

Communiqué de presse – 12 août 2024

Réchauffement et eutrophisation en eau douce : des effets combinés sur la chaîne alimentaire aquatique

Dans les milieux d'eau douce, le réchauffement et l'excès en nutriments réduisent la diversité des réseaux alimentaires aquatiques dont la richesse et la complexité sont pourtant essentiels à la bonne santé des écosystèmes. C'est ce qu'ont montré des scientifiques d'INRAE, de l'université d'Oxford, de l'université de Sheffield et de l'université Savoie Mont Blanc, en combinant des données à grande échelle provenant de lacs et rivières en France. Ces résultats, publiés dans la revue *Ecology Letters*, montrent que l'effet combiné de ces deux facteurs de stress entraîne une diminution de la présence des gros poissons, situés en haut de la chaîne alimentaire.

Les écosystèmes d'eau douce subissent de nombreuses pressions provenant des activités humaines. En Europe, seulement 38 % des écosystèmes d'eau douce possèdent une bonne qualité chimique, et 40 % affichent une bonne qualité écologique¹.

Les populations de poissons migrateurs d'eau douce (saumons, truites, anguilles, etc.) ont diminué de plus de 80 % depuis 1970². Les lacs constituent de véritables pièges climatiques pour les poissons car la dispersion est impossible. En France, environ 30 000 ouvrages jalonnent les cours d'eau (barrages, ponts, etc.) et perturbent les migrations.

Ces contraintes rendent les poissons d'eau douce particulièrement vulnérables aux facteurs de stress, incluant l'eutrophisation, qui se définit comme un excès de substances nutritives dans les milieux aquatiques, mais également de plus en plus l'augmentation de la température des eaux liée au changement climatique.

Jusqu'alors, peu de recherches à l'échelle des communautés avaient été menées pour étudier les effets de ces deux facteurs, et encore moins de manière combinée. C'est dans ce contexte que des scientifiques d'INRAE, de l'université d'Oxford, de l'université de Sheffield et de l'université Savoie Mont Blanc ont initié des travaux visant à mieux comprendre comment ces deux facteurs affectent la structure des réseaux alimentaires d'eau douce, essentielle au maintien du bon fonctionnement des écosystèmes.

256 lacs et 373 cours d'eau échantillonnés sur 10 ans

Pour ce faire, les scientifiques se sont appuyés sur des données recueillies durant plus de 10 ans dans le cadre des programmes de surveillance de l'état des eaux exigée par la directive-cadre sur l'eau. Ce ne sont pas moins de 256 lacs et 373 cours d'eau qui ont été échantillonnés, ce qui a permis le regroupement d'informations sur les poissons (taille, nombre, espèces) et sur la qualité de l'eau (température, charge en matière organique).

¹ European Commission (2021). The 6th Water Framework Directive and Floods Directive Implementation Report.
https://environment.ec.europa.eu/publications/6th-water-framework-directive-and-floods-directive-implementation-report_en

² Deinet S., Flint R., Puleston H. et al. (2024) The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish 2024 update - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.

À partir d'un modèle mathématique basé sur la taille des poissons d'eau douce et de données de régime alimentaire des espèces, l'équipe de recherche a reconstitué les réseaux alimentaires de chaque site. Puis, les scientifiques ont utilisé des modèles statistiques pour tester les effets additifs ou interactifs de la température de l'eau et de charge en matière organique (indicateur de l'eutrophisation) sur la structure des réseaux alimentaires.

Des effets combinés plus intenses

Les résultats indiquent que les effets combinés du réchauffement et de l'enrichissement en nutriments sont plus prononcés que les effets individuels additionnés. Leur interaction entraîne ainsi une simplification des réseaux alimentaires d'eau douce. En effet, les lacs et les cours d'eau présentant des températures et niveaux d'enrichissement en nutriments plus élevés offrent des réseaux alimentaires moins complexes, avec une perte des prédateurs en haut de la chaîne alimentaire. Une des hypothèses pour expliquer cette absence serait le manque d'oxygène souvent constaté dans ces milieux aquatiques riches et chauds auxquels les prédateurs du haut de la chaîne alimentaire sont le plus sensibles.

Ces découvertes sont cruciales pour la gestion et la conservation des écosystèmes d'eau douce, car elles indiquent que le changement climatique risque d'aggraver fortement l'état des écosystèmes d'eau douce déjà dégradés par l'eutrophisation. Cette étude souligne l'importance de traiter simultanément les impacts de ces deux facteurs pour maintenir la complexité des réseaux alimentaires qui est essentielle pour garantir un bon fonctionnement des écosystèmes, comme la circulation de la matière et l'énergie et la régulation de la qualité de l'eau.

Référence

Bonnaffé W., Danet A., Leclerc C. et al. (2024), The interaction between warming and enrichment accelerates food-web simplification in freshwater systems. *Ecology Letters*, DOI : <https://doi.org/10.1111/ele.14480>

Contacts scientifiques :

Camille Leclerc – camille.leclerc@inrae.fr

Arnaud Sentis - arnaud.sentis@inrae.fr

Unité mixte de recherche Risques, écosystèmes, vulnérabilité, environnement, résilience

Départements scientifiques Sciences des écosystèmes aquatiques, des ressources en eau et des risques associés (AQUA) et Ecologie et biodiversité des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques (ECODIV)

Centre INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

Contact presse :

Service Médias et opinion INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 272 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux.

Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut a un rôle majeur pour construire des solutions et accompagner la nécessaire accélération des transitions agricoles, alimentaires et environnementales.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse