rennes-Quimper »
65, rue de Saint-Brieuc
CS84215 / 35042 Rennes cedex
Tel 02 23 48 54 36 (secrétariat 54 22)
philippe.merot@rennes.inra.fr

MODÉLISATION :
Cyril Kao
CEMAGREF Antony
cyril.kao@cemagref.fr

3- La gestion de l'eau en Camargue

Vers un modèle d'aide à la décision

Les martelières du canal de la Grand Mar au Rhône, destinées à détourner les flux vers le canal de Roquemaure au Vaccarès. Un accord récent permet de les maintenir fermées, sauf événement exceptionnel, afin de limiter les apports d'eau en provenance des rizières vers les étangs centraux (risques de pollution) et de faciliter la gestion hydrosaline du système Vaccarès, situé au cœur des réserves (photo A. Dervieux)

Problématique

La Camargue est une zone humide complexe, partagée entre terres agricoles (riz, céréales…), marais à vocation cynégétique ou écologique et étangs saumâtres au sud. La gestion de l'eau (irrigation et drainage agricole, inondation des étangs et marais) modèle les écosystèmes et les paysages.

Une gestion conforme aux objectifs élaborés par les acteurs de ce système suppose de mieux connaître son fonctionnement hydrologique, mais aussi le rôle des acteurs dans ce domaine.

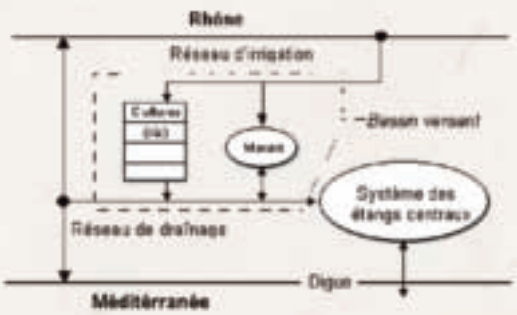
Présentation de la recherche

Le projet Camargue du PNRZH a donné lieu à des travaux de recherche variés, portant sur l'hydrologie, l'écologie et la socio-économie du delta (voir les deux précédents cahiers du PNRZH).
La réalisation d'un modèle multi-agents a été conçu pour affiner la compréhension du système hydrologique camarguais (poids des différents facteurs : climatiques, anthropiques…), simuler d'éventuels changements et *in fine* aboutir à un outil d'aide à la réflexion pour la gestion.

Le couplage de deux modèles

L'objectif de la modélisation est de formaliser le fonctionnement global de l'écosystème et les processus de prise de décision de la gestion hydraulique.

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA CAMARGUE D'APRÈS CHAUVELON, 2000



La modélisation s'est appuyée sur une phase importante d'analyse du fonctionnement du système hydrologique, et en particulier, par le biais d'entretiens, d'analyse des processus d'élaboration des décisions de gestion hydrique. Elle vise à produire des simulations.

MODÉLISATION

Le modèle proprement dit est constitué de deux modèles en interaction :

- un modèle hydrologique, représentant l'environnement physique ;
- un modèle social, représentant les interactions des acteurs de la gestion hydraulique.

Le modèle hydrologique

Ce modèle est distinct de celui présenté dans le premier cahier du PNRZH, centré sur les variables physiques du système.
Il vise à traduire à une échelle globale les conséquences des actions locales de gestion en représentant les éléments intervenant dans la gestion hydraulique ou modifiés par elle. Il est basé sur des objets (cf. encadré « analyse objets ») dotés d'un comportement hydrologique simplifié et est référencé spatialement.

ANALYSE OBJET

Une analyse objet d'un phénomène à étudier est basée sur la construction d'un arbre de classes d'objets, chaque classe ayant des attributs, des procédures et des fonctions particulières. Une classe-fille hérite des propriétés de sa classe-mère. Une entité du monde réel est représentée par un objet d'une classe.

L'espace étudié, composé de cultures, marais, étangs sansouires…, est représenté par des « mailles » constituées de « cellules » carrées de 100 m de côté, regroupées selon leurs attributs : occupation du sols, bassin de drainage, altitude et exploitant. Ces attributs sont renseignés d'après le Système d'Information Géographique du Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC).

Un bilan hydrique simplifié est calculé sur chaque « maille ». Il prend en compte les principales entrées (précipitations et irrigation) et sorties (évapotranspiration et drainage) d'eau. Les mailles sont desservies par des « canaux d'irrigation virtuels », qui répartissent l'eau disponible entre les mailles, et sont drainées par des « canaux de drainage virtuels » qui rejettent leurs eaux d'écoulage vers le Rhône (un repompage n'est possible que dans les bassins poldérisés) ou vers les

LE PRINCIPE DES « CELLULES » ET DES « MAILLES »
FRANCHESQUIN 2000

étangs centraux (« système Vaccarès ») selon les capacités et objectifs des associations de drainage gestionnaires. Les « canaux » sont les vecteurs exclusifs des échanges d'eau entre objets.
Le « système Vaccarès » est représenté par un seul objet, avec des attributs spécifiques (volume, quantité de sel) et des fonctions particulières (relation volume/cote/surface d'évaporation – échanges avec la digue à la mer). Ces relations sont basées sur des études antérieures.
La « digue à la mer » est aussi un objet unique, élément de régulation hydraulique, dont le gestionnaire détermine les volumes échangés avec le Vaccarès en choisissant, en fonction des cotes amont et aval, le nombre de martelières ouvertes et leurs temps d'ouverture.

Le modèle social

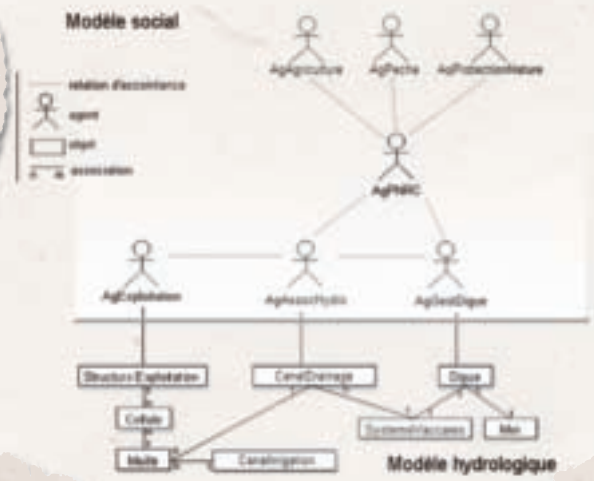
Il a été élaboré en s'appuyant sur une série d'entretiens avec les acteurs locaux de l'irrigation, notamment le Parc Naturel Régional de Camargue (PNRC), et l'analyse des compte-rendus de la commission de l'eau. Sa formalisation repose sur deux modèles :

- le modèle d'organisation (point de vue externe), qui traduit les relations de coordination et de gestion des agents (cf. encadré « système multi-agents ») ;
- le modèle d'agent (point de vue interne), qui définit les connaissances, objectifs et comportements subséquents de chaque agent.

SYSTEME MULTI-AGENTS (SMA)

Il permet de représenter directement des individus (agents), leurs comportements, leurs interactions et leur environnement. Les capacités des agents (communication, perception de l'environnement, action…) permettent de modéliser les mécanismes de décision intervenant lors du choix d'une action. Le comportement global d'un système y est représenté comme la conséquence d'un ensemble d'interactions entre agents.
Ces caractéristiques font des SMA des outils adaptés pour la modélisation d'écosystèmes anthropisés.

ARCHITECTURE GÉNÉRALE DU MODÈLE D'APRÈS FRANCHESQUIN 2000 ET 2001



On peut distinguer deux niveaux d'intervention dans les décisions prises concernant la gestion de l'eau :

- le niveau global (décisions collectives) vise à réguler le niveau du Vaccarès en fonction des intérêts des différents acteurs. Il repose sur la formalisation des négociations menées au sein d'une « commission de l'eau » (CDE) entre les agents représentant différentes activités (agriculture, pêche, protection de la nature, communes …) placée sous l'égide de la DDAF et dont le secrétariat est assuré par le PNRC. Cette formalisation (négociation virtuelle) se décompose en un jeu de propositions et contre-propositions successives entre le PNRC et les agents-activités. Elle aboutit à un consensus sur l'état hydro-salin du Vaccarès, mois par mois. Ce consensus constitue un « contrat » qui est l'objectif de gestion pour les agents du niveau local ;
- au niveau local (décisions individuelles) interviennent les agents représentant les exploitants agricoles (choix de l'assolement et donc demande mensuelle d'irrigation et de drainage), les associations de drainage (volume repompé au Rhône ou écoulé gravitairement) et le gestionnaire de la digue à la mer (ouverture des martelières).

L'AgGestDigue est responsable de la coordination pour la réalisation du contrat. Il détermine si le contrat peut être respecté en agissant simplement sur les martelières et transmet le cas échéant aux 7 AgAssocHydro des demandes visant à augmenter ou diminuer le drainage gravitaire.

CALAGE ET SIMULATIONS

L'implémentation informatique du modèle dont les principes sont décrits ci-dessus, a donné lieu à des simulations.

La simulation de la négociation du contrat a abouti à un consensus qui correspond à une stabilité de l'état hydro-salin du système Vaccarès :

	Période rizicole (avril à sept.)	Période non rizicole
Niveau (cm au dessus du 0 NGF)	-12,8	-2,3
Salinité (g/l)	16,3	15,6

Ce schéma correspond effectivement à la situation vers laquelle tend la gestion hydraulique actuelle (stabilisation du niveau de l'étang et relative maîtrise de la salinité).

Deux simulations ont été menées sur la période 1994-1996 en prenant comme situation de départ l'état du Vaccarès en décembre 1993. L'occupation des sols a été considérée identique à celle de 1996 sur toute la période. Les paramètres abiotiques (pluie, évaporation et niveau de la mer) retenus ont été ceux observés sur la période.

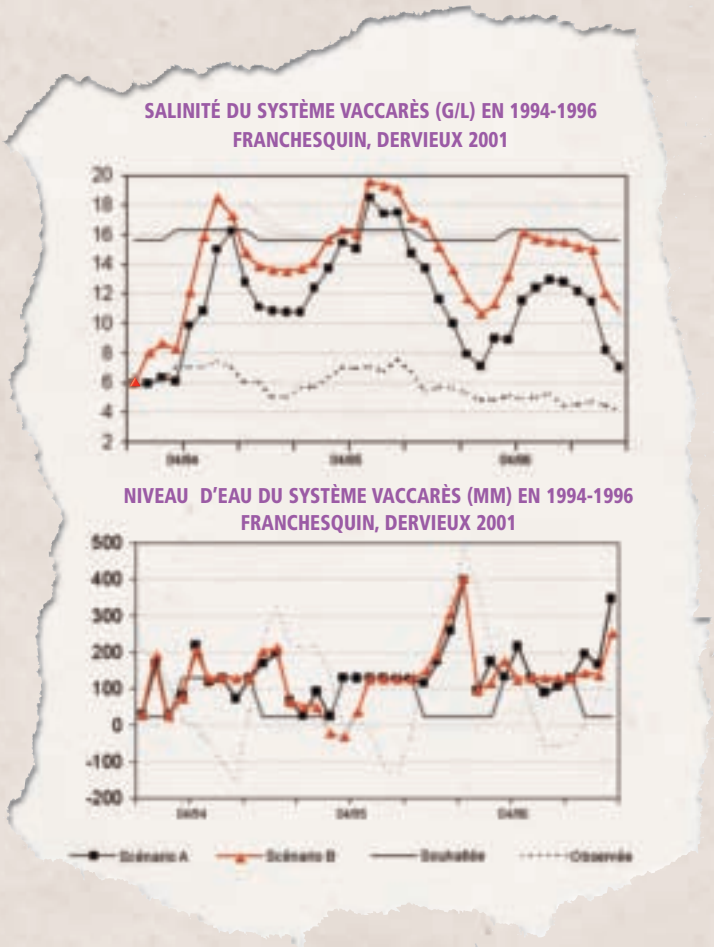
Le Scénario A correspond à la gestion actuelle au sein de la commission de l'eau, avec des capacités de pompage limitées et une poldérisation partielle. Il permet d'évaluer sa capacité à respecter le contrat. Les marges de manœuvre des associations de drainage dans leur gestion des eaux d'écoulage sont faibles : les seules modifications possibles vont dans le

photo A. Dervieux

Rizières en cours de mise en eau en avril

sens d'une augmentation des volumes drainés gravitairement. En effet, les associations poldérisées rejettent par défaut toutes leurs eaux au Rhône et ne peuvent pas gérer les eaux des associations non poldérisées.

Le Scénario B teste l'hypothèse d'une poldérisation des deux associations de drainage de Roquemaure et Fumemorte, et donc d'une nouvelle artificialisation du milieu. Il améliore le respect du contrat.



Les exemples de simulations montrent que l'influence des variations climatiques n'est pas négligeable : si les niveaux sont assez bien stabilisés, hormis durant les épisodes pluvieux de janvier et décembre 1996, la salinité varie avec les saisons. Le scénario B permet de mieux se rapprocher du contrat, en particulier pour la salinité.

Cette option correspond à des projets de poldérisation envisagés depuis longtemps. Un scénario basé sur une poldérisation de l'ensemble des bassins de drainage permet de mieux respecter les objectifs d'état hydro-salin du Vaccarès. Ses conséquences, notamment écologiques, devraient être évaluées.

Les simulations montrent que les objectifs peuvent être approchés y compris avec le scénario A, à condition de renforcer la coordination des acteurs. D'autres actions, telle la mise à disposition de pompes par toutes les associations de drainage, pourraient améliorer la situation actuelle.
Il convient donc de donner la priorité à cette hypothèse.

photo A. Dervieux

Rizière et canal de drainage de la Grand Mar au mois de mai

Le modèle et les résultats obtenus ont été présentés aux acteurs, sans déboucher sur la mise en place d'outils simples d'aide à la décision.

La concertation entre acteurs progresse aujourd'hui, à travers le travail de la commission de l'eau du PNR et le « contrat de delta » en cours d'élaboration.

photo A. Dervieux

Le collecteur–répartiteur du « Despartidou » permet de moduler les flux de la moitié aval de la Petite Montlong, plus longue roubine d'irrigation de l'Île de Camargue, à partir de 3 canaux d'irrigation depuis le Rhône (plus de 25 Km de canaux au total). Il s'agit en particulier de renforcer le débit d'irrigation en fonction des besoins dus aux pertes de charges (irrigation des rizières amont, fuites.)

Limites et perspectives

Les modèles multi-agents sont des outils complexes demandant des compétences spécialisées. Du fait de leur intérêt, ils sont de plus en plus utilisés pour représenter des systèmes en interaction, dans des domaines variés (réseaux télécoms, services web…), incluant l'environnement (des expériences ont ainsi été menées sur les fleuves Sénégal ou Hérault).

Le travail mené en Camargue fait la synthèse des connaissances sur les paramètres de l'état hydro-salin du Vaccarès et a abouti à un outil évolutif d'aide à la décision.

Cette expérience est toutefois limitée dans la mesure où la période sur laquelle a été testé le modèle est trop courte et correspond à des années de pluviométrie élevée. Les résultats doivent donc être considérés avec prudence.

photo A. Dervieux

Canal d'irrigation et rizière en Camargue

Une modélisation plus fine du système Vaccarès, intégrant notamment le couplage d'un modèle biologique aux modèles hydrologiques et sociaux permettrait d'évaluer les conséquences des décisions de gestion en termes de biodiversité.

Il serait également intéressant de travailler sur les réactions de chaque activité à une modification importante de l'activité agricole. En particulier, il pourrait être tenu compte dans un compartiment « économie » du modèle de simulation, de variables externes, comme le cours du riz, qui influence fortement la surface utilisée pour cette production et donc la quantité d'eau introduite annuellement en Camargue. Ces éléments jouent en effet sur l'établissement des objectifs de gestion, tout comme l'évolution des représentations de la nature et de l'environnement en Camargue, à relier aux nombreux travaux accomplis dans le delta mais aussi à l'importance grandissante des préoccupations environnementales dans notre société.

CONTACTS

Chef de projet PNRZH Camargue :
Bernard Picon, DESMID
1 rue Parmentier, 13200 Arles
tel 04 90 93 86 66
desmid @wanadoo.fr

Modélisation multi-agents :
Nathalie Fransequin
nmouly@u-paris2.fr
Alain Dervieux, DESMID
alderv.desmid@wanadoo.fr

4- L'agriculture

Une activité centrale pour les prairies humides

Elevage bovin en prairie humide (photo S. Laval / Parc Naturel Régional des boucles de la Seine Normande)

Problématique

Les prairies humides accueillent une flore et une faune souvent spécifiques et assurent des fonctions hydrologiques et bio-géochimiques. Elles sont aussi des zones de production économique pour l'agriculture.

Comprendre pourquoi et comment les agriculteurs utilisent ces espaces, sous l'effet de quelles contraintes, est fondamental pour concevoir des stratégies de conservation et de gestion de ces zones humides.

Présentation des recherches

Cette thématique a été étudiée dans deux régions où les zones humides contribuent fortement à la production agricole, notamment en élevage :

- dans le Massif Armoricain, les chercheurs ont analysé la place des prairies humides dans le fonctionnement des exploitations agricoles ;
- dans les marais de l'Ouest de la France, les chercheurs ont évalué le poids des aides agricoles dans les choix de production et les stratégies d'évolution des exploitations.

D'autres recherches ont été menées sur les conditions de participation des agriculteurs à l'élaboration de règles de gestion des marais (voir fiche 7).

Les relations entre agriculture et zones humides

Les prairies naturelles humides doivent être considérées comme des écosystèmes, ou des parties d'hydrosystèmes, mais elles doivent également être perçues et étudiées comme des parties intégrantes d'exploitations agricoles qui les utilisent et les transforment.

Cette analyse doit être conduite selon deux axes :

- comment et pourquoi l'agriculture modifie-t-elle la zone humide ?
- quelle est la place de la zone humide dans le fonctionnement de l'exploitation ?

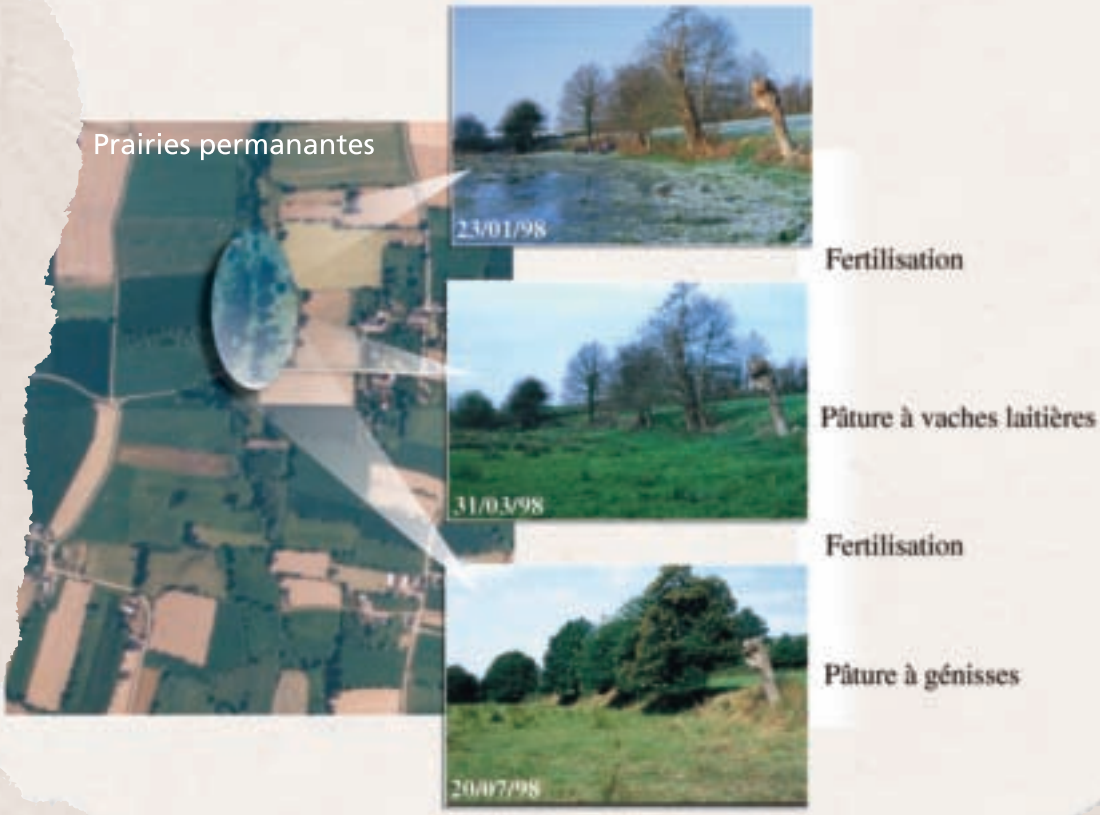
Les travaux menés dans le Massif Armoricain contribuent à répondre à ces questions.

L'AGRICULTURE TRANSFORME LES ZONES HUMIDES

L'agriculteur, selon le contexte économique, technique et social, effectue des choix de production visant à réaliser un revenu. Ces choix portent sur :

- l'occupation des sols (surfaces en culture ou en prairie). Ce choix détermine, sur le temps long, l'équilibre entre productions végétales et animales ;
- les rotations définies pour une parcelle donnée (succession de couverts végétaux sur un cycle de plusieurs années) ;
- les itinéraires techniques, c'est-à-dire la suite de pratiques appliquées à un couvert végétal donné au sein d'une même année.

EVOLUTION D'UNE PRAIRIE AU COURS DE L'ANNÉE



Distinguer ces trois niveaux permet d'une part de comprendre pourquoi et comment l'agriculture transforme les zones humides et d'autre part, de savoir où et comment agir pour proposer des changements. En effet, ces choix ont des influences plus ou moins fortes sur la dynamique des milieux : mettre en culture une prairie après drainage a des conséquences écologiques plus radicales que d'intensifier le pâturage d'une prairie permanente.

Différents facteurs influent sur ces choix parmi lesquels les principaux sont le contexte économique (marché et aides agricoles), les éléments techniques propres à l'exploitation (matériel, main d'œuvre, technicité de l'agriculteur,...), la taille et la disposition des parcelles et les contraintes posées par celles-ci.

Ce propos peut être illustré par la comparaison de deux exploitations présentant un même système de production (production laitière dominante avec un peu de culture) mais différentes par leur dépendance à la zone humide.

Dans l'exploitation A, le parcellaire est groupé autour du siège d'exploitation et la plupart des parcelles est en prairie humide. Cette configuration du parcellaire, les contraintes d'hydromorphie des parcelles et le système de production déterminent :

- l'occupation des sols, essentiellement en prairies perma-

nentes et prairies semées de longue durée ;

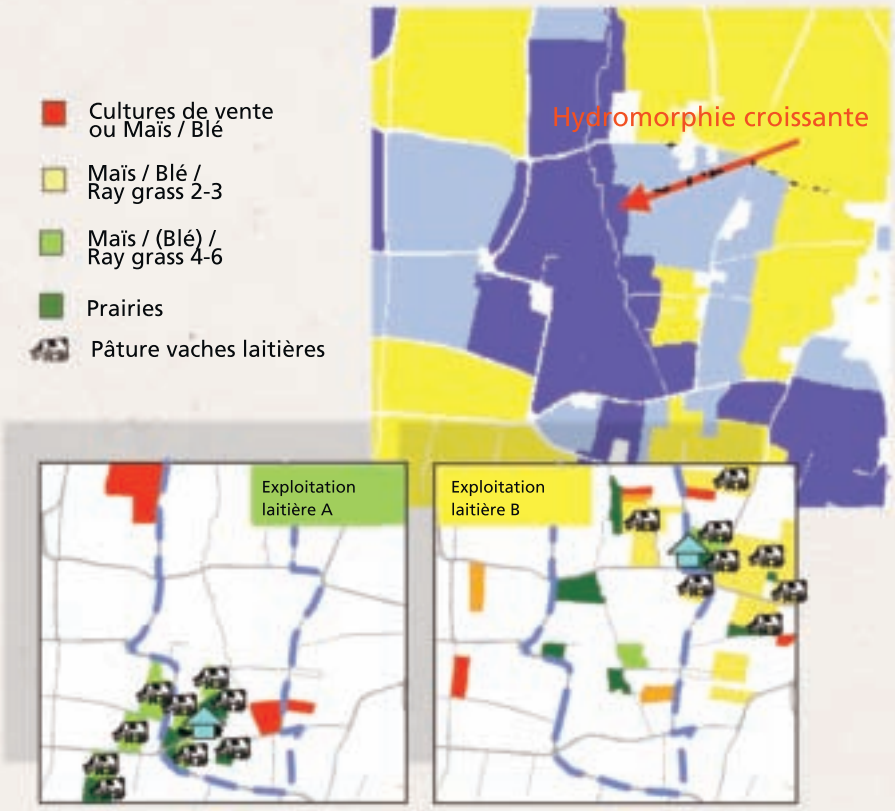
- les itinéraires techniques visant à optimiser la production d'herbe pour le pâturage par les vaches laitières.

Cependant, le manque de surface en zone non humide et le besoin de produire des céréales pour le bétail fait qu'une parcelle en zone hydromorphe est tout de même mise en culture.

Dans l'exploitation B, le parcellaire est plus morcelé et le siège d'exploitation est situé en dehors de la zone humide. Cette exploitation a plus de marges de manoeuvre pour diversifier l'occupation des sols : l'intensification (cultures) peut s'opérer sur les terres situées en dehors de la zone humide et cette dernière peut être exploitée de manière plus extensive. La surface qui entoure la ferme est suffisamment grande et « saine » (sèche) pour que l'exploitant y installe des prairies destinées à la pâture des vaches laitières, de durée n'excédant pas 3 ans, qui entrent en rotation plus fréquemment avec maïs et blé.

Ainsi, **les deux exploitations A et B** ne contribuent pas de la même façon à la zone humide : la zone humide est davantage utilisée par A que par B en surface ; les activités mises en œuvre sur les parcelles sont différentes, en termes de nature (type de pâturage), dynamique (successions culturales), intensité (pression de pâturage plus forte pour A). Ces quelques facteurs permettent de comprendre comment sont choisies les activités mises en œuvre sur les parcelles ; ils peuvent connaître des changements (remembrement, changement de production etc.) qui se répercuteront sur l'organisation spatiale des activités agricoles.

CONTRIBUTION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES AUX DYNAMIQUES DES ZONES HUMIDES



LA PLACE DE LA ZONE HUMIDE AU SEIN DE L'EXPLOITATION

Le « concernement technique » de chaque exploitation par rapport aux zones humides peut être très variable.

En reprenant l'exemple précédent, on constate que les parcelles en zone humide occupent une part plus importante en surface et en nombre de parcelles dans l'exploitation A que dans l'exploitation B. Ainsi, les contraintes liées à l'hydromorphie et à la proximité du cours d'eau ont un plus grand poids dans l'organisation d'ensemble de l'exploitation A. Par ailleurs, le siège d'exploitation de A étant à l'intérieur même de cette zone humide, les parcelles qui l'entourent, et qui sont dans cette zone, sont occupées par des fonctions principales (affouragement des vaches laitières). Au contraire, l'exploitant B peut utiliser les parcelles en zone humide par des activités moins contraignantes, des fonctions plus secondaires (pâture des génisses).

Les deux exploitations ne réagiront donc pas de la même façon à un projet de gestion de l'espace à finalité écologique. L'exploitation B pourra plus facilement s'intégrer à un tel projet.

VARIATIONS LOCALES

Ces éléments d'analyse peuvent être utilisés quel que soit le contexte géographique, sans négliger pour autant la dimension sociale de l'aménagement et de l'exploitation des zones humides.

Ainsi, par exemple, dans les marais de l'Ouest, certains bassins ou secteurs de marais ont été soumis soit à une forte dynamique d'aménagement, soit à une forte dynamique d'abandon.

Dans le marais de Brouage, seule une zone nord-ouest a été drainée et mise en culture, alors qu'elle offrait les mêmes contraintes à l'aménagement que les autres secteurs. C'est l'action de quelques agriculteurs pilotes et du réseau constitué autour d'eux qui permettent d'expliquer ces différences.

Dans le marais de Bourgneuf qui est principalement resté en prairie, l'analyse montre que les agriculteurs « maraîchins » habitant le marais ne représentent plus que 15 % des exploitants, les autres proviennent de la bordure du marais (21 %) ou du coteau qui le domine (64 %). Les exploitations maraîchines sont en outre scindées en deux groupes :

- petites structures individuelles, extensives, au parcellaire éclaté et sans projet d'avenir ni successeur ;
- exploitations en voie de modernisation.

Cette évolution sociale peut être défavorable aux zones humides car les agriculteurs tendent à perdre le lien « fusionnel » qu'ils entretenaient avec le marais pour le considérer comme un « grenier à foin », voire comme un « garage à bestiaux ». Bien que les usages correspondant soient de nature extensive, cet éloignement du marais est dommageable pour son entretien et son bon fonctionnement hydraulique.

Enfin, il ne faut pas négliger l'analyse des autres usages qui se développent dans les marais, comme la chasse privée qui occupe aujourd'hui 17 % des surfaces du marais de Bourgneuf. Les techniques mises en œuvre par ces activités influent également sur la dynamique des zones humides.

Aides agricoles et évolution des zones humides

Les pratiques des agriculteurs s'expliquent par des facteurs techniques et physiques dans un contexte économique déterminé par le marché et les aides. Bien que l'attachement de l'agriculteur au paysage de marais, à l'activité d'élevage ou à un mode d'organisation du travail puisse l'inciter à ne pas rechercher un gain financier maximal, la plupart d'entre eux cherchent à optimiser leur revenu.

Les aides à l'agriculture contribuent de façon importante (environ un tiers) au produit brut des exploitations. Elles interviennent de manière déterminante dans les choix de production et le changement des règles d'attribution des aides influe donc sur l'évolution de la mise en valeur des zones humides.
Le revenu de l'agriculteur était lié, avant la PAC de 1992, aux prix minimaux garantis des produits agricoles et donc aux volumes de production. En 1992, ce système d'aide a été modifié au profit de subventions directes : pour les grandes cultures, les primes sont attribuées à l'hectare et calculées en fonction d'un rendement de référence départemental par type de culture ; pour l'élevage, les primes sont attribuées aux animaux présents sur l'exploitation et sont parfois assorties d'un cahier des charges en limitant l'octroi.

Une étude, menée dans les marais de l'ouest en 1997, visait à comprendre si ces changements étaient favorables ou non au maintien des prairies et s'il existait une différence de revenu

entre les exploitations céréalières et les exploitations d'élevage qui permettrait d'expliquer la régulière disparition des prairies.

Cette étude a été menée de manière spatialisée à l'échelle d'un secteur de marais, les aides perçues par l'ensemble des exploitations ont été affectées aux différents types de surfaces ; les comptes d'exploitations ont été étudiés pour des exploitations à dominante élevage (allaitants et laitiers) ou culture.

En premier lieu, on constate que les surfaces en culture bénéficient d'un total d'aides supérieur aux prairies.
Les mesures agri-environnementales, bien que n'étant pas destinées à cette fin, n'ont que très partiellement compensé cet écart ; elles représentent effectivement plus de 60 % du montant des aides consacrées à l'herbe. Mais les aides aux cultures restaient deux fois plus élevées que celles affectées aux prairies.

MONTANT DES AIDES

	Herbe		Céréales (dont gel)
	Vache allaitant	Lait	
S ha	322	492	376
Aide euro/ha	215	202	416

Données (1997) sur le marais de Voutron, 1400 ha enquêtés

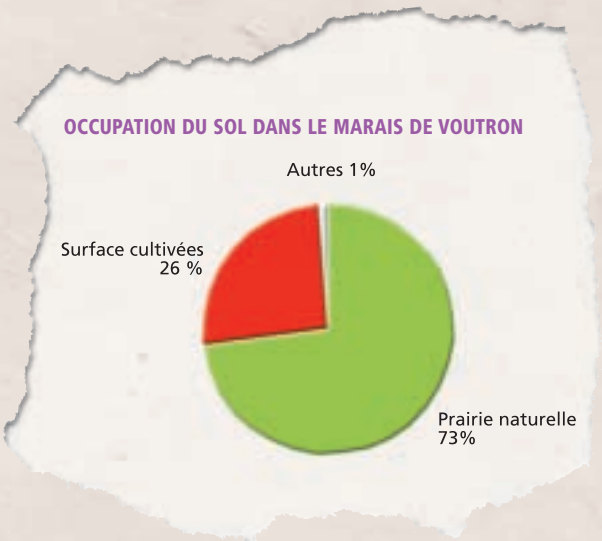
Ainsi, alors que les prairies occupent une très forte proportion de la surface du marais (73%), elles ne sont dotées que de 46% des aides destinées aux agriculteurs exploitant la zone (figure ci-contre).

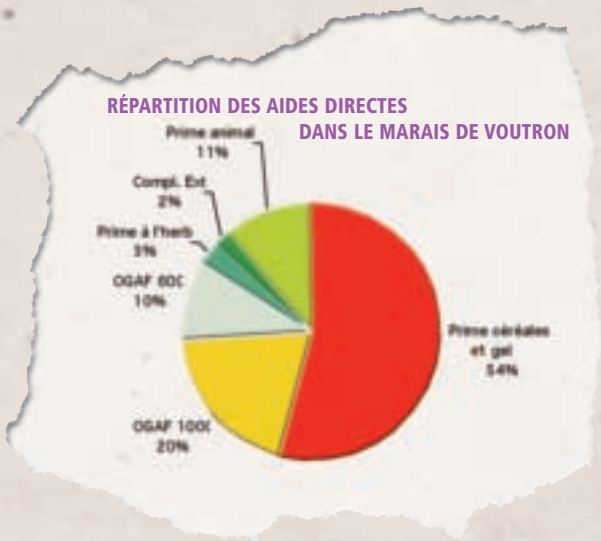
Une analyse complémentaire du produit financier des exploitations lié aux productions a permis de voir si les orientations de production confirmaient ou non cette tendance. Deux indicateurs ont été utilisés pour comprendre la composition du revenu d'un échantillon d'exploitations :

- l'EBE est l'Excédent Brut d'Exploitation
- l'EBESA est l'EBE auquel les aides ont été soustraites

L'analyse de ces indicateurs montre que le revenu d'exploitation augmente avec l'intensification et confirme que plus le taux de prairie sur la surface fourragère est faible, plus ce revenu est élevé.

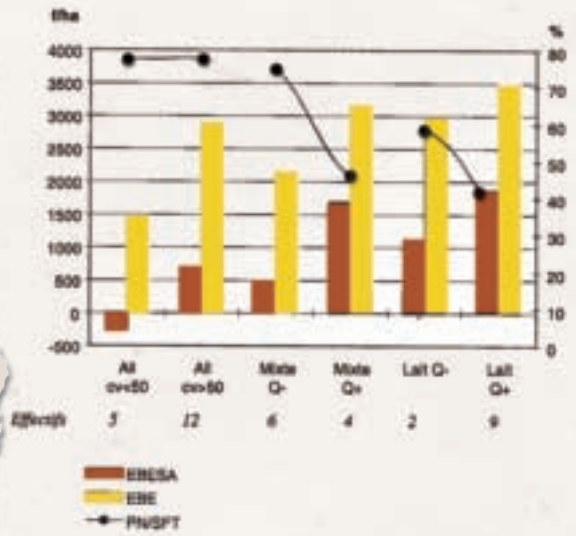
En admettant que le facteur économique soit un facteur surdéterminant des choix de production des agriculteurs, cette analyse montre que les exploitations avaient économiquement intérêt au cours de ces dernières années à intensifier leur activité de production en l'orientant vers plus de culture de vente ou vers la production de lait à base de fourrages





cultivés. Les trajectoires d'évolution des exploitations (spécialisation en lait ou en grande culture avec mise en culture de prairies et intensification des pratiques) sont bien soutenues à la fois par le marché et par les aides agricoles. Cet élément d'analyse, qui vient compléter les précédents, est important pour comprendre pourquoi l'agriculture transforme les zones humides et sur quels éléments il convient d'agir.

REVENUS SELON LES TYPES D'EXPLOITATIONS



PN/SFT : proportion des prairies naturelles dans les surfaces fourragères totales
All cv<50 : élevage de vaches allaitantes peu intensif
All cv>50 : élevage de vaches allaitantes intensif
Mixte Q- : élevage mixte avec production de lait < 3000 l/ha
Mixte+ : élevage mixte avec production de lait > 3000 l/ha
Lait- : élevage laitier avec production < 4000 l/ha
Lait+ : élevage laitier avec production > 4000 l/ha

QU'EN EST-IL AUJOURD'HUI ?

Il est délicat de porter un pronostic sur les effets des changements en cours de la PAC sur les orientations de production des exploitations. Actuellement, les facteurs qui limitent la disparition des prairies ou leur intensification sont divers : impossibilité technique ou physique, déterminants agricoles, non éligibilité des prairies permanentes aux aides SCOP (surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux), aides agri-environnementales, etc.

Le découplage des aides (montant fixe déterminé par exploitation et indépendant des productions) donnera sans doute plus de poids au marché. L'écoconditionnalité et la manière dont elle sera conçue pourront être des facteurs déterminants des évolutions futures.

Limites et perspectives

Lors de tout diagnostic de site en vue de l'élaboration d'un projet de gestion à finalités environnementales, il est nécessaire de considérer la zone humide avec les yeux de l'agriculteur : Quelle place dans l'exploitation ? Quelles contraintes physiques ? Quelles possibilités techniques et financières d'adaptation des pratiques ? Les recherches menées dans le cadre du projet aident à mieux comprendre les mécanismes en jeu.

Sans cette prise en compte, tout projet de conservation risque fortement d'être inapplicable sur les plans technique, économique et social.

De telles recherches mériteraient d'être mises en œuvre à propos d'autres régions ou d'autres types de zones humides. Elles devraient analyser en détail les évolutions en cours (réforme de la PAC), pour identifier les besoins en matière de dispositifs économiques et agri-environnementaux.

CONTACTS

MARAIS DE L'OUEST
Chef de projet :
Patrick Steyaert
INRA-SAD
Domaine expérimental de Saint Laurent de la Prée
17450 Fouras
Tel : 05 46 82 10 50
steyaert@stlaurent.lusignan.inra.fr

PETITES ZONES HUMIDES DE FOND DE VALLÉE
Chef de projet :
Philippe Mérot
INRA, Unité mixte de Recherche INRA-ENSA
« Sol et Agronomie de Rennes-Quimper »
65, rue de Saint-Brieuc
CS84215 / 35042 Rennes cedex
Tel 02 23 48 54 22
philippe.merot@rennes.inra.fr

Agriculture et zones humides :
C. Thenail, D. Le Cœur et J. Baudry
INRA SAD-Armorique
65 rue de Saint-Brieuc
CS 84215 35045 Rennes Cedex
claudine.thenail@rennes.inra.fr

Si des aménagements ont pu avoir des effets économiques positifs à court terme (développement de la production agricole, de zones portuaires, …), ils ont induit des impacts jugés d'autant plus négatifs que l'on mettait en évidence dans certaines situations l'intérêt des zones humides en matière hydraulique, biogéochimique, économique ou vis-à-vis de la biodiversité. Cette prise de conscience a suscité la mise en place de projets associatifs et de politiques publiques de natures très diverses.

Pour les conserver durablement, il apparaît nécessaire de mettre en place une gestion des zones humides, en regroupant sous cette acception une gamme relativement large d'opérations plus ou moins complémentaires.

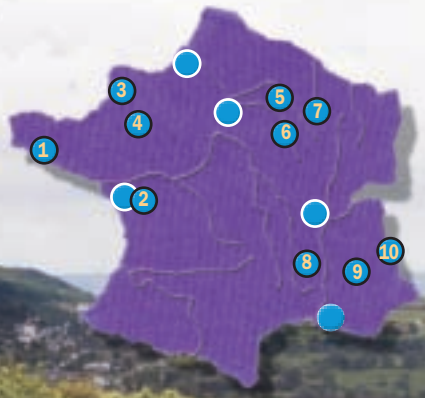
La protection des zones humides représente le premier niveau d'intervention ; elle vise à arrêter les agressions d'origine anthropique subies par les sites. Elle peut passer par une réglementation centrée sur des espèces, des habitats ou des écosystèmes qui relèvent de responsabilités départementales, nationales, européennes, internationales, ou par une acquisition foncière (Conservatoire du Littoral, collectivités, partenaires privés). Efficace pour préserver des sites de très grande valeur dans des contextes bien identifiés, elle peut également empêcher une destruction ou une dégradation ponctuelle (défrichement, drainage, comblement, …). Cette option ne signifie pas une " mise sous cloche " d'un territoire dont l'état actuel reflète une histoire parfois mouvementée et l'intensité de l'empreinte humaine. Les responsables de l'intérêt du site sont alors amenés à " imiter " ou à reconstituer des perturbations naturelles ou anthropiques afin de sauvegarder des caractéristiques jugées désirables, dans le cadre d'une gestion patrimoniale. Cette orientation se trouve renforcée par le fait que le fonctionnement d'une zone humide dépend largement des échanges avec son environnement, aux impacts positifs (flux hydrauliques, biologiques, …) ou négatifs (pollution, perturbations hydrauliques, espèces invasives, …), concentrés ou diffus (effluents agricoles, dépôts acides ou d'azote, …), cumulés dans l'espace et dans le temps. Une simple protection n'est donc pas la panacée face à des agressions non maîtrisables localement.

À proprement parler, la gestion des milieux et de leurs ressources correspond principalement à une intervention planifiée par rapport à un objectif ciblé (patrimonial, agricole, forestier, piscicole, cynégétique, …), et qui porte sur des composantes physiques et biologiques d'un territoire donné. Elle est le fait d'acteurs divers, experts de la conservation et usagers des milieux (agriculteurs, chasseurs, pêcheurs, paludiers, …). Pour ce qui concerne la conservation, les objectifs vont du maintien de certaines caractéristiques écologiques (gestion *sensu lato*) à la création d'une zone humide, en passant par le retour à un état antérieur souhaité (réhabilitation, restauration).

La réhabilitation des zones humides consiste, après la suppression des causes majeures de dégradation, à piloter les niveaux d'eau, à limiter les plantes invasives,… pour récupérer un niveau fixé de diversité biologique, de productivité, de capacité à fournir des services hydrologiques (stockage, soutien d'étiage) ou biogéochimiques (épuration). Opération la plus courante menée par les gestionnaires d'espaces naturels, elle met en œuvre des principes, qui découlent de la démonstration du rôle majeur des perturbations naturelles sur l'évolution des systèmes écologiques (inondation, feu, actions des herbivores, …).

La restauration vise à reconstituer un système similaire du point de vue du fonctionnement écologique à celui détruit ou dégradé. Motivée généralement par l'application des mesures prévues pour compenser les impacts d'aménagements, elle concerne de nombreux projets menés à des échelles très variables (vasières de l'estuaire de la Seine, projet de mitigation aux Etats-Unis, marais drainés du sud de l'Irak, …). Comme le montrent les expériences bénéficiant d'un suivi précis, l'objectif est quasi inatteignable, d'autant qu'en général, les " restaurateurs " ne disposent pas d'informations pertinentes sur les composantes et propriétés du système à reconstruire. L'emploi du terme " restauration " se révèle donc abusif dans de nombreux programmes.

6- Valorisation et protection des marais



marais
Camargue
tourbières

1. Roc'h Ar Feunteun (29)
2. Logné (44)
3. Mathon (50)
4. Sangsurière (50)
5. Landes de Versigny (02)
6. Cessières-Montbavin (02)
7. Marais de la Souche (02)
8. Pradeaux (63)
9. Grand Lemps (38)
10. Col des Saisies (73)

Quelle adhésion sociale ?

Le marais Vernier (photo S. Laval, PNR des boucles de la Seine normande)

Problématique

Les marais ont été utilisés depuis très longtemps par les hommes, et nombre d'entre eux ont véritablement été façonnés par leur action. Après des siècles de valorisation agricole, ils connaissent aujourd'hui une évolution très contrastée selon les sites, de l'abandon à l'artificialisation.

Toute politique de protection à leur égard doit tenir compte des acteurs de ces espaces, propriétaires, usagers ou simples riverains.
L'adhésion de ces partenaires à l'objectif de conservation de ces zones humides apparaît aujourd'hui comme une condition absolue de réussite de tout projet en leur faveur.

Présentation des recherches

Quatre projets du PNRZH ont abordé cette thématique, avec des méthodes distinctes en raison de contextes et d'objectifs différents.

ETUDES DES CONDITIONS DE L'ADHÉSION SOCIALE À LA POLITIQUE DE CONSERVATION DES ZONES HUMIDES

Ce projet a été basé sur l'étude de six secteurs contrastés (voir tableau) dans lesquels les chercheurs ont mené des entretiens semi-directifs auprès d'acteurs variés, portant sur le cadre de vie, leur expérience du marais et l'évolution de l'espace.

Marais	Dépt.	Surface (ha)	Milieu
Valenton	Seine et Marne	0,3	Marais créé dans un parc en 1986
Sausset	Seine St Denis	2	Roselière créée dans un parc en 1984
St Quentin en Yvelines	Yvelines	80	Réserve naturelle (plans d'eau) intégrée dans une base de loisirs urbaine
Brouage	Charente Maritime	10 000	Marais salants transformés en prés pâturés
Echets	Ain	800	Marais très largement asséché et cultivé, dans la banlieue de Lyon
Vernier	Eure	4500	Marais partiellement agricole, dans un secteur riche en résidences secondaires

TOURBIÈRES

L'analyse socio-économique de dix sites a été établie à partir des résultats d'une enquête conduite auprès des chercheurs impliqués localement et des gestionnaires des sites. Cette analyse a porté sur les usages des tourbières, leur statut foncier et le jeu des acteurs.

MARAIS DE L'OUEST

Dans les marais de l'Ouest de la France, les chercheurs du projet ARAMIS ont étudié et conçu des procédures de concertation en matière de gestion environnementale des marais agricoles. Cette expérience est présentée dans la fiche 9.

CAMARGUE

La Camargue a fait l'objet de recherches diversifiées sur le système naturel et socio-économique, largement présentées dans les cahiers thématiques : modèle multi-agents, analyse prospective…

Les usages : des marais agricoles aux marais de loisirs

Les modes de valorisation des marais et des tourbières ont fortement évolué depuis quelques années. On constate en particulier un déclin général des activités de production au profit des loisirs et de la conservation des milieux.

MARAIS

Certains marais étudiés dans le cadre du projet constituent des milieux relativement faciles à travailler sur le plan agricole ; ils ont souvent conservé un usage agricole extensif, ou ont connu une intensification. Ainsi, le marais des Echets a été presque entièrement asséché et mis en culture (céréales).

Malgré la diversité des situations, on constate de façon générale un fort développement des usages de loisirs et de protection de la nature dans les zones humides au cours de ces dernières décennies.

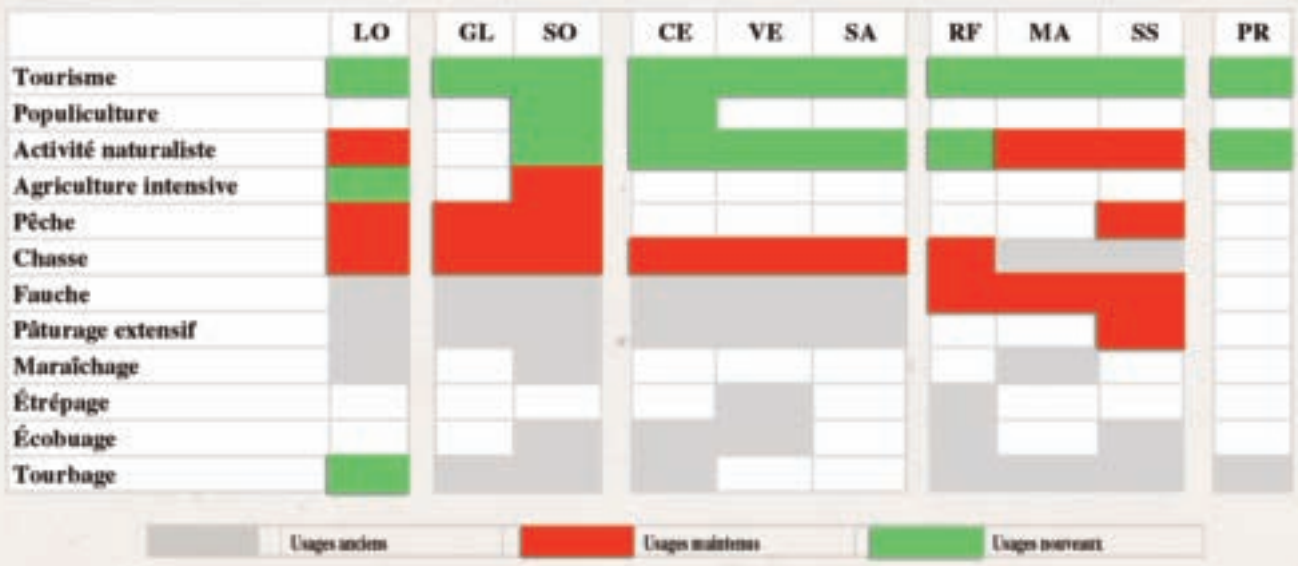
Au marché économique traditionnel (agriculture) s'est ajouté ou substitué un marché nouveau, celui de la conservation et de la production de biodiversité. Cette nouvelle fonction possède une dimension économique réelle : contrats d'entretien du milieu, acquisitions foncières, accueil du public pour des activités pédagogiques.
La Camargue a connu très tôt l'apparition de fonctions non directement productives sur le plan économique : tauromachie (après 1850), protection de la nature (création de la réserve naturelle en 1927).

Ces nouvelles vocations des marais ont parfois donné lieu à la création de toutes pièces de marais urbains dans le cadre de l'aménagement de parcs.

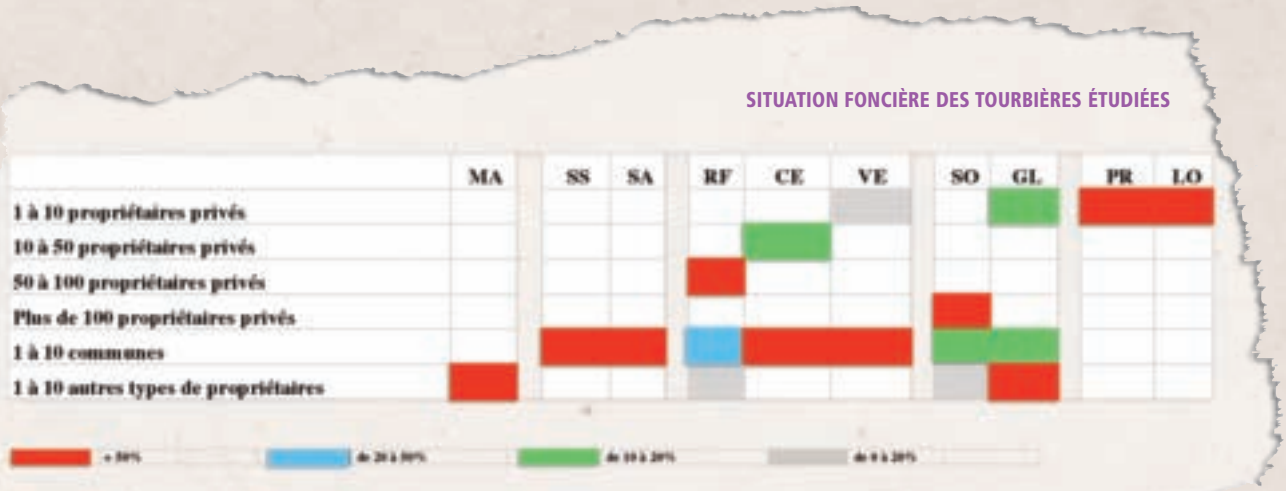
TOURBIÈRES : DES TERRITOIRES DIFFICILES

Les tourbières ont connu une transformation très importante des usages autour du milieu du vingtième siècle. Avant cette date, la valorisation de l'espace était largement destinée à l'agriculture, essentiellement sous forme de pâturage, et à la production d'énergie par exploitation de la tourbe. Dans la plupart des sites, ces activités ont totalement dispa-

LES USAGES DES TOURBIÈRES ÉTUDIÉES



CE : Cessières, GL : Grand Lemps, LO : Logné, MA : Mathon, PR : les Pradeaux,
RF : Roc'h Ar Feuteun, SA : les Saisies, SO : la Souche, SS : la Sangsurière, VE : Versigny



ru, à cause des contraintes. Les espaces abandonnés ont été réaffectés à de nouveaux usages, parfois économiques (culture des peupliers, agriculture intensive, extraction industrielle de la tourbe pour l'utilisation horticole). Les fonctions majeures des tourbières sont aujourd'hui le tourisme et la protection de la biodiversité.
Les tourbières étudiées sont pour l'essentiel des propriétés communales qui témoignent d'une mise en valeur collective ancienne. Les nouvelles vocations environnementales attribuées à ces espaces renforcent cette tendance, avec l'achat de terrains par le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres ou les départements dans le cadre des Espaces Naturels Sensibles.

L'image du marais : un patrimoine sauvage

Les relations entre la population et les marais sont très variées, en fonction de la localisation et des caractères des sites. Certaines tourbières sont ignorées par le plus grand nombre, tandis que d'autres, comme le marais de Brouage, participent pleinement à la vie rurale. De même, dans le marais Vernier, le marais constitue un élément du patrimoine local comme les chaumières et les pommiers.

En termes de représentation, le marais possède un caractère magique, on aime sa brume, ses oiseaux... ; il est considéré comme un lieu « naturel » et « sauvage ». Le type de marais le plus apprécié montre toutefois un équilibre entre nature sauvage et nature cultivée (exploitation du roseau, marais salants, élevage...). Ainsi, la photo préférée de la plupart des personnes interrogées représente un troupeau de vaches dans une prairie humide. L'image de la Venise verte du marais poitevin, avec ses canaux et ses saules têtards, est aussi très appréciée.

Le marais idéal est vert, il s'oppose en cela aux vasières jugées déplaisantes.
Le souvenir du marais pestilentiel et dangereux tend à s'estomper dans l'esprit des résidents comme des visiteurs. Il reste cependant mobilisable pour argumenter contre le retour toujours possible du marécage avec ses moustiques et ses serpents, que pourraient induire des projets « écologistes ».

L'image du marais n'est pas la même en fonction du public. Il existe deux marais : le marais visible et accessible et le marais sauvage réservé aux seuls initiés. Certaines personnes –résidentes ou non- ont une approche passive et contemplative de l'espace, d'autres, un rapport actif au milieu (chasse, pêche...). Dans le marais Vernier, les visiteurs ne voient que ce qui leur est montré (la nature, les chaumières) tandis que les habitants permanents perçoivent aussi les défauts (constructions inesthétiques...). Touristes et habitants se retrouvent toutefois pour apprécier les pommiers en fleurs ou les observatoires d'oiseaux.

Le marais élément de l'identité locale : Brouage

Les marais urbains, même lorsqu'ils ont été créés de toutes pièces, sont perçus par les visiteurs comme des espaces de nature sauvage s'opposant à la notion de jardin paysager.

photo P. Donadieu

Le marais créé : parc de Sausset

Les conflits

DES TERRITOIRES CONFLICTUELS

De nombreux marais et tourbières font l'objet de conflits parfois violents. Ils possèdent en effet des biens, l'eau et la faune sauvage, dont les modalités d'utilisation peuvent être contradictoires selon les options retenues par les usagers. Il en résulte des tensions entre agriculteurs et naturalistes, céréaliers et éleveurs, naturalistes et chasseurs...
L'idéal d'un « marais » sans eau des agriculteurs s'oppose logiquement à celui d'un marais en eau porté par les naturalistes. La mise en culture est rejetée par les « écologistes », mais aussi par la plupart des résidents qui voient dans cette mutation une perte de l'identité du marais.

L'apparition de nouveaux usages sur un site se traduit par des conflits, par exemple avec le rejet local du classement en réserve naturelle ou de l'implantation d'une extraction de tourbe. Après cette phase de « foisonnement conflictuel », il semble que les tensions s'apaisent et que ne subsistent plus que des « conflits structurants » qui s'étirent sur le long terme. La gestion de l'eau (niveaux, qualité) est souvent au cœur de conflits difficiles, voire impossibles à résorber complètement.

A l'inverse, il n'est pas inintéressant de rappeler que la création en 1927 de la réserve naturelle de Camargue fut au moins en partie motivée par la volonté de l'état de résoudre le conflit entre agriculteurs et producteurs de sel ; l'action des premiers tendait à des apports massifs d'eau douce, tandis que les seconds privilégiaient les entrées d'eaux marines. La réserve, à la charnière entre ces deux espaces de production, permit d'instaurer un relatif équilibre, qui bénéficia aussi fortement à la biodiversité.

Aujourd'hui, la vocation majeure des tourbières étudiées est souvent la préservation de la biodiversité. Les sites protégés disposent d'un gestionnaire, souvent associatif.
L'analyse des pratiques et des discours semble montrer que ces organismes se situent encore souvent dans une logique protectrice « pure et dure », qui a tendance à exclure l'homme. Les gestionnaires considèrent toutes les activités humaines comme des agressions potentielles ; ils ont souvent recours à la réglementation. L'acquisition foncière constitue une autre arme à leur disposition.
Cette stratégie ne garantit ni un développement global et durable du territoire, ni une prise en charge de l'objectif de conservation par le tissu social.
A ce titre, certains gestionnaires ont choisi une approche plus participative ou intégrative. Ainsi, l'association de gestion de la réserve de Vesle et Caumont (marais de la Souche) réunit tous les usagers du marais.

photo Bertrand Bodin - Conseil Général de l'Isère - Réseau Espaces Naturels Sensibles

Non étudié dans le cadre du PNRZH, le marais de Chirens (Isère) voit la superposition d'un usage agricole et d'une vocation de préservation de la biodiversité.

PROTÉGER LES MARAIS ?

Pour le public, le marais est utile, parce qu'il fait vivre ceux qui le produisent mais aussi et surtout parce qu'il évoque un art de vivre rural autarcique (marais Vernier), un paradis perdu des chasseurs (Echets), et enfin parce qu'il offre un cadre de vie calme et un patrimoine naturel.
L'image et l'identité des zones humides se sont construites de façon progressive et parfois inattendue. Ainsi, l'idée de la Camargue sauvage trouve une partie de ses racines dans un mouvement nationaliste provençal, portée par une élite aristocratique qui souhaita mettre en valeur l'identité de ce territoire (grands espaces, taureaux et chevaux…) en « inventant » une tradition (tauromachie, gardians…).

La nature protégée mais interdite est ressentie comme inutile. Le marais doit être rendu visible, il faut qu'il y ait des choses à voir (des animaux).
La protection ne doit pas être une mise sous cloche. Il ne faut pas faire du marais, un « beau coffret sans âme » comme serait devenue la cité touristique de Brouage, et encore moins un « disneyland ».
Le marais est un espace de liberté. La création de réserves naturelles et leur mise en scène, (sentiers de découverte, observatoires) peuvent s'opposer à cette dimension.

PRODUCTION AGRICOLE, PRODUCTION DE BIODIVERSITÉ

La préservation et la restauration de la biodiversité peuvent s'inscrire dans deux schémas. Dans le premier, l'agriculture en place est mobilisée, par exemple à travers les mesures agri-environnementales. Dans le second, les réserves naturelles constituent des « fermes de nature », dévolues à la production de biodiversité, si besoin au moyen d'une gestion volontariste (nichoirs pour les cigognes, introduction de bétail, pompages...).
Il est intéressant de constater que l'expérience des réserves peut parfois diffuser dans le système socio-économique local : ainsi, les bœufs écossais sont utilisés par des chasseurs pour gérer leur marais ; de même, quelques éleveurs de Brouage ont choisi d'étendre leurs prairies aux dépens des céréales.

Conditions pour une adhésion sociale aux politiques de conservation

Ces différents travaux de recherche ont permis de proposer quelques pistes pour aboutir à une meilleure intégration sociale des politiques de conservation des marais.


photo F. Donadieu

Le marais mis en scène : observatoire à la Grand Mare (marais Vernier)

NE PAS RÉDUIRE L'INTÉRÊT DES MARAIS À LA BIODIVERSITÉ

Le public non spécialiste peut considérer la diversité faunistique et floristique comme un patrimoine (surtout à travers les oiseaux), mais il est aussi et surtout sensible à d'autres thèmes qu'il convient de valoriser : identité culturelle, espace de liberté... L'intérêt des zones palustres en matière de régulation des eaux et des polluants est peu connu et mériterait d'être largement diffusé.

VALORISER À LA FOIS LE PATRIMOINE CULTUREL ET LE PATRIMOINE NATUREL

Au marais Vernier comme à Brouage, les bâtiments, les paysages agricoles et les milieux naturels constituent des éléments d'un même patrimoine qui participent à l'identité locale et attirent les visiteurs.

METTRE EN SCÈNE LES MARAIS

Les marais, espaces difficiles d'accès, peuvent être ignorés ou rejetés lorsqu'ils sont invisibles. Dès lors, il est souhaitable de les rendre visibles pour les visiteurs. Il ne s'agit pas de permettre l'accès à tout l'espace, mais de rendre possible la découverte du marais, ne serait ce que par des points de vue. Même en ville, de tels « marais spectacle » peuvent dans le même temps être des « marais patrimoine » dont la riche

biodiversité permet de sensibiliser le public.
Il est également souhaitable de produire des images positives sur les marais : communication, intervention d'artistes, cartes postales...

FAIRE DU PUBLIC UN ACTEUR DE LA MISE EN OEUVRE DE LA CONSERVATION DE LA NATURE

Les usagers et riverains des zones humides doivent être associés à l'élaboration des règles de conservation et de gestion des territoires. Cette co-construction peut permettre une acceptation locale des mesures de protection, mais plus encore une diffusion de l'expérience des sites protégés au-delà de leurs limites.
Par ailleurs, les marais urbains peuvent devenir des outils de sensibilisation des citadins aux caractères et à la fragilité de toutes les zones humides.

FAIRE DES MARAIS DES ESPACES D'INTÉRÊT PUBLIC

Il y aura adhésion sociale à la préservation de sites de marais chaque fois que le marais conservera une ou plusieurs fonctionnalités sociales affirmées et sera considéré comme un espace d'intérêt collectif ; dans le cas contraire, les sites oubliés et privatisés peuvent être transformés et dénaturés par le jeu des intérêts particuliers (mise en culture ou chasse par exemple).
En quelque sorte, des marais pourraient devenir des infrastructures collectives de services de nature coproduites par les gestionnaires et les usagers.

Limites et perspectives

Les travaux de recherche ont été menés dans des contextes variés, mais qui ne couvrent pas la totalité des types de marais. Leurs résultats semblent toutefois assez convergents pour permettre une certaine généralisation.

Dans le contexte économique et social actuel, les marais apparaissent de moins en moins comme des espaces malsains et dangereux, qu'il convient d'assainir. Ils sont largement considérés comme des éléments d'un patrimoine naturel et culturel, d'autant plus apprécié qu'il est accessible. Cette situation n'empêche pas les conflits de se développer, mais elle permet d'esquisser une approche de la préservation et de la mise en valeur des sites qui recueille une large adhésion ; il s'agit en particulier de préserver les lieux en respectant les usages, de les ouvrir au public sans les aménager de façon drastique.

CONTACTS

TOURBIÈRES
Chef de projet :
Arlette Laplace-Dolonde
Laboratoire Rhodanien
de Géographie de l'Environnement
Université Lyon II
UMR 5600
5, avenue Mendès France
69676 Bron Cedex
Tel 04 78 77 31 06
arlette.laplace-dolonde@univ-lyon2.fr

Socio-économie :
Jérome Canivé
Centre de Biogéographie-Ecologie
ENS-LSH
Station de recherche de Cessières
02320 Anizy-leChâteau
adree@wanadoo.fr

SOCIOLOGIE DES MARAIS
Chef de projet :
Pierre Donadieu
Laboratoire de recherche
Ecole nationale supérieur du paysage
10, rue du Maréchal Joffre
78009 Versailles
p.donadieu@versailles.ecole-paysage.fr

CAMARGUE
Chef de projet :
Bernard PICON
laboratoire DESMID
1, rue Parmentier
13200 Arles
tel 04 90 93 86 66
desmid@wanadoo.fr

7- Les vallées fluviales

Dynamique fluviale et dynamique sociale

Image d'un fleuve « apprivoisé » par les hommes : la Loire en Nivernais (carte postale ancienne)

Problématique

Les milieux naturels périfluviaux (berges, îles, annexes…) connaissent souvent une confrontation marquée entre l'homme et la nature. Les grands cours d'eau constituent le cœur de vallées attractives, fortement valorisées sur le plan économique ; ils créent toutefois des contraintes parfois fortes (érosion, inondation) et connaissent des évolutions marquées dans le temps (enfoncement, changements de cours…) auxquelles les sociétés riveraines doivent s'adapter.

La protection, la restauration et la gestion des écosystèmes périfluviaux demandent de mieux comprendre les relations qu'entretiennent les riverains avec les fleuves.

Les sites étudiés

Nom du site (dépt.)	Type de milieu	Milieu
LOIRE		
Dornant (71)	Tronçon dynamique de la Loire : importantes érosions de berges	Elevage charolais dynamique
Soulangy-Marzy (58, 18)	Loire endiguée : îles boisées, lit enfoncé	Iles et berges boisées
GARONNE		
Monbéqui (82)	Crues fortes, dynamique latérale bloquée	Agriculture, populiculture
Saint-Nicolas de la Grave (82)	Retenue hydroélectrique	Hydroélectricité, loisirs
Gagnac-sur-Garonne (31)	Plans d'eau de gravières	Site périurbain de Toulouse, gravières

Présentation des recherches

Deux projets de recherche (Loire et Garonne) ont abordé la question des représentations sociales des milieux naturels fluviaux et de l'appropriation des politiques de préservation à leur égard.
Les études ont été basées sur l'analyse de sources documentaires, sur une enquête écrite (Loire) et de nombreux entretiens semi-directifs avec les acteurs locaux et régionaux (plus de 40 sur la Loire, plus de 100 sur la Garonne).

Les milieux fluviaux, des zones humides ?

Selon la définition donnée par la loi sur l'eau de 1992, les milieux naturels riverains des fleuves (berges, îles, ripisylves…) sont des zones humides. Ces espaces ne sont toutefois pas perçus comme tels par les riverains.
Il est vrai que l'analyse et la gestion des milieux fluviaux s'inscrivent difficilement dans une logique de « zones » bien définies dans l'espace, tant les vallées sont marquées par la continuité et les échanges (longitudinaux, latéraux, verticaux). Les agriculteurs et la plupart des riverains peuvent comprendre les grands enjeux représentés par la préservation des milieux naturels, mais leur action quotidienne est avant tout,

et logiquement, conditionnée par des considérations économiques. Ce caractère rend d'autant plus difficile l'appropriation locale des objectifs généraux de préservation des zones humides.

Une grande variété de situations

Les plaines alluviales présentent une grande diversité en ce qui concerne leurs usages et les représentations qui en découlent. Cette diversité peut être liée à des facteurs naturels ou à des éléments humains.

Les sites étudiés permettent une rapide typologie, qui ne couvre sans doute pas toute la diversité des situations existantes.

- Sites ruraux (Loire, Montbéqui)

Les sites les plus ruraux sont marqués par le poids de l'agriculture et de la sylviculture (peupliers). Les représentations sociales laissent une grande place aux notions de production et de patrimoine foncier.
Le fonctionnement social des sites est variable en fonction du type de cours d'eau, dynamique ou stabilisé.

- Sites marqués par les aménagements hydroélectriques (Saint Nicolas de Grave)

Un aménagement hydroélectrique constitue un élément d'un dispositif de production économique, mais le plan d'eau créé dans ce cadre offre aussi un support pour des activités nouvelles : loisirs nautiques, pêche, observation (oiseaux stationnés sur le plan d'eau). Le fonctionnement socio-économique de cet espace n'est plus typiquement rural.
Le plan d'eau n'est pas un espace stable ; il connaît un atterrissement qui porte atteinte au potentiel nautique ou halieutique, mais pas nécessairement à la biodiversité, du fait de la formation de milieux palustres.

- Sites périurbains (Gagnac)

Sur le site de Gagnac, l'influence urbaine se traduit par le développement des extractions de granulats.
La périurbanisation s'accompagne d'une situation instable sur le plan social : les activités rurales sont encore présentes mais sont sur le déclin, d'où une nostalgie du fleuve naturel ; les nouvelles fonctions telles que les loisirs ne sont pas encore bien en place ; les gravières non réaménagées et les friches donnent un sentiment d'abandon.

L'homme et la nature : attraction et répulsion

DES MILIEUX DANGEREUX

Le fleuve est porteur de risque pour les activités humaines : érosion, inondation, sécheresse…
A Dornant, les contraintes physiques sont fortes (érosions des berges, inondations) ; les riverains les acceptent dans la mesure où l'activité économique en place (élevage charolais) est assez bien adaptée. Il en serait différemment en cas d'agriculture intensive irriguée. Même dans cette situation de relatif équilibre, bien des riverains expriment un souhait d'endiguer les rives et d'empêcher le fleuve de « bouger ».

Les marges fluviales, pas uniquement en zones périurbaines, sont également ressenties comme des « no man's land », propices à des activités peu désirables telles que les dépôts de détritus.

DES MILIEUX ATTIRANTS

Malgré ces contraintes, les riverains plébiscitent le paysage fluvial ; « je reste amoureux de la Loire quand même » dit l'un d'eux.
Même dans les secteurs les plus ruraux, le fleuve est apprécié en tant qu'espace de loisirs (chasse, pêche, promenade). Il constitue un élément important de l'identité locale.

Parcelle en bord de Loire : avantage ou désavantage ?

Avantage indiscutable	Désavantage certain
29 %	32 %
« domaine de la poésie » « grande beauté, toujours sauvage » « vierge » « liberté » « jouissance royale » « dernier fleuve sauvage d'Europe »	« dangereuse » « capricieuse » « emmerdeuse » « sale » « ingrate » « voleuse » « non rentable » « mauvaise voisine »

Une grande proportion des personnes interrogées n'a pas de réponse tranchée à cette question.

IMPACTS LOCAUX, IMPACTS GLOBAUX

Dans un système fluvial, les conditions de milieux sont largement déterminées par des facteurs qui dépassent les acteurs locaux. Les aménagements fluviaux et les extractions

ont provoqué l'enfoncement de la Loire ou de la Garonne, qui provoque un abaissement des nappes phréatiques ; il en résulte un dépérissement des peupleraies et une dégradation des conditions de pompage.

UN ÉQUILIBRE POSSIBLE ?

La vallée de la Loire montre une situation intéressante, s'opposant à la vision simplificatrice que l'on pourrait avoir a priori sur les relations entre l'homme et la nature.

Le site de Dornant est un site naturel, en ce sens que la dynamique fluviale y est bien conservée : la rivière est encore capable de déplacer son lit d'année en année. Il s'agit aussi d'un espace actif sur le plan économique, où les prés font l'objet d'un élevage florissant jusqu'au bord de l'eau. Ce paysage est perçu comme productif et familier pour les riverains.

A l'inverse, les sites de l'aval du bec d'Allier sont plus artificialisés parce que le val est délimité par des levées et parce que des extractions en lit mineur ont provoqué l'enfoncement du lit. Le fleuve ne peut plus migrer latéralement ; les îles, désormais stables, se boisent.
Ce paysage, ressenti comme sauvage, est mal perçu par les riverains.

Cette comparaison montre que « spontané » n'est pas synonyme de « naturel », et que la présence humaine ne s'oppose pas à l'intérêt écologique et fonctionnel d'un hydrosystème. Dans le cas de Dornant, l'activité humaine est favorable au milieu, en conservant des espaces ouverts intéressants écologiquement et hydrauliquement.
La pérennité de la mosaïque des milieux (bancs de sable, saulaies, prairies, forêts, bras morts…) est assurée à la fois par l'action de l'homme et de la nature.

Facteurs de pérennité des milieux

	Dornant	Marzy-Soulangy
Pérennité des milieux	Bonne à moyen terme	Mauvaise : boisement généralisé
Facteurs naturels	La Loire peut régénérer les milieux par érosion et dépôts de sédiments	La Loire stabilisée ne peut pas rajeunir les milieux
Facteurs anthropiques	L'élevage entretient les prairies	L'abandon des rives accélère le boisement

Gestion locale, gestion globale

Les chercheurs travaillant sur la Garonne ont recensé de nombreuses initiatives de gestion collective des zones humides. Il apparaît que ces expériences, souvent informelles, sont de plus en plus nombreuses, par exemple :
- création d'une brigade équestre de l'environnement (surveillance et entretien des berges) ;
- concertation entre sylviculteurs et protecteurs de la nature pour la restauration des forêts alluviales ;
- charte pour la cohabitation des usages du plan d'eau de Saint Nicolas de Grave ;
- arrangements locaux entre riverains, usagers et extracteurs.

Les initiatives provenant « du haut » (l'Etat, l'Europe, la ville) sont souvent mal ressenties :
- natura 2000 ;
- projet d'arrêté préfectoral de protection de biotope à Saint Nicolas de Grave.

Les acteurs locaux ou « urbains » souvent opposés, peuvent se retrouver, par exemple dans l'opposition à un projet de karting à Gagnac.

Le Domaine Public Fluvial

Dans l'organisation socio-économique d'une vallée, le Domaine Public Fluvial occupe une place importante et complexe. Néanmoins, son statut est mal connu (tant des gestionnaires que des riverains et des usagers) et cette méconnaissance entraîne un malaise, voire une certaine frustration. C'est en 1566, avec l'Édit de Moulins, qu'a été définie la notion de propriété des cours d'eau. Cet Édit statue que les cours d'eau navigables et flottables font alors partie du domaine Royal : « les grands chemins et rivières navigables appartiennent au roi, les petites rivières et chemins sont au seigneur des terres, et les ruisseaux sont aux particuliers ». Dès lors, la navigation pratiquée sur ces cours d'eau demande certains « arrangements ». Les îles et les francs-bords (les rives) doivent être laissés libres pour d'éventuelles avaries, le remorquage ou le halage… le Domaine public fluvial (DPF) est ainsi établi. Aujourd'hui, le DPF fait partie du Domaine public de l'État. Il n'appartient pas à l'État, il n'est pas domaine privé de l'État ; le statut de domanialité est plus complexe, plus ancien – on peut dire qu'il appartient aux « communs », à tous.

Le DPF a un caractère inaliénable et imprescriptible (Inaliénabilité : qui ne peut être cédé tant à titre gratuit, qu'onéreux. Imprescriptibilité : droit qui ne peut disparaître, qui ne peut s'éteindre par prescription). Sur la Loire, fleuve peu profond et imprévisible, la navigation disparaît dès le début du 20e siècle. Sur une partie de son cours, le fleuve a été déclassé en tant que voie navigable, ce qui n'a pas entraîné la disparition du DPF. Aujourd'hui, la Loire conserve donc son DPF même si celui-ci n'a plus la finalité pour laquelle il a été créé.

Dans ces conditions, il serait peut-être opportun de donner un nouveau sens à ce classement, plus conforme à la situation actuelle.

Cet espace de DPF peut être déroutant. En termes géographiques, il n'est pas mesuré, ni cadastré. Pour le déterminer, une règle théorique existe, celle du *plenissimum flumen* : espace occupé par les eaux juste avant débordement.

Néanmoins, la dynamique fluviale étant active, le DPF doit – lui aussi – évoluer. Il ne peut, de ce fait, être inscrit de façon ferme et permanente. La mesure, si elle était prise, ne serait juste qu'au moment précis du calcul. Déterminé précisément ou non, le DPF a force juridique sur les parcelles privées. En théorie, les terrains privés qui sont érodés peuvent entrer dans le Domaine Public ; leurs propriétaires ne sont pas indemnisés, mais ils peuvent en principe obtenir l'attribution des « accrus », terrains du DPF que la sédimentation a fait sortir du *plenissimum flumen*. Certainement lié à la lourdeur technique et administrative sous-jacente, il semble que ce transfert ne s'opère plus aujourd'hui. Le DPF correspond donc à une notion et un calcul difficiles à comprendre tant par les populations que par les administrations, ce qui créé des frustrations permanentes. Le DPF est un espace flou qui de fait, peut bouger continuellement.

D'autres types juridiques de parcelles en bords de Loire sont gérées par l'État comme l'est le DPF : parcelles privées à propriétaire inconnu, Domaine privé de l'État, Domaine public artificiel de l'État. Concrètement, étant donné la disparition des impératifs liés à la navigation et, récemment, des débats scientifiques liés à la dynamique fluviale et à la protection contre les risques d'inondation, le caractère « visible » de l'entretien n'est plus évident pour les riverains. À plusieurs endroits aujourd'hui, les rives de la Loire semblent abandonnées, les arbres reprennent possession du terrain. Sur l'ensemble des surfaces qu'il contrôle, l'État peut laisser la végétation prendre le dessus, mener des actions d'entretien (à finalité hydraulique par exemple) ou donner des autorisations d'occupation temporaire, généralement au profit d'usages agricoles, halieutiques ou cynégétiques. Pour les riverains, l'impression générale est que l'État n'entretient plus les rives.

Des pistes pour une acceptation sociale de la protection des milieux

Les travaux de recherche permettent de formuler des préconisations visant à mieux prendre en compte le point de vue des acteurs locaux dans les démarches de protection des zones humides fluviales.

CONNAÎTRE ET FAIRE CONNAÎTRE LES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES

La notion de zone humide n'a rien d'évidente, en particulier en contexte fluvial ; les différents groupes d'acteurs doivent – avec leurs mots et leurs pratiques – se l'approprier. Sans cette appropriation, aucune action dans ce domaine n'a de chance de réussir.

La préservation des zones humides passe par la reconnaissance de leur intérêt pour la biodiversité, mais aussi et surtout pour l'ensemble des fonctions qu'elles assurent (expansion des crues, régulation des flux polluants…). Elle passe également par les fonctions sociales qui méritent d'être croisées avec les fonctions environnementales.
Il est nécessaire de dépasser le stade d'une information des riverains sur l'intérêt de ces espaces, pour parvenir à un véritable échange entre « experts », « gestionnaires » et « usagers », débouchant sur un diagnostic partagé.

FAVORISER L'ÉMERGENCE D'OBJECTIFS STRUCTURANTS AUTOUR DE LA CONVERGENCE D'INTÉRÊTS

Chaque site est utilisé par de nombreux acteurs aux pratiques et aux représentations parfois divergentes. Il existe pourtant souvent de fortes convergences d'intérêts qui peuvent constituer la base de projets susceptibles de faire l'objet d'un large consensus. Ces objectifs structurants doivent être adaptés aux caractères de chaque site, par exemple :

Loire : réouverture du milieu. Il existe de fait un consensus entre acteurs qui souhaitent que l'on « nettoie » le fleuve et environnementalistes qui veulent favoriser les stades pionniers de successions végétales.

Garonne :

- zone rurale : préservation des ressources en eau potable, lutte contre les décharges sauvages, lutte contre le dépérissement forestier ;
- plan d'eau hydroélectrique : gestion de la sédimentation dans la retenue ;
- zone périurbaine : réhabilitation des anciennes gravières.

SOUTENIR LES INITIATIVES LOCALES INNOVANTES

La préservation des zones humides rencontrera d'autant plus l'adhésion des riverains qu'elle sera fondée sur des initiatives locales. Ces actions doivent être encouragées par les pouvoirs publics, particulièrement lorsqu'elles présentent un caractère expérimental susceptible de généralisation. De nombreuses questions demandent en effet des solutions novatrices, sur le plan des techniques (par exemple, comment faire évoluer la populiculture vers des pratiques sylvicoles plus écologiques ?) que sur celui des processus (contrats, chartes, etc.).
De même, les collectivités locales doivent être soutenues dans leur prise en compte des zones humides, par exemple dans les documents d'urbanisme.

METTRE EN COHÉRENCE LES POLITIQUES PUBLIQUES

L'action de l'Etat dans les zones humides fluviales peut apparaître éclatée, voire incohérente, tant ces espaces sont concernés par un grand nombre de textes et de services. Il est important que cette action apparaisse de plus en plus cohérente.

La gestion du Domaine Public s'inscrit dans cette logique ; il est souhaitable que l'Etat structure sa politique à son égard, et la fasse connaître : résolution des conflits fonciers, gestion de la végétation, attributions des amodiations…

Limites et perspectives

Les recherches menées le long de la Loire et de la Garonne ont montré toute la complexité et la diversité des relations entre les populations riveraines et les fleuves.

Ces études de cas esquissent des pistes intéressantes pour des projets acceptés localement : s'appuyer sur la dimension identitaire des cours d'eau, sur les convergences d'intérêts entre acteurs locaux et « intérêt général », sur les projets initiés localement…

Malgré ces efforts, de fortes divergences d'intérêts et de représentation subsistent, par exemple à propos des phénomènes d'érosions des berges. La mise en oeuvre de projets ambitieux de conservation et de restauration des cours d'eau à forte dynamique demande donc un grand effort de compréhension des attentes locales, et la conception de dispositifs techniques, juridiques et économiques destinés à améliorer l'acceptabilité des contraintes liées au fleuve.

CONTACTS

LOIRE
Chef de projet :
Emmanuèle Gautier
université Paris 8
CNRS Laboratoire de Géographie Physique
UMR 8591
1 place Aristide Briand
92195 Meudon cedex
Tel. 01 45 07 55 85
emmanuele.gautier@cnrs-bellevue.fr

Sociologie :
Nathalie Lewis
CEMAGREF, 50 avenue de Verdun
Gazinet
33612 Cestas cedex
nathalie.lewis@bordeaux.cemagref.fr

GARONNE
Sciences sociales :
Marie-Christine Zelem
CERTOP, Maison de la recherche
5 allée Antonio-Machado
31058 Toulouse cedex 9
Tel. 05 61 50 45 05
zelem@univ-tlse2.fr

8 – Les mares

1. Bassin minier
2. Laonnois
3. Pays d'auge
4. Brie et vallée du petit Morin
5. Forêt domaniale de Rambouillet
6. Forêt domaniale de Fontainebleau
7. Thymerais
8. Sologne
9. Cher (Champagne berrichonne, Boischaut Marche, vallée du Cher,Pays Fort)
10. Allier (Bourbonnais)

Perceptions et définition d'une stratégie d'adhésion

Mare de la Ferté sous Jouarre au début du siècle

Problématique

De 30 à 50 % des mares françaises ont disparu depuis la dernière guerre mondiale. Cette évolution s'explique largement par la petitesse des milieux et la régression de leurs usages traditionnels.

La préservation des mares est délicate à intégrer dans les politiques publiques, à cause de leur diversité, de leur proximité des lieux habités et de leur statut généralement privé. Le choix individuel du propriétaire de conserver ou de détruire sa mare apparaît déterminant, ce qui pose la question de la perception du public à leur égard.

Cette situation a conduit les chercheurs du PNRZH à s'interroger sur les représentations que véhiculent ces zones humides et à contribuer à la mise en place d'une stratégie d'adhésion sociale à leur préservation.

Présentation de la recherche

Des mares ont été étudiées dans une dizaine de secteurs de la moitié nord de la France (voir cahier « caractérisation des zones humides ».)
Une analyse lexicale et psychosociale approfondie a été entreprise dans la commune de Jouarre (Seine et Marne). Elle a comporté 16 entretiens semi-directifs auprès de deux publics particulièrement concernés par ces espaces :

- 2/3 de propriétaires, essentiellement exploitants agricoles ;
- 1/3 de personnes travaillant dans le domaine de l'environnement.

Le contexte

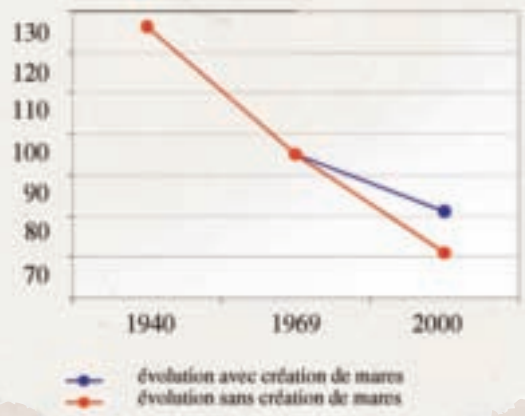
La commune de Jouarre est représentative des espaces ruraux franciliens, présentant tout à la fois une agriculture prospère et des influences périurbaines.

Le semis de mares a été étudié par analyse des documents existants et prospection systématique du territoire. 132 mares ont été identifiées en 1999. La plupart sont des mares forestières issues de l'exploitation de la pierre à meulières ; un grand nombre a été dégradé par la tempête de fin 1999. Les autres mares sont situées à côté des fermes et des maisons.

photo Pôle Relais

Mare de cour de ferme

EVOLUTION DU NOMBRE DE MARES SUR LA COMMUNE DE JOUARRE



Le comblement des mares entre 1940 et 2000 a été motivé par l'évolution de leurs usages. L'adduction d'eau dans les villages et les hameaux a ôté certaines fonctions domestiques de ces plans d'eau ; l'agriculture a connu une évolution de la polyculture vers la céréaliculture intensive, faisant disparaître l'intérêt des mares comme abreuvoirs pour le bétail. La perte d'usage s'est accompagnée d'un discours hygiéniste négatif pour les eaux stagnantes.

Le mouvement de comblement n'est pas interrompu en rase campagne, mais on constate depuis quelques années des créations de mares liées au développement de la pratique des loisirs : pêche, chasse, fonctions ornementales, rôle de laboratoire écologique (ONF).

Les 5 dimensions des mares

Le discours des personnes enquêtées permet de dégager les cinq dimensions symboliques des mares.

LES PRATIQUES

La première façon de percevoir les mares passe par les pratiques qu'elles permettent :

- l'utilité rurale : l'eau des mares sert à diluer les produits phyto-sanitaires, à arroser le potager, à constituer une réserve contre les incendies… ;
- les loisirs : les mares permettent souvent la pêche ou les jeux liés à l'eau ;
- l'observation naturaliste : la mare constitue un écosystème qu'il est aisé d'observer dans son ensemble, voire de contrôler partiellement ; en cela, ce petit espace donne un sentiment de puissance à son propriétaire.

LES SENTIMENTS

Les mares inspirent des sentiments variés. Des naturalistes y voient un objet d'émerveillement. Le développement rapide de la végétation peut provoquer une impression d'envahissement un peu étouffant.
Ces petites zones humides possèdent une dimension comique indéniable. Du curé terminant, éméché, sa course pastorale dans l'eau de la mare de ferme, aux soirs de beuverie qui voient tels compères garer leur véhicule en plein cœur du bourbier, au crapaud que l'on insère dans un drap, … La mare est féconde en anecdotes cocasses que l'on aime à évoquer.

Enfin, la mare est à la fois protectrice (contre les incendies) et dangereuse (risque de noyade).

LA DIMENSION SPIRITUELLE

La mare, comme l'eau en général, peut être liée à la dualité vie/mort. La mort est en effet présente, soit implicitement lorsque la mare est très ombragée, vaseuse, organique, atterrie et renvoie à la décomposition de la matière, soit explicitement à travers les noyades accidentelles ou volontaires. D'un autre coté, l'eau de la mare est reconnue par tous comme une source de vie.
Une autre dimension spirituelle est basée sur le caractère naturel de la mare. Un simple trou d'eau donne toujours naissance à une vie animale et végétale ; les bassins de décantation des bords d'autoroute créés *ex nihilo* en sont une preuve vivante. Les mares sont ressenties comme des « îlots de vie sauvage », en particulier dans un contexte périurbain.

LA MÉMOIRE

La grande majorité des personnes enquêtées (agriculteurs en particulier) évoquent spontanément leur enfance lorsqu'ils parlent des mares. Ces dernières renvoient à une jeunesse lointaine, à la présence de parents défunts et à des activités domestiques et agricoles aujourd'hui disparues. Les mares possèdent une forte dimension identitaire ; elles font partie du patrimoine individuel et collectif. Combler une mare, ce serait tuer une part de sa propre histoire.

La pêche aux nénuphars

LA DIMENSION ESTHÉTIQUE

La mare est appréhendée comme objet ornemental d'où émanent des sentiments complémentaires (beauté, attrait) ou même contradictoires (« c'est pas joli, mais c'est original »). Dans une région céréalière, on sait gré à la mare de rompre la monotonie des labours.

Ces cinq dimensions s'agrègent autour de la notion de rupture : rupture paysagère, rupture temporelle quand elle renvoie à l'enfance, rupture plus essentielle dans l'ambivalence vie/mort.

Il est frappant, mais pas très étonnant, de constater la nette différenciation des perceptions et représentations entre les agriculteurs et les naturalistes. Les premiers voient les mares à travers leurs usages agricoles ; ils perçoivent fortement les mares comme des lieux de mémoire (l'enfance, le risque). La perception des environnementalistes est beaucoup plus centrée sur l'observation de la nature.

Eléments pour une adhésion sociale

Cette analyse permet d'étayer des argumentaires en faveur de la conservation des mares, ciblés sur les publics visés.

En milieu rural, certains thèmes forts méritent d'être valorisés : utilité des mares et surtout dimension identitaire.

Dans un contexte périurbain, des thèmes plus pertinents sont la valeur paysagère des plans d'eau, ainsi que leur attrait en tant que lieu de développement de la faune et de la flore.

La sensibilisation du grand public vise à toucher l'ensemble de la population, notamment les jeunes : articles, visites pédagogiques, émissions, soutien aux éducateurs, projet de musée des mares…

La sensibilisation des gestionnaires repose sur des actions ciblées selon les différents types d'acteurs (chasseurs, pêcheurs, sociétés d'autoroutes…).

photo J.L. Michelot

Mare d'agrément récente.

photo Pôle Relais

Mare forestière

Limites et perspectives

Ce travail n'a porté que sur une commune et deux catégories sociales. Il pourrait être étendu à d'autres types de mares (mares forestières, méditerranéennes, retenues collinaires…), avec d'autres d'acteurs (propriétaires non agriculteurs, riverains, forestiers…).

Cette analyse des perceptions et représentations, même ponctuelle, est sans doute valable dans bon nombre de situations. Ces acquis scientifiques ont contribué à l'élaboration d'actions concrètes de communication et de sensibilisation. Dès 1999, un site internet spécifique a permis la diffusion de très nombreuses informations ; il a ensuite évolué au sein du site du pôle-relais « Mares et Mouillères ». De nombreuses actions sont aujourd'hui initiées par le pôle-relais ou par certains acteurs régionaux : expositions, journées d'échanges, guide technique…

Pourtant, la sensibilisation du public et des acteurs institutionnels au sujet de la préservation des mares reste encore largement à engager.

CONTACTS

RESPONSABLE SCIENTIFIQUE :
Bertrand SAJALOLI
Maison de la Recherche
Centre de Biogéographie-Ecologie
FRE 2545 CNRS / ENS LSH (pôle Ile de France)
28, rue Serpente
75 006 PARIS
Tél. 01 53 10 58 66
biogeo@paris4.sorbonne.fr
bertrand.sajaloli@univ-orleans.fr

AUTRES CHERCHEURS IMPLIQUÉS :
Virginie GIROD et Eugenia RATIU
Laboratoire de Psychologie Environnementale
CNRS UPRES-A 8069
Université de Paris V
71, avenue Edouard Vaillant
92 100 Boulogne-Billancourt
Tél. 01 55 20 58 51
touyer@univ-paris.fr

Olivier LIMOGES
Institut Européen du Développement Durable
40, rue Saint-Honoré
BP 103
77303 Fontainebleau Cedex
tél. 01 64 22 62 66
mares@iedd.org

Françoise PIROT
Centre de Compétence Thématique
(Modélisation, Analyse spatiale, SIG)
CNRS/SIS/CEIAS/UMR 8564
Maison des Sciences de l'Homme
54, boulevard Raspail
75 006 PARIS
Tél. 01 49 54 21 67
pirot@msh-paris.fr

Pôle-relais "Mares & Mouillères de France"
Olivier LIMOGES / Bertrand SAJALOLI
Institut Européen du Développement Durable
40, rue Saint-Honoré
BP 103
77303 Fontainebleau Cedex
tél. 01 64 22 62 66
mares@iedd.org
www.polerelaismares.org

9- Les acteurs des zones humides

Deux expériences pour un dialogue plus constructif

L'érosion des berges est généralement mal perçu des riverains (photo JL Michelot)

Problématique

Les nombreux acteurs impliqués dans la connaissance et la gestion des zones humides communiquent insuffisamment entre eux, à cause de l'absence ou de l'inadaptation des instances de rencontre et de différences culturelles parfois importantes. Ce manque de dialogue peut conduire à des blocages, voire à des conflits.
De même, la communication entre scientifiques et gestionnaires est souvent déficiente, alors que le transfert des résultats de la recherche vers les acteurs de terrain représente un objectif indispensable à l'amélioration des modes de gestion des zones humides. A l'inverse, la recherche ne bénéficie pas toujours assez de la connaissance des acteurs locaux, et perçoit parfois mal leurs demandes.

Le PNRZH a été l'occasion de tester en temps réel de nouveaux modes d'échanges entre partenaires.
Au-delà du seul transfert de connaissances, les chercheurs se sont aussi appliqués à comprendre comment et à quelles conditions des connaissances expertes pouvaient contribuer à la construction des enjeux et des solutions à mettre en œuvre.

Présentation du projet

Deux projets ont mené une action dans ce domaine, dans des contextes différents.

MARAIS DE L'OUEST

LLe projet ARAMIS a porté sur certains marais agricoles de l'ouest de la France. Les cahiers du PNRZH présentent ses résultats en matière de caractérisation de la végétation (cahier Eau), de gestion des données spatiales (cahier Caractérisation), et d'analyse de l'agriculture (cahier Gestion).

Dans les marais de Voutron et de Moëze, les chercheurs ont conduit un travail sur les procédures de concertation en matière de gestion environnementale des marais agricoles. Après analyse du fonctionnement des instances officielles de concertation, un dispositif a été mis en place pour favoriser le dialogue entre agriculteurs, puis entre ces derniers et les environnementalistes et chercheurs.

GARONNE

Le projet de recherche du PNRZH sur la Garonne a porté sur les caractéristiques hydromorphologiques des zones humides, le fonctionnement et bio géochimie de l'interface nappe/rivière (cf cahier Eau du PNRZH), les euplements piscicoles et invertébrés des annexes fluviales (cf cahier Eau) et les usages sociaux, représentations sociales et gestion collective des zones humides (cf cahier Gestion du PNRZH)

Dès le départ du projet a été constitué un « groupe de contact » réunissant des chercheurs et des « gestionnaires » de zones humides (cf encart ci-après). Les gestionnaires étaient présents en tant qu'individus et non en tant que représentants officiels de leurs structures

COMPOSITION DU GROUPE DE CONTACT

(Personnes ayant participé à au moins une réunion)

Les experts de la gestion des milieux naturels :

Dominique Tesseyre et Lucile Laffon
(Agence de l'Eau Adour-Garonne)
Pascale Mahe et Michèle Dessaivre
(Nature Midi-Pyrénées)
Eric Ceciliot, François Teyssier, Isabelle Decoudin
(Conseil Supérieur de la Pêche)
Marie-Anne Guichard (Syndicat mixte d'Etudes et d'Aménagement de la Garonne)
Pierre Guicherd (Chambre d'Agriculture 31)
Blandin Verdier (Conseil Général 31)
Catherine Grange et Elisabeth Lachaux (DDAF 82)
Christian Capelle (DDE 82)
Françoise Senegas, Pascal Osselin (EDF)
Pierre Gonin (CETEF Garonnais)
Yannick Bournaud, Philippe Bertrand, Nathalie Platel, Marie-Laure Nicolas (CRPF)

Les scientifiques :

Philippe Vervier, Magali Gerino,
José-Miguel Sanchez-Perez, Sabine Sauvage, Luc Lambs, Frédéric Garabetian, Sylvain Mazstrorillo, Dov Corenblit, Cécile Bauer, Maya Loriol, Rodolphe Golzan,
Pierrick Pavio (CEDAC)
Devis Salles, Marie-Christine Zelem, Sylvia Becerra (CERTOP)
Michel Loubet, David Baque (LMTG)
Philippe Weng (BRGM)

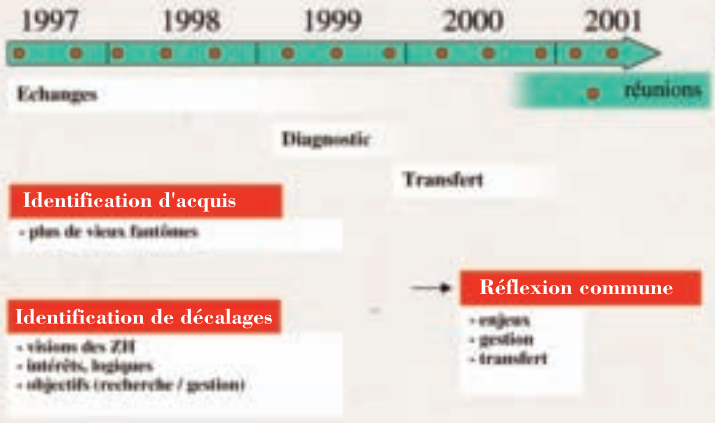
Le groupe s'est réuni environ 3 fois par an au cours du projet, alternativement en salle et sur le terrain, pour :

- échanger des informations entre scientifiques et gestionnaires au travers d'exposés de résultats des recherches ;
- présenter en situation concrète les problèmes posés de manière à formuler des questions « de terrain » ;
- faire s'exprimer les attentes des uns et des autres.

La mise en route du groupe a été lente à cause du décalage cognitif qui existait au cours des premières réunions, et du renouvellement important des participants d'une réunion à l'autre.

Le travail du groupe a connu trois grandes phases (cf figure) : échanges, diagnostic et transfert.

DÉROULEMENT DU FONCTIONNEMENT DU GROUPE DE CONTACT



L'agriculture dans les marais de l'Ouest

Dans les marais de Moëze et de Voutron, les nombreuses instances de concertation en place (mesures agri-environnementales, protocole de gestion concertée des marais,...) ont été qualifiées par les chercheurs de « bureaucratiques » : forte présence de l'état et des institutions, procédure d'animation largement formelle. Le contenu des débats y est surtout influencé par des questions de représentation sociale (par exemple, ce sont des céréaliers qui parlaient au nom des éleveurs) et de légitimité à prendre la parole. Les asymétries sociales sont fortes dans ce type de dispositif et conduisent à des positionnements stratégiques et politiques peu susceptibles d'évolution. En conséquence, les débats techniques se limitent souvent à des orientations générales sans pouvoir aboutir à des préconisations précises.

Pour analyser les potentialités de concertation moins institutionelles, les chercheurs ont mis en œuvre un dispositif de concertation territorialisé avec l'ensemble des agriculteurs à l'échelle de deux syndicats de marais. Ils sont partis de leurs préoccupations, que le groupe a transformé en « questions traitables » et a hiérarchisées, comme par exemple :
« Comment les agriculteurs peuvent-ils être consultés et entendus à propos des mesures en préparation ? »,
« Comment continuer à faire de l'élevage dans le marais et en vivre ? ».
Ces questions supposant l'apport de connaissances et l'intervention d'autres acteurs des marais, la concertation a ensuite été ouverte, en particulier à des écologistes et des juristes de l'environnement. Ces échanges, situés dans la dynamique

même de ce que produit la concertation (énoncé des problèmes, besoin d'en savoir plus,...) ont permis de sortir des situations conflictuelles et de faire évoluer les points de vue respectifs des partenaires de la concertation : les environnementalistes ont mieux compris les enjeux et contraintes de l'activité agricole et ont rassuré les éleveurs quant à leur volonté de maintenir les activités d'élevage en marais ; les agriculteurs se sont rendu compte de leur diversité et ont compris que les écologistes peuvent chercher à concilier leurs demandes avec cette réalité. Un débat technique a ainsi pu prendre place, conduisant à des propositions concrètes en termes de diagnostic agro-écologique et d'adaptation des pratiques.

Ces progrès n'ont malheureusement pas été reconnus par les instances de concertation plus officielles, où la légitimité du groupe à été mise en question.

Cette expérience a permis de mettre en évidence un certain nombre de facteurs importants en matière de concertation :
- les relations entre environnementalistes et agriculteurs ne doivent pas se limiter, comme auparavant, à la seule « formation » ou sensibilisation des seconds par les premiers. Les agriculteurs doivent également faire comprendre leurs contraintes, et demander une formalisation précise de ce que l'on attend d'eux ;
- la confrontation directe de tous les agriculteurs d'un secteur avec les environnementalistes conduit à la formulation de positions convenues, marquées par la hiérarchie au sein du monde agricole. Un processus de négociation interne à un groupe professionnel est une condition préalable à la négociation avec les autres acteurs ;
- les modes de concertation ne doivent pas être définis a priori, ni figés, mais s'adapter à l'avancement effectif du processus ;
- les acteurs en présence doivent bénéficier d'une reconnaissance mutuelle ;
- l'articulation entre lieux de concertation et de décision doit se construire sur des objectifs et des modalités explicites et négociées : ainsi, les instances plus institutionnelles jouent un rôle dans la définition des enjeux alors que les instances plus informelles peuvent y apporter des réponses pratiques construites sur l'expérience.

Au final, il apparaît possible d'envisager une co-construction des problèmes en jeu et de solutions à y apporter. Les outils de facilitation du processus de dialogue prennent alors une grande importance. Ainsi, la notion de paysage peut aider cette construction, parce qu'elle intègre les différents éléments du territoire et véhicule une dimension identitaire forte.

L'expérience du groupe contact Garonne

Le travail en commun entre chercheurs et gestionnaires a permis d'identifier des acquis et des divergences et d'entamer une réflexion commune à tous les acteurs du groupe de contact.

DES DIVERGENCES ENTRE ACTEURS

Les acteurs impliqués ne partagent pas tous la même analyse des zones humides. Cette divergence est largement liée à un décalage entre les visions, les intérêts, les enjeux et les besoins de connaissances propres à chaque communauté.

Ainsi, le rôle des zones humides vis-à-vis des nitrates, est vu par les gestionnaires à travers l'image de la zone "filtre", alors que les scientifiques identifient les zones humides comme des systèmes fortement hétérogènes dans l'espace et dans le temps ; ils ont ainsi des difficultés à entériner cette notion de « zone filtre » quelles que soient les situations géographiques, hydromorphologiques ou hydrologiques. Il est apparu que la modélisation de cette "hétérogénéité" pourrait être un outil de gestion de ces milieux.
Dans un autre domaine, scientifiques et gestionnaires s'intéressent aux communautés piscicoles, mais pas de la même façon. Les gestionnaires concentrent leur attention sur une espèce patrimoniale (le Brochet), alors que les scientifiques ont une approche plus globale. Les gestionnaires risquent d'être déçus par des résultats de recherches trop peu ciblées sur leurs préoccupations.

DES ENSEIGNEMENTS POUR UNE NOUVELLE FAÇON D'ABORDER LE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Malgré, ou grâce, à ces divergences, le groupe a permis des échanges très fructueux :
- il a été l'occasion pour nombre de gestionnaires de rencontrer d'autres gestionnaires dans un cadre sans enjeu, plus propice au partage des connaissances et à la définition des orientations à prendre ;
- les sorties de terrain ont montré combien elles étaient fondamentales pour faire émerger des interrogations concrètes, parfois inédites, et favoriser l'application sur le terrain des résultats de la recherche ;
- les échanges ont permis aux gestionnaires de comprendre toute la complexité des phénomènes analysés par les scientifiques. En ce qui concerne les bras morts, ils ont permis d'abandonner quelque peu le schéma général « bon bras mort

= bras connecté en permanence avec le fleuve », en découvrant la réalité complexe du développement des populations piscicoles (spécificité et intérêts de milieux isolés ou alimentés par la nappe) ;

- les scientifiques ont pu ajuster leurs questionnements en écoutant les gestionnaires ou les riverains sur leurs difficultés concrètes ;
- les gestionnaires sont confrontés au manque d'accessibilité et de lisibilité des données scientifiques, ce qui pose le problème de leur vulgarisation et par contrecoup celui de leur légitimité ;
- l'existence même du groupe de contact et la richesse des échanges qu'il a fait émerger suffisent à montrer combien une politique publique peut gagner en efficience lorsqu'un volet animation l'accompagne.

Cette expérience permet de proposer une nouvelle façon de concevoir le déroulement des programmes de recherche finalisée dans le domaine de l'environnement (cf figure ci-dessous).

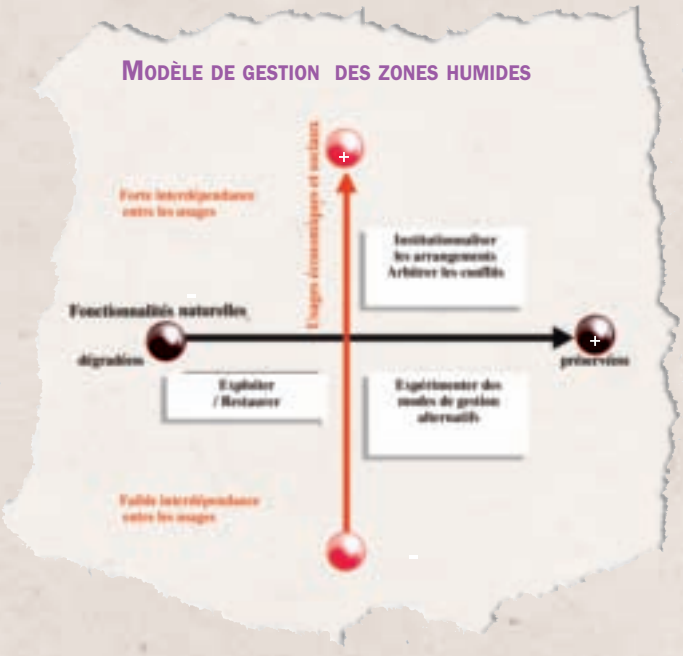
Dans la plupart des projets, l'initiative vient du monde des acteurs de l'environnement ou de la recherche ; la réflexion sur le transfert des connaissances se met en place une fois les résultats acquis. De plus, il apparaît très clairement que cette fonction de transfert ne peut être le seul fait des chercheurs ou des gestionnaires. Les premiers sont peu enclins à le faire dans le cadre des systèmes d'évaluation de leur activité au sein de leur organisme d'appartenance. Les seconds ont bien souvent peu de temps à consacrer à cette fonction. Le groupe de contact propose donc que l'initiative de la mise en place d'un programme se fasse après un dialogue entre la « demande » et « l'offre » de recherche en présence d'une entité dont la mission sera de réaliser le transfert des connaissances. Cette « entité » aura notamment pour rôle de reformuler les problèmes d'actions liés à la gestion de l'environnement en termes de questions scientifiques et les résultats de recherche en termes opérationnels de gestion. Ceci se fera en collaboration directe avec les participants scientifiques et les gestionnaires du projet.

PROPOSITION D'UN MODÈLE DE GESTION DES ZONES HUMIDES

Le dialogue entre gestionnaires et scientifiques a permis de déboucher sur une construction commune d'un modèle pour comprendre la gestion des zones humides riveraines. Il est proposé d'analyser les zones humides par le croisement de :

- niveau d'interdépendance des usages : distinction entre sites spécialisés et sites multifonctionnels ;
- état des fonctionnalités naturelles : sites dégradés ou préservés.

Pour chacune des situations rencontrées, l'approche de la gestion est spécifique.



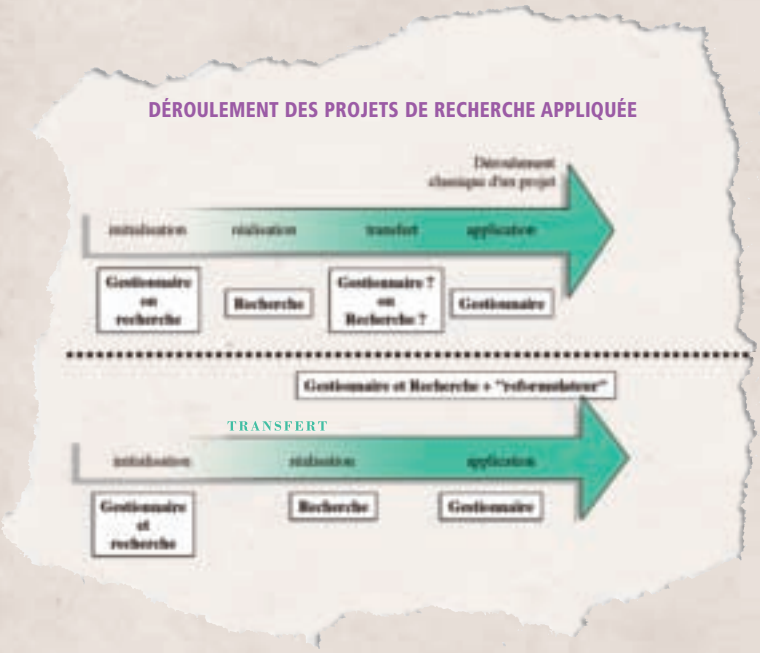


photo SEGAPAL

Visite d'un chantier de restauration de gravières avec les partenaires concernés

Limites et perspectives

Ces deux expériences, malgré leur caractère ponctuel, montrent qu'il est possible et très souhaitable d'améliorer les méthodes de concertation autour des zones humides. Il ne doit pas s'agir de faire de la communication, ni même de l'information à sens unique, mais de permettre un véritable échange entre acteurs.
Si les cadres institutionnels restent nécessaires (commissions présidées par le Préfet...), il est souhaitable de développer des lieux de rencontre souples, voire informels, entre acteurs, alliant discussions internes à chaque groupe et rencontres entre groupes, en salle et sur le terrain.
Ce type de dispositif peut permettre une reconnaissance mutuelle des acteurs, une véritable circulation de l'information et des questionnements, et déboucher à terme sur la construction de diagnostics et de projets partagés.

Ces expériences s'inscrivent dans une dynamique générale vers davantage de partenariat, dans une logique de gouvernance.

En matière de zones humides, les Pôles Relais sont ainsi devenus des lieux d'échanges intéressants.

Cette évolution très positive est coûteuse en temps, et il est donc important que tous les acteurs accordent à ces échanges toute l'importance qu'ils méritent.

CONTACTS

GARONNE
Chef de projet :
Philippe Vervier
CESAC UMR 5576 CNRS-UPS
29 rue J.Marvig, 31055 Toulouse cedex
Tel : 05 62 26 99 79
vervier@cesac.cemes.fr

Animateurs du groupe de contact :
Marie-Christime Zelem
CERTOP, ESA 5044 CNRS
Maison de la Recherche, Univ Toulouse Le Mirail S,
Allée A. Machado, 31058 Toulouse cedex
Tel : 05 61 50 36 51
zelem@univ-tlse2.fr

Dominique Tesseyre
Agence de l'eau Adour Garonne,
90 de Férétra, 31078 Toulouse Cedex 4
Tel : 05 61 36 36 28
dominique.tesseyre@eau-adour-garonne.fr

MARAIS DE L'OUEST
Chef de projet :
Patrick Steyaert
INRA-SAD
Domaine expérimental de Saint Laurent de la Prée
17450 Fouras
Tel : 05 46 82 10 50
steyaert@stlaurent.lusignan.inra.fr

des objectifs et à la réalisation des opérations afin d'assurer au mieux l'intégration de leurs intérêts.

Dans cet objectif, certains projets du PNRZH sont passés de la recherche à l'application expérimentale. Le groupe de contact Garonne a permis la rencontre entre chercheurs et gestionnaires du fleuve. Dans les marais de l'Ouest, un travail regroupant chercheurs et agriculteurs a été conduit sur la place de l'environnement dans les pratiques agricoles. Ces expériences mettent en évidence les écarts de perception entre les différents acteurs, l'importance d'un langage commun ou tout du moins partagé, mais montrent également qu'un dialogue très constructif reste possible.

Quelques enseignements généraux

La diversité de configurations et de trajectoires d'évolution des zones humides, l'intensité de leurs interactions avec l'environnement, sont telles qu'elles rendent illusoire toute velléité de disposer de " recettes-miracle " en matière de gestion au-delà de principes généraux habituels dans les démarches de conservation. Chaque site doit être considéré comme unique, avec tout ce que cela implique en termes d'études, de réflexion et de concertation préalable à l'établissement d'un programme d'actions.

Un point majeur concerne la place réelle que les sociétés assignent aux zones humides dont elles ont la responsabilité et donc les objectifs qu'elles se fixent quant à leur devenir. Le PNRZH n'avait pas vocation à aborder directement cette question d'ordre sociopolitique. Il a toutefois montré toute la variété des fonctions et des services rendus par les zones humides ainsi que la pluralité des perceptions des riverains et utilisateurs de ces espaces. De toute évidence, il apparaît souhaitable de concevoir la gestion des zones humides non pour un seul but, sectoriel, mais de façon à valoriser au mieux leurs vocations multiples.

Cette complexité, propre au vivant, exige des gestionnaires une ouverture d'esprit très importante, tout comme elle exige des décideurs des moyens humains et financiers suffisants pour préserver ces vocations.

GENEVIÈVE BARNAUD
Présidente du Conseil scientifique du PNRZH,
Professeur du Muséum national d'histoire naturelle

&

LUC BARBIER
Président du groupe national d'experts
sur les zones humides, chargé de mission
au PNR des Caps et Marais d'Opale.

BIBLIOGRAPHIE :

- Bradshaw A.D. 1984. Ecological principles and land reclamation practice, Landscape Planning, 11, 35-48.
- Dobson, A. P., A. D Bradshaw, and A. J. M. Baker. 1997. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. Science, 277 : 515–522.
- Finlayson, C M, van Dam R, Benzaken, D. & Inglis, R. 2004. Towards the Development of a Decision Support System to Select
- Wetlands for Strategic Intervention. Report of a technical workshop held in Townsville 8-9 December 2003. Australian Government Department of the Environment & Heritage, 24 p.

http://www.deh.gov.au/coasts/publications/dss-workshop/
Wetland Action : http://www.wetlandaction.org/

photo Serge Muller

Oenanthe fistuleuse

Limites et perspectives

Les travaux menés sur les plaines alluviales du Nord-Est corroborent et précisent des résultats obtenus précédemment.

En ce sens, ils constituent une référence scientifique et illustrent l'impact de l'intensification ou de l'abandon des pratiques agricoles sur la végétation des prairies alluviales et sur leurs potentialités de restauration après retournement et mise en culture. Les capacités d'accueil des habitats prairiaux vis-à-vis de l'avifaune nicheuse (sélection de l'habitat) ainsi que les impacts des pratiques de fauche ont été mis en évidence.

Les résultats peuvent aider les gestionnaires à mettre en place les mesures conservatoires les plus appropriées en fonction des objectifs recherchés. Ces connaissances peuvent permettre la réalisation d'outils d'aide à la décision en termes de gestion et de préciser les capacités d'accueil des habitats prairiaux.
Ainsi, ils ont été pris en compte dans la mise en œuvre de Natura 2000 dans la vallée de la Meuse.

Il est souhaitable de poursuivre ce type de recherche, afin d'obtenir des données de plus en plus opérationnelles qui puissent être intégrées dans les politiques agri-environnementales ou d'autres programmes d'actions.

Les résultats obtenus dans le Nord-Est de la France sont liés au contexte écologique des prairies étudiées ; si les conclusions générales sont largement extrapolables, les préconisations de détail doivent être adaptées en fonction des caractères de chaque site.

Une difficulté majeure de la mise en œuvre des techniques proposées est leur faisabilité socio-économique. L'importance des contraintes, liées par exemple aux dates de fauche très tardives, suppose des incitations financières fortes pour être viables.

CONTACTS

Serge MULLER
Laboratoire Biodiversité
et fonctionnement des écosystèmes
Université de Metz
UFR sciences fondamentales et appliquées
Campus Bridoux
2 Avenue du Général Delestraint
57070 Metz
Tel : 03 87 37 84 05
muller@univ-metz.fr

avec la collaboration de :
J. Branciforti
C. Jager
L. Krebs
F. Grevilliot
F. Mony
M.P. Vecrin

Les objectifs du Programme National sur les Zones Humides ont été définis à partir de questions posées dans le cadre du Plan national d'action en faveur des zones humides, adopté en 1995 pour faire face à une forte régression de ces milieux et aux conséquences qui en résultent pour le patrimoine naturel et l'économie de la France. Le Plan comprend quatre grands domaines d'intervention complémentaires :

- inventorier 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.

Outre la valorisation des résultats du PNRZH, le Plan d'action a pour priorité actuelle le développement des Pôles relais. Ces structures ont vocation à mettre en place, animer et coordonner un pôle de compétences sur la connaissance, la gestion durable et l'évaluation de 6 grands types de zones humides : Marais littoraux de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord, Lagunes méditerranéennes, Zones humides intérieures, Tourbières, Mares et mouillères, Vallées alluviales. Le Plan s'est également traduit par de nombreuses autres initiatives, dont la création de l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH), confié à l'Institut Français de l'ENvironnement, qui accueille le site-portail dédié aux zones humides : http://www.ifen.fr/zoneshumides.

Le Programme national de recherche sur les zones humides, initié en 1996, vise à produire des résultats utilisables par les partenaires du Plan d'action, permettant une meilleure prise en compte de ces milieux dans les dispositifs prévus par la loi sur l'eau (1992). Il s'agit de :

- comprendre et quantifier le fonctionnement, les fonctions et les services des zones humides;
- concevoir et valider les méthodes, outils, de conservation, de gestion ou de restauration.

Pour atteindre ces objectifs, quatre axes de recherche ont été définis :

- structure et fonctionnement des zones humides ;
- rôle écologique et importance économique ;
- interactions Nature-Société ;
- modes d'action pour la conservation et la restauration.

UNE CONTRIBUTION AMBITIEUSE ET FINALISÉE POUR UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DES ZONES HUMIDES

Déroulement du Programme

Les réponses à l'appel à propositions de recherche ont été sélectionnées en fonction de leur qualité scientifique, de leur caractère innovant et de leur potentiel en termes d'application et de transfert. Les 19 projets finalisés et interdisciplinaires couvrent une large gamme de problématiques et de types de zones humides. Des comités de suivi locaux, instances de dialogue avec les futurs utilisateurs des résultats, ont été mis en place pour les projets concernant un territoire donné.

Des manifestations ont été organisées régulièrement pour faciliter les échanges entre les chercheurs et les différents partenaires gestionnaires, administratifs :

- en 1997, le séminaire de lancement du Programme a été l'occasion d'initier des animations transversales (hydrologie, approche spatiale, sciences humaines, biogéochimie) afin de favoriser les débats scientifiques et techniques entre les équipes ;
- en 1999, le séminaire à mi-parcours a permis une première restitution et discussion des résultats acquis sur six thèmes intéressant directement les gestionnaires ;
- en 2001, le colloque de restitution du programme a rassemblé environ 300 personnes autour d'exposés, de posters, de démonstration de logiciels et d'ateliers.

Quelques résultats significatifs pour la gestion

Des contributions méthodologiques innovantes sont apportées intégrant la dynamique et la variabilité des phénomènes d'origine physique, chimique, biologique et anthropique. La composition, la structure et l'évolution de communautés végétales et/ou animales sont analysées dans l'objectif de comprendre les dynamiques et interactions en place pour valoriser la fonction biodiversité. À partir de modèles conceptuels de fonctionnement et de bilans hydrologiques, le rôle respectif des eaux de surface et souterraines ainsi que les fonctions de stockage et d'épuration de l'eau sont mises en évidence pour des grands types de zones humides. La prise en compte des effets positifs ou négatifs de variables de gestion (agricole, aménagement, conservation) sur ces processus sert à préciser les moyens d'intervention. Les notions de zones humides potentielles, effectives ou efficaces, très utiles à leur caractérisation dans un contexte d'aménagement du territoire, résultent d'une démarche pluridisciplinaire. Les concepts, les démarches et les techniques mobilisés lors d'une évaluation économique des services rendus par les zones humides sont examinés et appliqués à deux cas de figure à l'aide de grille d'analyses opérationnelles.

Les recherches fournissent des batteries d'indicateurs (physiques, biologiques) d'état et d'évolution, des typologies fonctionnelles, des modèles (hydrologiques, écologiques, multi-agents), des systèmes experts, conçus comme des moyens pour caractériser, évaluer les fonctions et aider à la décision. Une méthode originale de diagnostic écologique de zones humides péri-fluviales, fondée sur des paramètres écologiques, géomorphologiques, hydrologiques, donne les éléments pour définir les modalités de conservation et de restauration en tenant compte de leur durée de vie. Le couplage de différentes techniques de télédétection aboutit à la production d'outils d'analyse spatiale utiles aux Systèmes d'Information Géographique, aux inventaires et aux évaluations des évolutions.

La compréhension des représentations des zones humides et des perceptions des effets des politiques nationales de gestion par les différents acteurs dans des situations contrastées procurent des arguments profitables aux actions en faveur des zones humides par le biais, entre autres, de scénarios envisageables à moyen terme. L'examen du poids relatif des orientations agricoles ou portuaires par rapport aux objectifs environnementaux, des mutations des usages et des stratégies socio-économiques, montre l'intérêt et les limites des interventions ponctuelles de protection.
Ces approches révèlent la complexité des alliances nouées par les propriétaires, les exploitants, les différentes collectivités territoriales, l'Etat, l'Europe, et des relations établies avec ces territoires au statut encore flou du fait de la présence intermittente de l'eau.

Les applications et le transfert des acquis

Outre les diverses opérations scientifiques et techniques de mise à disposition des résultats (ouvrages, articles, guides, plaquettes, outils informatiques développés, réunions et séminaires locaux, sites Internet), entreprises par chaque équipe, la valorisation des acquis de l'ensemble du programme et leur appropriation par les gestionnaires et la communauté scientifique se poursuivent par :

- la parution d'un numéro de Zones Humides Infos consacré au PNRZH (n°36, www.snpn.com) et par ailleurs un numéro spécial de la revue Photo-Interprétation sur les recherches dans le domaine spatial (2004) ;
- la publication des actes du colloque ;
- la réalisation de cahiers thématiques.

Des commanditaires multiples

Doté de 2,4 millions d'euros de crédits incitatifs, le PNRZH a été soutenu par les ministères chargés de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Équipement et par les six Agences de l'eau (1,8 millions d'euros). Des financements complémentaires servent à valoriser les résultats de l'ensemble du Programme.

Le Comité de pilotage

Le PNRZH est orienté par un Comité de pilotage, constitué de représentants des Agences de l'Eau et des Ministères chargés de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'Équipement, de la recherche et de la présidente du Conseil scientifique. Il est présidé par le chef de service de la recherche et de la prospective (MEDD). Responsable du programme : Véronique BARRE, veronique.barre@ecologie.gouv.fr

Le Conseil scientifique

Le Conseil scientifique a pour mission l'évaluation des projets de recherche et des résultats. Il se compose de 21 experts choisis pour leurs compétences dans les différents domaines couverts par le programme (écologie, hydrologie, pédologie, agronomie, sociologie, droit et politique de l'environnement, etc.). Il est présidé par Geneviève BARNAUD (MNHN).

L'animation et la gestion du PNRZH

Elles ont été assurées en partenariat avec le MEDD.

- De 1995 à 1999, elles ont été assurées par le GIP Hydrosystèmes.
- À partir de 2000, par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (François GIRAUD† et Philippe Weng).

19 projets de recherche, 126 équipes mobilisées

ZONES HUMIDES LITTORALES

- Zones humides de l'estuaire et des marais de Seine. Structure, fonctionnement et gestion (F. LEBOULENGER, francois.leboulenger@univ-lehavre.fr)
- Étude comparée de l'évolution de la biodiversité dans les marais salés et les marais poldérisés ; le modèle de la baie du Mont-Saint-Michel (J.C. LEFEUVRE, jeanclaudelefeuvre@wanadoo.fr).
- Élaboration des règles de gestion des eaux superficielles pour un développement intégré des zones humides littorales atlantiques (P. STEAYERT, steyaert@stlaurent.lusignan.inra.fr).
- Les enjeux de la gestion hydraulique dans le delta du Rhône : pour une formalisation des interactions entre dynamiques sociales et écologiques préalable à une gestion intégrée (B. PICON, desmid@wanadoo.fr).
- Marais littoraux tropicaux (MARLITROP). Étude et caractérisation des zones humides de la plaine côtière Guyanaise (Marais de Kaw) dans la perspective d'une gestion intégrée (D.GUIRAL, danielguiral@free.fr).

ZONES HUMIDES ALLUVIALES

- Entre Scarpe et Escaut. Hydrosystème, biodiversité et changements socio-économiques. Recherche pour un développement durable des zones humides (D. PETIT, daniel.petit@univ-lille1.fr).
- Fonctionnement des zones humides riveraines du cours moyen des rivières ; analyse et modélisation de la genèse des hétérogénéités structurales et fonctionnelles. Application à la Seine moyenne. (H. BENDJOUDI, bdj@biogeodis.jussieu.fr).
- Aide au diagnostic du fonctionnement des zones humides fluviales (C.AMOROS, amoros@univ-lyon1.fr).
- Fonctionnalités de zones humides de vallées alluviales anthropisées et système d'action et de décision : la Garonne entre Toulouse et la confluence du Tarn (P. VERVIER, vervier@ecolog.cnrs.fr)
- La détermination d'un espace de liberté pour le système fluvial ligérien : identification et spatialisation des unités morphodynamiques et écologiques fonctionnelles dans les vals libres et endigués de la Loire, enjeux et acteurs sociaux (E. GAUTIER, emmanuele.gautier@cnrs-bellevue.fr).
- Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes prairiaux inondables des vallées alluviales dans le Nord-Est de la France. Application à leur gestion conservatoire et restauration (S. MULLER, muller@sciences.univ-metz.fr).
- Fonctionnement biogéochimique des zones alluviales forestières et prairiales : rôle des interfaces et hiérarchisation des facteurs régulateurs (M TREMOLIERES,Michele.Tremolieres@bota-ulp.u-strasbg.fr).
- TY-FON – Typologie fonctionnelle des zones humides de fonds de vallées en vue de la régulation de la pollution diffuse (P. MEROT, pmerot@roazhon.inra.fr).

ZONES HUMIDES INTÉRIEURES

- Les mares. Des potentialités environnementales à revaloriser (B. SAJALOLI, biogeo@wanadoo.fr).
- Tourbières de France. Fonctionnement hydrologique et diversité typologique. Approches écologiques et socio-économiques. Applications pour une stratégie de conservation et de gestion (A. LAPLACE-DOLONDE, arlette.laplace-dolonde@univ-lyon2.fr).

THÉMATIQUES TRANSVERSALES

- Les conditions de l'adhésion sociale à la politique de conservation des zones humides (P. DONADIEU, p.donadieu@versailles.ecole-paysage.fr).
- Estuaires et développement soutenable (R. ROMI, romi@droit.univ-nantes.fr).
- Prospective des zones humides à l'échelle micro-régionale : méthodologie de mise en œuvre, problématique de l'agrégation des résultats, application au suivi des zones humides (X. POUX, xavier.poux@free.fr).
- Évaluation économique des services rendus par les zones humides : des données scientifiques aux éléments de décision, quelle démarche, quelle traduction ? Organisation de groupes de recherche (Y. LAURANS, laurans.yann@aesn.fr).

Grâce à une approche pluridisciplinaire et à la concertation établie avec l'ensemble des partenaires, les équipes ont mis au point des méthodes et des outils opérationnels pour la gestion durable des zones humides.

5- Les services rendus par les zones humides

Essais d'évaluation économique

L'extraction des granulats permet un fort revenu de la production, mais est négative pour la plupart des services rendus par les plaines alluviales à la collectivité (photo Ecopshère)

Problématique

Depuis plusieurs années, les acteurs et opérateurs de la gestion de l'environnement demandent la mise à disposition d'éléments économiques quantifiés. Les travaux dans ce domaine sont peu nombreux et souvent issus d'évaluations monothématiques un peu anciennes.

Afin de faciliter les décisions en matière d'affectation de l'espace, il apparaît souhaitable de mener des évaluations économiques globales, prenant en compte les productions, mais aussi les autres usages et services rendus par les zones humides (lutte contre les crues, protection des captages, soutien d'étiage…).

Présentation des recherches

Le projet a porté sur une réflexion méthodologique, fondée sur des rencontres entre scientifiques spécialistes de l'évaluation économique ou des fonctionnalités des zones humides et gestionnaires. Cinq séances de travail ont permis d'échanger et de partager sur la base de théories économiques et d'études de cas (Moyenne Vallée de l'Oise et Marais de la Souche).

Ce travail a eu comme résultats principaux :

- de clarifier les enjeux de l'évaluation économique, en définissant certains termes ;
- de construire une liste de contrôle des usages et services rendus par les zones humides ;
- d'établir un canevas d'analyse, permettant la mise en débat de résultats quantifiés ;
- de rédiger un cahier des charges pour des études sur ce thème.

Une clarification des définitions

Les acteurs impliqués ont proposé des définitions pour certains termes utilisés dans ce domaine.

Fonction : relation organique existant entre les composantes des écosystèmes humides, et concourant à des conséquences communes. Exemples : dénitrification, rétention des eaux lors des crues.

Service rendu : avantage fourni à la société ou à une de ses composantes, bénévolement ou moyennant une rémunération. Se distingue donc d'une part des biens produits par la culture ou l'extraction en zone humide, et d'autre part des relations ou fonctionnalités internes aux écosystèmes eux-mêmes, utiles aux autres compartiments de l'écosystème. Exemples : protection des villes contre les inondations, préservation de la qualité de l'eau d'une nappe utilisée pour la production d'eau potable, notamment grâce à la dénitrification.

Valeur : il est préférable de ne pas parler de « valeur d'une zone humide ». On peut préférer appliquer le terme aux services rendus eux-mêmes. La valeur d'un service rendu s'appliquerait à la fois à sa force, son contenu en travail et en usage, et à un rapport d'échange et de comparaison avec d'autres services rendus, avec leurs équivalents techniques, …

Patrimoine : qualités d'une zone humide susceptibles (moyennant une gestion adéquate) de conserver dans le futur des potentialités d'adaptation à des usages non prévisibles dans le présent, d'entretenir et de développer des relations identitaires avec les acteurs qui se considèrent comme bénéficiaires de ces qualités.

Des services multiples

Les usages et les services rendus, au sens des avantages offerts par les zones humides à la société, ou à une de ses composantes, bénévolement ou moyennant une rémunération, sont multiples et difficiles à appréhender. La construction d'un cadre générique sous forme d'une liste de contrôle la plus exhaustive possible, précède l'évaluation qualitative et/ou quantitative (monétaire) des services (cf. encadré ci-après).

Les notions d'usages et de services prennent en compte les conditions de fonctionnement de l'écosystème et l'utilité sociale (par exemple service d'épuration).

Ces services peuvent être hiérarchisés en partant du plus « consommateur » du milieu concerné au moins « consommateur », en estimant :

- leur caractère effectif ou potentiel (fonctionnalité pouvant satisfaire une demande future identifiable, comme la disponibilité d'un aquifère non encore exploité) ;
- la dimension quantitative, exprimée par les « volumes » concernés (emprise en hectares, volumes d'eau, populations concernées…) ou qualitative ;
- des montants monétaires pour les services effectifs.

LISTE DE CONTRÔLE DES USAGES ET SERVICES RENDUS

1. Consommations minières
   - 1.1. Granulats
   - 1-2. Extraction minière de la tourbe
   - 1-3. Autres activités extractives

2. Utilisations

Pour la production de biens
   - 2-1. Extraction renouvelable de la tourbe
   - 2-2. Agriculture
   - 2-3. Pisciculture
   - 2-4. Populiculture
   - 2-5. Pêche professionnelle
   - 2-6. Navigation fluviale

Pour la production de services
   - 2-7. Protection de la qualité des eaux (*in situ* et *ex situ*)
   - 2-8. Contrôle des crues

Pour les loisirs
   - 2-9. Chasse
   - 2-10. Pêche
   - 2-11. Sports et activités nautiques
   - 2-12. Randonnée, récréation et observation

3. Conservation des usages futurs/fonctionnalités écologiques
   - 3-1. Diversité biologique
   - 3-2. Fonctions pour la flore de la zone humide et des milieux associés ou en contact
   - 3-3. Fonctions pour la faune de la zone humide et des milieux associés ou en contact

Des méthodes d'analyse

LES COMPOSANTES À PRENDRE EN COMPTE

L'évaluation économique totale d'une zone humide peut être décomposée en plusieurs éléments.

Valeur d'usage

- valeur d'usage directe : production agricole, location du droit de chasse… ;
- valeur d'usage indirecte : effets externes positifs d'une activité. Ainsi, le maintien des prairies dans un but initialement agricole favorise la dénitrification, la biodiversité…

Valeur de non usage

La valeur de non usage est associée aux qualités intrinsèques de l'environnement et reflète l'intérêt conféré par des individus sans une utilisation effective.

On peut distinguer :

- la valeur d'option, liée au fait de pouvoir conserver la possibilité de choisir un usage futur ;
- la valeur d'existence, sans perspective d'exploitation (par exemple présence d'espèces rares) ;
- la valeur de legs, correspondant à la possibilité de transmettre un patrimoine aux générations futures.

Une évaluation économique doit dans la mesure du possible intégrer l'ensemble de ces composantes, même si certaines ne peuvent être quantifiées avec précision (biodiversité..).

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Les différents services rendus par une zone humide doivent être évalués selon des critères diversifiés (voir tableau ci-dessous). Les services rendus effectifs ou potentiels le sont sur la base du tableau et en calculant :

- l'impact des usages sur le milieu, traduit par l'occupation des sols ;
- les revenus moyens des usages, sur 100 ans et actualisés, c'est-à-dire dépréciés à un taux de 4% par an, en fonction de leur durabilité.

Illustration des modes ou démarches d'évaluation possibles pour les services rendus et les usages

Usage/Service (typologie de la liste de contrôle)	Mode ou démarche d'évaluation		
1. Consommations minières			
Evaluation par le revenu brut de l'activité, modifié potentiellement par une disparition de l'usage			
2. Utilisations			
Pour la production de biens : évaluation par le revenu brut de l'activité modifié potentiellement par une disparition ou une réduction de la fonctionnalité de la zone humide			
Pour la production de services			
2-7. Protection de la qualité des eaux (in situ et ex situ)	Remplacement du service • Epuration des effluents, réduction des pollutions des activités *in situ* et *ex situ* • Soutien des étiages par barrages-réservoirs	Protection des utilisateurs contre les effets de la disparition du service • Traiter l'eau pour la potabilisation : dénitrification, clarification, ...	Acceptation de la perte (subir les effets et les coûts des désagréments correspondants) • Distribuer de l'eau nitratée, • Changer de captage, • Interdire la baignade, ...
2-8. Contrôle des crues	Remplacement du service Construction de barrages d'écrêtement des crues, d'aménagements de stockage temporaire divers...	Protection des utilisateurs contre les effets de la disparition du service Protéger les habitations et les activités par des digues	Acceptation de la perte (subir les effets et les coûts des désagréments correspondants) Subir les inondations ou le risque accru et le dommage correspondant ; indemniser les dégâts.
Pour les loisirs : évaluation de la retombée monétaire de la dépense des usagers			
3. Conservation des usages futurs/fonctionnalités écologiques			
Évaluations et indicateurs qualitatifs et quantitatifs spécifiques : inventaires, indices, recensements, évaluations fonctionnelles écologiques, etc.			

Les services non liés à des usages marchands sont estimés à partir de l'hypothèse de leur disparition. Ne sachant pas précisément ce qui se passerait dans cette hypothèse, c'est une évaluation *ex ante*, qui choisit une des 3 hypothèses, en fonction du contexte :

- le remplacement du service ;
- la protection contre les effets de la disparition du service ;
- l'acceptation des effets induits.

Les surfaces et les effets des utilisations sont considérés pour chaque type d'occupation des sols, ce qui permet d'en déduire le plus favorable aux zones humides.

La méthode se développe à 2 niveaux :

- à l'échelle de toute une zone d'étude (comme une vallée alluviale) ;
- rapportée à l'hectare.

Pour chaque service rendu, on analyse ses relations avec les différentes modalités d'occupation des sols. Dans l'exemple relatif à la protection de la qualité des eaux on peut distinguer des situations de :

- contribution (prairies permanentes) ;
- compatibilité sous réserve (prairies temporaires) ;
- concurrence (extraction).

Il importe de prendre en compte le nombre de personnes concernées par les revenus et/ou les services, correspondant à des usages des milieux sans occupation des sols structurante et à des services rendus par les fonctionnalités du milieu, non évaluables en l'état des connaissances, ainsi que le nombre de personnes potentiellement touchées une fois la modification du milieu effectuée. Les différents services présentent des différences considérables dans ce domaine.

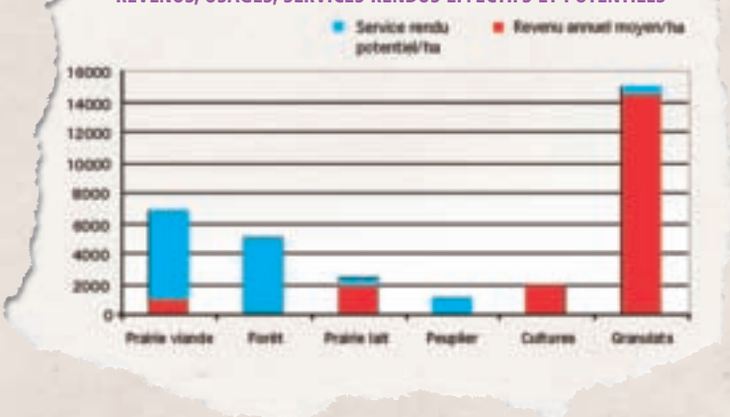
La nécessité d'une approche globale

Cette méthode a été appliquée à une portion de vallée alluviale (Oise) d'environ 11 000 hectares. Plusieurs modes de représentations graphiques et textuelles sont utilisés pour exposer les résultats.
Il importe de souligner que la recherche était principalement d'ordre méthodologique ; **LES RÉSULTATS NE PEUVENT PAS ÊTRE GÉNÉRALISÉS À D'AUTRES SITUATIONS SANS ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE.**

LES REVENUS ANNUELS ET SERVICES RENDUS ANNUELS EFFECTIFS ET POTENTIELS

Les revenus associés à la production de granulats dominent largement toutes les productions, même en rapportant cette activité à une période de 100 ans (pour une production effective sur 10 ans). Par contre, les prairies et forêts assurent des services nettement plus importants dans la mesure où les surfaces en granulats sont infiniment moindres (50 ha) que celles affectées à l'agriculture (6870 ha).

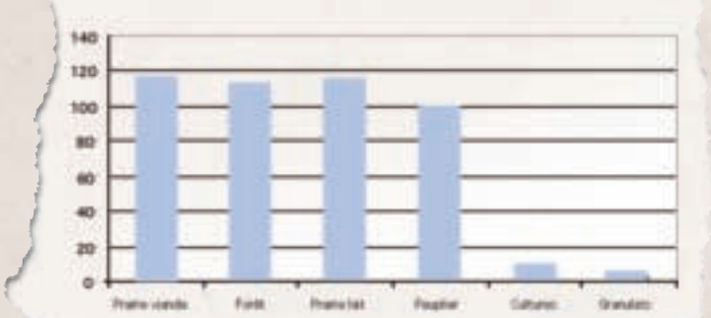
REVENUS, USAGES, SERVICES RENDUS EFFECTIFS ET POTENTIELS



LE NOMBRE DE PERSONNES CONCERNÉES PAR LES SERVICES ET USAGES

De ce point de vue, les différences entre modes d'occupation des sols proviennent principalement des services relatifs au soutien d'étiage et au contrôle des crues, considérés par les experts comme incompatibles avec les usages agricoles et les extractions de graviers.
Ces services concernent un grand nombre de personnes (une centaine à l'hectare).

NOMBRE DE PERSONNES CONCERNÉES À L'HECTARE, PAR LES PRODUCTIONS, LES SERVICES RENDUS ET LES USAGES DE LOISIRS



UNE PROPOSITION DE SYNTHÈSE : L'AIRE SOCIO-ÉCONOMIQUE

L'évaluation économique est synthétisée sous deux formes : une forme graphique, « l'aire socio-économique » et une forme non graphique, le tableau des entrées et sorties de revenus.

L'AIRE SOCIO-ÉCONOMIQUE

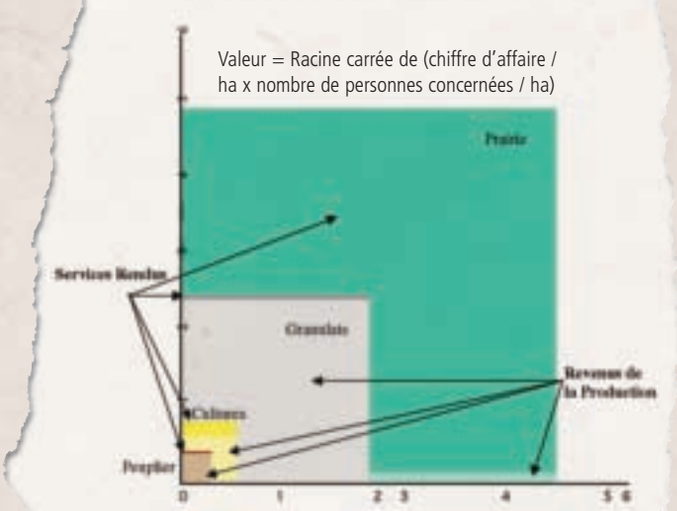
Cette approche prend en compte tous les usages et services rendus associés à l'occupation des sols ; les chiffres monétaires sont multipliés par le nombre de personnes concernées. L'aire socioéconomique d'un usage ou d'un service rendu sera donc forte dans les cas de figure suivants :

- un flux monétaire évalué élevé, même s'il est concentré sur un petit nombre de personnes ;
- un nombre de personnes concernées important, même si le flux monétaire est faible ;
- les deux paramètres ci-dessus sont moyens ou grands.

Cette synthèse s'appuie sur une typologie économique classique en 2 composantes qui rendent compte des différences de nature entre les éléments, les pratiques, les objets d'évaluation possibles : les valeurs d'usage et de non usage (appelée aussi usage passif).

La représentation graphique exprime la partie de la surface associée aux services rendus et aux retombées des usages ainsi que celle associée aux revenus de la production (en plus clair).

AIRES SOCIOÉCONOMIQUES DE QUATRE OCCUPATIONS DU SOL STRUCTURANTES D'UNE ZONE. EXEMPLE DE MOYENNE VALLÉE ALLUVIALE



LES RÉSULTATS NON GRAPHIQUES visent à synthétiser les tableaux des entrées et sorties de revenus, en croisant la nature :

- des provenances selon deux approches (origine marchande ou fonctionnelle et provenant des particuliers ou des « collectivités ») ;
- des destinataires (particuliers, collectivités et publics).

Limites et perspectives

L'aménagement et la gestion des zones humides nécessitent des choix collectifs qui doivent se fonder sur l'identification d'un intérêt général. L'évaluation économique peut contribuer à cette réflexion.

Le projet mené dans le cadre du PNRZH a permis de formuler des définitions et une méthode d'analyse intéressantes. La méthode proposée, comme toute évaluation économique, se heurte à la complexité des zones humides, des intervenants et de leurs effets dans ces systèmes.

Différents points peuvent être soulevés au sujet des variables analysées et de la méthode :

- l'estimation de la taille des populations humaines concernées par un usage reste difficile, d'autant qu'une fraction se trouve à l'extérieur de la zone d'étude. Cette caractéristique révèle d'ailleurs l'intérêt collectif attribué à ce type de milieux ;
- l'évaluation de la compatibilité entre les modes d'occupation des sols et les services rendus joue un rôle important dans la méthode ; il s'agit d'un exercice difficile.

En dehors des services hydrologiques et biogéochimiques pris en compte dans cette étude, d'autres fonctions mériteraient d'être considérées (biodiversité, paysage…).

Les évaluations économiques sont très sensibles à presque toutes les conventions de représentations et de calculs retenues. Aucune d'entre elles n'est « juste » à elle seule, et c'est la confrontation des divers modes d'expressions qui peut apporter un éclairage socio-économique dans le domaine de la gestion des zones humides.

photo ECOSPHERE

Les plantations de peupliers apparaissent comme un mode d'occupation des sols peu intéressant pour l'intérêt général

Ce travail collectif associant des chercheurs et des gestionnaires, des écologues et des économistes ouvre plusieurs perspectives :

- la proposition d'une mutualisation de connaissances et de données, sur des sites d'études communs entre différentes disciplines ou des thésaurus ;
- la consolidation de la méthode d'évaluation en la testant sur d'autres sites et en la confrontant à d'autres disciplines, en incluant notamment des indicateurs écologiques et sociaux ;
- l'augmentation des connaissances sur les compatibilités entre usages du sol et services rendus par les zones humides (ex : populiculture et chasse ou protection de la ressource en eau…), afin, à terme, d'aboutir à la construction de « services rendus étalons » par grands types d'écosystèmes et de configuration.

De manière plus pragmatique, ce travail a donné lieu à la rédaction d'un cahier des charges pour l'évaluation économique des services rendus par une zone humide. Il récapitule une méthode permettant d'exprimer les différentes utilités socio-économiques d'un site à un moment donné selon une analyse dont les résultats sont valables uniquement pour le territoire étudié et non pour tous les milieux humides du même type. Sont pris en compte les usages alternatifs du sol, l'orientation de l'action publique localement, les impacts de l'aménagement d'infrastructures artificielles, des options de gestion… Elle se base sur 4 axes complémentaires :

- estimation des usages effectifs et potentiels ;
- recensement des services rendus présents de manière quantitative, qualitative et non évaluable ;
- recensement des fonctions écologiques intra et inter zones humides en relation ou non avec l'homme ;
- analyse monétaire.

L'échelle d'analyse est conformée à chaque usage et services rendus, en considérant le seuil minimal nécessaire. Les champs d'évaluation économique considérés sont :

- l'occupation structurante des surfaces ;
- les usages pour la production de services ;
- les utilisations pour les loisirs.

CONTACTS

Christophe Bouni
ASCA
8 rue Legouvé
75010 PARIS
Tel 01 42 00 41 41 – Fax : 01 42 00 91 91
christophe.bouni@asca-net.com

CHEF DE PROJET :
yann.laurans@aesn.fr

EQUIPE DE PROJET ASCA :
Yann Laurans, Isabelle Dubien, Aline Cattan

GROUPE DE RECHERCHE :
5 chercheurs dans le domaine des sciences de la vie
M. Boët, Cemagref
Mme Fustec, CNRS, Paris VI
MM. Sajaloli, Grégoire, et Canivet, ENS St Cloud, CNRS

7 Gestionnaires
Mme Amezal, Agence de l'Eau Seine-Normandie
M. Bazin, Diren Centre puis en formation à l'Engref
MM. Das Graças et Lemaire, Conservatoire des Sites de Picardie
Mme Roudier, Diren Languedoc-Roussillon
M. Siblet, Diren Île-de-France
M. Kuzmanovic, Association Nationale des Elus des Zones Humides

2 chercheurs dans le domaine des sciences économiques
M. Vivien, Université de Reims
M. Laurans, (AScA, animateur-chef de projet)