

# La biodiversité des milieux aquatiques continentaux en France métropolitaine : état des lieux et menaces

Par Paul MICHELET

Directeur général adjoint de l'Agence française pour la biodiversité <sup>(1)</sup>

La surface des écosystèmes aquatiques continentaux ne représente que 0,8 % de la superficie totale de la planète, mais elle abrite au minimum 6 % des espèces ayant été décrites à ce jour. Pourtant, la biodiversité aquatique connaît une régression mondiale. En France, seulement 16 % des milieux et des espèces aquatiques et humides d'intérêt communautaire sont dans un état de conservation favorable. Les principaux facteurs d'érosion de cette biodiversité sont non seulement la dégradation des habitats des espèces, notamment par la modification de la morphologie des cours d'eau (rectification du lit, artificialisation des berges, ouvrages transversaux...), mais également les rejets polluants ponctuels et diffus, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, la surexploitation de la ressource et le changement climatique. Si l'effet de ces différentes sources de stress reste difficile à appréhender, la mise en œuvre d'actions de restauration permettant d'agir de façon coordonnée sur plusieurs facteurs donne des résultats encourageants.

## Introduction

La surface des écosystèmes aquatiques continentaux ne représente que 0,8 % de la superficie totale de la planète, mais cette minuscule fraction abrite au moins 6 % des espèces décrites à ce jour. Eaux intérieures et biodiversité des eaux douces constituent donc, à ce titre, une ressource naturelle précieuse.

Malgré cela, l'érosion de la biodiversité aquatique se poursuit et les facteurs de cette érosion sont comparables à ceux de la biodiversité terrestre : dégradation des habitats des espèces (notamment par la modification de la morphologie des cours d'eau), effets de polluants, introduction d'espèces exotiques envahissantes, surexploitation et changement climatique. Nous présentons ici un état des lieux de la biodiversité aquatique en France métropolitaine, certaines des menaces qui pèsent sur elle (en particulier sur l'hydromorphologie des cours d'eau) et des actions menées pour préserver celle-ci.

## L'état de la biodiversité aquatique en France métropolitaine

### Quelques généralités sur l'écologie aquatique

Les processus écologiques qui structurent les communau-

tés aquatiques locales interviennent à différentes échelles spatiales et temporelles. Ainsi, la dernière glaciation qu'a connue l'Europe (entre -24 000 et -18 000 ans) explique certaines différences entre grandes régions : le pourtour méditerranéen, qui avait été relativement épargné, présente de ce fait un fort taux d'endémisme (présence d'espèces rares et potentiellement vulnérables aux changements) par rapport au centre et au nord de l'Europe.

À l'échelle des bassins versants, l'évolution des peuplements de poissons de l'amont vers l'aval des cours d'eau a été l'un des premiers sujets de recherche en écologie aquatique (zonation de Huet 1949 : voir la Figure 1 de la page suivante). En fait, c'est toute la composition du réseau trophique, depuis les producteurs primaires (cyanobactéries, algues, mousses...) jusqu'aux consommateurs et décomposeurs, qui évolue le long de ces *continuum*s.

En amont des cours d'eau se trouvent plutôt des espèces d'eaux fraîches, claires, pauvres en nutriments (nitrates

(1) Remerciements : l'auteur tient à adresser ses plus vifs remerciements aux collaborateurs de l'Onema (désormais intégré à l'AFB), Bénédicte Augéard, Gabriel Melun, Olivier Perceval, Nicolas Poulet, Yorick Reyjol et Anne Vivier, dont l'expertise a contribué de façon déterminante à l'élaboration de cet article.

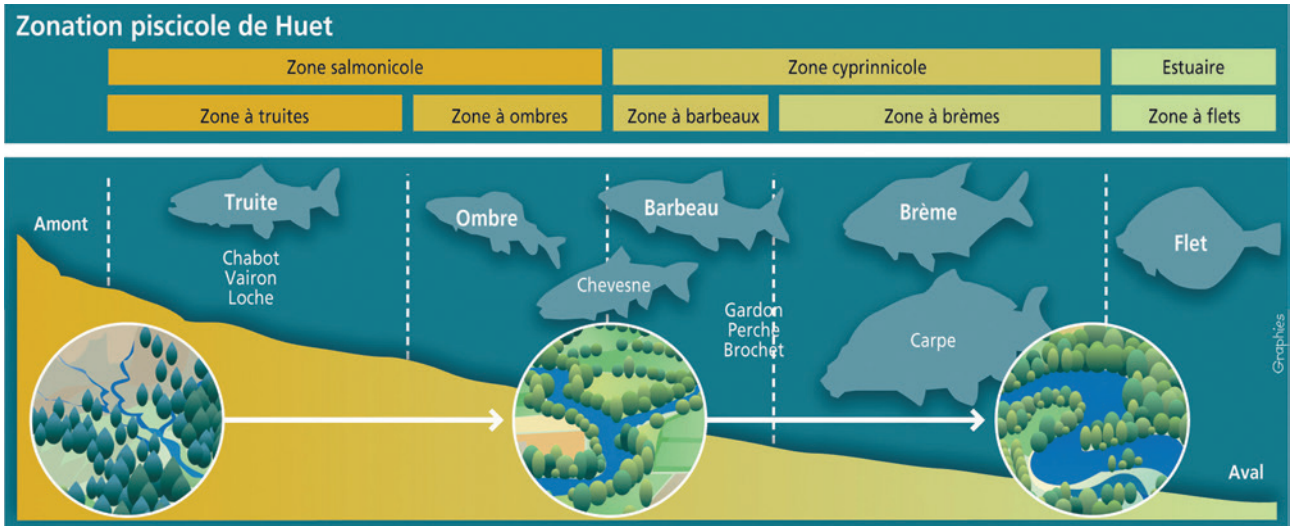


Figure 1 : Distribution des espèces de poisson d'amont en aval d'un cours d'eau, selon Huet (1949).

et phosphates) et riches en oxygène, dont la température basse varie peu. En descendant vers l'aval, l'on rencontre des espèces de plus en plus thermophiles (les eaux étant de plus en plus chaudes) supportant de vivre dans des eaux plus chargées (en nutriments, en matières en suspension...). Le nombre des espèces de poissons est classiquement connu pour augmenter progressivement de l'amont vers l'aval des bassins versants, les invertébrés montrant plutôt un maximum de diversité variétale dans les parties intermédiaires des cours d'eau.

À l'échelle du tronçon de cours d'eau, la variété des micro-habitats est définie par l'hydromorphologie locale, avec une alternance entre des faciès de type « radier »

(faible profondeur, courant important) et « mouille » (plus grande profondeur, faible vitesse du courant – voir la Figure 2 ci-contre).

Dans les grands cours d'eau, les habitats sont majoritairement distribués latéralement, au sein de bras morts ou de zones de méandre.

Ces alternances d'habitats conditionnent l'abondance des différentes espèces en fonction de leurs traits bio-écologiques, du stade de développement des individus et de la période de l'année (reproduction printanière, croissance estivale, latence hivernale...).

### La biodiversité dite remarquable

La biodiversité remarquable correspond à des entités (gènes, espèces, habitats, paysages...) que la société a identifiées comme ayant une valeur intrinsèque. Elle fait donc l'objet d'une préservation particulière, par exemple via la directive « Habitats, Faune, Flore » (DHFF) qui a pour objectif de préserver certains habitats et certaines espèces d'intérêt communautaire. Seuls 16 % des milieux et des espèces aquatiques et humides d'intérêt communautaire sont en état de conservation favorable (36 % sont en état inadéquat, 37 % en mauvais état et 10 % sont « inconnus ») : ils sont considérés comme faisant partie des écosystèmes les moins bien conservés.

Cet état des lieux vu au travers de la DHFF est confirmé par les listes rouges de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). En France métropolitaine, 15 espèces de poissons d'eau douce (sur 69 espèces natives) sont aujourd'hui menacées. Quatre d'entre elles sont en danger critique : l'anguille européenne, l'esturgeon européen, l'apron du Rhône et le chabot du Lez. Certaines espèces emblématiques sont considérées comme vulnérables, à l'image du brochet, du saumon atlantique ou de l'omble chevalier. La situation est également inquiétante pour les crustacés d'eau douce (notamment l'écrevisse des torrents) et pour les amphibiens (comme la salamandre noire) (voir la Figure 3 de la page suivante).

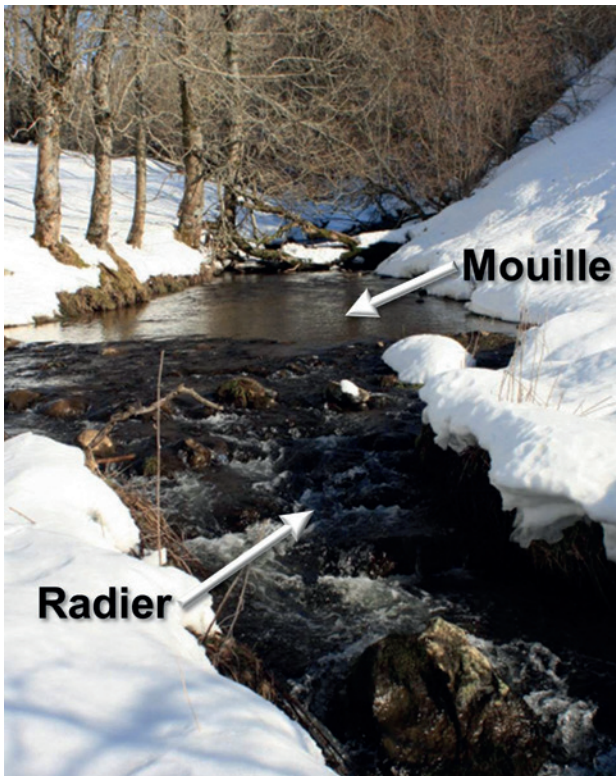


Photo © AFB

Figure 2 : Illustration d'une séquence radier-mouille : deux types de micro-habitats.



Figure 3 : Exemples d'espèces aquatiques en danger critique : l'anguille européenne, l'apron du Rhône et l'écrevisse des torrents.

### La biodiversité dite ordinaire

La biodiversité ordinaire correspond à celle qui n'a pas une valeur intrinsèque identifiée par la société, mais qui contribue pourtant à la production de services écosystémiques (fourniture d'une ressource de qualité, régulation du climat, loisirs, etc.). La directive cadre européenne sur l'eau (DCE) de 2000, qui fixe pour objectif la reconquête du bon état écologique des eaux, permet de connaître et d'améliorer l'état de cette biodiversité aquatique dite ordinaire, qui est cruciale pour le maintien d'écosystèmes fonctionnels et résilients. En effet, les indicateurs d'évaluation de l'état écologique des eaux de surface se fondent sur la structure et sur la composition des communautés aquatiques. En 2013, seuls 43 % des cours d'eau et des plans d'eau étaient considérés en bon ou en très bon état : ils se situent en majorité dans les massifs montagneux, moins soumis aux impacts directs des activités anthropiques.

### Les atteintes à la biodiversité des cours d'eau

Dans ce qui suit, nous nous focaliserons sur les cours d'eau, qui représentent une grande partie du réseau hydrographique. Mais les autres types de milieux aquatiques (plans d'eau, zones humides, estuaires...) subissent eux aussi un grand nombre d'atteintes à leur biodiversité. De même, la surexploitation par la pêche ne sera pas abordée, même si elle contribue à la vulnérabilité de certaines espèces (comme l'anguille européenne ou l'esturgeon).

### La dégradation des habitats et les altérations de l'hydromorphologie

L'hydromorphologie s'intéresse à la forme prise par les cours d'eau et aux processus physiques qui régissent celle-ci. Naturellement, la dynamique fluviale génère des conditions diversifiées d'habitabilité du milieu, mais sous l'effet des pressions anthropiques, cette hétérogénéité peut être mise à mal. Si elles existent depuis le Néolithique, les pressions anthropiques se sont considérablement accentuées à partir du XIX<sup>e</sup> siècle. Sous l'effet des aménagements, le fonctionnement hydro-sédimentaire des cours d'eau a été bouleversé, parfois de façon irréversible.

Au niveau du lit mineur, les modifications de la géométrie (rectification, chenalisation, curage...) conduisent à une perte de diversité morphologique favorisant une homogénéisation des habitats et des espèces qui les peuplent. De

même, les extractions de granulats (particulièrement intenses à la fin des années 1940) sont à l'origine d'incisions du lit, voire de la disparition de l'intégralité du matelas alluvial. Les obstacles à l'écoulement (seuils et barrages) modifient également les conditions d'écoulement liquide, en favorisant une surreprésentation des faciès d'écoulement d'eau calme, et solide, par le blocage, au moins partiel, de la charge sédimentaire en transit. L'augmentation de zones d'eau calme favorise également l'installation d'espèces exotiques envahissantes.

D'autre part, les ouvrages contraignent la migration piscicole nécessaire à l'accomplissement du cycle de vie de nombreuses espèces. Cette fragmentation est à l'origine d'une réduction (parfois drastique) de la diversité faunistique et floristique. Enfin, les régimes hydrologiques sont modifiés par le stockage d'eau dans les retenues, ainsi que par l'hydroélectricité et par les prélèvements, l'ensemble compromettant le bon état écologique des cours d'eau.

Au-delà du lit mineur, les marges riveraines sont également affectées par diverses interventions anthropiques. Les protections de berges (comme les digues) empêchent un cours d'eau d'accéder à son propre stock alluvial. À l'échelle du bassin versant, certaines pratiques (comme les suppressions de ripisylves ou les drainages) entraînent des dysfonctionnements hydromorphologiques (colmatages, incisions, etc.) qui sont à l'origine d'une réduction globale de la qualité et de la diversité des habitats.

### Les polluants

Parmi les facteurs contribuant à l'érosion de la biodiversité aquatique, la pollution est sans doute la plus insidieuse et la moins « visible » : les propriétés éco-toxicologiques de substances chimiques mises sur le marché sont rarement totalement connues, mais de nouveaux polluants (substances hormono-mimétiques ou médicaments) sont maintenant détectés et la connaissance des interactions entre substances et de l'effet de la combinaison de ces produits sur la faune et sur la flore aquatiques reste limitée.

Cependant, tout n'est pas inconnu : l'eutrophisation des milieux aquatiques, cette prolifération d'algues parfois toxiques créant des zones d'anoxie, est liée à un excès de nutriments. Elle est responsable de mortalités massives de poissons et d'invertébrés et elle peut contribuer à l'extinction locale de certaines espèces (comme les corégones dans les lacs préalpins). De plus, l'introduction dans

l'environnement d'hormones artificielles utilisées pour la contraception conduit au bout de quelques années à l'observation chez certains poissons d'individus intersexués, ce phénomène annonçant la disparition de leurs populations. Enfin, à une échelle plus globale, l'impact des pesticides sur la biodiversité des invertébrés des petits cours d'eau peut réduire jusqu'à 40 % de la richesse taxonomique.

### Les espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique envahissante (EEE) est définie comme une espèce introduite (volontairement ou accidentellement) par l'homme en dehors de son aire de répartition naturelle et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes, avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives. Plus de 54 % des extinctions documentées seraient liées aux EEE et les impacts ne se résument pas aux cas extrêmes d'extinctions d'espèces.

La biodiversité aquatique est affectée, avec des cas de prédation de la gambusie (poisson à moustiques) sur les œufs et larves des amphibiens ou encore d'hybridation entre l'érismaure à tête rousse (EEE de canard) et l'érismaure à tête blanche, une espèce protégée menacée d'extinction. La transmission de pathogènes peut engendrer des extinctions locales de populations, comme dans le cas d'un champignon exotique véhiculé par les écrevisses exotiques d'origine nord-américaine et s'attaquant à nos écrevisses indigènes. Enfin, les EEE modifient le fonctionnement des écosystèmes qu'elles envahissent. Les bivalves introduits comme la moule zébrée et les corbicules, par leur filtration intensive, font diminuer la biomasse phytoplanctonique et zooplanctonique et par voie de conséquence la biomasse piscicole locale.

### Le réchauffement climatique

Les milieux aquatiques présentent une forte vulnérabilité au changement climatique, d'une part, car celui-ci a un impact direct sur le cycle de l'eau et, d'autre part, car la majorité des espèces aquatiques sont des organismes à sang froid, plus sensibles aux modifications de la température de leur milieu. On s'attend notamment à ce que les espèces affectionnant les eaux froides migrent vers les parties amont des bassins versants, d'où l'importance de préserver la continuité des cours d'eau, alors que les espèces supportant des températures plus tempérées colonisent un linéaire de plus en plus important des cours d'eau. Ces tendances s'observent déjà à l'échelle de la métropole, au cours des trente dernières années. Par contre, la vitesse de déplacement des espèces s'avère insuffisante pour suivre l'évolution des changements et les espèces d'eau froide subissent plus d'extinctions dans les parties chaudes de leur distribution.

## Comment stopper l'érosion de la biodiversité ?

Les directives européennes citées plus haut (DHFF et DCE) proposent des cadres pour mener à bien des mesures de conservation des habitats et des espèces, ainsi que de restauration des milieux et de réduction des pressions anthropiques. Plusieurs plans nationaux ont également vu le jour : le plan d'actions pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau, le plan national micropolluants, le plan national d'adaptation au changement climatique...

Cependant, une difficulté majeure pour agir de façon efficace en faveur de la biodiversité reste la multiplicité des pressions que subissent les milieux aquatiques. En effet, les impacts de la combinaison de ces différents stress sont encore mal connus : sur quelle source de pression agir en priorité, comment favoriser des actions coordonnées visant les différentes formes d'altération (milieu physique, pollution, régime hydrologique...), quand, bien souvent, la responsabilité et la maîtrise d'ouvrage de ces actions relève d'acteurs différents ?

Malgré ces difficultés, certaines opérations de restauration ont porté leurs fruits. Les gestionnaires de cours d'eau mettent en place des opérations de restauration de l'hydromorphologie, par exemple en reméandrant des cours d'eau rectifiés ou en supprimant les protections de berges, en aménageant ou en arasant certains barrages pour rendre au cours d'eau des habitats diversifiés ou leur permettre de retrouver une continuité biologique et sédimentaire<sup>(2)</sup>. Ainsi, sur certains cours d'eau normands (la Vire, l'Orne), l'effacement de plusieurs dizaines de barrages et de seuils a été accompagné de la mise aux normes de stations d'épuration et de bâtiments agricoles afin de mieux gérer les effluents d'élevage, et d'un entretien plus raisonné des cours d'eau. Ce triptyque (mobilité des organismes aquatiques, habitat, qualité des eaux) explique les gains significatifs observés en termes de remontées d'espèces migratrices (comme les saumons et les truites de mer).

À l'heure de l'Anthropocène, la compréhension des interactions entre les activités humaines et la biodiversité ne doit pas rester dans le seul champ des scientifiques et des professionnels du secteur : elle doit être diffusée à l'ensemble des acteurs de terrain et au grand public. La création, récente, de l'Agence française pour la biodiversité vise précisément à promouvoir un modèle de développement riche d'une biodiversité mieux connue, mieux préservée et mieux valorisée.

(2) Voir le recueil d'expériences sur l'hydromorphologie des cours d'eau : <http://www.onema.fr/node/2519>