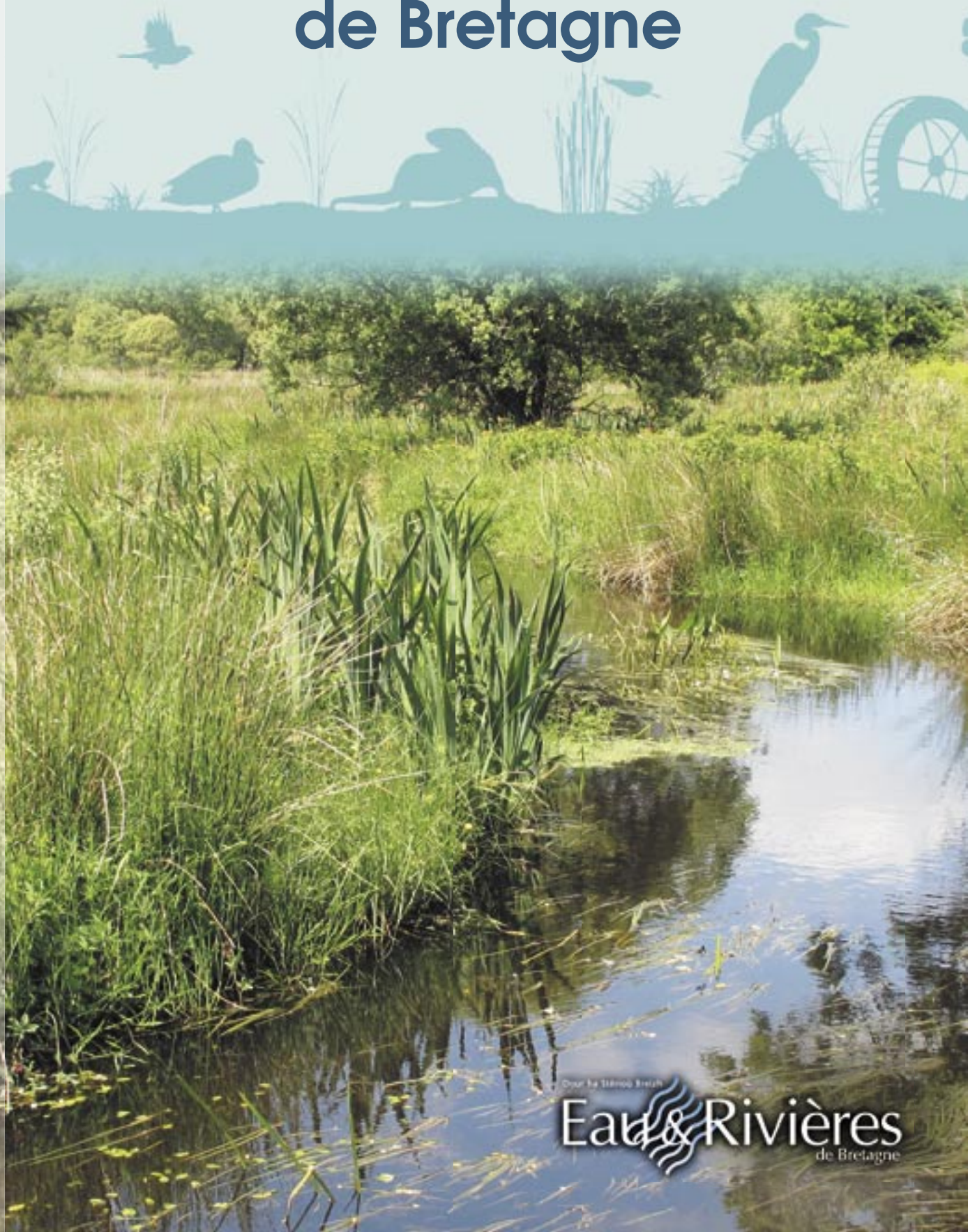


Colloque régional

24 novembre 2010 - Rennes



La biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne



Cher la Stêrneg Breizh
Eau & Rivières
de Bretagne



Eau & Rivières est une association loi 1901, créée en 1969 par des pêcheurs de saumon et des naturalistes inquiets de la disparition de ce magnifique poisson des rivières bretonnes. Elle s'appelait alors "Association Pour la Protection et la Production du Saumon en Bretagne" (APPSB).

Devenue par la suite "Eau & Rivières de Bretagne", l'association a élargi son action et sa réflexion à l'ensemble des problèmes de gestion et de protection de l'eau et des milieux naturels, de la source à la mer.

Que faisons-nous ?

Eau & Rivières agit au quotidien et sur le terrain pour la sauvegarde des milieux naturels et des paysages, si riches mais si fragiles en Bretagne, pour que soit respecté le droit à une eau de qualité pour tous, de la source au robinet. Elle mène une activité d'éducation et d'information particulièrement importante, exerce un contre pouvoir, et participe activement à la vie publique pour faire reculer la pollution et progresser la protection des rivières, de l'eau, et des paysages. Les pollutions de l'eau perturbent l'économie de la région, sont dangereuses pour la santé des Bretons, et appauvrissent la diversité biologique et notre patrimoine naturel.

L'association est agréée par l'État :

- au titre de la protection de la nature par un arrêté du ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement du 17 février 1998 ;
- au titre de la défense et de l'information des consommateurs par un arrêté du préfet des Côtes d'Armor du 16 novembre 2007 ;
- au titre de l'éducation nationale par une décision du recteur de l'Académie de Rennes du 17 décembre 2007 ;
- au titre de l'éducation populaire par un arrêté de la directrice Départementale de la Jeunesse et des Sports des Côtes d'Armor du 29 octobre 2007.

Elle est membre de la fédération nationale ("France Nature Environnement") et européenne ("Bureau Européen de l'Environnement") des associations de protection de la nature.

Libre de toute appartenance politique et confessionnelle, Eau & Rivières de Bretagne œuvre dans les quatre départements bretons, la Manche et la Loire Atlantique, aidée d'une équipe d'une quinzaine de permanents. L'association s'appuie également sur un réseau d'adhérents fort de plus d'un millier de personnes, et rassemble une centaine d'associations locales réparties dans le Grand Ouest.

L'efficacité et l'indépendance d'Eau & Rivières dépendent de chacun de vous. En lui apportant votre soutien, vous permettez à l'association de poursuivre son action en toute liberté.

www.eau-et-rivieres.asso.fr

Venelle de la caserne – 22200 Guingamp – Tél./Fax: 02 96 21 38 77
E-mail: secretariat@eau-et-rivieres.asso.fr

XII^{ème} colloque régional La biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne

RENNES - 24 novembre 2010

Sommaire

Un combat pour la vie	3
Eau & Rivières de Bretagne	
La biodiversité, un enjeu pour la planète, un capital pour nos territoires	5
Claude SAUNIER, Sénateur Maire Honoraire de Saint-Brieuc	
Préservation de la biodiversité : les enjeux régionaux et la stratégie publique	12
Michel BÂCLE, Directeur du service Patrimoine Naturel, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne (DREAL)	
Le saumon atlantique et les poissons migrateurs	19
François GATEL, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) Gaëlle GERMIS, Bretagne Grands Migrateurs	
La loutre et les mammifères semi-aquatiques en Bretagne	21
Franck SIMONNET, Groupe Mammalogique Breton (GMB)	
La moule perlière	30
Marie CAPOULADE, Bretagne Vivante	
Les zones humides intérieures de Bretagne : intérêts, évolution, enjeux de leur protection	37
Bernard CLÉMENT, Unité Mixte de Recherches (UMR), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) Écobio Université Rennes 1	
La trame verte et bleue, une réponse aux enjeux de la biodiversité ?	43
Maxime PAQUIN, France Nature Environnement (FNE)	

Un combat pour la vie

La décision de l'Organisation des Nations Unies (ONU) de proclamer l'année 2010, « année internationale de la biodiversité » offre à Eau & Rivières de Bretagne l'occasion de consacrer son douzième colloque régional à cet enjeu de la sauvegarde de la biodiversité.

Créée en 1969 pour sauver les saumons du Scorff, de l'Elorn ou du Léguer, notre association renoue ainsi avec ses racines: l'action déterminée que nous menons pour lutter contre les pollutions de toutes origines, pour protéger les cours d'eau ou pour défendre les zones humides, n'a pas d'autre sens que celui de permettre à nos rivières de rester ou de redevenir "vivantes". C'est un combat pour la vie, car nous ne saurions évidemment nous satisfaire d'une eau chimiquement pure s'écoulant dans des rivières abiotiques, ou d'une agriculture dite "propre" qui aurait transformé nos campagnes en désert...

D'autant que notre région est, à cet égard, particulièrement favorisée.

Son positionnement péninsulaire, sa situation au carrefour biogéographique Nord/Sud, l'importance et la diversité de ses paysages littoraux, l'imbrication de ses espaces bocagers, forestiers, estuariens, permettent à la Bretagne de disposer d'un exceptionnel réservoir de biodiversité. Nul besoin d'études savantes pour affirmer que ce patrimoine constitue un élément majeur de son identité comme de son attractivité touristique. Une richesse qu'apprécient les Bretons très attachés à la qualité de leur cadre de vie.

Mais ici comme ailleurs, l'urbanisation, l'artificialisation des sols, la simplification des agrosystèmes, la surexploitation des ressources, l'eutrophisation des eaux douces et marines, la contamination des écosystèmes par les toxiques, érodent et appauvrissent ce capital de biodiversité. Pour en être plus discrètes et plus diffuses et donc plus difficiles à percevoir qu'hier, ces dégradations n'en sont pas moins réelles.

Il nous faut donc réagir.

D'abord mesurer les enjeux pour notre région comme pour la planète tout entière. Sans prise de conscience collective, il est en effet vain d'espérer stopper le déclin, et les sommets internationaux consacrés à cet enjeu, resteront hélas lettre morte !

Permettre aussi à chacun d'intervenir localement, pour améliorer les connaissances sur l'état des milieux et des espèces, pour défendre la nature, ordinaire ou exceptionnelle, pour informer et sensibiliser les Bretons. Où qu'il habite dans cette région, chaque citoyen peut devenir acteur et contribuer par son comportement, par ses démarches, par ses engagements associatifs ou professionnels, à améliorer la situation des milieux naturels et des espèces qu'ils abritent.

Enfin, faire évoluer les politiques publiques, pour qu'elles encouragent la préservation des milieux, qu'elles soient plus cohérentes et efficaces! Car ce n'est pas tant d'une politique environnementale plus forte dont nous avons besoin que de plus d'environnement dans les politiques énergétiques, d'aménagement, d'agriculture, ou de transport...

Agir, ici et maintenant pour stopper la perte de biodiversité, ce n'est pas seulement souhaitable et possible.

C'est une exigence morale que ce colloque contribue à rappeler.

Eau & Rivières de Bretagne

La biodiversité, un enjeu pour la planète, un capital pour nos territoires

Claude SAUNIER

Sénateur Maire Honoraire de Saint-Brieuc

Ancien Vice-Président de l'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques

Il convient, naturellement, de saluer l'initiative d'Eau & Rivières de Bretagne qui organise cette journée de réflexion sur la biodiversité des milieux aquatiques en Bretagne. Elle s'inscrit dans les multiples manifestations qui, en cette année 2010 consacrée à la biodiversité, doivent à la fois renforcer la sensibilisation de l'opinion publique à un volet méconnu de la crise environnementale, et approfondir la connaissance d'un sujet que la science commence seulement à défricher.

Ce colloque prend place dans l'histoire d'Eau & Rivières de Bretagne et illustre le dynamisme d'une association qui, depuis longtemps, joue un rôle déterminant et reconnu dans le mouvement environnemental.

J'ai la responsabilité d'ouvrir cette journée en essayant de situer la problématique générale de la « biodiversité des milieux aquatiques de Bretagne » dans le cadre plus général de « La biodiversité, un enjeu pour la planète, un capital pour nos territoires ».

Je le dis tout net: j'ai accepté cette mission avec la conscience des insuffisances de mes connaissances et une interrogation sur la légitimité de mon intervention.

ESQUISSE D'UN ITINÉRAIRE VERS L'ENVIRONNEMENT

Celui qui s'adresse à vous ne peut se prévaloir du label d'expert reconnu par ses travaux de recherche ou son statut universitaire. Mais il est vrai que les circonstances m'ont permis de m'impliquer dans la réflexion sur l'environnement. Je vous demande l'autorisation d'évoquer mon itinéraire personnel parce qu'il me semble bien illustrer l'évolution de notre société par rapport à la question environnementale.

Jeune militant politique du camp "progressiste" dans les années soixante-dix, mon regard sur la problématique environnementale était pour le moins distant, voire critique. J'ai contesté alors la pertinence des analyses du Club de Rome. Élu local pendant plus de trente ans dont dix-huit comme Maire de Saint-Brieuc, j'ai donné la priorité à l'emploi, au développement économique, à la formation et la recherche, à la solidarité dans un territoire ballotté par la grande crise de mutation industrielle des années quatre-vingt. Le changement de mon regard s'est effectué au début

de la décennie 2000. Pendant dix ans, j'ai plongé dans le monde de la science au travers de 9 rapports qui m'ont été confiés par l'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques. Chacun de ces rapports, lourd de près de deux cents pages, faisait le point sur l'état d'un dossier établi par l'audition de deux à trois cents scientifiques, responsables politiques, hauts fonctionnaires, militants associatifs.

C'est dans ce contexte d'immersion scientifique que j'ai entendu les signaux d'alerte environnementale lancés par quelques pionniers. J'ai alors considéré qu'il était de mon devoir de citoyen d'introduire la question de l'environnement dans le débat politique avant les élections présidentielles de 2007 sous la forme de trois rapports: le premier consacré au prix du pétrole, le second traitant du couple crise climatique / crise énergétique, le troisième abordant la biodiversité sous le titre « biodiversité, l'autre choc, l'autre chance ». Cette démarche parlementaire prenait place dans un contexte de mobilisation du mouvement environnementaliste qui, s'appuyant sur une opinion publique de plus en plus sensibilisée, a imposé aux grands partis politiques le principe du grand rendez-vous que fut le Grenelle de l'Environnement.

Personnellement, j'ai poursuivi et approfondi mon engagement par une participation à la commission biodiversité du Grenelle, aux Assises Nationales de la Biodiversité à Chamonix, aux travaux de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et de la Ligue ROC présidée par Hubert REEVES. Mon regard sur la question environnementale n'est donc pas celui d'un spécialiste, d'un expert "patenté", mais d'un citoyen impliqué, qui regarde la question environnementale dans sa globalité, dans son contexte économique social et politique.

CLARIFIER LES PRINCIPES

Avant d'aborder le fond du sujet qui m'a été confié, je souhaiterais poser quelques repères.

S'agissant de la problématique du développement durable, il me semble nécessaire de sortir du flou, voire du trouble parfois entretenu, sans parler de la récupération médiatique et financière. Pour ma part, très simplement, ma référence est la définition énoncée en 1987 par M^{me} BRUNDTLAND, Premier Ministre de Norvège: « Un mode de

développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».

Cela signifie que j’aborde la question de la crise environnementale sans cultiver le catastrophisme, avec lucidité sur les risques mais aussi avec optimisme quant à la capacité de l’humanité à trouver une issue positive.

Cela signifie aussi qu’il est nécessaire d’élargir le champ de vision quand on aborde les questions d’environnement. On doit donc traiter la biodiversité par rapport à la problématique générale de l’environnement, compte tenu des interactions multiples, par exemple entre le réchauffement climatique et le déclin du nombre des espèces. De même, l’environnement doit être éclairé en permanence par le contexte économique et social pour des raisons identiques d’interaction.

PARLER DE LA CRISE

Ce choix conduit à situer notre réflexion sur la biodiversité dans le contexte de la crise. Non pour le plaisir douteux d’entretenir la morosité mais parce qu’elle constitue le fait dominant de notre époque. La crise est globale, c’est-à-dire mondiale, même si elle affecte de façon très différente les régions du monde. Elle est totale, financière, économique, sociale, scientifique, culturelle et bien sûr, environnementale. Elle est brutale et se développe avec une rapidité sans précédent historique. Elle est durable car on ne peut aujourd’hui prévoir l’heure et les modalités de son issue. Enfin, le monde en sortira profondément modifié.

Ce positionnement de la réflexion sur la biodiversité dans le contexte de la crise est nécessaire à la fois pour comprendre les raisons de la panne environnementale actuelle illustrée par l’effondrement des perspectives du Grenelle et l’enlisement de Copenhague malgré l’ouverture de Nagoya. Il est indispensable pour trouver des solutions durables à la crise de l’environnement, c’est-à-dire attendues, acceptées, soutenues, donc construites par l’ensemble de la société et non soumises aux aléas de la vie publique.

Cette question de l’environnement est donc éminemment politique. Ce n’est pas seulement un point de clivage entre la gauche et la droite, cela renvoie à notre société, à ses valeurs, à ses mécanismes de fonctionnement ou de dysfonctionnement démocratique. Cela renvoie donc aux carences évidentes du monde politique, incapable de porter un projet d’intérêt général, comme aux insuffisances des associations qui n’ont pas su créer, au sein de la société, le rapport de force nécessaire pour faire bouger les lignes.

LES AXES DE LA PRÉSENTATION

Au-delà de ces considérations générales qu’il m’a semblé nécessaire de poser en préalable, j’aborderai le thème qui m’a été proposé de traiter : « la biodiversité, un enjeu pour la planète, un capital pour nos territoires ». Cet intitulé me convient parfaitement car il correspond assez bien à

l’approche de mon rapport intitulé « la biodiversité, l’autre choc, l’autre chance ».

J’organiserai mon propos autour de trois axes :

- d’abord, le survol de la crise de la biodiversité, avec les fondamentaux, le déclin en global et en exemples ponctuels, ses origines et ses effets
- en second lieu, les apports de la biodiversité aux territoires au travers de l’utilisation des ressources du vivant mais aussi avec la perspective des biotechnologies
- enfin, je tenterai de poser quelques questions transversales et d’exprimer quelques propositions afin d’ouvrir des perspectives pour l’action.

RICHESSSE ET FRAGILITÉ DE LA BIODIVERSITÉ

L’opinion est maintenant familiarisée avec l’idée d’une crise de l’environnement, singulièrement avec le réchauffement climatique et l’épuisement des énergies fossiles. Elle l’est moins avec le déclin de la biodiversité, qui constitue après le climat et l’énergie, le troisième choc environnemental. Il est vrai que la biodiversité est à la fois un concept récent, apparu dans les années quatre-vingt-dix avec la conférence de Rio et le Millénium Assesment. Elle repose sur une réalité scientifique complexe, non stabilisée, bouleversée par la révolution de la biologie moléculaire, bousculée par l’utilisation de nouveaux instruments de recherche, ébranlée par la découverte de nouveaux espaces de vie qu’il s’agisse des grands fonds océaniques ou de la canopée des forêts primaires.

Malgré sa jeunesse, l’approche scientifique de la biodiversité nous fait découvrir ou redécouvrir la réalité de la Terre : c’est une planète vivante, où la vie, d’une richesse inouïe, est présente dans tous les milieux, s’exprime dans des formes d’une complexité infinie, manifeste une étonnante capacité d’adaptation. Mais elle est aussi d’une grande fragilité.

Si l’on dénombre entre 1,5 million et deux millions d’espèces vivantes, chiffre largement en dessous de la réalité, concentrées en particulier dans la zone intertropicale en milieu forestier ou océanique, on constate un déclin de la biodiversité que l’on peut qualifier de terrifiant. Par rapport au rythme d’extinction “naturelle” des espèces, on constate depuis un siècle une érosion de la biodiversité accélérée de cent fois et le rythme de disparition prévu d’ici 2050 est, selon les espèces, de cent à mille fois supérieur au rythme actuel.

Cette dégradation de la biodiversité, que les études les plus récentes de l’UICN confirment, est illustrée par quelques exemples révélateurs : en France, les milieux humides continentaux ont vu leur biodiversité s’effondrer de 37 % en trente ans : nous sommes ici au cœur de la problématique de cette journée consacrée aux milieux aquatiques de Bretagne. Le nombre des espèces de poissons de l’Atlantique Nord a diminué de 7 % depuis 1950, l’avifaune européenne (hors agenda 2000) a chuté, selon les espèces, de 30 à 70 % en 30 ans, les récifs coralliens ont régressé de 30 % au cours de la même période et l’UICN considère que 25 % des mammifères sont menacés...

LES ACTIVITÉS HUMAINES EN CAUSE

Comme pour le réchauffement climatique, les causes de cette rupture de l’équilibre environnemental sont humaines.

Elles sont liées aux activités de prédation. La déforestation touche chaque année 13 millions d’hectares, en particulier dans la zone intertropicale où la biodiversité naturelle est la plus riche et subit les effets d’une exploitation des forêts sans contrôle réel. Des régions entières du globe sont bouleversées, à l’exemple du Brésil et de l’Asie du Sud-Est, où l’exubérance végétale cède la place aux monocultures du soja et du palmier à huile. Les milieux océaniques sont eux aussi attaqués par la surpêche ou l’aquaculture qui stérilise les fonds marins. Certes, l’humanité prélève le même tonnage de poissons (90 millions de tonnes) mais c’est au prix d’un chalutage de plus en plus profond, passant de 150 à 300 m entre 1950 et 2000, en en prélevant sur les stocks à un rythme supérieur à leur renouvellement. C’est avec quelques raisons que la Food and Agriculture Organization (FAO) a lancé un cri d’alarme annonçant la pénurie de protéines marines d’ici la moitié de ce siècle. Le débat sur le thon rouge n’est que le signe avant-coureur de lourdes questions sur l’exploitation des océans, en sachant que lorsque des seuils de rupture sont franchis, même avec le temps, les équilibres naturels ne se reconstituent pas nécessairement, comme en témoigne l’effondrement durable des captures de cabillaud sur les bancs de Terre-Neuve.

D’autres causes humaines s’ajoutent aux effets de la prédation :

- L’occupation de l’espace par l’urbanisation, la construction d’infrastructures de transport, la mise en culture, les exploitations minières concourent à l’artificialisation des milieux naturels. Chaque jour, 165 ha de nature disparaissent en France.
- La mondialisation de l’économie amplifie la pression sur les espaces naturels. C’est bien la Chine, l’Europe, les États-Unis qui, indirectement, par leur type de consommation, leurs besoins de bois tropicaux, de soja ou d’huile végétale, sont à l’origine de la déforestation. Ce sont nos assiettes qui dévastent l’Amazonie.
- L’explosion des transports favorise les invasions végétales et animales qui peuvent provoquer la disparition des espèces indigènes.
- On évoquera pour mémoire l’effet du réchauffement climatique qui, dans un premier temps, constitue un choc affaiblissant la biodiversité, et dont on reconnaît aujourd’hui l’origine anthropique.

LA BIODIVERSITÉ A UN PRIX

Les effets du déclin de la biodiversité dépassent largement le sauvetage anecdotique des pandas, des éléphants ou des tigres du Bengale qui, en effet, doivent être protégés en raison du symbole qu’ils représentent. Plus globalement, sans faire de l’économie la référence des valeurs cardinales de l’humanité, il peut être utile de quantifier l’apport “gratuit” de la biosphère à l’économie de

la planète ne serait-ce que pour faciliter la prise de conscience de nos concitoyens. Bien entendu, l’estimation est très approximative. Mais un chiffre circule, généralement reconnu comme une bonne référence : 35 000 milliards de dollars. Telle est la valeur marchande des services et produits fournis par la biosphère. Ce chiffre, avec toutes les réserves requises, doit être mis en relation avec le montant estimé du PIB annuel mondial, de l’ordre de 50 000 milliards de dollars. La comparaison peut donner lieu à quelques réflexions utiles... De même, on pourra garder en mémoire deux dates de référence : depuis 1990, l’humanité puise dans les écosystèmes plus qu’ils ne produisent, et, sur la base des évolutions constatées, on prévoit que l’humanité aura besoin de doubler ses ressources biologiques d’ici 2050. On est ici assez loin du sauvetage sympathique des petits oiseaux. On pose clairement l’enjeu du développement durable pour la planète et encore plus pour l’humanité, dans toute son ampleur.

L’IMPACT EN BRETAGNE

Au-delà de ce constat général sur l’enjeu planétaire du déclin de la biodiversité, se pose la question de son impact territorial. Il y a évidemment une continuité entre le global et le local, aucun territoire n’est dans une bulle à l’écart des bouleversements planétaires, le déclin de la biodiversité nous concerne directement, au sein même du territoire où nous vivons.

Il n’est ni dans mon intention ni dans mes possibilités de transposer pour la Bretagne l’analyse globale que j’ai esquissée au niveau de la Terre, mais il est clair que les conclusions de l’analyse générale s’appliquent aussi à notre région.

Le modèle social, économique, culturel breton ne manque pas de vertus. Il a permis à la Bretagne de passer en un demi-siècle du statut de région marginale archaïque à celui de région moderne exemplaire à bien des égards. Mais le prix environnemental de cette mutation n’est pas nul. Il n’est pas nécessaire de développer longuement les effets du productivisme de l’agriculture bretonne sur l’environnement et singulièrement de la biodiversité au travers de la disparition des prairies naturelles au profit du maïs, du fait des aménagements comme le drainage et l’arasement des talus, sans oublier la dégradation de la qualité de l’eau. On évoquera également pour mémoire l’effondrement des ressources halieutiques du fait de la surpêche côtière, sans parler des ravages d’une pêche à pied massive non maîtrisée et des effets du mitage sur les espaces naturels en raison de l’attachement historique des Bretons à l’habitat dispersé. Derrières ces considérations, c’est bien l’intérêt d’une meilleure connaissance de l’impact régional de la crise environnementale qui doit être souligné, et donc de la pertinence particulière d’une initiative comme ce colloque régional.

LA BIODIVERSITÉ, CAPITAL TERRITORIAL

En dépassant le strict cadre breton, je voudrais, en second point de mon intervention, aborder la question du « capital territorial de la biodiversité ». Je souligne d'abord l'ambiguïté même du mot capital qui renvoie à une approche trop économiste du sujet, mais dont la vertu est de nous rappeler notre dépendance collective et individuelle par rapport à l'écosystème local. L'approche s'organisera autour de deux axes: la valorisation durable des ressources de la biodiversité et l'utilisation des ressources de la vie comme moteur de la prochaine révolution industrielle.

Il convient d'abord d'identifier, de quantifier et de reconnaître les apports de la biodiversité au travers des services écologiques gratuits que nous apporte la nature. On évoquera la contention des agents pathogènes dans le domaine sanitaire, mais aussi la pollinisation, la production de biomasse, la résistance à la sécheresse dans le domaine agronomique, sans oublier la rétention, la filtration et la distribution d'eau en hydrologie. La connaissance précise de ces apports doit conduire notre société à intégrer la nécessité de gérer de façon durable l'exploitation de ces ressources, qu'il s'agisse des forêts et des sols sur terre, de la surpêche ou de la pollution en mer. On pourra utilement s'emparer de quelques initiatives exemplaires pour apprécier les apports concrets et immédiats à notre économie des ressources d'une nature respectée. On évoquera la politique de gestion de l'eau mise en place par la ville de New York, les mécanismes de rémunération sociale de la préservation de la forêt tropicale au Costa Rica ou, plus près de nous, la valorisation du gisement de l'eau de source de Plancoët par la protection de son bassin versant. Ajoutons que notre civilisation, structurée par le fait urbain, génère un besoin personnel de ressourcement par un contact direct avec la nature. Ce besoin a une traduction financière au travers des activités du tourisme qui constitue aujourd'hui l'un des grands secteurs de l'économie mondiale. Mais, en dehors de la sphère marchande, le contact avec une nature protégée est un instrument d'équilibre personnel, non directement quantifiable, qui participe à la qualité de la vie et, indirectement, à l'efficacité globale de la société. Le maintien de la biodiversité au travers de la préservation des paysages constitue donc aussi une bonne approche de la gestion durable des ressources de la nature.

UN RÉSERVOIR POUR LE FUTUR

J'ajouterai à cette approche classique, bien rapide, de la gestion durable des ressources de la biodiversité, une ouverture sur le futur. On s'accorde à considérer que les biosciences et biotechnologies constitueront l'un des piliers de la prochaine révolution industrielle. L'idée générale est simple: la connaissance des ressources de l'ingénierie accumulées depuis l'apparition de la vie il y a 600 millions, voire deux milliards d'années, peut être considérée comme un gisement d'avenir pour l'humanité. Les mécanismes de la vie

apportent chaque jour des preuves de diversité, de capacité d'adaptation et d'efficacité. La bio-prospection, le bio-mimétisme, la bio-inspiration seront les instruments nouveaux de la prochaine révolution industrielle. De nouvelles molécules, de nouveaux matériaux, de nouvelles architectures, de nouveaux mécanismes systémiques, de nouveaux processus industriels sont issus de la connaissance de la biodiversité. Ils seront demain plus nombreux, plus puissants. Ils participeront à la recherche de solutions dans le domaine de la santé, de l'énergie, du réchauffement climatique. Déjà de multiples exemples peuvent être cités: produits anticancéreux comme le taxol de l'If ou les extraits de la pervenche de Madagascar, antibiotiques des éponges de la baie de Concarneau, matériaux composites inspirés des coquilles d'ormeaux, drones construits sur le modèle du vol des libellules, roues ultralégères conçues sur l'architecture des ammonites, nouveaux catalyseurs biologiques... Nous avons maintenant assez d'éléments pour justifier la préservation de la biodiversité considérée comme un réservoir de connaissances indispensables au futur de l'humanité.

UN DÉCLIN ACCÉLÉRÉ

Le déclin de la biodiversité planétaire s'aggrave. Malgré les alertes adressées par les scientifiques et les associations à l'opinion publique depuis la conférence de Rio, en dépit des annonces sans lendemain des pouvoirs publics, les bilans publiés chaque année par les organismes les plus sérieux comme l'UICN montrent que le déclin global de la biodiversité se poursuit et que l'objectif international de maîtrise, fixé pour cette année 2010 vouée à la biodiversité, ne sera ni atteint ni approché. Ce triste constat a été également fait pour la France aux Assises Nationales de la Biodiversité qui se sont tenues à Chamonix au printemps dernier, et ont officialisé l'échec de la stratégie nationale. La délicate question de la prise en compte de la crise de la biodiversité par la société doit donc être posée avec clarté et lucidité.

Force est de constater dans la prise en compte du choc environnemental et surtout dans la mise en œuvre de politiques concrètes, un enlisement global. Certes, le Grenelle de l'Environnement a marqué les esprits, et nul ne peut contester la véritable avancée de cette initiative, imposée par le mouvement environnementaliste aux partis politiques quelques mois avant les élections présidentielles. Mais au-delà des grandes déclarations de clôture et des annonces autoproclamées "historiques", le post-Grenelle fut globalement décevant, aussi bien dans le contenu des lois que dans la conduite d'actions concrètes. Le rapport d'évaluation du Grenelle par ERNST et YOUNG met en évidence quelques avancées dans l'ouverture de nouveaux chantiers environnementaux, mais dresse globalement un constat sévère à partir de chiffres peu contestables. Il faut se garder d'instrumentaliser cet enlisement à des fins politiques. Certes, la déclaration du Président de la République au Salon de l'Agriculture « l'environnement, cela commence à bien faire »,

a sonné comme l'annonce d'une fin de partie et libéré les forces conservatrices qui n'attendaient que ce signal pour verrouiller toute initiative positive pour la préservation de l'environnement. Mais il serait injuste et vain de réduire l'analyse à la mise en accusation d'une personnalité ou même à la "classe politique" française dans son ensemble. Le phénomène est international, comme en témoigne l'échec de Copenhague, et concerne l'ensemble de notre société. Cette incapacité de nos sociétés contemporaines à porter un projet de développement intégrant pleinement le champ environnemental s'est assez largement transformée en blocage, singulièrement dans les "vieux pays industrialisés", sous l'effet de la crise financière et économique. C'est ce qui fut illustré par l'abandon en France du projet de taxe carbone. C'est ce que confirme un récent sondage de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et que dénonce le chercheur Dominique BOURG dans un article récent du Monde où il constate que la politique constitue aujourd'hui « un système qui ne peut répondre au défi environnemental ».

CONTINUER À CONSTRUIRE DES PROPOSITIONS

Cette situation d'enlisement, qui affecte singulièrement le dossier de la biodiversité, doit engager les citoyens les plus conscients à redoubler leurs efforts d'analyses et de propositions.

J'évoquerai ici, comme simples titres de chapitres, les domaines qui constituent les grands réservoirs de la biodiversité planétaire et qui subissent les dommages les plus graves:

- Les forêts tropicales, d'abord, qui doivent être protégées, avec certains secteurs "sanctuarisés", et dont l'exploitation doit être rationalisée dans le cadre d'une vision mondiale de l'économie forestière. Cela nous concerne directement: notre alimentation et notre mode de production agricole sont les moteurs du développement de la culture du soja qui est à l'origine de la déforestation de l'Amazonie, comme notre consommation d'huile végétale explique la transformation des riches forêts de l'Asie du Sud-Est en palmeraies d'une extrême pauvreté en matière de biodiversité.
- Les fonds marins, aussi bien les massifs coralliens, "pépites de biodiversité", victimes de multiples atteintes, mais aussi les secteurs pélagiques qui subissent les effets de la surpêche malgré les alertes de la FAO qui annonce une pénurie prochaine de protéines issues de la mer, indispensables à l'alimentation d'une humanité aux besoins croissants.
- Les secteurs naturels de "biodiversité ordinaire", qui nous entourent, et qui subissent une érosion massive du fait des activités humaines, de l'ordre de 165 ha chaque jour uniquement pour la France métropolitaine.

Protéger les milieux naturels les plus sensibles, limiter la prédation, tels sont les deux impératifs prioritaires en matière de lutte contre le déclin

de la biodiversité dans le cadre d'une vision globale du développement qui reconnaissent aux populations les plus défavorisées des droits, une place, un rôle comme en témoignent quelques expériences innovantes du Costa Rica. Cela renvoie à l'identification des outils à utiliser pour assurer une exploitation durable des ressources de la biodiversité:

- outils de la connaissance scientifique nécessaire pour mieux comprendre des mécanismes d'une grande complexité,
- outils du droit pour définir des règles interdisant la dictature d'une minorité de puissants contre l'intérêt général,
- outils de la fiscalité pour réguler le marché et assurer plus d'équité dans la répartition des richesses,
- outils de l'économie pour intégrer la préservation des richesses de la nature dans un processus global de développement indispensable à la plus grande partie de l'humanité pour assurer la stabilité des sociétés et la paix entre les états.

POUR UNE MOBILISATION GÉNÉRALE

L'utilisation de ces outils est conditionnée pour la connaissance de la biodiversité, encore embryonnaire, y compris dans ses implications culturelles et sociales, par la prise de conscience collective des enjeux, par la définition partagée de grands objectifs et par la mise en place d'une gouvernance adaptée. On évoquera la nécessité de mettre en place des dispositifs de gouvernance aux trois niveaux pertinents, conformément au principe du « penser global, agir local »:

- Le monde, qui devra bien se doter d'une véritable politique dans le cadre des institutions internationales, qu'il s'agisse de l'Organisation des Nations Unies (ONU) ou de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC).
 - La France et l'Europe qui doivent surmonter l'échec évident de la stratégie nationale comme le vide sidérant de la politique européenne.
 - Les collectivités locales qui doivent mettre de l'ordre dans un paysage confus, dispendieux, peu efficace, malgré les bonnes intentions de procédures comme l'Agenda 21, et dont l'intervention est pourtant incontournable.
- Cette question de la gouvernance est centrale pour enrayer le déclin de la biodiversité. Elle renvoie à l'articulation entre les corps constitués traditionnels de la démocratie représentative, les associations qui peuvent apporter leur expertise mais doivent consolider leur légitimité, et les citoyens qui doivent conjuguer engagement personnel, principes théoriques et comportement concret. En fait, c'est pour une part la redéfinition de nouvelles formes de démocratie qui est posée, et que doivent aborder aussi les associations si elles veulent faire passer la cause de l'environnement des intentions aux actes.

NAGOYA : UNE OUVERTURE ?

Bien entendu, en cette fin d'année 2010, on ne peut aborder la question de la biodiversité sans éclairer la réflexion par les résultats de la Conférence de Nagoya.

Il faut aborder cet accord de Nagoya sans a priori négatif mais avec lucidité. Au-delà des déclarations enthousiastes de quelques participants emportés par leurs convictions personnelles, aussi bien parmi les responsables politiques que chez certains représentants d'associations, il semble raisonnable de retenir le titre prudent du « Monde » sous la plume de Philippe MESMER, « un accord limité mais significatif sur la biodiversité ». C'est une avancée incontestable dont on peut mesurer la portée en comparant avec ce qui est perçu comme l'échec de Copenhague. Il convient également de saluer

l'adoption d'un plan stratégique visant à freiner le rythme de disparition des espèces à l'horizon de 2020. Ce plan est assorti de vingt objectifs précis abordant les "points chauds" de la crise de la biodiversité : appauvrissement des habitats naturels, gestion durable des stocks de poissons, augmentation des aires protégées, terrestres et marines... Par contre, si l'avancée est réelle dans "l'accès et le partage des avantages" en matière d'utilisation des ressources génétiques, les engagements financiers sont anecdotiques. Le texte de Nagoya a donc ouvert des perspectives. Reste à passer des intentions à l'action au niveau des États dans un contexte peu favorable aux grandes anticipations.

La mobilisation des citoyens et des associations est donc plus que jamais nécessaire.

Préservation de la biodiversité : les enjeux régionaux et la stratégie publique

Michel BÂCLE

Directeur du service Patrimoine Naturel,
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne (DREAL)

1- LA STRATÉGIE NATIONALE POUR LA BIODIVERSITÉ

Conformément aux orientations de la Convention pour la diversité biologique que la France a ratifiée en 1994, notre pays a adopté en 2004 sa stratégie nationale pour la biodiversité.

Elle a été confortée par le Grenelle de l'Environnement.

Au terme d'une première période de mise en œuvre des plans sectoriels s'achevant en 2008, le gouvernement a adopté la deuxième programmation 2009-2010 des plans d'actions, qui déclinent cette stratégie.

Quatre orientations sont fixées pour arrêter l'érosion de la biodiversité :

- tous les acteurs doivent se mobiliser
- reconnaître la valeur du vivant : amener notre société à reconnaître la valeur des services rendus par la biodiversité
- intégrer la conservation de la biodiversité dans l'ensemble des politiques publiques sectorielles
- assurer le suivi de la biodiversité ; accroître la connaissance scientifique opérationnelle et mettre au point une information publique.

10 plans d'action ont été élaborés pour décliner cette stratégie dont un pour le Patrimoine naturel, et un pour l'Agriculture.

2- LE CADRE EUROPÉEN

Les directives européennes constituent un cadre majeur pour l'action de l'État. Ainsi les directives "Oiseaux" de 1979 et "Habitats, Faune, Flore" de 1992 ont été et sont traduites en droit national pour la mise en œuvre du réseau Natura 2000 qui a pour objectif la préservation de la biodiversité.

Un point majeur de ces directives est qu'elles fixent une obligation de résultats, il appartient à chaque État membre de choisir les outils, qu'ils soient réglementaires ou de gestion.

3- L'ACTION DE L'ÉTAT EN RÉGION

3-1 Les programmes

La déclinaison des actions de l'État au niveau régional se fait sous l'autorité des préfets, pour la préservation de la biodiversité naturelle elle se fait par la mobilisation de plusieurs services déconcentrés, notamment la DREAL, la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF), la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM), la Direction Départementale (de la Cohésion Sociale et) de la Protection des Populations (DD(CS)PP).

Les actions les plus marquantes de l'État avant 1990 étaient :

- la préservation d'espaces à fort enjeu patrimonial par les réserves naturelles nationales
- la préservation des espèces protégées par l'application de la réglementation notamment sur les études d'impact
- la gestion des ressources cynégétiques et de la pêche.

Depuis 1990 et surtout depuis le Grenelle de l'Environnement, les enjeux de préservation de la biodiversité pris en compte dans les actions de l'État se sont élargis et les actions étendues.

Ce sont notamment :

- la mise en place du réseau Natura 2000 de 1991 à 1998, étendu à terre en 2005 puis en mer en 2008
- la mise en place de programme d'actions sur certaines espèces sur lesquelles les menaces sont les plus fortes comme le phragmite aquatique ou l'anguille
- le lancement de l'élaboration du schéma régional de cohérence écologique (SRCE) en 2010 pour maintenir et rétablir les continuités écologiques, autrement appelées trame verte et bleue (TVB)
- le lancement de la stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP) en 2010.

3-2 Les fondamentaux

Pour mener à bien ces actions, l'État s'appuie sur plusieurs éléments fondamentaux :

- l'acquisition et la diffusion de connaissances
- la concertation et l'action multipartenariale, notamment avec les collectivités territoriales et locales très investies sur les enjeux du patrimoine naturel
- le travail en réseau, notamment en s'appuyant sur les réseaux de naturalistes et de scientifiques.

3-3 Parmi les problématiques rencontrées

La connaissance :

Elle constitue une base fondamentale pour bâtir l'action sur le patrimoine naturel et plus particulièrement la biodiversité. La connaissance utilisée par les différents services a été largement produite par les associations naturalistes de manière bénévole. Il convient de préciser l'articulation entre cette contribution bénévole qui doit être reconnue et soutenue et le travail des acteurs économiques qui interviennent sur des marchés. Il faut également mieux définir en partenariat avec les associations le périmètre de la donnée publique.

Le financement des actions :

Les actions de gestion nécessitent des financements pluriannuels, que ce soit pour l'ingénierie comme pour les actions de préservation ou de restauration. L'État dispose de financements pérennisés pour certaines actions comme le financement des missions de base des réserves naturelles nationales mais pour la plupart des autres actions, il s'agit de cofinancements qui impliquent l'État, les crédits européens et des collectivités. L'enjeu est d'arriver à mobiliser les budgets adaptés et d'avoir une vision pluriannuelle de ces financements.

Les compétences :

La préservation de la biodiversité est un secteur récent en plein développement, les compétences parmi les équipes en place sont insuffisantes pour mener toutes les actions, il convient donc de contribuer au développement et à la stabilisation des compétences. Ceci se fait par le recrutement de chargés de mission Natura 2000 auprès des opérateurs qui sont principalement des collectivités territoriales, par les conventions passées avec des associations gestionnaires ou par les marchés passés avec les bureaux d'études.

CONCLUSION

À l'instar de la gestion forestière, la préservation de la biodiversité s'inscrit dans le temps.

L'identification des enjeux, l'acquisition et l'analyse de la connaissance, la concertation avec les acteurs locaux, l'élaboration de programmes d'actions se raisonnent sur des pas de temps de 2, 3 ou 6 ans en ayant en perspective une évolution sur 10 ans et plusieurs dizaines d'années.

Le cadre européen

Convention de Bonn, 1979, espèces migratrices
 Convention de Berne, 1979, faune, flore, habitats

Directive Oiseaux, 1979
 Directive Habitats Faune Flore, 1992

La stratégie nationale pour la biodiversité

1992 – Rio convention sur la diversité biologique
 2002 – Objectif de réduire la perte de la biodiversité à l'horizon 2010
 2004 – Adoption par la France de sa stratégie nationale pour la biodiversité
 2005 – Lancement des plans d'action
 2010 – Révision de la stratégie nationale

Le porté à connaissance sur la nature

Mettre à disposition des usagers

- les inventaires
- les protections réglementaires

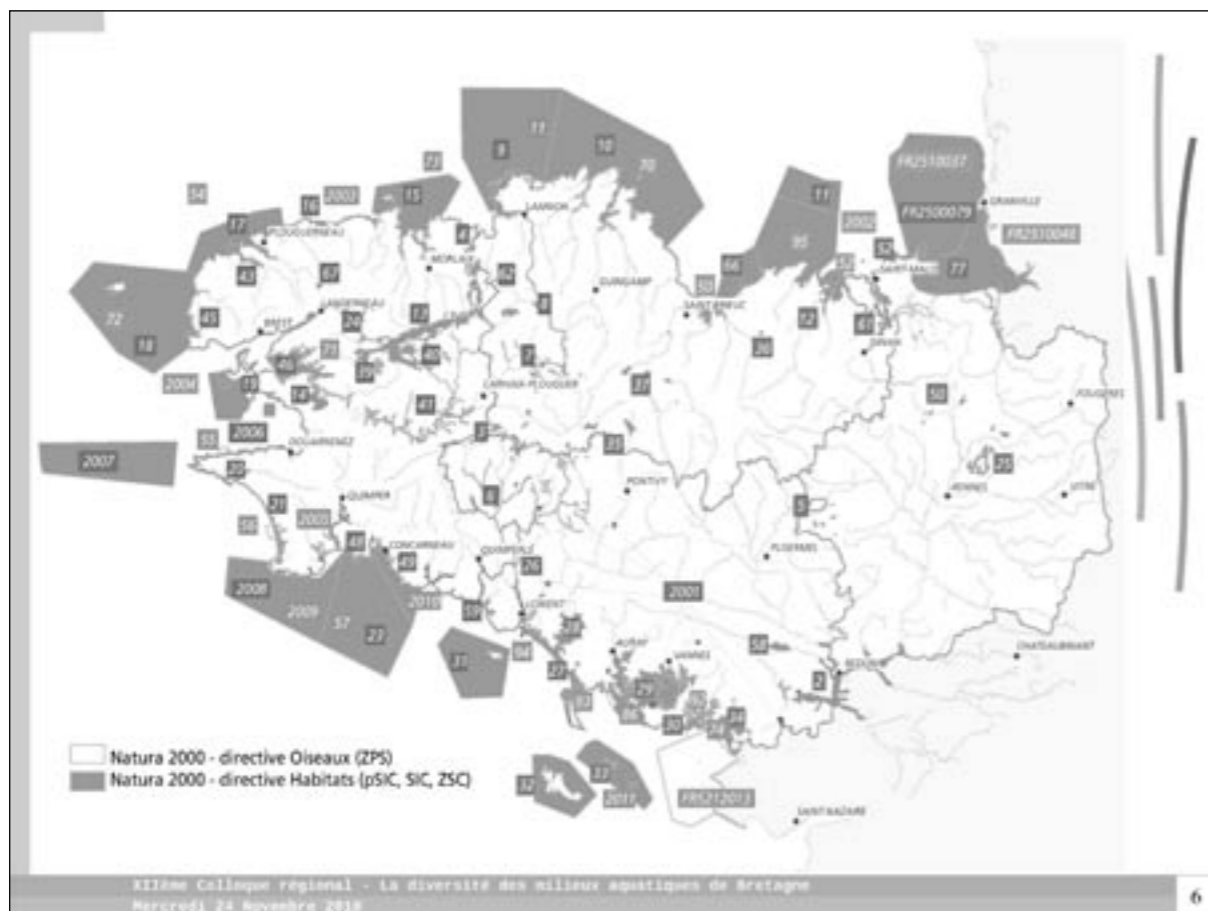
Gestion du patrimoine et réglementation avant 2000

- Les Réserves Naturelles Nationales, premières protections fortes, 1976
 Réserve des 7 îles créée en 1913
- La réglementation sur les espèces protégées

Natura 2000 en Bretagne

21 ZPS – Directive Oiseaux, 1991
 52 ZSC – Directive Habitats Faune Flore, 97 et 98

2005 – Extension à terre
 2008 – Extension en mer
 2010 – Évaluations d'incidences
 84 sites en Bretagne dont 50 majoritairement marins



Le Grenelle de l'environnement 2007

« Préserver la biodiversité et les ressources naturelles » :

Les thèmes

- * Patrimoine naturel (indicateurs...)
- * Conservation des espèces,
- * Forêts,
- * Paysages,

Le Grenelle de l'environnement 2007

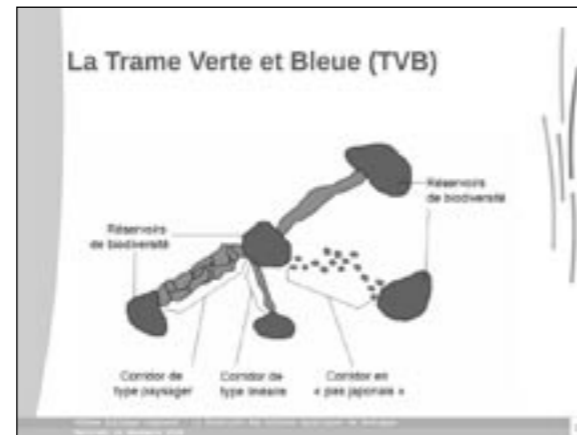
Les thèmes (suite)

- * Aménagement rural, biodiversité ordinaire
- * Mer, littoral, montagne, zones humides
- * Ressources naturelles
- * Eau
- * Ressources halieutiques
- * Biodiversité ultramarine
- * Sols

La Trame Verte et Bleue (TVB)

Article 23 de la loi du 3 août 2009 :

La Trame verte et bleue doit constituer un « outil d'aménagement du territoire » qui doit mettre en synergie les différentes politiques publiques afin de maintenir ou de restaurer les capacités de libre évolution de la biodiversité au sein des territoires, notamment en maintenant ou en rétablissant les continuités écologiques.

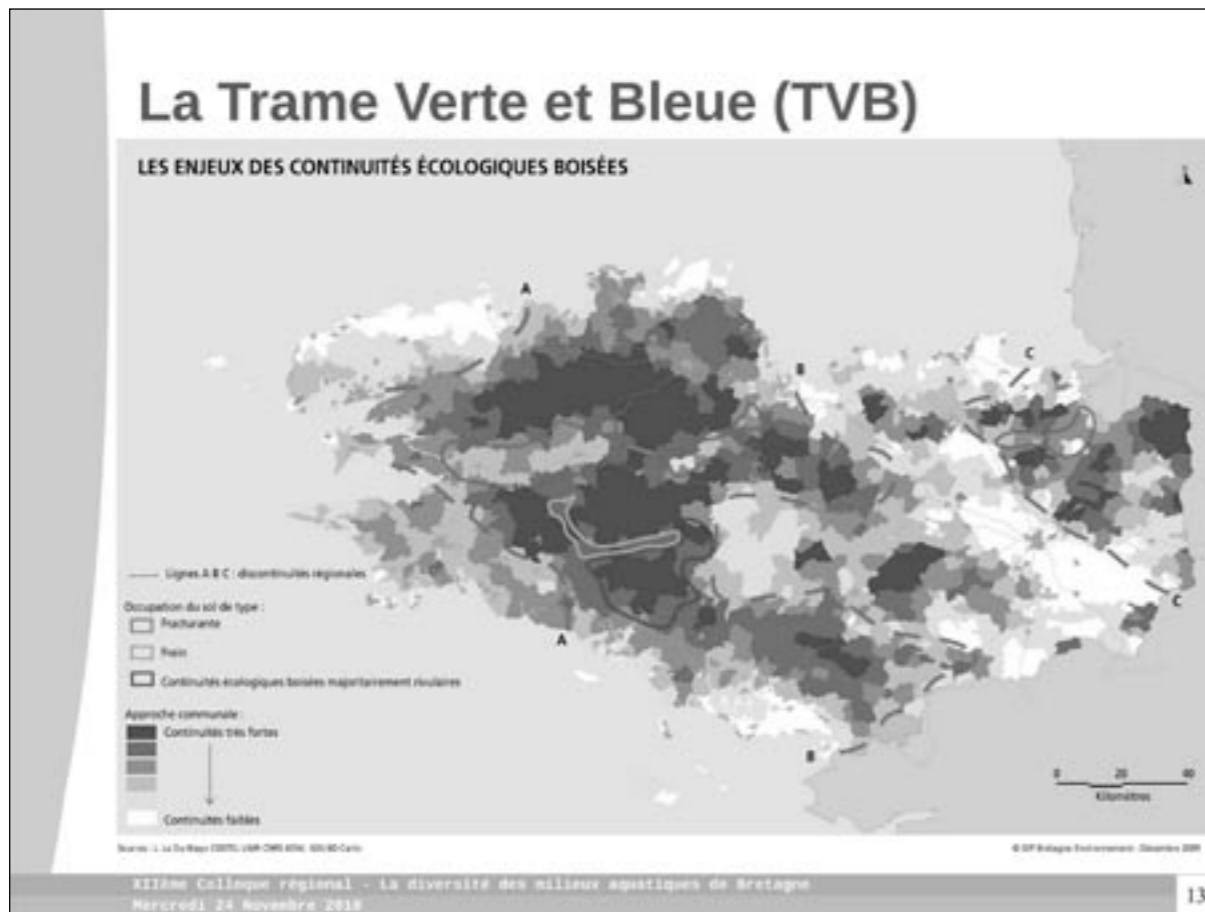


Atlas de la biodiversité dans les communes (Abc)

Sensibiliser et mobiliser les élus, les acteurs socio-économiques et les citoyens
 mieux connaître la biodiversité sur le territoire d'une commune et identifier ses enjeux spécifiques
 faciliter la mise en place de politiques communales qui prennent en compte la biodiversité
 fournir des informations relatives à la biodiversité qui éclaireront les choix de politique publique nationale

Les services de l'Etat

Les préfets
 La DREAL
 Les DOTM
 Les DO(CS)PP
 Les établissements publics:
 - ONCFS
 - ONEMA
 - CEL
 - AELB
 - AAMP



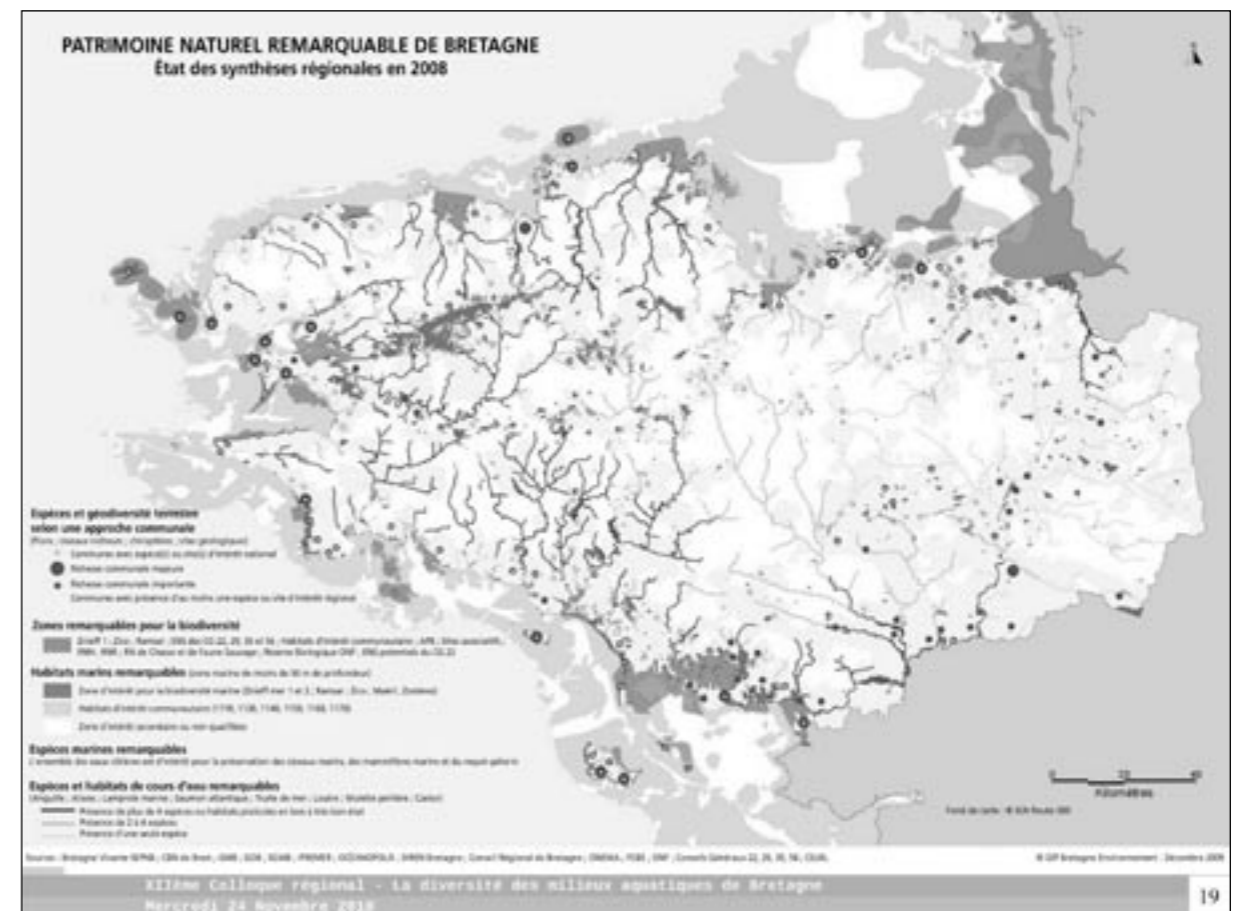
La préservation de la biodiversité

Conclusions et perspectives

La connaissance une base majeure
 importance des données bénévoles

Concertation
 Multipartenariat et réseaux, coordination

Un secteur d'activité en développement
 pérennisation de compétences



La Stratégie de Création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP)

Article 23 de la loi du 3 août 2009 :

« Une stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres identifiant les lacunes du réseau actuel sera établie afin que 2% au moins du territoire terrestre métropolitain soit placé dans les dix ans sous protection forte »

Circulaire du 13 août 2010 - mise en œuvre des déclinaisons régionales

1er Juin 2011 - Remontée des déclinaisons
 Bretagne: 0,2% en 2010

Les Plans Nationaux d'Action pour les espèces

Pour la restauration de certaines espèces sensibles
 44 PNA Faune et 11 PNA Flore en France

En Bretagne :

- PNA Phragmite aquatique
- PNA Panicaut vivipare
- déclinaison PNA Chiroptères

Le saumon atlantique et les poissons migrateurs

François GATEL

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

Gaëlle GERMIS

Bretagne Grands Migrateurs

Les poissons migrateurs sont des espèces patrimoniales qu'il est indispensable de préserver, elles représentent un symbole fort de la biodiversité.

Les principales espèces de poissons migrateurs présentes en Bretagne sont :

- le saumon atlantique, espèce emblématique des rivières bretonnes
- l'anguille européenne, espèce autrefois abondante sur tous les milieux, considérée comme espèce nuisible dans les cours d'eau de 1^{ère} catégorie piscicole qui, depuis les années 1980, est reconnue comme en dehors de ses limites biologiques, elle est désormais en danger critique d'extinction selon l'UICN
- les aloses (grande alose et alose feinte) et les lamproies marines, espèces moins connues en Bretagne mais dont les stocks ont diminué à l'échelle nationale.

Pour ces cinq espèces, plusieurs causes de régression des stocks sont mises en évidence. On peut citer les ouvrages transversaux qui diminuent l'aire de colonisation et entravent l'accès aux zones de frayères, les problèmes de qualité des eaux, la réduction des habitats, les prélèvements par la pêche ou encore le parasitisme.

Face à une diminution globale des stocks, des réponses sont apportées à l'échelle nationale et locale pour préserver et restaurer les populations de poissons migrateurs, qu'elles soient de l'ordre de l'amélioration des connaissances, de la mise en place de mesures de gestion que réglementaires ou financières.

Au niveau national, les programmes d'amélioration des connaissances sont menés en étroite collaboration avec les partenaires scientifiques (INRA, Cemagref...). Ces programmes sont relayés au niveau local grâce à des mesures d'acquisition des connaissances permettant de mieux comprendre le fonctionnement des populations.

Celles-ci alimentent en grande partie les mesures de gestion proposées. Au niveau national, des programmes sont en place ou en cours de réflexion comme le plan de gestion anguille définissant les mesures à mettre en œuvre pour restaurer les populations d'anguille ou la stratégie nationale pour la gestion des poissons migrateurs (STRANAPOMI) actuellement en cours de rédaction. Quant à elle,

la gestion locale des poissons migrateurs est sous la compétence des Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI) par le biais d'un document cadre, le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI).

En ce qui concerne les problématiques de libre circulation des rivières, celles-ci ne se réduisent plus à réouvrir les rivières pour ces espèces puisque l'on parle d'une notion plus large, la "continuité écologique". Plusieurs moyens législatifs sont utilisés tels que les rivières réservées (loi sur l'hydroélectricité de 1919), les rivières classées au titre du décret L 432-6 et plus récemment le L 214-17 définissant un nouveau classement des cours d'eau.

En Bretagne, les études pour l'acquisition des connaissances et les opérations pour l'amélioration de la continuité écologique sont financées par un Contrat de Projet État-Région (CPER). Le volet "poissons migrateurs" du CPER intègre un programme opérationnel qui définit les mesures à mettre en œuvre sur la période du CPER.

De par leur écologie, les poissons migrateurs sont d'excellents indicateurs de la qualité des milieux. Les actions mises en œuvre pour préserver et restaurer les stocks ne bénéficient pas seulement aux poissons migrateurs mais profitent également aux autres espèces piscicoles, au rétablissement de la continuité écologique et donc à la qualité hydromorphologique des rivières.

La loutre et les mammifères semi-aquatiques en Bretagne

Franck SIMONNET
Groupe Mammalogique Breton (GMB)

La Bretagne, région riche en zones humides et au réseau hydrographique dense, abrite plusieurs espèces de mammifères semi-aquatiques, qu'elles soient autochtones ou allochtones. Les premières, après avoir été chassées et piégées intensément pour certaines, ont subi une grave dégradation de leur habitat au cours du XX^{ème} siècle, tandis que les secondes étaient introduites en milieu naturel. Si la région est l'une de celles ayant permis le maintien de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en France et un début de reconstitution de ses populations, c'est aussi la principale où le vison d'Amérique (*Mustela vison*) s'est implanté. En cette année internationale de la biodiversité, il est utile de faire un point sur la situation de la loutre, espèce emblématique des milieux aquatiques, mais aussi des autres mammifères semi-aquatiques, autochtones ou introduits, et sur les enjeux actuels de conservation de la biodiversité liés à ces espèces.

1- LES MAMMIFÈRES SEMI-AQUATIQUES

La terminologie "mammifères semi-aquatiques" désigne habituellement les mammifères terrestres non-volants¹ inféodés aux milieux aquatiques pour au moins une partie de ses fonctions vitales (alimentation, déplacement, fuite, etc.)². En Bretagne, on dénombre aujourd'hui 7 espèces se reproduisant en milieu naturel, deux carnivores, la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et le vison d'Amérique (*Mustela vison*), quatre rongeurs, le castor d'Europe (*Castor fiber*), le ragondin (*Myocastor coipus*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et le campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) et un Soricomorphe³, la crossope aquatique (*Neomys fodiens*). À cette liste, il faut ajouter le vison d'Europe (*Mustela lutreola*), petit carnivore aujourd'hui disparu de la région. Par extension, d'autres espèces sont parfois associées aux mammifères semi-aquatiques en raison de leurs capacités de nage (mammifères amphibies) ou parce qu'elles exploitent fréquemment les berges de cours d'eau (mammifères ripicoles). C'est en particulier le cas du putois d'Europe (*Mustela putorius*) et du rat surmulot (*Rattus norvegicus*).

La dépendance de ces espèces à l'élément aquatique a fortement influé sur l'évolution des populations et la répartition de ces espèces, d'une part parce qu'elle impose une fourrure aux bonnes capacités isolantes et d'autre part parce que les milieux aquatiques et humides ont été l'objet de multiples dégradations.

Les mammifères semi-aquatiques possèdent, à des degrés variables, une fourrure particulièrement dense afin de limiter les pertes d'énergie (23 fois plus élevées dans l'eau que dans l'air). Celle de la loutre d'Europe compte ainsi entre 60 000 et 80 000 poils par cm² (*Kuhn, 2009a*), celle du castor d'Europe entre 12 000 et 23 000, celle du rat musqué 14 000 à 16 000 et celle du ragondin 8 000 à 13 000 (*Le Louarn et Quéré, 2003*). Cette bonne qualité de fourrure a donc intéressé de près la pelletterie, entraînant une exploitation intense des populations sauvages et l'établissement d'élevages, deux activités qui eurent des conséquences importantes en termes de biodiversité. La chasse et le piégeage, parfois motivés par d'autres considérations (alimentation, pharmacopée, volonté d'éradication), amenèrent ainsi le castor et la loutre au bord de l'extinction au cours du XX^{ème} siècle. Parallèlement, la multiplication des élevages d'animaux à fourrure d'origine américaine en Europe aboutit à l'introduction d'espèces exotiques invasives.

À ces impacts sur les populations mêmes, se sont ajoutées les dégradations drastiques infligées aux milieux aquatiques et aux zones humides, en particulier depuis 1950. Les assèchements de marais (la France a perdu les deux tiers de ses zones humides au cours du XX^{ème} siècle) et les recalibrages de cours d'eau ont diminué la surface d'habitat favorable, l'homogénéisation des milieux a entraîné une perte de leur capacité d'accueil (gîtes, zones refuges, alimentation...) et la pollution a rendu l'environnement plus dangereux tout en diminuant les ressources alimentaires des prédateurs. Toutes les espèces inféodées à ces milieux ont donc pâti de leurs dégradations et destructions.

Ainsi, les mammifères semi-aquatiques présentent des problématiques de conservation spécifiques à leur mode de vie qui les a rendus plus vulnérables que d'autres aux actions de l'Homme.

¹ "Terrestre" s'oppose ici aux mammifères marins qui mènent une vie en grande partie aquatique. Nous précisons "non-volant" car certaines espèces de Chiroptères sont inféodées aux milieux aquatiques (*Murin de Daubenton - Myotis daubentonii, Murin de Capaccini - Myotis capaccinii*).

² De fait, aucune ne réalise la totalité dans le milieu aquatique lui-même.

³ L'ancien ordre des Insectivores a été récemment séparé en Soricomorphes (*Musaraignes, Taupes*) et *Erinaceomorphes* (*Hérissons*) pour les espèces de la faune française.

2- LA LOUTRE D'EUROPE

a. Biologie - écologie

Les loutres (13 espèces dans le monde), carnivores de la famille des Mustélidés, sont probablement les mammifères terrestres les mieux adaptés à la vie aquatique. La loutre d'Europe, représentante typique de la famille des Lutrinés, a une répartition assez étendue (Eurasie et Afrique du Nord). Elle mesure 80 à 120 cm et pèse en moyenne 6 kg pour les femelles et 8 kg pour les mâles (Kruuk, 2006 ; Kuhn, 2009b).

Elle fréquente et exploite l'ensemble des milieux aquatiques, rivières, ruisseaux, plans d'eau, marais et littoral. Elle puise sa nourriture et effectue une partie de ses déplacements dans l'eau et gîte sur le milieu terrestre. La majorité de ses gîtes et zones de refuge et de repos se trouvent sur les berges ou à proximité de l'eau, mais elle peut occasionnellement s'en éloigner, pour ses déplacements (par exemple lorsqu'elle passe d'un bassin versant à un autre) mais aussi parfois pour mettre bas (Kruuk, 2006). Les gîtes sont de plusieurs types (cavités, abris ou couches à l'air libre) et assurent plusieurs fonctions (repos diurne, pose au cours de la chasse, mise bas, élevage des jeunes...). Ils sont fréquemment constitués par la végétation (anfractuosités créées par le système racinaire des arbres rivulaires, touradons de carex, lit de roseaux, ronciers, chablis...), parfois par des cavités naturelles (chaos, grottes) ou anthropiques (soubassements d'un moulin...) ou par des terriers (de ragondin, blaireau, lapin..., plus rarement creusés par la loutre elle-même). La loutre se nourrit avant tout de poisson, mais aussi pour une part non-négligeable d'amphibiens, d'insectes, de crustacés, et parfois de petits mammifères, de reptiles et d'oiseaux d'eau.

Au-delà de ses adaptations au milieu aquatique (palmure des pattes, fourrure, forme de la tête et de la queue, position du nez, des yeux et des oreilles...), la loutre se caractérise par son régime alimentaire essentiellement piscivore et par une dynamique des populations lente.

Comme la plupart des Mustélidés, son mode de vie est qualifié d'individualiste, c'est-à-dire que mâles et femelles adultes mènent une vie indépendante et ne se retrouvent qu'au moment de l'accouplement. Une organisation sociale a cependant été mise en évidence en milieu côtier, aux Shetlands, plusieurs femelles (vraisemblablement apparentées) se partageant un même territoire au sein duquel elles possèdent chacune une zone d'activité privilégiée évitée par les autres (Kruuk, 2006). Le domaine vital des mâles englobe celui d'une ou plusieurs femelles (ou groupes de femelles). La proportion d'individus erratiques (subadultes en particulier) peut être assez importante, de l'ordre du tiers (Erlinge, 1968).

Comme tout superprédateur⁴, la loutre a besoin d'un grand domaine vital. Sur des habitats de forme principalement linéaire (cours d'eau), cela représente des distances très importantes : de l'ordre de 5 à 40 km de rivière (Kruuk, 2006). En milieu côtier, le domaine vital est de quelques kilomètres de long, tandis qu'il varie de 5 à 30 km²

⁴ Espèce située au sommet des réseaux trophiques ("en bout de chaîne alimentaire")

en marais (Rosoux et Green, 2004). Rapporté à la surface d'eau libre, le domaine vital en eau douce serait comparable quel que soit le type d'habitat : de l'ordre de 30 ha pour une femelle et de 60 ha pour un mâle (Kruuk, 2006). La grande taille de ce domaine vital et sa forme linéaire se traduisent par des densités naturellement basses (quelques individus sur un bassin versant breton de taille moyenne).

Les capacités reproductrices de l'espèce sont par ailleurs relativement limitées. La fécondité est faible pour un carnivore de cette taille, la taille des portées (au mieux une seule par an) variant de 1,5 à 2,5 jeunes en moyenne (Kruuk, 2006). L'élevage des jeunes est long - notamment en raison du régime alimentaire spécialisé sur les poissons - leur émancipation n'intervenant que vers 10 à 12 mois. L'apprentissage se poursuit par la suite jusqu'à leur maturité sexuelle, au cours de la deuxième année chez les mâles, et lors de la deuxième ou de la troisième chez les femelles (Kruuk, 2006 ; Rosoux et Green, 2004). La loutre peut se reproduire toute l'année, mais il existe des périodes préférentielles dans certaines régions, déterminées par les pics d'abondance des proies (Kruuk, 2006).

L'espèce présente par ailleurs de forts taux de mortalité : seuls 30 à 40 % des jeunes parviennent à l'âge d'un an, 30 % à 40 % de la population disparaît annuellement. Aussi, la longévité de l'espèce est-elle faible : elle dépasse rarement 10 ans en nature et l'espérance de vie est de l'ordre de 4 à 5 ans en moyenne (Sidorovitch, 1991 ; Ansorge, 1997 ; Hauer, 2002 ; Kruuk, 2006).

Ces caractéristiques démographiques s'expliquent notamment par des dépenses d'énergie élevées imposées par son mode de vie. En effet, malgré son épaisse fourrure, la forme allongée de son corps, typique des mustélidés, est un handicap pour un mammifère semi-aquatique car elle implique de plus grandes pertes d'énergies. Aussi, la loutre dépense beaucoup d'énergie en chasse et en déplacement, si bien que le bilan énergétique final est précaire (Kruuk, 2006). C'est pourquoi le moindre élément diminuant son efficacité de capture (lésions sur les palmures, blessure, maladie, infection, etc.) ou augmentant ses pertes de chaleur (lésion cutanée, dégradation de la fourrure) peut lui coûter la vie.

Ces caractéristiques intrinsèques à l'espèce expliquent en partie sa forte activité de marquage. La loutre dépose en effet de nombreuses marques olfactives, en particulier par des dépôts de musc avec les fèces (qualifiées d'"épreintes"). Leur fonction, outre le rapprochement des sexes pour la reproduction, est notamment de marquer les ressources (nourriture, gîtes, points de dessalage en littoral) et de signaler qu'elles sont exploitées (Kruuk, 2006).

Les populations de loutre d'Europe se caractérisent donc par des densités naturellement basses, un équilibre énergétique fragile, des capacités de reproduction réduites (faible fécondité, faible survie des jeunes) et une faible longévité, autant de paramètres qui en font une espèce vulnérable, en particulier à tout cas de mortalité surnuméraire.

b. Évolution des populations

Au cours des siècles, la loutre a été chassée et piégée pour sa fourrure, mais aussi parce qu'elle était considérée comme une espèce nuisible. En raison de la faible dynamique de ses populations, ces destructions ont fragilisé l'espèce, en particulier dans la première partie du XX^{ème} siècle (en France, l'intensification des destructions à partir de 1929 dans le but de l'éradiquer grâce à des campagnes de piégeage (loutroterie) a ainsi eu un impact fort). D'autres causes de régression se sont ajoutées après la seconde guerre mondiale avec la forte dégradation de ses habitats (Macdonald et Mason, 1992) : la perte en surface d'habitats disponibles, la diminution de leur capacité d'accueil (en particulier en raison de la baisse de la quantité de proies) ainsi que la pollution chimique (PCB, métaux lourds, pesticides) ont alors amené les populations déjà fragilisées au bord de l'extinction dans de nombreux pays.

L'espèce a ainsi disparu d'une grande partie de l'Europe centrale et de nombreuses régions françaises. Dans les années 1980 elle ne se maintenait en France, pour l'essentiel, que sur la façade atlantique et dans le Massif Central (Kuhn, 2009b ; Maurin et al., 1992). Cette forte régression a ainsi amené les pouvoirs publics à prendre des mesures de protection. La chasse et le piégeage furent ainsi interdits en 1972 en France, puis l'espèce intégralement protégée en 1981. Au niveau européen, elle fut inscrite aux annexes de la Convention de Berne en 1979 et de la Directive Européenne Habitats-Faune-Flore 92/43 (dite « Directive Habitats ») en 1992, textes imposant aux états signataires une protection stricte de l'espèce, des mesures législatives et réglementaires, ainsi que la désignation de zones spéciales de conservation.

La loutre est ainsi devenue symbole de la protection de la nature en Europe (logo de la Convention de Berne) et un ambassadeur des milieux aquatiques.

Depuis une trentaine d'années, un phénomène de recolonisation à partir des principaux noyaux de populations est observé en France et en Europe. Amorcé au début des années 1980 dans le Massif Central et en Bretagne (Braun, 1986 ; Jacques et al., 2005 ; Kuhn, 2009b), ce phénomène n'est devenu vraiment visible que récemment et demeure fragile. Il ne concerne encore qu'une petite partie de l'aire de répartition originelle. Cette évolution positive a fait récemment passer la loutre d'Europe du statut d'espèce "en danger"⁵ à celui d'espèce "quasi-menacée"⁶ dans la liste rouge des espèces menacées établie par l'UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature).

⁵ Espèces ayant déjà disparu d'une grande partie de leurs aires d'origine et dont les effectifs sont réduits à un seuil minimal critique.

⁶ Espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées en l'absence de mesures de conservation spécifiques.

⁷ Les autres principaux bassins versants étant ceux du Scorff, de l'Ellé et du Trieur.

c. Statut de l'espèce en Bretagne

En Bretagne, le déclin de l'espèce s'est également traduit par une fragmentation des populations. La loutre d'Europe s'est ainsi principalement maintenue dans le Centre Ouest Bretagne et sur les marais littoraux et les étiers du Sud de la région (littoral morbihannais et marais de Brière) (Braun, 1984, 1988). Le noyau principal s'étendait sur le Sud-Est des Côtes d'Armor, le Nord-Ouest du Morbihan et le Centre Nord Finistère et était centré au niveau des sources du Léguer, du Blavet, de l'Aulne et de l'Hyères⁷. Ailleurs, subsistaient des populations plus ou moins isolées (Presqu'île de Crozon, Pays Bigouden), plus clairsemées (Nord-Est du Morbihan), ou en très faible densité (moitié Nord de l'Ille-et-Vilaine). L'exploitation des habitats côtiers était devenue rarissime suite aux marées noires des années 1970.

C'est vraisemblablement au tournant des années 1970-1980 que la loutre a entamé un lent mouvement de recolonisation à partir du noyau principal. Au cours des vingt années suivantes, deux mouvements inverses vont se croiser, les noyaux principaux se renforçant et les secteurs occupés par des populations clairsemées cessant d'être fréquentés.



À partir du Centre Ouest Bretagne, l'espèce s'est ainsi installée de façon pérenne sur le Douron, l'Aulne moyenne, l'Isole, la Penzé, les rivières de Morlaix, le Jaudy, le Leff, le Gouët, le Lié, l'Oust, l'Evel, le Blavet aval, l'Arz et la Claie, puis sur l'Aulne aval, l'Odet, l'Aven, l'Elorn, l'Aff, et, plus récemment, sur l'Horn, le Guillec, l'Aber Wrac'h et le Goyen à l'Ouest, le Gouessant, l'Arguenon et le Canut à l'Est. Aujourd'hui, l'espèce montre des

signes d'installation sur les ruisseaux côtiers de la rade de Brest (Daoulas, l'Hôpital-Camfrout) et de la baie de Douarnenez (Kerharo), sur le Ninian, et a commencé à remonter la Vilaine entre Redon et Rennes.

Parallèlement, si l'espèce s'est toujours maintenue en Presqu'île de Crozon, elle semble avoir disparu du Pays Bigouden (où un retour est en cours) et du Nord de l'Ille-et-Vilaine. Les populations relictuelles ont pu disparaître par mort des derniers individus avant que le mouvement de recolonisation ne permette leur jonction, mais il est également possible que les individus subsistant se soient déplacés pour rejoindre les zones en cours de recolonisation.

Le littoral Sud de la région, seconde zone où la loutre se maintenait dans les années 1980, semble quant à lui ne pas avoir connu la même dynamique. En effet, l'espèce n'est plus signalée de certains secteurs encore fréquentés il y a 20 ans, ou simplement épisodiquement: Ria d'Etel (*Simonnet et Le Campion, 2009*), Presqu'île de Rhuys, Séné, Rivière de Penerf (*com. pers. G. Gélineau et D. Lédan*). Bien que la situation mérite d'être éclaircie par des prospections ciblées, ces constatations sont peut-être à relier avec les nombreux cas de mortalité routière recensés dans cette zone au réseau et au trafic routier denses.

Enfin, la fréquentation du littoral reste essentiellement sporadique, des individus erratiques en provenance des cours d'eau douce faisant des escapades sur le littoral costarmoricain, morbihannais et en mer d'Iroise (*Simonnet, 2010*). À l'échelle régionale, le statut de la loutre d'Europe est aujourd'hui bien meilleur qu'il y a 20 ans: la proportion des bassins versants⁸ occupés par l'espèce est passée de 19 % à la fin des années 1980 à 60 % en 2010. Aujourd'hui, l'espèce occupe la quasi-totalité du Morbihan, une grande partie des Côtes d'Armor, une grande moitié du Finistère et a entamé la recolonisation de l'Ille-et-Vilaine.

d. Enjeux de conservation

Si la situation actuelle de la loutre d'Europe en Bretagne permet d'être raisonnablement optimiste quant à son avenir, tout danger n'est pas écarté. Bien qu'elle apparaisse conséquente en terme de linéaire de cours d'eau, la recolonisation ne doit pas masquer certaines réalités. Tout d'abord, ce phénomène est lent, du fait de la structure linéaire de l'habitat de l'espèce et de sa dynamique des populations lente. Replacée à l'échelle de l'aire de répartition originelle de l'espèce, l'aire recolonisée reste encore marginale. Par ailleurs, les effectifs ne sont pas à la hauteur de ce qu'ils étaient à l'origine en raison de la forte dégradation des capacités d'accueil des habitats que nous avons connus. Aussi, la pérennité des populations de loutres d'Europe n'est pas encore acquise. Dans un contexte où l'avenir des écosystèmes naturels est incertain en raison des bouleversements qu'ils subissent (érosion de la biodiversité, changements

climatiques) et ou la dégradation des milieux naturels se poursuit sous certains aspects (perte de surfaces d'habitats naturels, nouveaux pesticides...) malgré des progrès réels (dans la gestion des milieux aquatiques en particulier), il n'est pas exclu que de nouveaux mécanismes de déclin apparaissent. Ainsi, des signes de déclin localisés ont été récemment observés en Écosse, en relation avec une diminution des ressources alimentaires, l'anguille sur des lochs écossais (*Kruuk, 2006*) et les poissons marins benthiques aux îles Shetlands (*Conroy in Kuhn, 2010*).

La régression d'une espèce étant fréquemment due à la conjonction de plusieurs facteurs, il est nécessaire de réduire tout facteur négatif, en particulier chez une espèce intrinsèquement vulnérable aux perturbations humaines comme la loutre d'Europe⁹.

Dans ce contexte, la stratégie de conservation de l'espèce doit aujourd'hui être axée sur la limitation des causes de surmortalité et sur l'amélioration ou la restauration des capacités d'accueil des habitats (*Simonnet et Grémillet, à paraître*).

En Bretagne, sur près de 200 cas de mortalités recensés, les principales causes d'origine humaine sont les collisions routières (86 %), les captures accidentelles, les destructions intentionnelles, les noyades dans des engins de pêche et les morsures de chien. Ainsi, la réduction du risque de collision routière apparaît comme l'une des principales actions à mettre en œuvre. Les collisions routières interviennent pour 90 % d'entre elles au niveau de ponts. En effet, les loutres ont fréquemment pour réflexe de contourner les ouvrages hydrauliques en raison d'un tirant d'air trop faible ou d'un courant trop fort. L'aménagement de passages à loutres s'avère alors une solution efficace pour réduire les risques de collision. Il s'agit de cheminements artificiels créés sous les ponts pour permettre aux mammifères semi-aquatiques de franchir ces obstacles à pied sec et sans traverser la route. Si leur installation est aujourd'hui la règle sur les nouvelles routes en Bretagne, l'aménagement des ouvrages déjà existants est plus complexe à mettre en œuvre et prend du temps. Actuellement, une cinquantaine de passages à loutres ont été aménagés dans la région.

Parallèlement, la réduction des causes de surmortalité implique des actions d'information et de formation des piégeurs, la prévention des conflits (auprès des pisciculteurs notamment) et la sensibilisation des particuliers.

La préservation des habitats de la loutre implique une prise en compte de ses exigences écologiques lors des actions d'entretien ou de restauration des milieux naturels qu'elle fréquente (*Simonnet et Grémillet, 2009*). Il s'agit d'assurer le maintien des éléments vitaux, garants de la reproduction de l'espèce: gîtes ou catiches, zones de refuges, ressources alimentaires et, dans le cas particulier du littoral et des estuaires, points d'eau douce permanents pour dessaler la fourrure. Ainsi, les gestionnaires sont-ils incités à adopter une gestion

"douce", à conserver certains éléments du milieu propres à favoriser son hétérogénéité (garant d'une faune aquatique riche et diversifiée) et à assurer une grande disponibilité en gîtes potentiels (arbres à système racinaire développé, troncs et souches creuses, chablis...) et en zones refuges (ronciers, saulaies, héliophytes et autres végétations denses). L'objectif général est le maintien d'un chapelet dense de ces micro-habitats (gîtes, zones refuges, sites d'alimentation...).

Soulignons enfin que, comme le fixe le Plan National d'Action actuellement en démarrage, l'objectif principal pour la conservation de l'espèce est aujourd'hui de permettre la reconquête de la plus grande partie possible de son aire de répartition d'origine. Dès lors, l'un des principaux enjeux est l'établissement de corridors écologiques permettant la reconnexion des populations isolées. Un effort particulier doit donc être mené sur ces zones, notamment en termes de réduction du risque de collision routière.

3- LES AUTRES MAMMIFÈRES SEMI-AQUATIQUES EN BRETAGNE

a. Les espèces autochtones

Le castor d'Europe

Le castor d'Europe (*Castor fiber*) mesure entre 90 et 120 cm et pèse entre 12 et 32 kg (21 kg en moyenne). Strictement herbivore, il vit en groupes familiaux composés d'un couple d'adultes, des jeunes de l'année (2 à 4) et de ceux de l'année précédente. Chaque groupe familial, dominé par la mère, occupe un territoire de l'ordre de 500 m à 3 km de cours d'eau. Ce territoire est défendu contre les autres castors et marqué par du castoréum, une sécrétion très odorante utilisée autrefois en parfumerie et dans la pharmacopée traditionnelle. La maturité sexuelle est atteinte à deux ans chez les femelles et trois ans chez les mâles. La longévité est de l'ordre de 10-15 ans (*Rouland, 1999*).

Autrefois présent dans toute l'Europe et en Asie, le castor a fortement régressé en raison d'une chasse et d'un piégeage intensifs. Il était en effet exploité pour sa viande, sa fourrure et le castoréum. Dès le XI^{ème} siècle, l'espèce avait disparu de plusieurs régions d'Europe (Italie, Grèce, Danemark). Au début du XX^{ème} siècle, elle ne subsistait que sous la forme de petites populations très localisées, éparpillées principalement dans le Nord du continent (Véron, 1991). En France, une centaine d'individus survivait dans la vallée du Rhône. La protection de l'espèce dans les départements du Gard, des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse dès 1909 a alors permis le début d'une lente recolonisation du Rhône.

À partir des années 1950, plusieurs opérations de réintroduction ont eu lieu en Europe de l'Ouest et notamment en France (*Rouland, 1989*). Des castors provenant du Rhône furent ainsi relâchés en Alsace, sur le bassin de la Loire et en Bretagne. Plusieurs de ces réintroductions furent couronnées de succès et aujourd'hui, le castor a entamé une recolonisation, occupant notamment une grande partie du bassin de la Loire.

En Basse-Bretagne, l'absence du nom de l'espèce dans la toponymie suggère une disparition précoce (*de Beaulieu, 1999*). Entre 1968 et 1971, dix individus furent relâchés sur le cours supérieur de l'Ellez, entre deux barrages hydroélectriques afin d'éviter l'échec de l'implantation (par dispersion des animaux, très erratiques dans leur phase d'installation). Celle-ci put être constatée au cours des années suivantes par l'établissement de plusieurs familles sur l'Ellez et son affluent le Roudoudour, puis sur le Roudouhir, tributaire du lac Saint Michel (*Richard, 1971 ; Poho, 1996*). Aujourd'hui, une dizaine de groupes familiaux se maintient sur l'Ellez et le Roudoudour, mais l'espèce n'est plus présente sur le Roudouhir, probablement suites à des destructions intentionnelles.

Longtemps circonscrite dans la cuvette du Yeun Ellez, la population de castors des Monts d'Arrée a cependant essaimé en dehors. En 1996-1998, trois foyers d'activités furent repérés plus à l'Est, sur l'amont du bassin versant de l'Aulne. Un peu plus de dix ans après, l'espèce se maintient sur deux des trois zones, sans qu'il ne soit possible de savoir si elles sont occupées par des groupes familiaux ou par des individus solitaires.

Présente depuis 40 ans, la population de castors des Monts d'Arrée ne montre pas de dynamique marquée d'extension, les raisons de ce phénomène restant mal comprises. Il faut cependant noter que les destructions intentionnelles de huttes, de barrages et d'individus ne sont pas rares.

Signalons enfin la présence, en Loire-Atlantique, d'une petite population de castors sur la Loire inférieure. Celle-ci provient de la recolonisation de la Loire suite à des réintroductions. Il n'est pas exclu que des individus parviennent un jour à rejoindre le Canal de Nantes à Brest par l'Erdre, ce qui permettrait d'amorcer une recolonisation de la Bretagne par l'Est.

Le castor construit dans certains cas des barrages afin de maintenir l'entrée de son gîte sous le niveau d'eau. Ces barrages peuvent parfois poser des problèmes d'inondation de chemins, de routes ou de parcelles agricoles. Des solutions techniques (pose de trop-plein par exemple) sont actuellement à l'essai dans plusieurs régions afin d'éviter des conflits avec l'Homme. Cependant, ces barrages permettent dans bien des cas la restauration de zones humides dans le lit majeur du cours d'eau et constituent des éléments intéressants du point de vue de la qualité des milieux aquatiques (régulation de l'écoulement des eaux, rétention des sédiments en suspension, oxygénation) et de la biodiversité (invertébrés aquatiques, libellules, éphémères, batraciens, loutre, campagnol amphibie).

Le campagnol amphibie

Le campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), autrefois appelé "rat d'eau", est un gros campagnol de 15 à 20 cm de long qui vit sur les berges des ruisseaux en milieux ouverts et bordés par une végétation herbacée hygrophile (jonc typiquement). Principalement végétarien, il creuse ses terriers dans les berges et fuit dans l'eau en cas de danger. Autrefois commun, il donne des signes de régression depuis 20 à 30 ans, les causes de ce déclin n'étant pas clairement identifiées, mais pouvant être liées

⁸ Nous entendons ici par "bassin versant" ce que le découpage hydrographique des agences de l'eau qualifie de "zone hydrographique". En Bretagne continentale, on en compte 311 d'une superficie moyenne de 99 km².

⁹ Le Plan National d'Action Loutre actuellement en démarrage est de ce point de vue tout à fait pertinent.

à la perte d'habitats favorables et à l'introduction d'espèces exotiques (*Noblet, 2005*). Jusqu'alors peu étudié, le campagnol amphibie est l'objet depuis quelques années d'une campagne de sensibilisation. Les données sur l'état de ses populations et leur évolution sont en effet quasi-inexistantes, rendant l'évaluation de la situation difficile. Une enquête nationale a donc été lancée pour mieux connaître son statut.

Les premiers résultats en Bretagne, provisoires, montrent que l'espèce est encore bien représentée dans la région, tout au moins dans sa moitié Ouest. Les populations apparaissent cependant fragmentées, les habitats de l'espèce souffrant de deux phénomènes en apparence contradictoires : l'intensification de l'agriculture et la déprise agricole. En effet, dans les zones où l'agriculture (mais aussi l'urbanisation) a artificialisé ou homogénéisé la végétation des rives (et parfois réduit les linéaires hydrographiques), l'espèce trouve peu de sites propices, tandis qu'elle voit ses habitats régresser là où les fonds de vallée ne sont plus exploités. Le maintien de l'espèce réside donc en partie dans sa capacité de déplacement (apparemment assez bonne) et dans le maintien d'habitats favorables, c'est-à-dire de cours d'eau ouverts bordés d'une végétation naturelle.

La crossope aquatique

La crossope aquatique (*Neomys fodiens*) est une musaraigne adaptée à la vie aquatique grâce à une fourrure dense aux propriétés hydrophobes, et à des franges de poils raides sur la queue et les pattes qui permettent la nage. Dotée d'une salive toxique paralysant les proies, elle se nourrit de crustacés, larves aquatiques d'insectes, mollusques, vers, batraciens et petits poissons (*Lugon-Moulin, 2003*). Il s'agit d'une des espèces de mammifères les moins connues du point de vue de la répartition, des habitats préférentiels et de l'état des populations. Elle semble fréquenter une variété assez grande de milieux aquatiques, cours d'eau rapides ou lents, bordés d'arbres ou non, canaux, drains, mares, étangs et littoral (*Carter et Churchfield, 2006*). La présence d'une bonne couverture végétale et de berges naturelles offrant de nombreuses galeries (galeries de rongeurs, pierres, racines, souches...) est mentionnée comme un facteur favorable important (*Lugon-Moulin, 2003*), ainsi que la présence de plantes aquatiques. En revanche, un couvert arboré ou arbustif dense serait défavorable (*Carter et Churchfield, 2006*).

La diminution des habitats aquatiques et humides, l'artificialisation des berges, ainsi que la pollution des eaux ont pu entraîner une diminution des populations, mais les données disponibles ne permettent pas de le confirmer. Cependant, d'après des études menées en Angleterre, l'espèce serait sensible à la pollution, notamment par les nitrates, les métaux lourds et les pesticides (*Carter et Churchfield, 2006*). En Bretagne, nous disposons encore de peu d'éléments sur son statut, mais l'espèce est nettement plus fréquemment retrouvée parmi les proies de la Chouette effraie en Basse-Bretagne qu'en Haute-Bretagne (*com. pers. Pascal Rolland*).

Le vison d'Europe

Le vison d'Europe (*Mustela lutreola*), petit mustélide semi-aquatique, est l'un des mammifères les plus menacés d'Europe. Il mesure 45 à 60 cm et possède des pattes semi-palmées. Il exploite l'ensemble des milieux aquatiques et inondables - cours d'eau, boisements humides, marais, tourbières, prairies humides - où il se nourrit de batraciens, de rongeurs, d'oiseaux et, secondairement de poissons (*Mission Vison d'Europe, 2003*).

Celui qu'on appelait autrefois putois des marais, ou vison du Poitou, ne fut signalé en France qu'à partir des années 1830. Dans les décennies suivantes, il sera mentionné dans de nombreuses régions avant de décliner tout au long du XX^{ème} siècle. Ces dernières décennies, son aire de répartition Ouest Européenne s'est fortement restreinte et s'est déplacée vers le Sud, apparaissant et progressant en Espagne (*Camby, 1990 ; Mission Vison d'Europe, 2005 ; Maizeret et Fournier, 2001*). À l'échelle européenne, la régression semble être principalement due à la dégradation des habitats et à l'introduction du vison d'Amérique (*Maran et Henttonen, 1995*).

En Bretagne, les mentions certaines sont relativement rares. L'espèce était cependant encore présente dans les années 1970 et 1980, mais la dernière observation recensée date de 1992, sur le bassin versant de l'Isac, en Loire-Atlantique (Saint-Girons, 1991 ; Lodé et al. 2001). Bien que l'espèce ait régressé dans les régions où le Vison d'Amérique n'a pas été introduit, ou avant qu'il ne le soit, la forte implantation de ce dernier en Bretagne n'a pu que jouer un rôle néfaste, ne serait-ce que par les campagnes de piégeage qu'il a suscité. Il est fort probable que la distinction entre les deux espèces n'ait pas été faite dans la plupart des cas, ce qui aura porté le coup fatal au Vison d'Europe.

b. Les espèces allochtones

Le vison d'Amérique

Le vison d'Amérique, originaire d'Amérique du Nord, a été introduit en France, en élevage, en 1926, époque du "triomphe de la fourrure". Ce n'est cependant qu'après guerre que l'élevage de ce mustélide a pris un réel essor, avec des visonnières rassemblant jusqu'à 40000 individus. Ce fut particulièrement le cas en Bretagne, en raison de la proximité de sous-produits de la pêche et d'abattoirs fournissant une l'alimentation bon marché. Les évasions et les relâchers vont permettre à l'espèce de s'implanter en milieu naturel. Logiquement, la Bretagne constitue la principale région où des populations férales se sont implantées, à partir des années 1970 et surtout dans les années 1980 (*Léger, 2005*).

Le vison d'Amérique, espèce moins exigeante que son cousin d'Europe, s'est bien acclimaté et a colonisé tous les types de milieux aquatiques, littoral compris. Il s'est notamment bien implanté en Morbihan, Finistère et Côtes d'Armor. La population bretonne est composée d'une forte proportion de jeunes individus (les quatre-cinquièmes), phénomène caractéristique d'une population en expansion. De plus, une grande partie des femelles se reproduit (plus des trois-quarts), et ce, avec une forte fécondité (*Bifolchi, 2007*). Du point de

vue génétique, la population bretonne présente une assez grande diversité en raison des origines multiples des individus d'élevage. Trois populations génétiquement différentes mais ayant commencé à s'hybrider ont été mises en évidence, l'une centrée sur l'Est du Morbihan, une deuxième sur l'Ouest de ce département et une troisième sur le Finistère. Ces zones correspondraient à la localisation des élevages les plus importants, et donc aux principales zones d'introduction en nature (*Bifolchi, 2007*). Les impacts du vison d'Amérique sur les écosystèmes locaux restent mal compris. La prédation sur la faune locale est susceptible d'avoir impacté les populations de campagnol amphibie et d'oiseaux d'eau, mais il n'existe pas d'éléments pour le confirmer. Son impact le plus visible concerne des cas de prédation et de dérangements des colonies d'oiseaux marins. C'est par exemple le cas, en Bretagne, des sternes de Dougall dont il peut détruire 25 % à 32 % des individus et faire échouer la reproduction (*Jacob et Capoulade, 2010*). Son impact sur le vison d'Europe peut être multiple, de la compétition pour les ressources alimentaires et l'habitat à la transmission de maladies (maladie aléoutienne par exemple) à l'impact indirect par piégeage des deux espèces indistinctement. Mentionnons enfin qu'en Angleterre, des signes de régression du vison d'Amérique ont été constatés suite au retour de la loutre d'Europe (*Bifolchi, 2009*)...

Le rat musqué et le ragondin

Également originaire d'Amérique du Nord, le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) fut introduit en France, en captivité, au début du XX^{ème} siècle. Les premières populations férales s'installèrent dans les années 1930, puis l'espèce colonisa la moitié Nord de la France dans les 25 années suivantes et la moitié Sud entre 1960 et 1990 (*Le Louarn et Quéré, 2003 ; Pascal et al. 2006*). La Bretagne fut colonisée dans les années 1950. L'espèce est aujourd'hui en régression face à l'avancée du ragondin, mais les deux espèces peuvent cohabiter sur certains cours d'eau ou étangs.

Le ragondin est quant à lui originaire d'Amérique du Sud. Introduit en élevage à la fin du XIX^{ème} siècle, les premiers lâchers en nature eurent lieu dans les années 1930. Aux échappés d'élevages et aux relâchés suite à des faillites, il faut ajouter quelques lâchers intentionnels dans le but de limiter la végétation des étangs (*Maurice, 1932*). Encore localisée dans le Sud-Ouest de la France en 1960, l'espèce a colonisé la quasi-totalité du pays depuis (*Le Louarn et Quéré, 2003 ; Pascal et al. 2006*). Arrivée en Bretagne à la fin des années 1970 par la Brière, elle a colonisé la région par le canal de Nantes à Brest dans les années 1980 et 1990. Elle a atteint la pointe Finistère au cours des dernières années.

Les impacts de ces deux rongeurs introduits sur les écosystèmes sont assez voisins, mais restent mal connus et peu étudiés. Les nombreux terriers de grande taille qu'ils creusent et la déstabilisation des berges consécutive entraînent une mise en suspension importante de sédiments susceptibles de colmater les frayères à salmonidés et d'entraîner une pollution physique également néfaste à

la faune piscicole. De plus, leur impact sur la végétation aquatique ou rivulaire semble loin d'être négligeable et pourrait se traduire par une réduction des frayères de poissons et des habitats favorables à certaines espèces d'oiseaux (*Pascal et al., 2006 ; Curtet et al., 2008*), voire d'insectes.

Par ailleurs, ces espèces sont susceptibles d'entrer en compétition avec le campagnol amphibie. Le rat musqué, en particulier, possède une niche écologique proche du point de vue des habitats et de l'alimentation et pourrait exercer une concurrence forte. L'impact du ragondin sur la végétation des rives pourrait, lorsque ses densités sont fortes, réduire les habitats favorables au campagnol amphibie. Enfin, le creusement de leurs galeries est susceptible de détruire celles du rat d'eau. La cohabitation du campagnol amphibie avec chacune des deux espèces introduites est cependant régulièrement observée, sans que cela ne prouve une absence d'impact.

Enfin, l'introduction de ces espèces invasives a eu par le passé des conséquences indirectes par la lutte chimique dont ils ont fait l'objet, à l'aide d'anticoagulants tels que la Chlorophacinone et la Bromadiolone. Ces poisons ne sont pas sélectifs et peuvent toucher d'autres espèces et entraîner une contamination secondaire chez les prédateurs et les charognards. Leur utilisation, localement intensive en Bretagne, n'a pu qu'avoir un effet très néfaste sur les populations de campagnol amphibie. La contamination secondaire de la loutre d'Europe à la Bromadiolone en Bretagne a pu être récemment mise en évidence sur des individus morts récoltés entre 1999 et 2007 (analyses d'échantillons de foie réalisées par le GREGE, Groupe de Recherche et d'Étude pour la Gestion de l'Environnement, et de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon).

4- CONCLUSION

L'évolution des populations de mammifères semi-aquatiques a été fortement influencée par les activités humaines, en particulier du fait de l'intérêt de leur fourrure et des atteintes graves qu'ont subi les milieux humides et aquatiques ces dernières décennies. La Bretagne, malgré les atteintes à la qualité des cours d'eau, la régression des milieux naturels et l'introduction de trois espèces allochtones invasives, a servi de refuge à plusieurs espèces autochtones qui y ont trouvé des conditions naturelles et un contexte humain favorables à leur maintien. L'action du dense tissu associatif, la forte sensibilisation autour des enjeux de préservation des rivières et le soutien des collectivités territoriales y ont permis une véritable mobilisation autour de la loutre d'Europe depuis les années 1980, faisant de la région une des plus avancées dans la conservation des mammifères semi-aquatiques en France.

BIBLIOGRAPHIE

- De Beaulieu F.** 1999. Castors bretons. *ArMen* 101 : 26-33.
- Bifolchi A.** 2007. Biologie et génétique des populations d'une espèce invasive: le cas du Vison d'Amérique (*Mustela vison* Schreber, 1777) en Bretagne. Thèse de doctorat, Angers, 155 p. + annexes.
- Braün A.J.** 1984. A brief History of *Lutra lutra* L. in Brittany – Present Status and Distribution. Unpublished report. 12 p.
- Braün A.J.** 1986. La loutre en Bretagne. Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement. 44 p.
- Braün A.J.** 1988. The Otter (*Lutra lutra*) in Brittany. IUCN Otter Specialist Group Bulletin. 3 : 5-8.
- Camby A.** 1990. Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola* Linneaus, 1761). Encyclopédie des Carnivores de France n° 13.
- Carter P. et S. Churchfield.** 2006. *The Water Shrew Handbook*. The Mammal Society, Londres, 36 p.
- Curtet L., M. Benmergui, J. Broyer.** 2008. Le dispositif exclos/témoins, un outil pour évaluer l'efficacité de la régulation du ragondin. *Faune Sauvage* n° 280 (avril 2008): 16-23.
- Erlinge S.** 1968. Territoriality of the otter *Lutra Lutra* L. *Oikos*, 19: 81-98.
- Jacob Y. et M. Capoulade.** 2010. Prédation, compétition spatiale et dérangement interspécifique en baie de Morlaix. In Capoulade M., G. Quemmerais-Amice et B. Cadiou (Eds), *La Conservation de la Sterne de Dougall. Actes du séminaire du LIFE « Conservation de la Sterne de Dougall en Bretagne »*. Penn ar Bed 208 : 19-23.
- Jacques H., F. Leblanc et F. Moutou (Eds).** 2005. La Conservation de la loutre. Actes du XXVII^{ème} Colloque Francophone de Mammalogie. Société Française d'Étude et de Protection des Mammifères Sauvages, Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, 199 p.
- Kruuk H.** 2006. *Otters: Ecology, behaviour and conservation*. Oxford University Press, New York, 265 p.
- Kuhn R.** 2009a. Comparative analysis of structural and functional hair coat characteristics, including heat loss regulation, in the Lutrinae (Carnivora: Mustelidae). Thèse de Doctorat, Université de Hambourg, Allemagne, 225 p.
- Kuhn R.** 2009b. Plan National d'Actions pour la loutre d'Europe (*Lutra lutra*), 2010-2015. Société Française d'Étude et de Protection des Mammifères Sauvages, MEEDDAT, 96 p.
- Kuhn R.** 2010. Compte-rendu d'un atelier sur la prise en compte de la loutre d'Europe dans les études d'impact environnemental, EIA & OTTER WORKSHOP, Cottbus (Allemagne) 2009. Mammifères sauvages, 59: 17-19.
- Lafontaine L.** 1990. La loutre en Bretagne, répartition par zones hydrographiques – Inventaire 1986-1990. Groupe Mammalogique Breton. 45 p.
- Le Louarn H. et J.-P. Quéré.** 2003. *Les Rongeurs de France - Faunistique et Biologie*. INRA Editions. 256 p.
- Lodé T., J.-P. Cormier, D. LeJacques.** 2001. Decline in Endangered Species as an Indicator of Anthropic Pressures: The Case of European Mink Western *Mustela lutreola* Population. *Environmental Management* 28(4): 727-735.
- Lugon-Moulin N.** 2003. *Les Musaraignes, Biologie, écologie, répartition en Suisse*. La Nature dans les Alpes, Editions Porte-Plumes, 280 p.
- Macdonald S.M. et C.F. Mason.** 1992. Statut et besoins de conservation de la loutre dans le Paléarctique occidental. Conseil de l'Europe, Collection Sauvegarde de la Nature, n° 67, 54 p.
- Maizeret C. et P. Fournier.** 2001. Le Vison d'Europe. *Le Courrier de la Nature* 190: 34-37.
- Maran T. et H. Henttonen.** 1995. Why is the European mink (*Mustela lutreola*) disappearing – a review of the process and the hypotheses. *Ann. of Zool. Fennici* 32: 47-54.
- Maurice A.** 1932. Le procès du Ragondin, réponse à ses détracteurs. *Bulletin Français de Pisciculture* n° 52: 122-123.
- Maurin H. (dir.) et al.** 1992. *Inventaire de la Faune de France - Vertébrés et principaux invertébrés*. Ed. Nathan et Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 413 p.
- Mission Vison d'Europe.** 2003. *La Gestion des Habitats du Vison d'Europe - Recommandations techniques*. 64 p.
- Noblet J.-F.** 2005. Sauvons le Campagnol amphibie. *Nature et Humanisme*. 24 p.
- Pascal M., O. Lorvellec, J.-D. Vigne.** 2006. *Invasions biologiques et extinctions - 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France*. Belin, Quae Editions, 350 p.
- Poho G.** 1996. Dynamique de la population des castors du Yeun Ellez. *Penn ar Bed* 163: 22-30.
- Richard P.-B.** 1971. Sur les traces des Castors de Bretagne. *Penn ar Bed* n° 66:114-120.
- Rouland P.** 1989. La réintroduction du Castor en France: essai de synthèse et réflexions. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse* n° 132 (février 1989) :35-43.
- Rouland P.** 1999. Le castor d'Europe *Castor fiber* (Linnée, 1758). In. Bensettiti F. et Gaudillat V., *Cahiers d'habitats Natura 2000 - Tome 7 Espèces Animales*: 78-81.
- Rosoux R. et J. Green.** 2004. *La loutre*. Belin - Eveil Nature, Paris, 95 p.
- Saint-Girons M.C.** 1991. Le Vison sauvage *Mustela lutreola* en Europe. Conseil de l'Europe, Sauvegarde de la Nature n° 54, 41 p.
- Simonnet F.** 2006. Loutre d'Europe, la reconquête des rivières. *Supplément spécial Eau et Rivières de Bretagne* - octobre 2006: 14-17.
- Simonnet F. et X. Grémillet.** 2009. Préservation de la loutre d'Europe en Bretagne - Prise en compte de l'espèce dans la gestion de ses habitats. *Le Courrier de la Nature* 247 (mai-juin 2009): 25-33.
- Simonnet F. et Le Champion T.** 2009. Statut et conservation de la loutre d'Europe sur la Ria d'Étel. Étude complémentaire au Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR5300028 « Rivières d'Étel ». Groupe Mammalogique Breton, Syndicat Mixte de la Ria d'Étel, 97 p. + annexes
- Simonnet F.** 2010. Statut et conservation de la loutre d'Europe dans le Parc Naturel Marin d'Iroise. Groupe Mammalogique Breton, Parc Naturel Marin d'Iroise, 50 p.
- Simonnet F. et X. Grémillet.** à paraître. Stratégie de conservation de la loutre d'Europe en Bretagne. Actes du XXXII^{ème} colloque francophone de Mammalogie « Aménagements techniques et gestion des territoires en faveur des mammifères sauvages », Morlaix, 9-11 octobre 2009, SFPEM.
- Véron G.** 1991. *Les Castors*. Atlas Visuels Payot, Lausanne (Suisse).

La moule perlière

Marie CAPOULADE
Bretagne Vivante



La biodiversité représente l'ensemble des êtres vivants, des écosystèmes et des interactions qui les irriguent et les font fonctionner. C'est le tissu vivant de notre planète dont les fils sont tous interdépendants - tissu complexe, fonctionnel, subtil et dynamique. La moule perlière d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) fait partie intégrante de ce réseau et son importance est d'autant plus grande qu'elle est à la base des liens de certains écosystèmes aquatiques. Son cycle de vie complexe, ses exigences écologiques et sa grande longévité font d'elle une espèce "parapluie" qui caractérise les cours d'eau de bonne qualité. Le bon état de ses populations indique ainsi un milieu extrêmement naturel, au premier sens du terme, riche de biodiversité préservée. Autrefois florissante dans les cours d'eau du Massif Armoricaïn, elle est aujourd'hui au bord de l'extinction dans cette région biogéographique. Alors que la directive cadre sur l'eau nous impose le bon état écologique des masses d'eau d'ici 2015, la disparition de cet indicateur serait sans conteste un échec cuisant pour les politiques régionales et territoriales de conservation de la qualité des cours d'eau et de leurs habitats naturels. Pour Bretagne Vivante et

ses partenaires, l'urgence est donc de préserver l'espèce en s'attachant en particulier à maintenir, voire développer, de véritables "rivières vivantes".

HÔTE DES MASSIFS ANCIENS

On retrouve la moule perlière (ou mulette) sur la façade atlantique de l'Europe et de l'Amérique du Nord. De belles populations sont encore présentes en Suède, Norvège, Finlande, Russie, Écosse et Irlande. Elle se fait par contre de plus en plus rare dans les autres pays où elle n'est plus présente que dans quelques cours d'eau.

En France, la moule perlière était historiquement présente dans les cours d'eau des massifs anciens du précambrien et de l'ère primaire (Ardenne, Massif Armoricaïn, Massif Central, Pyrénées Occidentales et Centrales, Vosges). Actuellement, elle occupe encore certains cours d'eau de ces massifs et se retrouve ainsi de 1153 m d'altitude dans le Massif Central à moins de 7 m d'altitude sur la Nivelle dans les Pyrénées-Atlantiques.



Aire de répartition de la moule perlière dans le monde (Cochet, 2004a)

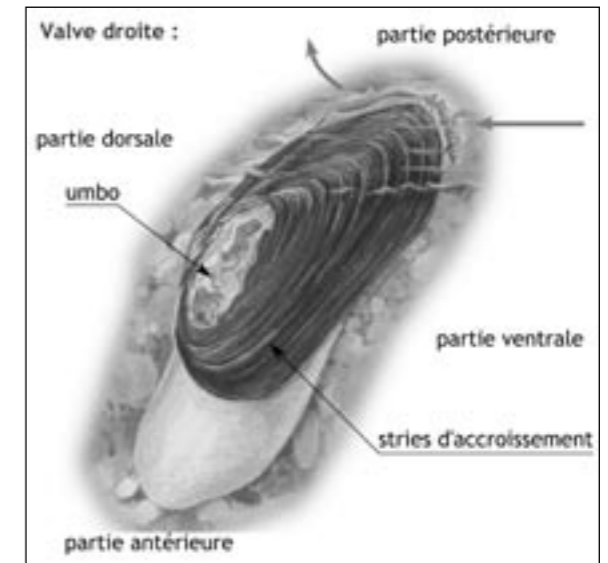


présence de noyaux de population

populations relictuelles: effectifs très réduits

Répartition de la moule perlière dans les départements français en 2004 (Cochet, 2004a)

La moule perlière est un précieux témoin de la formation de ces anciens massifs. Des études en génétique des populations ont ainsi permis de démontrer que la population de la rivière Ellez, en Finistère, montrait une différenciation exceptionnelle mais une très faible variabilité génétique (Geist & Kuehn, 2008) pouvant être expliquée par l'isolement de cette population depuis peut-être plusieurs dizaines de millions d'années dans l'ouest de la Bretagne et depuis un million d'années dans la dépression géographique locale (Bonnet, 2008). L'espèce ayant colonisé les cours d'eau via les poissons-hôtes que les larves parasitent, c'est l'interconnexion des réseaux hydrographiques passés - et donc les études géologiques - qui peut fournir la clé de leur distribution actuelle (Ballèvre, 2008). L'ensemble de ces connaissances est indispensable pour la conception de stratégies de conservation et montre l'intérêt de préserver toutes les populations de mulettes ainsi que ses différents écotypes¹.



Morphologie de la moule perlière (d'après un dessin de Cochet, 2004a)



La rivière de l'Ellez abrite l'une des dernières populations de mulettes du Massif Armoricaïn (J. Geist)

Au niveau de la classification, les Unionidae ou Naïades regroupent deux familles, les Margaritiferidae et les Unionidae, soit une dizaine d'espèces réparties sur tout l'hémisphère Nord. Le genre *Margaritifera*, réparti en Amérique du Nord, en Asie et en Europe, regroupe deux espèces: *M. Auricularia*, la grande mulette, et *M. Margaritifera*, qui nous concerne ici. La longueur de l'adulte varie entre 110 mm et 159 mm et sa largeur entre 40 et 50 mm. Les coquilles sont recouvertes d'un épiderme organique, le périostacum, de couleur noire chez les adultes, brune chez les individus les plus jeunes. L'intérieur de la coquille est recouvert de nacre blanche, parfois teintée de rose avec fréquemment des points lacrimiformes². La partie la plus renflée de la coquille, l'umbo, est le plus souvent érodée et laisse apparaître la coquille sans périostacum. La surface extérieure de chacune des coquilles est couverte d'une série de stries d'accroissement annuelles. Le pied, blanc et très développé, peut se contracter et, en faisant saillie hors de la coquille entrouverte, permettre à la moule de se déplacer.

SOLIDAIRE DU SAUMON ET DE LA TRUITE

La moule perlière d'eau douce est l'un des invertébrés dont la longévité est la plus longue, entre 30 et 150 ans (Araujo & Ramos, 2001), jusqu'à 190 ans (Philipp & Abele, 2009). Un individu adulte peut filtrer environ 50 l d'eau par jour. Elle est mature à l'âge de 7-15 ans (Meyers & Milleman, 1977) quand la taille excède environ 7 cm. Au début de l'été (juin-juillet), les mâles libèrent leur semence dans l'eau qui est ensuite inhalée par les femelles. Les œufs ainsi fécondés se développent dans le marsupium (branchies modifiées) pendant quelques semaines et sont relâchés entre juillet et septembre sous forme de minuscules larves (0,06 - 0,08 mm) appelées glochidies. Chaque femelle émet entre un et quatre millions de glochidies en une seule fois. Elles sont pratiquement toutes entraînées en aval et finissent par mourir mais quelques-unes sont inhalées par de jeunes saumons atlantiques ou truites fario et se fixent sur leurs branchies. Peu de temps après la fixation, un kyste se forme autour de la larve. L'épithélium du kyste protège et nourrit la glochidie. Ayant atteint un stade de développement suffisant, la larve se laisse tomber en mai-juin de l'année suivante et s'enterme dans un substrat propre composé de sable ou de gravier pour pouvoir se développer - elle mesure alors environ 0,4 mm. Après s'être enfouie dans le sédiment, la vie benthique dure de 4 à 10 ans après quoi la jeune moule perlière réapparaît à la surface du substrat. Les différentes étapes qui conduisent à la maturité sexuelle sont caractérisées par de forts taux de mortalité: sur 1 million de glochidies produites, moins de 10 parviennent à devenir une jeune moule.

¹ Écotype: population qui présente des caractéristiques nouvelles adaptées à un type de milieu particulier

² Lacrimiforme: en forme de larme

EXIGEANT UNE EAU FRAÎCHE ET IRRÉPROCHABLE

Hormis une exception en Irlande (*Lucey, 2006*), toutes les rivières abritant la moule perlière coulent sur des roches siliceuses. Leur distribution est corrélée avec une faible profondeur, du courant et une eau oligotrophe³ limpide. La variété des habitats qu’elle occupe est grande tant qu’un peu de substrat meuble peut la retenir: rivières à fond sableux, gorges boisées, blocs rocheux, etc. Le courant doit toutefois être compris entre 0,25 et 0,75 m/s et la profondeur du cours d’eau comprise entre 0,5 et 2 m. Les conditions biotiques et abiotiques de l’habitat de la moule perlière d’eau douce doivent convenir aux différents stades du cycle biologique du mollusque, sachant que les adultes sont plus tolérants à de légères variations de ces conditions que ne le sont les juvéniles, notamment quand la glochidie quitte les branchies de son poisson-hôte.

La moule perlière, en particulier aux stades juvéniles, est très sensible à la qualité et à la température de l’eau. Si les chiffres diffèrent quelque peu selon les auteurs, tous s’accordent pour affirmer que la mulette préfère les rivières oligotrophes, non-calcaires, pauvres en nutriments (nitrates NO₃⁻ < 5 mg/l, orthophosphates PO₄³⁻ < 0,1 mg/l ; *Cochet, 2004b*) avec un pH inférieur à 7,5 et une conductivité faible. Elle préfère les eaux fraîches ne dépassant pas 13-14 °C mais peut tolérer des hausses de température notamment durant l’été - elle ne survit qu’une dizaine de minutes à 28 °C. La santé des populations, traduite par la possibilité du recrutement en juvéniles, est tributaire de la qualité du sédiment ainsi que de son sous-écoulement⁴ (*Wahlström, 2006 ; Geist & Auerswald, 2007*). En effet, les juvéniles doivent pouvoir retrouver dans le sous-écoulement, la même qualité d’eau que celle de la rivière, au moins dans les 10 premiers centimètres.

ESPÈCE PROTÉGÉE MAIS EN VOIE D’EXTINCTION

Par le passé florissant dans les rivières et fleuves de la région holarctique⁵, ses populations déclinent partout dans le monde, à l’exception peut-être des noyaux du nord de l’Europe comme sur la péninsule de Kola en Russie.

En Bretagne, toutes les rivières à l’ouest d’une ligne Saint-Brieuc/Lorient abritaient des mulettes et la Bretagne était le bastion de l’espèce en France. Or, la situation actuelle est catastrophique. En France, une réduction d’au moins 50 % de sa population en 10 ans est notée par l’UICN. En Europe Centrale, on estime que 90 % des moules perlières ont disparu au cours du XX^{ème} siècle (*Bauer, 1988*) et *Cochet (2004b)* estime qu’elles auraient disparu de plus de 60 % des cours d’eau français dans lesquels elle

était présente au début du XX^{ème} siècle avec des diminutions d’effectifs de plus de 90 %.

La moule perlière est ainsi une espèce protégée par la loi française depuis l’Arrêté du 7 octobre 1992 et le Décret n° 99-615 du 7 juillet 1999. Elle est également inscrite aux annexes II et V de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et à l’annexe III de la convention de Berne. En 2010, la liste rouge de l’UICN la classe dans la catégorie “endangered” (menacée, en voie d’extinction). Elle est en effet considérée comme faisant face à un très grand risque d’extinction à l’état sauvage dans un avenir proche.

Aujourd’hui, différentes études d’inventaires, notamment menées à l’échelle nationale par *Cochet (2000)* et à l’échelle de la Bretagne par *Quéré (1997)*, évaluent à moins de 100 000 le nombre d’individus présents en France, répartis sur environ 80 rivières:

- 59 dans le Massif Central et dans le Morvan: bassins versants du Cousin, de la Cure, de l’Yonne et du Ternin ;
- 18 dans le Massif Armoricain (en Bretagne et Basse-Normandie): le Blavet et ses affluents, l’Aulne et ses affluents, l’Ellé, le Scorff, le Sarthon, l’Airou, la Rouvre, le bassin versant de l’Elorn ;
- 2 dans les Pyrénées ;
- 1 dans les Vosges ;
- 1 dans le Haut-Languedoc.

Sur ces 80 rivières, une petite dizaine abrite encore des populations fonctionnelles, c’est-à-dire avec de la reproduction et du recrutement de jeunes individus. C’est notamment encore le cas sur deux cours d’eau en Bretagne, mais dans une très faible proportion (*Holder, 2007 ; Mérot & Capoulade, 2009*).

NOMBREUSES MENACES

Autrefois, l’homme a surexploité la mulette pour sa perle. En sachant qu’un individu sur mille produit une perle et qu’il faut en moyenne 6 ans pour qu’elle se forme, on comprend vite que cela a fortement contribué à pousser les populations au bord de l’extinction. Aujourd’hui protégée par la loi et compte tenu de ses exigences écologiques, les grandes menaces qui pèsent sur la moule perlière concernent principalement la qualité des eaux, la raréfaction des poissons-hôtes, la qualité du sédiment et l’hydrologie naturelle des cours d’eau.

SURPÊCHE

Durant des siècles, l’homme a pêché la moule perlière pour en récupérer les perles. Utilisée comme parure (perle et nacre) depuis la Préhistoire, une véritable frénésie s’est emparé de l’Europe à partir du XIX^{ème} siècle, les lits des rivières étant littéralement bêchés pour en retirer des milliers de coquilles ne donnant, au mieux, que quelques dizaines de perles. Pour le baptême de son fils, la robe de Marie de Médicis était ornée de 32 000 perles provenant de toute l’Europe. On ne compte plus les bijoux comportant des perles de mulette: la cotte de François I^{er}, la parure de Marie Leszczyńska, fille du roi Stanislas, un collier de la reine Marie-Antoinette et de l’Impératrice Joséphine, un diadème de la Couronne d’Angleterre (*de Beaulieu, 2008*)… À Pont-Aven, à la fin du XIX^{ème} siècle, la rivière était comme pavée de mulettes nommées Kregen dour dous. Fridour, un pêcheur de perle officiant sur l’Aven, très connu des touristes, a trouvé 16 perles en 1897 et dix en 1898, sur 800 mulettes examinées (*Bonnemère, 1901*). Le dernier pêcheur de perles exerçait sur l’Odet, au début des années 1950 (*Ogès, 1953*).

QUALITÉ DES COURS D’EAU

La détérioration de la qualité physico-chimique des cours d’eau par leur eutrophisation⁶ est la raison principale de l’actuel déclin des populations: rejets urbains, activités agricoles, industrielles, plans d’eau, érosion des sols, augmentation de la température de l’eau, etc. Les moules perlières sont très sensibles à l’eutrophisation (surtout les stades juvéniles), la qualité du sédiment étant aussi importante que la qualité de la colonne d’eau puisque c’est dans ce type d’habitat que les jeunes moules passent leurs premières années de vie. D’autres facteurs agissant sur la qualité de l’eau et du substrat sont responsables de la diminution des effectifs de mulette comme des pollutions accidentelles (industrielles, minières…), le colmatage du lit des rivières à cause de l’érosion des sols (abreuvement du bétail, surpâturage, parcelles agricoles à nu, passages à gué, inondations, lâchers d’eau), certaines pratiques sylvicoles (coupes à blanc, débardage dans le lit de la rivière…).

SALMONIDÉS

La présence de saumon atlantique ou de truite fario ainsi qu’une structure d’âge équilibrée (jeunes individus) sont nécessaires au bon déroulement du cycle de vie de la moule perlière, les branchies du poisson-hôte étant un passage obligé. Les facteurs nuisant aux poissons-hôtes posent donc directement problème à la moule perlière que ce soit par les entraves à la remontée du poisson et sa surpêche, par le colmatage de ses frayères, la détérioration de la qualité de l’eau, les étiages sévères durant l’été, la compétition spatiale avec des individus introduits ou la prédation des jeunes truitelles par les carnassiers.

ARTIFICIALISATION

Les captages et autres travaux susceptibles de modifier le courant ou la sédimentation, les étangs privés ou installés pour la pisciculture, certains seuils de moulins, les barrages infranchissables, les débits d’étiages sont autant de menaces qui accentuent l’eutrophisation, diminuent la libre circulation des poissons et des sédiments… Il convient impérativement de limiter les entretiens des berges et des cours d’eau du lit majeur, limiter les aménagements et préserver la dynamique du cours d’eau. Les rivières et fleuves sauvages sont des réservoirs gigantesques de biodiversité qui apportent de plus d’énormes bénéfices à l’homme notamment en terme de transport de nutriments vers la mer favorisant la diminution de l’effet de serre (*Cochet, 2008*). C’est la naturalité des rivières qui est en jeu à travers la conservation de la mulette!

ESPÈCES EXOTIQUES

La moule zébrée, la corbicule et la bouvière sont soupçonnées d’effets négatifs sur les Naiades mais la zone de présence de la moule perlière avec la leur reste très limitée. Le rat musqué, par contre, peut exercer une prédation beaucoup plus importante sur le mollusque et ses prélèvements peuvent poser problème pour une population de mulette déjà menacée comme au Luxembourg. Dans cette optique, la progression du raton laveur en France est à surveiller de près.

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

La mulette perlière est sensible à la température de l’eau, préférant des eaux froides. L’augmentation de la température de l’eau liée au réchauffement climatique lui est donc défavorable directement et indirectement via l’eutrophisation conséquente.

La fragmentation et le vieillissement des populations sont le résultat des menaces énumérées ci-dessus et les principales causes de l’accélération de l’érosion de la biodiversité, mise en évidence sur les populations de moules perlières (*Geist, 2005*).

^[1] Oligotrophe : milieu particulièrement pauvre en éléments nutritifs

^[2] Sous-écoulement : écoulement à travers les alluvions du lit d’un cours d’eau (syn. inféroflux)

^[3] Holarctique : régions terrestres au nord du tropique du Cancer, c’est-à-dire l’Amérique du Nord, l’Afrique au nord de l’Atlas et l’Eurasie au nord de l’Himalaya

BRETAGNE VIVANTE ORGANISE LE SAUVETAGE

Dans le Massif Armoricaïn, la population de moule perlière ne compte plus qu'environ 2000 individus tous sites confondus et est vouée à disparaître dans les années qui viennent si rien n'est entrepris pour faire face aux menaces qui pèsent sur l'espèce. Face à cette situation alarmante, Bretagne Vivante a, depuis la fin des années 1990, cherché à mieux connaître les populations et les facteurs expliquant sa raréfaction pour proposer aujourd'hui un programme d'action (voir ci-après). Évidemment, préserver les populations de moules perlières passe d'abord par la restauration de son milieu de vie: qualité de l'eau, du substrat, quantité de poissons-hôtes, préservation des abords du cours d'eau, etc. Dans les cas les plus extrêmes, les actions de conservation ex-situ sont effectuées avec succès depuis une bonne dizaine d'années en Europe.

LIFE MULETTE

À travers un programme LIFE +, la Commission européenne (finançant le projet à 50 %) a accepté de confier la conservation de cette espèce, emblématique de la qualité de l'eau, à l'association Bretagne Vivante, pilote de ce programme, en partenariat avec la Fédération de pêche du Finistère et le Centre Permanent pour les Initiatives à l'Environnement (CPIE) des collines normandes. Différents partenaires financiers soutiennent le projet: les DREAL et Conseils régionaux de Bretagne et Basse-Normandie, l'Agence de l'eau Seine-Normandie et les Conseils généraux des Côtes d'Armor, du Finistère, de la Manche et de l'Orne. Durant 6 ans (2010-2016), l'objectif majeur sera de maintenir et améliorer les effectifs de moulette à travers plusieurs actions complémentaires:

- par la réalisation d'une station d'élevage, action phare, qui permettra de disposer d'individus de différentes classes d'âge dans le but de prévenir leur disparition du milieu naturel et d'assurer leur survie en vue d'un repeuplement éventuel. La Fédération de pêche du Finistère assurera la conservation ex-situ des moules perlières ;
- la proposition d'actions de conservation et de restauration sur les cours d'eau, plaçant les acteurs et les gestionnaires des cours d'eau comme des alliés indispensables, accompagnés par le programme dans leurs démarches de "re-naturation" des rivières et d'amélioration de la qualité de l'habitat ;
- la réalisation d'actions de sensibilisation et d'éducation: visites de sites, réalisation d'un film sur le projet, édition de documents de sensibilisation et de communication, etc. La fédération des acteurs et du grand public autour de la restauration de l'habitat permettra de donner toutes les chances à la moulette de retrouver des eaux de qualité.

Le CPIE des collines normandes sera le relais pour les actions de terrain et de communication en Basse-Normandie, aidé par le Parc naturel régional Normandie-Maine et le Syndicat intercommunal

d'aménagement et d'entretien de la Sienne. La fédération des acteurs et du grand public autour de la restauration de l'habitat est en effet la seule chance pour permettre à la moulette de retrouver la qualité des cours d'eau d'autrefois.

PLAN NATIONAL D'ACTION

Un Plan national d'action pour les Naïades de France (moulette perlière et grande moulette), est en cours de rédaction dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité. Il est coordonné par la DREAL Centre et rédigé par Gilbert COCHET, attaché au Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris et expert indépendant représentant les Naïades à la Commission Européenne et par Vincent PRIÉ, expert mollusques à Biotope, membre du groupe d'experts de l'UICN international pour les mollusques. Ce plan présentera dans une première partie une synthèse des connaissances scientifiques, un état des lieux de l'espèce, des menaces et le bilan des actions de conservation mises en œuvre. Dans une deuxième partie, la stratégie de conservation de la moule perlière sera établie pour une période de 5 ans à partir de 2011.

EMBLÉMATIQUE DE LA RECONQUÊTE DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU

La moule perlière cumule les casquettes: espèce parapluie, bio-indicatrice, espèce clé, considérée comme modèle pour la mise en place de stratégies de conservation, etc. Elle a par contre le malheur de produire des perles et d'avoir été victime de son succès, l'artificialisation et la dégradation de son habitat naturel n'ayant fait qu'aggraver les choses. En s'attelant à la sauvegarde de la moule perlière dans le Massif Armoricaïn, nous nous préoccupons d'abord de la préservation d'un écosystème extrêmement riche, celui des rivières vivantes, et permettons ainsi à tout un cortège d'espèces d'y vivre et de le faire vivre. Afin de mieux préserver l'espèce - les populations - dans son milieu naturel mais aussi d'améliorer les techniques de sauvegarde en captivité, un des principaux objectifs de ces prochaines années sera d'améliorer les connaissances des liens qui unissent la moule perlière à son environnement, et d'en faire une espèce emblématique de la nécessaire reconquête de la qualité des cours d'eau.

Pour une conservation efficace de l'espèce et pour la préservation de la biodiversité en général, une approche interdisciplinaire (écologie, génétique, modélisation, hydrologie, géologie, etc.) à une large échelle est nécessaire. Elle doit aussi impérativement intégrer la dimension sociale et culturelle pour favoriser une implication réelle des acteurs et des habitants du territoire dans une action forte de conservation de leur patrimoine naturel.

BIBLIOGRAPHIE

- Araujo R & Ramos M.A.** 2001. Action plans for *Margaritifera auricularia* and *Margaritifera margaritifera* in Europe. *Nature and environment*, Council of Europe, 64 p.
- Ballèvre M.** 2008. Rivières et mulettes en Bretagne: une histoire au long cours. *Penn ar Bed*, 205: 12-39.
- Bauer G.** 1988. Threats to the freshwater pearl mussel in Central Europe. *Biological Conservation*, 45: 239-253.
- Bonnemère L.** 1901. Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles. *Institut national de bibliographie scientifique*, Paris, 154 p.
- Bonnet S.** 2008. La moulette perlière: un témoin précieux du creusement des vallées en Bretagne. *Penn ar Bed*, 205: 40-48.
- Cochet G.** 2000. Inventaire des cours d'eau à margaritifera en France. *Ministère de l'environnement, Direction de l'eau*, Paris, 175 p.
- Cochet G.** 2004a. La moule perlière et les nayades de France. *Catiche Productions*, 32 p.
- Cochet G.** 2004b. *Margaritifera margaritifera*, la moulette perlière. *Cahier d'habitats Natura 2000*. Tome 7 *Espèces animales. La documentation française*, pp. 318-321.
- Cochet G.** 2008. Fleuves et rivières sauvages: de grands bénéfices. *Naturalité, la lettre de Forêts Sauvages*, 5: 7-8.
- Beaulieu (de) F.** 2008. Des perles et des hommes. *Penn ar bed*, 203: 25-28.
- Geist J. & Auerswald K.** 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology*, 52: 2299-2316.

Geist J. & Kuehn R. 2008. Host-parasite interactions in oligotrophic stream ecosystems: the roles of life-history strategy and ecological niche. *Molecular Ecology*, 17: 997-1008.

Geist J. 2005. Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). *Salzburg, Universität München*, 132 p.

Holder E. 2007. La Moule perlière d'eau douce de l'Elez. *Bilan et perspectives. Bretagne Vivante – SEPNEB*, 161 p.

Lucey J. 2006. The pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in hard water in Ireland. *Biology and Environment, Proceedings of the Royal Irish Academy*, 106B (2): 143-153.

Mérot J. & Capoulade M. 2009. Étude de localisation de la moulette perlière *Margaritifera margaritifera*, sur le Scorff et plusieurs cours d'eau locaux. *Bretagne Vivante - SEPNEB*, 58 p.

Meyers T.R. & Milleman R.E. 1977. Glochidiosis of salmonid fishes. I. Comparative susceptibility to experimental infection with *Margaritifera margaritifera* (L.). *Journal of Parasitology*, 63: 728-733.

Ogès L. 1953. Les perles bretonnes. *Nouvelle revue de Bretagne*, 7^e année, n° 1.

Philipp E.E. & Abele D. 2009. Master of longevity: lessons from long-lived bivalves. *A mini-review. Gerontology*, 11 p.

Quéré P. 1997. Étude sur la répartition de *Margaritifera margaritifera* en Bretagne. *Programme Morgane, Bretagne Vivante - SEPNEB*, 29 p.

Wahlström K. 2006. Sediment Requirements for Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) Recruitment. *Karlstads universitet, Karlstad*, 17 p.

Les zones humides intérieures de Bretagne : intérêts, évolution, enjeux de leur protection

Bernard CLÉMENT

Unité Mixte de Recherches (UMR), Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) Écobio
Université Rennes 1

Préservations de la qualité des eaux et de la biodiversité constituent deux problématiques environnementales et sociétales majeures en ce début de XXI^{ème} siècle.

Entre terres et eaux, les terres ou zones humides constituent un espace privilégié de gestion ou de restauration de ces ressources, tant en termes de quantité que de qualité.

Jusque dans les années 1980, elles faisaient l'objet de drainages renforcés. La prise de conscience de leurs intérêts, via les fonctions reconnues mais également leurs altérations, leur disparition, a changé la donne. L'arsenal juridique mis en place depuis 1992, même imparfait dans ses applications, démontre que la prise en compte des zones humides dans l'aménagement et la gestion des territoires (ex: "Inventaire et préservation des zones humides dans les Plans Locaux d'Urbanisme", Eau & Rivières de Bretagne, 2006) est un passage obligé. La mise en place du 2^{ème} Plan National d'Action en faveur des zones humides (février 2010) est le fait le plus récent de l'intérêt que les pouvoirs publics portent à ces milieux et ces écosystèmes originaux.

Les zones humides se positionnent sur un gradient hydrodynamique ou écocline.

L'eau est le déterminant primaire et majeur de qualification du caractère humide d'un milieu ; par ses fluctuations saisonnières, le caractère humide va varier en intensité et les éléments de diagnostic ne seront pas les mêmes. C'est le paradoxe apparent des zones humides: l'eau est le moteur et le carburant du système mais il s'avère qu'à l'usage, c'est souvent le plus mauvais descripteur instantané du caractère "humide du milieu". Les caractéristiques des sols et de la végétation sont les meilleurs indicateurs du statut et du fonctionnement de la zone humide, associés aux caractéristiques géomorphologiques (modèle de surface du terrain). Quelques lieux communs illustrent cette réflexion.

1. La surface et la limite de la zone humide changent en fonction des saisons et du régime des pluies: vrai ou faux ?
2. La nécessité de se munir de bottes pour visiter une zone humide peut suffire comme critère de désignation: vrai ou faux ?
3. Zones humides et zones inondables désignent les mêmes objets: vrai ou faux ?

PRINCIPES ET CRITÈRES DE DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES

Dans le cadre du projet de recherche (Tyfon, Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH)), Mérot et al. 2000 et 2006, proposent une typologie hiérarchisée selon 3 types: PEE, potentiel, effectif, efficace (Figure 1).



- La zone humide effective correspond à l'ensemble des critères de la loi sur l'Eau. Une zone humide effective est au moins saturée pendant une période hivernale suffisante pour induire les processus d'hydromorphie des sols et supporter une flore et une végétation hygrophiles permanentes.

- Une zone humide potentielle est un espace où la probabilité d'identifier un milieu humide est élevée, en raison de conditions géomorphologiques favorables. Les modèles numériques de terrain (MNT) sont des outils qui permettent cette détection. Ces zones potentielles ont le plus souvent perdu certaines caractéristiques qui leur conféraient le caractère humide, à la suite de modifications d'origine anthropique tel le drainage et la culture intensive associée. La flore et la végétation caractéristiques ont disparu ou sont largement modifiées, et seuls les éléments rémanents d'hydromorphie du substrat peuvent être des critères de diagnostic et bien sûr l'existence des drains.

Ces espaces sont néanmoins importants à diagnostiquer car ils constituent les espaces de négociation en vue de restaurer le caractère humide précédemment altéré.

Naturellement, la zone humide potentielle est le plus souvent en amont et en périphérie d'une zone humide effective à moins que cette dernière ait complètement disparu.

- La zone humide efficace est la portion des zones humides effective et/ou potentielle où une

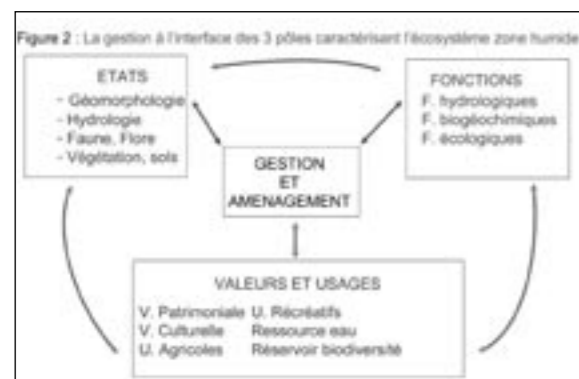
fonction ou un processus dédié aux zones humides, opère avec efficacité. Ainsi, au sein du complexe spatial zone humide, plusieurs zones humides efficaces peuvent être cartographiées. Si on prend "zone humide efficace", il y a, a priori, autant de zones humides efficaces que de fonctions ou processus pris en compte. Spatialement, l'efficacité d'une fonction déterminée dépend, au sein de la zone humide elle-même, de son positionnement géographique. C'est la raison pour laquelle nous (Maltby et al. 1996) avons choisi d'analyser les performances de telle ou telle fonction au sein de la zone humide en découpant celle-ci en Unités HydroGéoMorphologiques (HGMU). Une HGMU est une entité géomorphologique homogène où se déroule un type de processus hydrologique et correspondant à un même type de sol. Le type de végétation peut être variable en liaison avec les modalités de gestion et peut être intégré secondairement.

Les arrêtés, circulaires publiés en 2008, 2009 et 2010 s'appuient principalement sur les caractéristiques des sols, de la flore et de la végétation pour désigner et délimiter les zones humides, notamment les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et les Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) (cf. circulaire du 18 janvier 2010).

INTÉRÊTS DES ZONES HUMIDES

1- Typologies

L'intérêt des zones humides est généré par les ressources, les usages et les valeurs qu'on leur affecte. Ceux-ci sont sous la dépendance des états et des fonctions qui déterminent ces zones humides en liaison avec leur gestion et l'aménagement du territoire (Figure 2).



À l'échelle d'un bassin versant, ce sont les déterminismes géomorphologiques et hydrologiques qui définissent les typologies Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ou Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). À une autre échelle, ce sont la nature et la qualité des eaux et des sols qui génèrent une typologie plus précise, influençant directement les réponses de la flore, de la faune. En

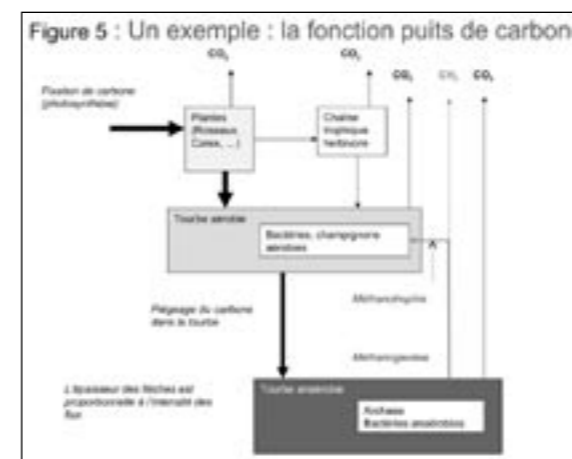
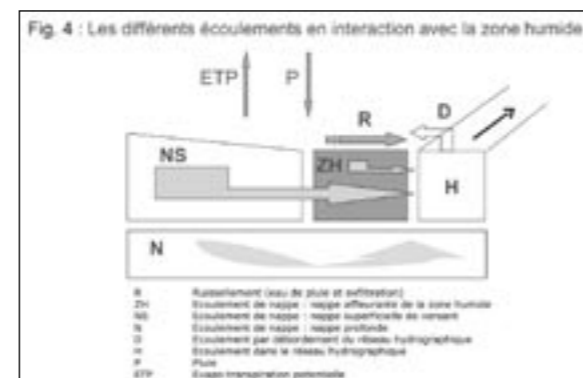
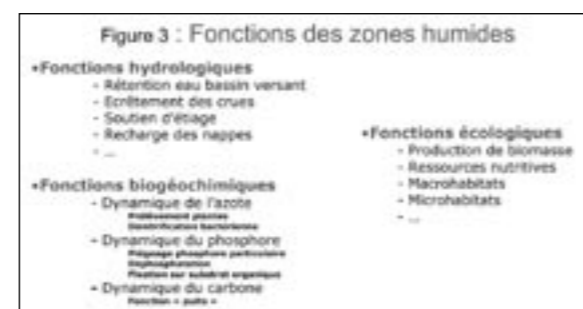
troisième rang, ce sont les modalités de gestion des ressources (ex: fauche, pâturage...) qui impriment et déterminent le type de végétation (prairie, fourré, forêt...). La combinaison de ces différents facteurs écologiques détermine une très grande diversité des habitats au sein des zones humides, plus que dans tout autre type d'écosystème naturel ou modifié.

Les facteurs clés restent bien évidemment la dynamique de l'eau (durée et périodicité d'inondation ou de saturation des sols), mais également, la nature et la qualité des eaux: gradient hydrique combiné au gradient trophique (disponibilité en azote et phosphore) déterminent la diversité des habitats des zones humides. Les habitats de valeur patrimoniale sont pour la plupart ceux qualifiés d'oligotrophes ou maigres; à l'opposé, les milieux riches en nutriments (N et P) sont souvent qualifiés d'ordinaire en référence à leur valeur d'habitats d'espèces, mais ils peuvent bien évidemment remplir d'autres fonctions essentielles, comme l'importante productivité biologique ou la capacité de dénitrification potentielle élevée.

2- Fonctions et processus

Les zones humides sont des écosystèmes multiples et divers. Leur fonctionnement global est sous la dépendance de processus écologiques que l'on peut rencontrer dans les autres types d'écosystèmes, mais leurs performances se manifestent à des intensités différentes.

La figure 3 résume les principales fonctions et processus plus spécifiquement attribués aux zones humides. Les figures 4 et 5 illustrent deux types de fonction des zones humides.



Cependant, la variété des zones humides, d'une part, et leur variabilité spatiale et temporelle au sein même de la zone humide, introduisent des différences de performances pour un processus déterminé. C'est à ce niveau que la prise en compte de la caractérisation des Unités HydroGéoMorphologiques prend tout son sens. L'évaluation d'une performance, par exemple la dénitrification bactérienne (abattement de nitrate) est directement liée à la connexion zone source / zone puits. Les attributs de cette zone puits sont, par exemple, la teneur et la qualité de la matière organique, la valeur du redox du sol (niveau d'hydromorphie) en lien avec la stagnation et la vitesse du flux d'eau et le niveau de nitrate entrant. Toutes ces caractéristiques ne sont pas également réparties au sein d'une zone humide. Dans ce cas précis, ce sera principalement l'HGMU représentée par le périmètre de la zone humide qui sera opérationnelle pour ce processus alors que tel habitat oligotrophe protégé de ce flux d'azote ne sera pas performant pour l'abattement des nitrates; mais c'est justement l'occurrence souhaitée et souhaitable, puisque la pérennité de cet habitat oligotrophe sera déterminant pour la préservation des espèces patrimoniales, rares ou en danger. À travers cet exemple, il apparaît que la prise en compte de cette variabilité spatiale est un élément essentiel qui devra guider les gestionnaires et l'aménagement de tels espaces. L'efficacité d'une zone humide pour améliorer la qualité de l'eau dépend du chemin pris par l'eau, des flux qui transitent dans la zone et d'une combinaison de facteurs locaux, externes et internes à la zone humide.

Pour en savoir plus:
http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr/Territ_Eau/CONNAISSANCES/Zones_humides/

Dans le cadre des ZHIEP, les fonctions et services à considérer sont ceux relatifs aux rôles hydrologiques, biogéochimiques de la zone humide, en particulier:

- le contrôle des crues et la prévention des inondations (ralentissement, écrêtement stockage par expansion naturelle des eaux de crue);
- le ralentissement du ruissellement;
- la protection naturelle contre l'érosion;
- le soutien naturel d'étiage (alimentation, recharge, protection des nappes phréatiques);
- les tampons physique et biogéochimique (rétention de sédiments, matières en suspension et produits polluants; recyclage et stockage de ces derniers; régulation des cycles trophiques de l'azote, du carbone et du phosphore).

Les fonctions d'habitats ou de connectivité des éléments biologiques indicateurs du bon état écologique des eaux sont également à considérer.

PRÉSERVATION ET GESTION DES ZONES HUMIDES

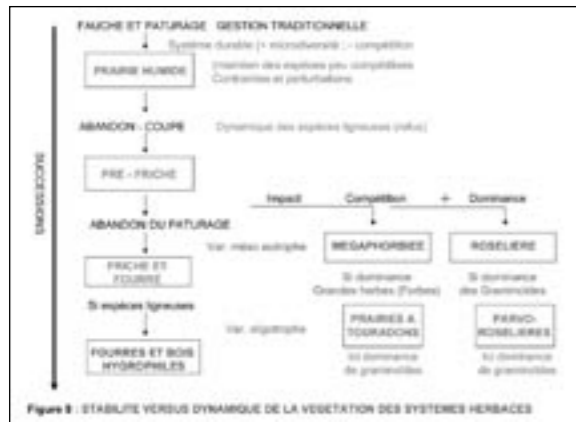
L'article L. 211-1 du Code de l'Environnement énonce que les zones humides sont "d'intérêt général" de par leur contribution aux politiques de préservation de la diversité biologique, du paysage, de la gestion des ressources en eau... Les dispositions relatives à la préservation, à la restauration et à la valorisation des zones humides doivent être mises en œuvre en s'assurant de la cohérence des diverses politiques publiques sur ces territoires, précise cet article. Selon notre propos, il s'agit donc de préserver et gérer des états (qualité des habitats, diversité flore et faune...) mais, également, de préserver les fonctions et processus utiles à la valeur et aux ressources délivrées par les zones humides. Au sein des zones humides effectives, fauches et pâturages sont les deux modalités d'utilisation des ressources (biomasse) et de préservation de la diversité associée aux milieux ouverts. Toutefois, ces deux pratiques culturelles n'ont pas les mêmes impacts sur les habitats, selon que l'on considère notamment leur niveau trophique (maigre ou oligo versus riche ou eutrophe). Les figures 6 et 7 illustrent ce propos.



Figure 7 : Pâturage (extensif !) et parcours
Différentes modalités et différents brouteurs

- Effets :**
- pas d'accumulation de litière
 - réduit effet négatif des plantes dominantes
 - recyclage partiel des nutriments
 - piélinement (micro vs macro)
- Réponses :**
- réduit effet de la compétition
 - microsites pour augmentation biodiversité
 - risque de destruction des espèces sensibles et rares
- Limite :**
- portance du sol très humide (printemps) et envahissement par *Juncus* diffus
- Bilan :**
- à recommander pour prairies en friches et prés riches (mésio-eutrophes)

Cependant, d'autres alternatives sont possibles. Pourquoi pas le retrait de toute activité de gestion par pâturage ou par fauche ? La résultante en sera un enrichissement, notamment ligneux, donc un changement d'état de la zone humide mais est-ce dommageable ? Ne doit-on pas envisager parfois le retour à une naturalité plus affirmée ? (Figure 8)



Un lieu commun: l'enrichissement par les ligneux détruit la zone humide! Vrai ou faux?

Partiellement vrai si l'abandon des usages sur cette zone humide conduit à une fermeture des milieux entraînant la disparition d'espèces ou populations patrimoniales liées à un habitat ouvert. Dans ce cas, le maintien, voire la restauration d'un usage, s'avère la meilleure réponse à apporter. Bon nombre d'actions de gestionnaires correspondent à cet objectif. **Mais parfois, souvent faux!** En effet, ce changement d'état, ou retour à un état forestier peut conduire à renforcer des processus ou fonctions attribués aux zones humides ; par exemple, l'abandon de l'entretien des fossés assure une meilleure rétention d'eau au sein de la zone humide, et, par là même une meilleure capacité dénitrifiante. La fonction "puits de carbone" est également renforcée et, à plus long terme, une nouvelle expression de la diversité se met en place, se substituant à la précédente (Figure 9).



Des états d'abandon de plus de 40 à 50 ans de la gestion et de l'entretien sont aujourd'hui des exemples qui démontrent que d'autres alternatives sont possibles (exemple: hauts bassins versants de l'Ellez). Par ces exemples, il apparaît qu'il ne faut pas exclusivement raisonner "état", mais il faut introduire "fonctions et processus" dans le processus de décision: pourquoi faire et que faire ? En vertu de quel(s) attribut(s) ? La biodiversité des zones humides de Bretagne est représentée par sa flore, sa faune et ses habitats, mais elle est elle-même tributaire des multiples processus et fonctions que ces zones humides génèrent. Penser la préservation ou la restauration des zones humides doit plus se faire en introduisant l'action sur les processus et les fonctions comme mode d'action. Cependant, l'inaction peut être dans certaines circonstances une modalité de réponse à valider.

EXTRAIT : ÉLÉMENTS D'UNE NOTE AU CONSEIL SCIENTIFIQUE RÉGIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (CSRPN) CONCERNANT LES ARRÊTÉS DE DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES

Dans le cadre de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, arrêté modificatif de l'arrêté du 24 juin 2008 et concernant les critères de délimitation des zones humides, le CSRPN peut être sollicité par le préfet afin de donner son avis sur l'exclusion des sols de classes d'hydromorphie IV d et V a (GEPPA, 1981), ceci à l'échelle de certaines communes.

En règle générale, les zones humides potentielles sont celles qui ont le plus fait l'objet de drainages, le plus souvent caractérisées par des sols de catégorie IV dont IV d et de catégorie V dont V a. Dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC), leur vocation agricole les a fait basculer du statut de prairies permanentes à celui de culture de maïs, avec d'une part beaucoup d'intrants et d'autre part, une réduction importante de leur efficacité en terme d'abattement de nitrates, associée à un transfert par ruissellement des phosphates sur les sols nus. J'ajoute que bien souvent les drains, au lieu de déboucher et de diffuser dans la zone humide effective si elle existe, débouchent parfois directement dans le cours d'eau, ou indirectement via un réseau de fossés connectés à ces mêmes cours d'eau, shuntant par là même le processus de dénitrification potentielle de la zone humide.

Les enjeux

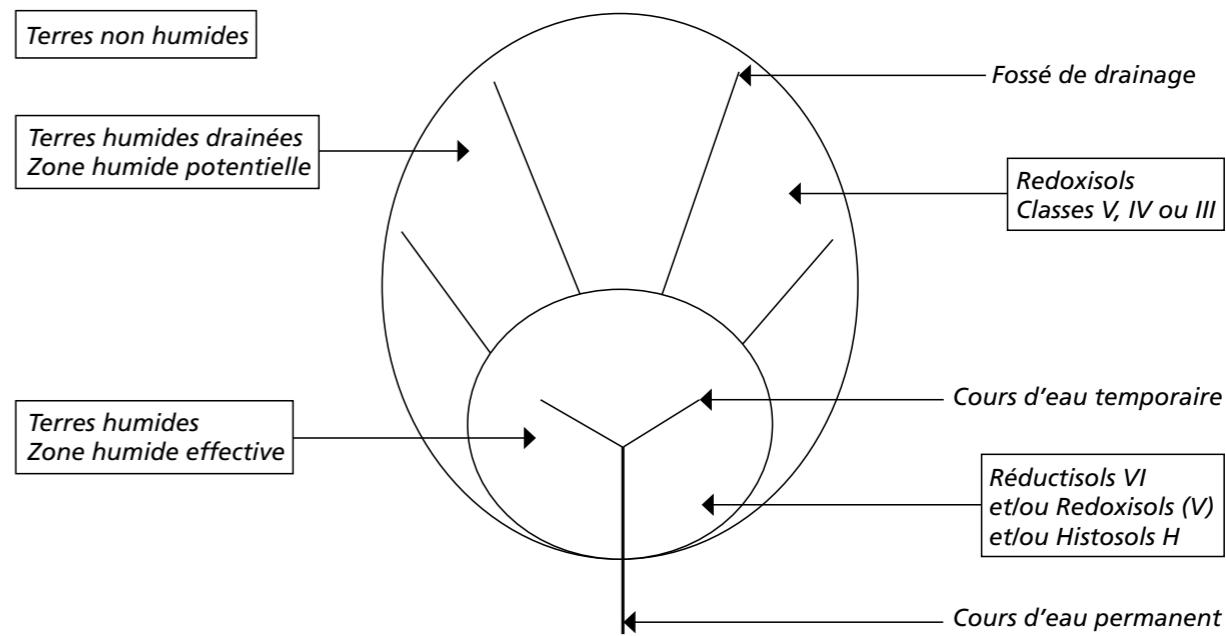
Les zones humides potentielles représentent, à mon avis, un enjeu primordial du point de vue de l'amélioration de la qualité des eaux des bassins versants, de par leur situation en interface entre les zones sources et les zones puits. Même si la reconquête de la qualité des eaux ne

peut être conduite qu'en agissant sur ces espaces, ceux-ci n'en constituent pas moins un périmètre sur lequel un changement des pratiques culturales est à envisager avec le plus de pertinence voire d'efficacité. Par exemple, une reconversion maïs vers prairie permanente dans le cadre de la nouvelle PAC serait un vrai progrès en vue de la réduction des intrants et de la capacité épuratrice restaurée de ces milieux. Se voiler la face n'a jamais servi à moyen et long termes à faire avancer le traitement d'un problème bien réel. En d'autres termes, reconnaître qu'un sol est hydromorphe n'engage pas, a priori, d'y mener des mesures de gestion automatiquement contraignantes mais doit permettre de reconnaître qu'appréhender cet état est un élément, parmi d'autres, de la recherche de solutions pour restaurer les fonctions des zones humides au sein des bassins versants et souligner leur participation à l'amélioration de la qualité des eaux.

En conclusion, l'évaluation du potentiel de restauration d'un bassin versant pour protéger la qualité des eaux nécessite de prêter une grande attention aux sols hydromorphes des catégories IV d et V a (GEPPA, 1981) dont la capacité de dénitrification doit être prise en compte. Ces sols sont, le plus souvent, localisés dans un espace stratégique au sein du bassin versant et, par là même, sont à intégrer dans les réflexions sur les dispositifs de lutte contre les pollutions diffuses.

BIBLIOGRAPHIE

Mérot P. et al. 2000. TY - FON Typologie fonctionnelle des zones humides de fonds de vallée en vue de la régulation de la pollution diffuse ; rapport final, INRA Rennes, 115 p.
Mérot P., Hubert-Moy L., Gascuel-Oudoux C., Clément B., Durand P., Baudry J. & Thenail C., 2006. Environmental assessment. A method for improving the management of controversial wetland. Environmental Management, 37, 258 - 270.



Modèle d'organisation des terres humides en tête de bassin versant (typologie des sols: GEPPA, 1981) (B. Clément, inédit)

La trame verte et bleue, une réponse aux enjeux de la biodiversité ?

Maxime PAQUIN
France Nature Environnement (FNE)

La Trame verte et bleue (TVB) est un engagement phare du Grenelle de l'Environnement pour contribuer à préserver la biodiversité. Il est issu d'une proposition de la fédération France Nature Environnement (FNE) visant à déterminer le "réseau écologique national". Avec le vote des lois dites "Grenelle", le cadre juridique général du dispositif TVB est maintenant défini.

1- RAPPEL: ENGAGEMENTS DU GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

a. Engagement n° 73

La **trame verte** est un outil d'aménagement du territoire, constituée de grands ensembles naturels et de corridors les reliant ou servant d'espaces tampons, reposant sur une cartographie à l'échelle 1/5000°. Elle est complétée par une **trame bleue** formée des cours d'eau et masses d'eau et des bandes végétalisées généralisées le long de ces cours et masses d'eau. Elles permettent de créer une continuité territoriale, ce qui constitue une priorité absolue. La trame verte et bleue est **pilotée localement en association avec les collectivités locales et en concertation avec les acteurs de terrain, sur une base contractuelle, dans un cadre cohérent garanti par l'État**: cadre de référence à définir en 2008 ; cartographie des continuités et discontinuités à réaliser au niveau national d'ici deux ans ; concertation des modalités réglementaires (inscription dans les documents d'urbanisme) contractuelles et incitatives et élaboration de la trame en région en 2009-2012 ; élaboration concertée d'un critère biodiversité pour la Dotation Globale de Fonctionnement (DGF) ; trame verte et bleue opposable aux grandes infrastructures ; rémunération du service environnemental ; mise en œuvre du réseau paneuropéen dans la perspective de l'adaptation au changement climatique.

b. Engagement n° 228

Inscription de la trame verte dans le réseau paneuropéen¹.

Un comité opérationnel (COMOP TVB) a eu un mandat de deux ans et demi pour définir les modalités de mise en œuvre de la TVB et notamment de faire des propositions législatives. FNE était membre de ce COMOP TVB.

2- LOI GRENELLE I ET TVB

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, dite « loi Grenelle I », retranscrit l'engagement du Grenelle de l'Environnement concernant la TVB en "langage" juridique (téléchargement du texte de loi ici : <http://www.fne.asso.fr/documents/telechargement/loi-grenelle-1-03082009.pdf>).

L'article 24 de cette loi donne une définition générale de la TVB et du dispositif en reprenant l'engagement n° 73 :

L'État se fixe comme objectif la création, d'ici à 2012, d'une trame verte constituée, sur la base de données scientifiques, des espaces protégés en application du droit de l'environnement et des territoires assurant leur connexion et le fonctionnement global de la biodiversité, et d'une trame bleue, son équivalent pour les eaux de surfaces continentales et leurs écosystèmes associés.

Leur élaboration associera l'État, les collectivités territoriales et les parties concernées sur une base contractuelle. L'élaboration de la trame bleue s'effectuera en cohérence avec les travaux menés par les commissions locales de l'eau.

Leur pilotage s'effectuera dans chaque région en association étroite avec les collectivités territoriales

¹ Pour plus d'informations : http://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau_écologique_paneuropéen

et en concertation avec les acteurs de terrain dans un cadre cohérent garanti par l'État.

Les modalités de leur prise en compte par les documents d'urbanisme, les schémas d'aménagement et de gestion des eaux, les schémas d'infrastructures, la fiscalité locale et les concours financiers de l'État seront précisées à l'issue d'un audit qui aboutira avant fin 2009...

Cette loi aborde aussi le sujet de la TVB selon plusieurs entrées et problématiques au sein de plusieurs articles (environnement, urbanisme, etc.):

- Les articles 7 et 8 fixent comme objectif au droit de l'urbanisme et aux documents d'urbanisme « la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques ».
- L'article 17 prévoit que "l'effet de coupure" et "la préservation de la biodiversité" fassent partie des critères permettant de juger de l'opportunité d'inscrire des projets d'infrastructures dans le schéma national des infrastructures de transport.
- L'article 23 fixe l'objectif de constitution de la TVB.
- L'article 26 aborde le financement de l'État.
- L'article 29 fait le lien entre la TVB et la politique "Eau".
- L'article 31 fait le lien entre la TVB et l'agriculture.

3- LOI GRENELLE II ET TVB ET GUIDES NATIONAUX

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant sur l'engagement national pour l'environnement, dite « loi Grenelle II », définit la TVB et fixe les modalités de sa mise en œuvre dans le code de l'environnement, via l'article 121 de la loi. Elle intègre la TVB dans le code de l'urbanisme, via différents articles (texte de loi ici: <http://www.fne.asso.fr/documents/telechargement/loigrenelle2-12072010.pdf>).

Définitions/Sémantique

La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux **continuités écologiques** (article L. 371-1 du code de l'environnement - l'Env. -).

Les **continuités écologiques** sont constituées des **"réservoirs de biodiversité"**, des **"corridors écologiques"** (définition ci-dessous) et des cours d'eau et canaux (voir guides TVB - cf. ci-dessous).

Le terme **"réservoirs de biodiversité"** sera utilisé de manière pratique pour désigner « les espaces naturels et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité ». Ils correspondent aussi à l'ensemble des aires protégées et des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I (voir guides TVB - cf. ci-dessous).

La trame verte comprend

(article L. 371-1 du code de l'Env.):

1° Tout ou partie des espaces protégés au titre du livre III et du titre I^{er} du livre IV du code de l'Env.² ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ; Il s'agit de mettre en réseau les espaces protégés existants et de déterminer des espaces complémentaires pour obtenir un réseau écologiquement fonctionnel (ces compléments constituent un point essentiel pour FNE). "Les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité": selon FNE, il faut l'interpréter de manière large, ce qui permet d'inclure des espaces déjà inventoriés/identifiés, déjà protégés au titre d'un autre code ou d'une autre politique ainsi que d'autres espaces qui n'ont pas encore été identifiés, mais qui ont un intérêt pour la biodiversité.

2° Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés au 1° ; C'est une définition qui, selon FNE, doit aussi être interprétée de manière large ("espaces naturels ou semi-naturels"), ce qui permet d'inclure une grande diversité de milieux différents plus ou moins linéaires ou plus ponctuels, mais aussi ceux fonctionnant en pas japonais³. Ils doivent donc concerner tous les types d'espaces et d'éléments du paysage (arbres isolés, haies, bosquets, bord de chemins, prairies, etc.).

3° Les bandes "végétalisées" le long des cours d'eau (surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'Env.).

La trame bleue comprend

(article L. 371-1 du code de l'Env.):

1° Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L. 214-17 du code de l'Env. ; Ce 1° correspond aux cours d'eau (ou parties, ou canaux) dits "classés" : - "en très bon état écologique", "réservoirs biologiques", protection complète des poissons amphihalins (= pas de nouveaux ouvrages et renouvellement de concession ou d'autorisation des ouvrages existants sous prescriptions).

² Les espaces "protégés" (livre III et titre I^{er} du livre IV du code de l'Env.): ils correspondent aux sites recensés dans l'inventaire départemental du patrimoine naturel, sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, parcs nationaux, réserves naturelles nationales, réserves naturelles régionales, réserves naturelles de Corse, parcs naturels régionaux, parcs naturels marins, sites inscrits et classés, arrêtés préfectoraux de protection de biotope ainsi que Natura 2000, les espaces liés au littoral, les territoires remarquables visés dans les directives de protection et de mise en valeur des paysages et les sites d'intérêt géologique. Par extension, ils pourraient aussi concerner les habitats naturels protégés (régime juridique en cours de finalisation) et les habitats d'espèces protégées.

³ Définition reprise et adaptée des guides TVB du MEEDDM: corridor de type étape, appelé aussi corridor en chapelet ou en "pas japonais" = corridor discontinu constitué d'une série de zones relais situées entre deux réservoirs de biodiversité. L'environnement du corridor entre les zones relais peut être très peu favorable à l'espèce ou à la sous-trame (= par type d'habitats).

- dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles. Ce classement impose un objectif de résultat dans un délai de 5 ans avec la mise en place d'un plan d'actions.

2° Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'Env., et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 du code de l'Env. ;

Ce 2° fait le lien avec les objectifs de "bon état des masses d'eau". Il faut prendre le terme "zone humide" au sens large à partir du moment où elle contribue aux objectifs cités par la disposition. Les "zones humides d'intérêt environnemental particulier" (ZHIEP) constituent une partie des zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 du code de l'Env. Sont incluses dans les ZHIEP, les zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE). Mise à part ces zones, c'est au schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) d'identifier et de hiérarchiser les zones humides en fonction de leurs enjeux pour l'atteinte du bon état des masses d'eau.

3° Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés aux 1° ou 2°.

Ce 3° permet d'identifier, au niveau du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), d'autres cours d'eau et zones humides qui n'auraient pas été identifiés à travers la "politique Eau" (le 1° et 2° ci-dessus) mais qui auraient un intérêt pour la biodiversité.

Cette définition de la trame bleue permet une mise en cohérence avec la politique "Eau" qui bénéficie déjà d'objectifs, de documents et de modalités de concertation (pour plus d'informations sur la politique "Eau", voir: <http://eau.fne.asso.fr>). Par contre les espaces complémentaires (cours d'eau, zones humides) visés par le 3° constituent un point essentiel pour FNE.

Par ailleurs, même si la loi donne une définition pour la TV et la TB, il faut éviter de séparer les deux. Il est important de rappeler que les documents qui seront à élaborer dans les territoires ne font pas cette distinction, ce qui permet d'éviter des débats peu importants sur ce qui relève de la TB et de la TV.

Comité national TVB et orientations nationales

Un comité national TVB (CN TVB) sera institué et rassemblera les représentants des acteurs concernés (article L. 371-2 du code de l'Env.). FNE sera candidate pour y siéger. Un décret est en cours de rédaction pour préciser sa composition et les modalités de son fonctionnement.

La loi Grenelle II prévoit aussi l'élaboration d'orientations nationales pour la préservation et

la remise en bon état des continuités écologiques. Ces orientations sont composées (article L. 371-2 du code de l'Env.):

- d'une présentation des choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ;
- d'un guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique. Il est complété par un volet spécifique relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique pour les départements d'outre-mer.

Ces orientations nationales seront établies par décret sur la base de guides préparées par le COMOP TVB et validées par le CN TVB. Ces guides sont disponibles à cette adresse: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-Trame-verte-et-bleue.html> (FNE n'a pas validé ces guides).

Un dispositif de révision de ces orientations est aussi prévu.

Infrastructures de transport et TVB

En plus des choix stratégiques et du guide méthodologique, le COMOP TVB a préparé un guide sur « Infrastructure de transports et TVB » (non validé par FNE et disponible à l'adresse ci-dessus) qui comprend un volet concernant les projets d'infrastructures de transport et un volet concernant le rétablissement d'une certaine perméabilité des infrastructures de transport existantes. Par rapport à ce dernier volet, Alsace Nature, association fédérative membre de FNE, a rédigé un rapport suite à une mission confiée par le Ministre Jean-Louis BORLOO: <http://www.alsacenature.org/content/view/270/137/lang,fr/>

Concernant l'opposabilité "juridique" des infrastructures de transport:

- Les documents de planification et projets relevant du niveau national, et notamment les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics, sont compatibles avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques (article L. 371-2 du code de l'Env.)

Le niveau d'opposabilité conféré par les termes "sont compatibles" est intéressant. Toutefois, il ne s'agit que des "orientations" mais pas des espaces TVB identifiés au niveau des territoires. Il faudra donc rester vigilant lors de toutes les procédures d'élaboration et d'autorisation de ces documents et projets portés par l'État.

- Les documents de planification et les projets de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique (voir ci-contre). Les projets d'infrastructures linéaires de transport de l'État prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique. (article L. 371-3 du code de l'Env.)

Comité régional TVB et schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

Un comité régional TVB sera institué et rassemblera les représentants des acteurs concernés, notamment les Associations de Protection de la Nature et de l'Environnement (APNE). Un décret précisera sa composition et les modalités de son fonctionnement (*article L. 371-3 du code de l'Env.*).

La loi Grenelle II prévoit aussi l'élaboration d'un schéma régional de cohérence écologique (SRCE). Ce schéma est composé (*article L. 371-3 du code de l'Env.*):

- d'une présentation et une analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ;
- d'un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques, ainsi que les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux ou zones humides identifiés au titre de la TVB (cf. définition ci-dessus) ;
- d'une cartographie comportant la trame verte et la trame bleue ;
- des mesures contractuelles permettant, de façon privilégiée, d'assurer la préservation et, en tant que de besoin, la remise en bon état de la fonctionnalité des continuités écologiques ;
- des mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques pour les communes concernées par le projet de schéma.

Les SRCE prennent en compte les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ainsi que les éléments pertinents des schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE - cf. politique "Eau").

Les SRCE sont établis sur la base des inventaires et connaissances du patrimoine naturel.

Les SRCE doivent aussi identifier les discontinuités artificielles linéaires (type infrastructures de transports, lignes électriques, éolien, etc.) et les discontinuités artificielles "surfaciées" (zones urbaines, zones d'agriculture intensive, etc.) avec l'objectif de remettre en bon état des milieux dégradés. Ils doivent aussi intégrer les différentes pollutions qui peuvent constituer des barrières (cours d'eau, pollution lumineuse, etc.) et tenir compte des discontinuités naturelles.

La méthode pour élaborer le SRCE est libre, mais il doit "respecter" des critères de cohérence nationale, explicités dans les orientations nationales qui mentionnent aussi des recommandations méthodologiques. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) vérifiera 5 critères de cohérence nationale :

- cohérence sur les espèces dites déterminantes TVB (listes régionales déterminées par le MNHN en cours de validation par CSRPN) ;
- cohérence sur les habitats dits déterminants TVB (listes régionales déterminées par le MNHN) ;
- cohérence sur les zonages existants (prise en compte

sauf exception des cœurs de parcs nationaux, des différents types de réserves naturelles, des arrêtés de protection de biotope, des réserves biologiques en forêt publique et des sites classés au titre du patrimoine naturel + examen au cas par cas des autres zonages existants) ;

- cohérence sur les milieux aquatiques et humides ;
- cohérence interrégionale et transfrontalière ainsi que l'échelle cartographique (1/100 000° + séméologie en cours d'élaboration).

La méthode est importante pour identifier les espaces de la TVB : elle est libre et il faut donc que les APNE se mobilisent sur ce point en travaillant en amont avec la DREAL et le Conseil Régional, mais aussi en s'impliquant dans le comité régional TVB.

Une procédure d'avis, d'enquête publique et de révision pour le SRCE est prévue.

Niveau d'opposabilité entre le SRCE et les documents d'urbanisme, la planification et les projets

Les documents de planification et les projets de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique.

Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme.

La "prise en compte" est le niveau d'opposabilité le plus faible en droit français. Pour autant, la jurisprudence laisse des marges de manœuvre permettant une bonne intégration du SRCE dans les documents d'urbanisme. La vigilance des APNE et les éventuels recours juridiques permettront aussi de s'en assurer !

Documents d'urbanisme et TVB

La loi Grenelle II modifie aussi le code de l'urbanisme, notamment les dispositions liées aux schémas de cohérence territoriale (SCot) et aux plans locaux d'urbanisme (PLU). La TVB est ainsi intégrée aux documents d'urbanisme selon une double entrée :

- les documents d'urbanisme (SCot, PLU, etc.) prennent en compte les SRCE ;
- les documents d'urbanisme (SCot, PLU, etc.) ont comme objectif propre "la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques".

Il est aussi nécessaire de faire le lien entre la TVB et la lutte contre l'étalement urbain qui figure dans l'engagement n° 50 du Grenelle de l'Environnement et qui constitue maintenant aussi un des objectifs des documents d'urbanisme.

Un guide sur « TVB et documents d'urbanisme » est en cours de rédaction par un groupe de travail issu du COMOP TVB.

Les documents d'urbanisme peuvent - doivent - donc aller "plus loin" et être plus précis que la "simple" reprise du SRCE car ils ont comme objectif propre "la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques".

TVB et enjeux socio-économiques

La prise en compte des activités humaines dès l'amont des réflexions sur la TVB à toutes les échelles territoriales est importante pour la réussite de cette politique. D'une part, il est nécessaire que les acteurs comprennent la démarche et, d'autre part, la biodiversité est en interrelations positives et/ou négatives avec les activités humaines.

Une partie du guide méthodologique cité ci-dessus est consacrée à cette thématique suite aux travaux d'un groupe de travail issu du COMOP TVB et piloté par FNE.

Une brochure « La Trame verte et bleue en France métropolitaine » est disponible à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-grand-projet-national,17599.html>

Préservation, gestion, remise en bon état des espaces TVB

Le SRCE doit prévoir le dispositif de préservation/gestion des espaces TVB qui ne bénéficient pas encore de mesures de ce type.

Le MEDDTL a décidé de ne pas créer de dispositif spécifique pour les espaces de la TVB mais de privilégier les modalités contractuelles. Tous les dispositifs existants peuvent donc être mobilisés, notamment ceux liés à l'agriculture (y compris le bail à clauses environnementales) et la forêt mais aussi les aires protégées (voir ci-dessous).

Le produit de la taxe départementale des espaces naturels sensibles peut être mobilisé pour financer des actions en faveur de la TVB.

Les collectivités territoriales, leurs groupements, les syndicats mixtes prévus par l'article L. 5721-2 du code général des collectivités territoriales et les agences de l'eau peuvent, avec l'accord de l'exploitant ou, à défaut, du propriétaire d'un ouvrage régulièrement installé sur un cours d'eau, et après l'avoir dûment informé des conséquences de son accord, prendre en charge les études et les travaux nécessaires et se faire rembourser auprès de celui-ci.

TVB et cohérence des politiques publiques

La TVB est un outil de la politique d'aménagement durable du territoire. La TVB doit donc être un objectif stratégique central des politiques publiques.

La TVB s'inscrit aussi dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité qui est en cours de révision : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-orientations-strategiques-de.html>

La TVB doit être mise en œuvre en lien avec d'autres engagements du Grenelle de l'Environnement, notamment :

- La stratégie de création d'aires protégées (SCAP) prévue par l'engagement n° 74 du Grenelle de l'Environnement et l'article 23 de la loi Grenelle I. Cette stratégie vise à développer un réseau d'aires protégées, avec l'objectif de placer d'ici 10 ans, 2 % au moins du territoire terrestre métropolitain sous protection forte.
- Le plan d'actions « Nature en ville »⁵ prévu par l'engagement n° 76 du Grenelle de l'Environnement et l'article 7 de la loi Grenelle I.

La TVB nécessite un effort très important d'acquisition de connaissance et d'inventaire précis du patrimoine naturel. Les Atlas de la Biodiversité dans les Communes, lancés en mai 2010, sont un outil à développer pour y parvenir : <http://www.biodiversite2010.fr/L-atlas-de-la-biodiversite-dans,348.html>

4- RÔLE ET AVIS DE FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT (FNE)

FNE poursuit son travail pour une politique TVB ambitieuse (interventions au sein du COMOP TVB et d'autres instances de concertation nationale, directement auprès du MEDDTL et des parlementaires, lors de colloques, discussion avec différents acteurs, communication publique - communiqués de presse, dossier de presse, contributions en ligne -, etc.).

FNE réalise une animation spécifique de son mouvement associatif (journées d'échanges en région, participation à des colloques dans les territoires, mails spécifiques avec des demandes et des informations, notes, partie spécifique de ActuBiodiversité, création d'un groupe de référents régionaux, contacts directs).

Vous retrouverez les contributions de FNE sur la TVB au niveau de la rubrique "biodiversité" puis "TVB" du site Internet de la fédération. Elles peuvent servir de base à vos propositions pour la mise en œuvre de la TVB dans les territoires : http://www.fne.asso.fr/fr/themes/question.html?Vie_w=entry&EntryID=174

Il est important que le mouvement associatif de FNE se mobilise et participe à l'élaboration des SRCE et des documents d'urbanisme.

⁴ Pour plus d'informations : <http://scap.espaces-naturels.fr> (login : lecteur - mot de passe : scapty).

⁵ Pour plus d'informations : <http://www.legrenelle-environnement.fr>

FNE estime que la TVB est une avancée pour la préservation de la biodiversité. Cependant, FNE constate une série d'occasions manquées dans la définition du dispositif de mise en œuvre de la TVB :

- la loi Grenelle II ne donne pas de valeur "juridique" (opposabilité) suffisante aux espaces de la TVB pour suffisamment peser dans les choix d'aménagement du territoire ;
- de grosses lacunes dans la façon d'intégrer les espaces TVB dans les projets d'infrastructures de transport ;
- le dispositif TVB est plutôt restreint à quelques problématiques notamment liées quelques espèces ou groupes d'espèces (mais il y a des possibilités pour être ambitieux) ;
- des erreurs dans les choix méthodologiques, notamment pour identifier les réservoirs de biodiversité alors que la densité de réservoirs de biodiversité est importante pour FNE ;
- le droit de l'urbanisme ne dispose pas de tous les outils pour identifier et préserver les espaces TVB. FNE a proposé la création d'une nouvelle catégorie d'espaces dans les PLU appelée « Espaces de Continuité Écologique ». Cette proposition n'a pas été retenue pour l'instant ;
- le financement de la politique TVB reste très flou d'autant plus que les engagements concernant la fiscalité favorable à la biodiversité n'ont, pour l'instant, pas été tenus ;
- FNE restera vigilante aussi sur le contenu des décrets d'application de la loi Grenelle II.

FNE regrette aussi que la TVB n'ait pas été l'occasion de lancer un véritable inventaire précis et rigoureux du patrimoine naturel car cette politique nécessite un très bon niveau de connaissance naturaliste. Par ailleurs, la recherche scientifique sur ces notions est aussi à renforcer, comme prévu par la loi Grenelle I.

La TVB est itérative dans le temps et l'espace, elle s'inscrit donc dans la durée avec une logique d'amélioration continue. Sa réussite nécessite la mobilisation de tous les acteurs à toutes les échelles territoriales. En cette année internationale de la Biodiversité, la nécessité d'une mise en œuvre ambitieuse est renforcée par les accords internationaux récents conclus à Nagoya lors de la 10^{ème} Conférence des parties de la Convention sur la Diversité Biologique (<http://www.cbd.int/>) pour la préservation de la biodiversité.



- Chaque semaine, l'actualité de l'eau en Bretagne
- Découvrez l'action Eau & Rivières
- Des fiches techniques et pédagogiques, de nombreux documents en libre téléchargement



- **Délégation régionale**
Venelle de la Caserne 22200 Guingamp
Tél./fax 02 96 21 38 77
erb@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Centre Régional
d'Initiation à la Rivière**
22810 Belle-Isle-en-Terre
Tél. 02 96 43 08 39
Fax 02 96 43 07 29
crir@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Côtes d'Armor**
Venelle de la Caserne 22200 Guingamp
Tél./fax 02 96 21 38 77
delegation-22@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Finistère nord**
1, rue Gabriel Fauré 29200 Brest
Tél. 02 98 01 05 45
delegation-29nord@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Finistère sud**
13, rue Louis de Montcalm 29000 Quimper
Tél. 02 98 95 96 33
delegation-29sud@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Ille-et-Vilaine**
Maison de la Consommation et de l'Environnement
48, boulevard Magenta 35000 Rennes
Tél. 02 99 30 49 94
Fax 02 99 35 10 67
delegation-35@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Loire-Atlantique**
Miguel Garcia
Tél. 02 40 07 98 54
contact-44@eau-et-rivieres.asso.fr
- **Morbihan**
École Lanveur
Rue Roland Garros 56100 Lorient
Tél. 02 97 87 92 45
Fax 02 97 37 29 28
delegation-56@eau-et-rivieres.asso.fr



Association des Délices Bretons
Eau & Rivières
de Bretagne

www.eau-et-rivieres.asso.fr

Venelle de la caserne – 22200 Guingamp – Tél./Fax: 02 96 21 38 77
E-mail: secretariat@eau-et-rivieres.asso.fr

Avec le concours de :



Crédits photos et illustrations:
Samuel Jouon, Michel Riou

