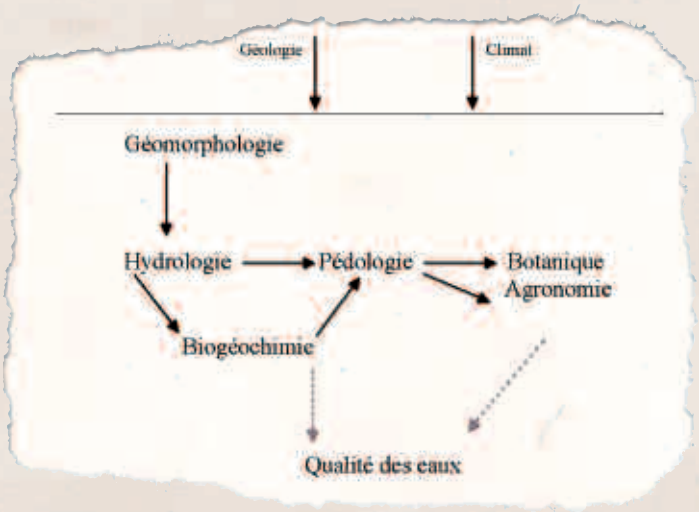
5 – Typologie fonctionnelle

Application aux petites zones humides de fond de vallée

Les zones humides de fond de vallée sont très répandues en France, et en particulier dans le Massif central (photo J.L. Michelot)

Problématique

La préservation et la gestion des zones humides passent par leur délimitation.
Cet exercice ne peut pas être réalisé de façon sectorielle et statique ; il impose de prendre en compte l'ensemble des caractères de l'espace, des évolutions temporelles (rythmes hydrologiques, aménagement des milieux) et des fonctions remplies par les zones humides.
L'un des projets du PNRZH a conduit une analyse novatrice de cette question, offrant une base de réflexion pertinente pour l'ensemble des types de zones humides.



Présentation de la recherche

Le projet Tyfon a concerné six petits bassins versants du Massif Armoricain.
Les travaux ont porté sur l'hydrologie (cahier eau, fiche 3), les micropolluants (cahier eau, fiche 4), les matières fertilisantes (cahier eau, fiche 8)...
Une démarche interdisciplinaire a permis de faire émerger une vision globale, présentée dans cette fiche.

L'approche typologique

LES CRITERES DE CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES

Les différents critères de caractérisation des zones humides et leurs interrelations ont été analysés ; ils s'organisent dans un schéma conceptuel.

Il apparait que certains critères de caractérisation sont :
- permanents : pédologie, botanique, agronomie, géomorphologie, modèles hydrologiques ;
- non permanents : observations hydrologiques, biogéochimie, télédétection (observations de surface).

Le recours à ces dernières méthodes nécessite la réalisation de relevés à différentes dates.

Les résultats obtenus démontrent, dans le cas du Massif Armoricain, l'importance de la géomorphologie. Le relief conditionne largement la présence des zones humides ; les zones saturées correspondent à des zones de convergence des lignes d'écoulement associées à une faible pente locale. Ils ont également permis de mettre en place des outils mathématiques de prédiction de la présence des zones humides à partir de la topographie.

TROIS TYPES DE ZONES HUMIDES

A partir de ces éléments, il a été possible d'imaginer une caractérisation des zones humides suivant trois niveaux de connaissance.

Zone humide potentielle

La zone humide potentielle est une surface susceptible d'héberger une zone saturée pendant une période suffisamment longue pour qu'elle lui confère des propriétés d'hydromorphie.

L'identification de telles zones peut être faite à partir de la cartographie des sols. La présence de sols hydromorphes indique des sols temporairement saturés en eau, actuellement, mais aussi dans le passé puisque le drainage ne modifie pas à court terme la nature des sols. L'identification peut également être entreprise par une approche automatique. La topographie du bassin versant est intégrée à un modèle numérique de terrain ; cet outil permet de calculer un indice sur la base de différents éléments :

- aire drainée ;
- valeur de pente (gradient entre le point considéré et le point du réseau hydrographique qui lui correspond sur l'arbre de drainage ;
- calibration par la pluviométrie annuelle et la géologie en relation avec des dynamiques tectoniques qui influencent les valeurs seuils.

La méthode proposée ne peut fonctionner, actuellement, que dans un contexte donné, avec un substrat peu perméable à une profondeur faible sur l'ensemble du bassin versant. La profondeur du niveau du substrat par rapport à la surface du sol doit être relativement constante, de façon à permettre l'identification des zones d'alimentation provenant du versant.

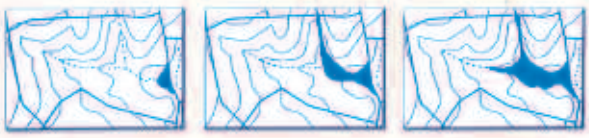
Zone humide effective

Dans le Massif Armoricain, la zone humide effective a été définie comme la zone dans laquelle la saturation en eau atteint 100 % en période hivernale.
Cette délimitation peut être abordée par l'examen des traits d'hydromorphie des sols, caractérisés en général par une intensité et une profondeur d'apparition.
De même, l'analyse de la végétation fournit un diagnostic assez précis de la durée de saturation, pour peu que le couvert végétal soit en place depuis quelques années, ce qui lui confère une certaine spécificité.

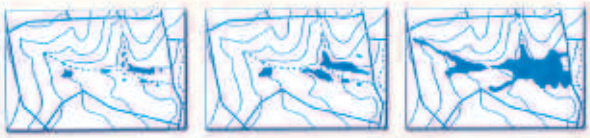
DYNAMIQUE DE SATURATION EN EAU D'UNE ZONE HUMIDE

La saturation des sols en eau est très variable en fonction des saisons. La zone humide effective correspond à la zone saturée en période de hautes eaux.
La simulation mathématique basée sur l'analyse de la topographie permet de prédire correctement l'enveloppe globale de la zone humide. Dans ce bassin versant étudié, zones humides effectives et potentielles coïncident assez bien.

Localisation des zones humides pour trois états hydriques du bassin versant de Kervidy- Naizin :
Prédiction automatique



Situation réelle (observation de terrain)



humidité croissante

La délimitation des zones humides effectives peut être réalisée de façon statique (un seul passage sur le terrain) mais elle largement améliorée par une approche dynamique.

Diverses méthodes (relevés de terrain, images satellitaires, données de débit ou de piézomètrie couplées à des approches de modélisation) permettent une estimation de l'extension spatiale et temporelle de la zone humide.

La comparaison entre zones humides potentielles et effectives montre que l'analyse automatique permet une bonne prédiction des sites réellement occupés par des zones humides. On note toutefois des décalages entre prédiction et réalité, liés à différentes perturbations, d'origine anthropiques ou naturelles :

- aménagement (drainage) ;
- irrégularités dans la topographie des sols ou du substrat.

Zone humide efficace

Une zone humide efficace est une surface jouant un rôle significatif pour une fonction donnée.

La recherche des zones efficaces impose une double analyse :

- évaluation des rôles actuels de la zone humide ;
- identification des zones importantes vis à vis d'un objectif donné. Ce travail peut conduire à sélectionner, parmi les zones humides effectives, celles qu'il est prioritaire de conserver. De même, il peut conduire à identifier certaines parties de zones humides potentielles qu'il serait nécessaire de restaurer pour atteindre un objectif.

Cette démarche a été mise en œuvre sur deux bassins versants, pour les fonctions hydrologiques et bio-géochimiques. Les autres fonctions des zones humides n'ont pas été étudiées dans le cadre de ce travail (biodiversité, loisirs, production agricole…).

photo J.L. Michelot

Sur le plan de la biodiversité, les prairies les plus humides sont généralement les plus intéressantes

Le rôle des zones humides en matière hydrologique a été décomposé en plusieurs fonctions :

- stockage longitudinal : stockage des eaux du versant ;
- stockage transversal : stockage des eaux de la rivière ;
- transfert.

Ces fonctions ont été présentées plus en détail dans le cahier " eau " du PNRZH (fiche 3). Les paramètres de caractérisation de ces fonctions sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

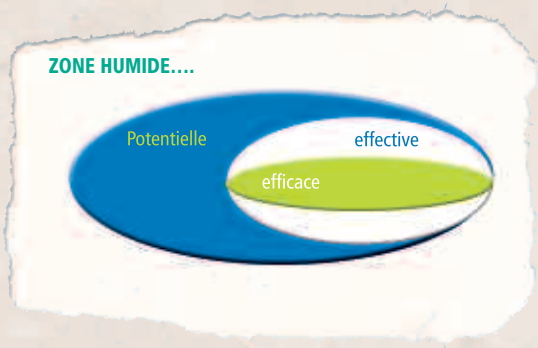
PARAMETRES D'APPRECIATIUON DES ZONES HUMIDES EFFICACES EN MATIERE HYDROLOGIQUE

Base de définition	Principaux paramètres	Degré de difficulté
Fonction de Stockage longitudinal	Indicateur d'aménagement : typologie des fossés Indicateur de régime hydrologique : temps de retour des pluies	1
	Topographie de la zone humide et modélisation	3
Fonction de Stockage transversal	Indicateur de taille relative de la zone humide / versant Indicateur de continuité spatiale de la zone humide / versant	1
	Estimation des flux : mesure des paramètres physiques, tensiométrie, piézométrie et modélisation	3
Fonction de Transfert	Estimation des flux et des vitesses de transfert : mesures des paramètres physiques, tensiométrie, piézométrie et modélisation	3
	Bilan spatialisé : traçage interne à la zone humide, suivi hydrochimique en crue et hors crue	4

1 : facile, d'ordre typologique ;
2 : facile, avec instrumentation modérée, maintenance faible ;
3 : instrumentation lourde (capteurs, stations), coût de maintenance et d'analyse élevé ;
4 : instrumentation modérée (préleveur), coût d'intervention, coût analytique élevé lié à des suivis en crue (continu) et hors-crue (hebdomadaire). Fonctions biogéochimiques

UN SCHEMA GENERAL, DES SITUATIONS VARIEES

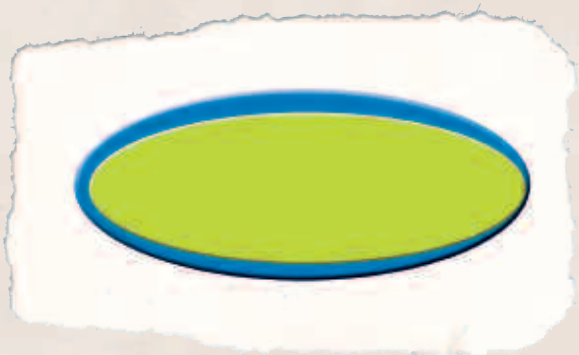
Ces trois niveaux typologiques peuvent être présentés dans un schéma général.



Selon les zones humides et les fonctions, des situations très contrastées sont observées.
Dans des situations très naturelles et facilement modélisables, les zones humides potentielles et effectives peuvent être identiques.

Les zones humides efficaces sont, nous l'avons déjà noté, différentes selon les fonctions considérées.
Elles peuvent être très localisées dans l'espace et limitées aux zones humides effectives ou à une partie de celles-ci, par exemple, lorsqu'on s'intéresse à la fonction "habitat d'espèces rares".

Par contre, certaines fonctions subsistent après la perte du caractère humide du milieu ; ainsi, des secteurs considérés comme efficaces pour le stockage de l'eau peuvent recouvrir des zones humides potentielles dans leur globalité.



Ce genre d'analyse sert à localiser les interventions de restauration en adéquation avec les objectifs fonctionnels.

Les principaux critères et méthodes de caractérisation des zones humides potentielles, effectives et efficaces ont été identifiés (tableau ci-dessous).

LES DIFFERENTS NIVEAUX DE LA TYPOLOGIE

Zone humide	Basée sur	méthode
POTENTIELLE	Indices topographiques carte des sols hydromorphes	modèle prenant en compte la surface drainée et la pente topographique cartographie des sols
EFFECTIVE	Usage du sol (drainage..) Indice d'humidité végétation	différents niveaux d'investigations sont possibles
EFFICACE	Flux de polluants entrant dans la ZH Géométrie interne de la Z.H.	analyse par bassin versant étude de terrain modélisation

Limites et perspectives

L'approche développée sur les petites zones humides de Bretagne fournit un cadre conceptuel novateur. Cette logique mérite d'être intégrée à toute démarche d'inventaire des zones humides, ou étude de sites particuliers.
L'identification des zones humides potentielles offre une base importante pour les prospections de terrain.
Les zones humides effectives constituent le cadre dans lequel sont réalisées la plupart des études et politiques publiques de conservation des sites. La différence entre zones humides potentielles et effectives correspond en quelque sorte aux surfaces susceptibles de faire l'objet d'actions de restauration.

Le concept de zone humide efficace permet de comprendre qu'une politique de gestion ou de restauration d'une zone humide ne peut se concevoir dans l'absolu, mais doit être construite en relation avec les fonctions visées. Les espaces d'intervention seront très différents suivant que l'on s'intéresse prioritairement à la régulation des débits, à la dénitrification, à la biodiversité, aux loisirs ou à l'aspect éducatif. Une gestion réellement globale des zones humides doit naturellement prendre en compte les différentes fonctions en présence..

photo JL Michelot

Ces notions offrent également des perspectives avantageuses en matière de concertation, comme support aux discussions et aux prises de décisions sur la restauration des sites, ou sur les priorités de conservation. Elles ont d'ores et déjà été utilisées dans ce sens en Ille et Vilaine, au sein de l'" instance de partenariat " et dans les marais de l'Ouest.

photo P. Mérot

L'une des zones humides étudiées dans le Massif armoricain

Les recherches engagées méritent d'être poursuivies dans différentes directions.

La démarche a été expérimentée sur des zones humides particulières, de petites dimensions. Il serait intéressant de définir les modalités de sa mise en œuvre sur d'autres types d'espaces.

De même, la notion de zones humides efficace, abordée pour certaines fonctions hydrologiques et géochimiques, mériterait d'être précisée pour d'autres fonctions, telles la biodiversité, le paysage ou les valorisations économiques des zones humides.

Les méthodes mises au point demandent la mobilisation de moyens techniques et financiers importants. Leur généralisation à l'échelle de grands territoires semble peu envisageable. Elles fournissent aujourd'hui un cadre de réflexion plutôt que des techniques facilement applicables. Il serait souhaitable de développer des méthodes fiables, mais légères, permettant d'identifier les différentes zones de façon la plus objective possible.

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 22 (secrétariat 54 22),
pmerot@rennes.inra.fr

HYDROLOGIE :
Chantal Gascuel,
INRA.
chantal.gascuel@rennes.inra.fr

HYDROCHIMIE :
Patrick Durand, INRA
Patrick.durand@rennes.inra.fr