



non et pour différentes raisons. La première est probablement la carpe (*Cyprinus carpio*), dès l'époque romaine, pour la consommation humaine. Aujourd'hui, ce sont plus de 50 espèces de poissons qui ont été introduites volontairement (pêche récréative, aquaculture) ou non (transfert *via* les canaux de navigation...), certaines ne s'étant jamais acclimatées, d'autres étant devenues envahissantes.

Parmi ces dernières, on peut citer le gobie à tache noire (*Neogobius melanostomus*) qui pullule dans le Rhin (plus de 90% des poissons capturés, sur certains sites) et qui a commencé à coloniser d'autres bassins. Son arrivée en France en 2011 s'est faite *via* le canal Rhin-Main-Danube qui connecte le bassin du Danube à celui du Rhin, des bassins qui étaient isolés depuis plus de 10000 ans.

Peut-être plus que l'introduction de poissons envahissants, le danger vient des pathogènes qu'ils transportent et auxquels notre ichthyofaune n'est pas adaptée. Ainsi, le pseudorasbora ou goujon asiatique (*Pseudorasbora parva*), apparu à la fin des années 1970 en France et qui a envahi l'aval des cours d'eau et les plans d'eau de nombreux bassins, est porteur sain d'un parasite unicellulaire, l'agent rosette (*Sphaerothecum destruens*), qui est susceptible de causer d'importantes mortalités chez d'autres espèces, dont les salmonidés. Un autre exemple est l'arrivée du ver *Anguillicola crassus* avec l'introduction d'anguilles japonaises au début des années 1980 et qui parasite désormais les anguilles européennes.

Difficile de finir ce tour d'horizon sans évoquer le changement climatique. En France, selon les bassins, on observe depuis vingt ou trente ans une hausse de la température moyenne annuelle de l'eau comprise entre 1 et

Le gobie à tache noire (*Neogobius melanostomus*) est une espèce envahissante originaire des zones côtières des mers Noire, d'Azov et Caspienne, ainsi que de plusieurs fleuves de ces régions. Arrivé en France en 2011, ce poisson pullule dans le Rhin et a commencé à coloniser d'autres bassins.

2 °C, ainsi qu'une augmentation de la sévérité et de la durée des étiages estivaux, notamment dans le Sud. L'effet se fait déjà ressentir. Par exemple, dans sa thèse de doctorat soutenue à l'université Toulouse 3 en 2013, Lise Comte indique que la truite a perdu près de 10% de linéaire de cours d'eau favorable entre les années 1980 et le début des années 2000, tandis que le chevesne (*Squalius cephalus*), plus thermophile et ubiquiste, en a gagné 5%.

RÉCHAUFFEMENT DES EAUX

L'analyse des pêches réalisée par EDF dans le cadre des suivis des centrales nucléaires montre que, sur l'aval de grands cours d'eau, le réchauffement a entraîné une augmentation du nombre d'espèces thermophiles, une augmentation de la densité totale et un rajeunissement des communautés (c'est-à-dire une augmentation de la proportion d'espèces de petite taille et de jeunes); en résumé, davantage d'individus, plus petits, et d'espèces méridionales. Selon les projections climatiques, on peut s'attendre à ce que ces changements continuent, voire s'emballent, avec notamment une forte régression des espèces d'eau froide comme les salmonidés (truite, omble chevalier) et une modification profonde des communautés, notamment dans les zones en amont et intermédiaires des cours d'eau: peut-être plus d'espèces, mais différentes de celles que l'on trouve aujourd'hui et finalement plus communes.

L'introduction d'espèces exotiques est l'une des principales causes de l'érosion de la biodiversité

Il reste malgré tout difficile de distinguer les effets du changement climatique de celui des pressions anthropiques plus locales énumérées plus haut. De façon générale, les diverses pressions sur le milieu se renforcent mutuellement. Ainsi, un cours d'eau dont la morphologie est perturbée par un recalibrage verra sa capacité d'autoépuration diminuer. Une retenue sur un cours d'eau entraîne, à

l'amont, une augmentation de la température et une concentration des nutriments, ce qui favorise l'eutrophisation. Un obstacle plus grand, un barrage par exemple, va aussi retenir les sédiments produits par le bassin versant à l'amont. Les modifications d'écoulement provoquées par les seuils, barrages, endiguements, etc. affaiblissent les populations natives et favorisent l'implantation d'espèces exotiques, d'où une pression accrue sur ces espèces natives (l'effet du silure *Silurus glanis* sur les migrateurs amphihalins en est un exemple). Le changement climatique diminue la ressource en eau et renforce ainsi les besoins d'irrigation, ce qui se matérialise par la construction de retenues de stockage, qui augmenteront à leur tour le déficit en eau des cours d'eau...

AGIR SUR L'EAU ET SON ÉCOULEMENT

Existe-t-il des solutions techniques pour inverser la tendance et améliorer la situation ? De gros investissements ont été réalisés depuis les années 1990 dans la collecte, le transport et le traitement des eaux usées. Parallèlement, des dispositifs incitatifs ou réglementaires (par exemple la directive « nitrates » de 1991) ont aussi été mis en place. Cela aura permis de diminuer sensiblement la concentration en nutriments, surtout les phosphates, dans les eaux de surface et ainsi de réduire l'eutrophisation et les épisodes d'hypoxie, donc de mortalités massives.

Il reste néanmoins de nombreux défis à relever avec, notamment, le traitement des micropolluants qui reste encore coûteux et non réglementaire. Par ailleurs, de nombreuses substances sont stockées dans les sédiments et ne sont pas traitables en l'état.

De même, il est difficile aujourd'hui de réduire les polluants diffus d'origine agricole ; c'est pourquoi la réglementation impose le maintien d'une zone non traitée autour des points d'eau et des zones tampons entre les parcelles cultivées et les cours d'eau, en l'occurrence des bandes enherbées. La végétation freine le ruissellement, favorise l'infiltration des eaux et optimise la biodégradation des contaminants dans le sol. Elle retient aussi les matières en suspension et atténue le colmatage de substrat du cours d'eau. Au-delà des bandes enherbées, il est nécessaire de maintenir en état les rives boisées et plus encore les forêts alluviales et les zones humides attenantes aux cours d'eau (bras morts, tourbières...), véritables stations de traitement naturelles efficaces et peu coûteuses. Bien évidemment, ces mesures doivent s'accompagner d'incitations destinées à réduire à la source les émissions de polluants.

Ces mêmes zones humides constituent aussi des solutions naturelles pour le maintien d'un régime hydrologique qui atténue les



Les ouvrages hydrauliques modifient et fragmentent les écosystèmes des cours d'eau. Ils sont l'un des principaux facteurs du déclin des populations de poissons d'eau douce. L'un des moyens d'atténuer leurs impacts est la mise en place de passes à poissons (ici sur la Vienne, à Confolens, en Nouvelle-Aquitaine) qui permettent à ces derniers de franchir l'obstacle artificiel.

crues et limite la sévérité des étiages. La restauration des processus d'échanges entre le milieu aquatique et le milieu terrestre peut passer par des actions visant à redessiner et refaçonner le cours d'eau tel qu'il était avant les travaux de recalibrage ou de curage. Ces actions permettent de retrouver une diversité de faciès d'écoulement et d'habitats, qui s'accompagne généralement du retour des espèces plus sensibles et une diminution des espèces ubiquistes.

Un programme ambitieux de restauration hydraulique et écologique du Rhône, entamé dans les années 2000, avait pour objectif d'augmenter les débits dans les tronçons court-circuités par les aménagements hydroélectriques et de réhabiliter des annexes fluviales qui avaient été déconnectées lors des aménagements hydroélectriques du XIX^e siècle. Bien que les résultats d'un tel projet doivent s'apprécier à une échelle de plusieurs décennies, sur certains sites, la proportion des espèces évoluant préférentiellement dans des habitats profonds et courants (barbeau *Barbus barbus*, hotu ou nase *Chondrostoma nasus*, ombre *Thymallus thymallus*, toxostome et vandoise commune *Leuciscus leuciscus*) a doublé, voire triplé, en moins de quinze ans.

Une action de restauration généralement efficace pour les poissons est la suppression d'obstacles tels que les seuils et les barrages, dans la mesure où elle rétablit la libre circulation des poissons (et des sédiments dans le cas des grands barrages) et réhabilite l'habitat sur les



À LIRE

L'ouvrage **Les Poissons d'eau douce de France** (Biotope/MNHN, 2020), coordonné par Philippe Keith, Nicolas Poulet, Gaël Denys, Thomas Changeux, Éric Feunteun et Henri Persat, synthétise et met à jour les connaissances taxonomiques et écologiques sur la faune ichthyologique métropolitaine.