

Le réchauffement climatique fait remonter les poissons en altitude

Les changements climatiques constituent l'un des plus grands bouleversements de notre époque. D'après le GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat), la Terre s'est déjà réchauffée de 0,74 °C en moyenne au cours des cent dernières années. Les modèles climatiques prévoient selon les régions un réchauffement supplémentaire de 1,2 à 6,4 °C jusqu'en 2100 qui devrait être lourd de conséquences pour de nombreux êtres vivants. En effet, la température est pour beaucoup un facteur écologique déterminant puisqu'elle agit sur de nombreux processus vitaux. Les animaux poïkilothermes, c'est à dire incapables de réguler eux-mêmes la température de leur corps, comme les poissons y sont particulièrement sensibles puisqu'ils sont contraints de s'adapter en permanence à leur environnement. Les processus fondamentaux que sont la reproduction, la croissance, la maturation et la migration sont fortement dépendants de la température. Les changements climatiques peuvent donc induire une modification de la répartition des espèces le long des cours d'eau.



Figure 1: La truite de rivière aura-t-elle déserté le Plateau suisse en 2050?

La truite de rivière est-elle en train de disparaître du Plateau suisse?

Dans les pays montagneux comme la Suisse, la dépendance thermique des processus vitaux conduit à un très net gradient de répartition des communautés piscicoles de la source à l'embouchure des rivières. Celles-ci présentent ainsi une succession de zones à truite, à ombre, à barbeau et à brème conditionnée par l'augmentation constante de la température et la baisse de la déclivité de l'amont vers l'aval. Ainsi, la présence des poissons d'eau froide (salmonidés/famille des saumons et truites) se concentre plutôt sur la partie supérieure des bassins versants tandis que les poissons d'eau chaude (cyprinidés/famille des carpes) préfèrent le cours inférieur des rivières. Un scénario prévisionnel a été élaboré pour une augmentation de 1°C de la température de l'eau en prenant l'exemple de la Murg, un cours d'eau alpin autrichien [1]. Dans ce modèle, la zone des salmonidés se décalerait de jusqu'à 27 km vers l'amont sous l'effet du réchauffement, la zone favorable aux poissons d'eau chaude comme

les barbeaux et les brèmes s'allongeant d'autant. Ce phénomène est lié à la faible tolérance thermique des salmonidés. Ainsi, chez la truite de rivière, la différence entre la température la plus favorable et la température létale n'est que de quelques degrés [2]. Cet animal va donc chercher à éviter les températures critiques en migrant vers des zones de plus haute altitude – si tant est qu'elles sont accessibles et que la structure des habitats convient à ses exigences.



Figure 2: Distribution possible de la truite de rivière en 2050 en Suisse selon un modèle de l'OFEV [3] simulant une augmentation de la température de l'air de 5,5 °C. D'après ce scénario, l'aire présentant des conditions de vie optimales pour la truite fario aura perdu 44% de sa surface actuelle. En bleu: tronçons favorables à la truite de rivière. En rose: tronçons trop chauds pour la truite de rivière. "Vector200(c)swisstopo (5704000000); reproduziert mit Bewilligung von swisstopo(JA100119)". ©

Au vu de ses propres simulations, l'OFEV estime que l'aire optimale au développement de la truite de rivière en Suisse aura perdu au moins 6% de sa surface actuelle d'ici 2050; selon un autre scénario, cette perte pourrait même atteindre 44% (Figure 2) [3]. Cette dernière prévision impliquerait une disparition totale de la truite de rivière du Plateau. Mais l'ombre serait lui aussi fortement touché par un réchauffement des eaux. Il a en effet besoin pour se développer de rivières présentant une certaine largeur et ses populations se rencontrent souvent à la sortie des lacs. Cette situation rend une migration vers le haut impropre à sa survie puisque le lit des cours d'eau a tendance à se rétrécir vers l'amont et ne convient alors plus à ses exigences. Cette espèce déjà largement menacée pourrait donc totalement disparaître de certaines rivières. Mais les possibilités de migration des autres poissons sont également limitées du fait du morcellement de la plupart des cours d'eau européens par tout un arsenal de barrages, centrales hydroélectriques et autres obstacles (Figure 3). Le déplacement des communautés piscicoles vers les zones de plus haute altitude, tel qu'annoncé par les modèles prévisionnels, s'avérerait donc impossible dans la plupart des cas, faisant alors du réchauffement des eaux une cause d'extinction locale pour certaines espèces.



Figure 3: Les seuils artificiels empêchent les poissons d'échapper au réchauffement des eaux en fuyant vers l'amont.

Des chercheurs du Laboratoire Evolution et Diversité Biologique de Toulouse appuient cette thèse [4]. Cependant, ils prévoient aussi localement une augmentation de biodiversité dans les cours d'eau français car le réchauffement favoriserait la progression des poissons d'eau chaude qui sont très majoritaires dans la faune piscicole. Suite à cette expansion et à l'extinction locale d'espèces, le cours supérieur des rivières connaîtrait un fort appauvrissement spécifique des communautés. Dans les cours moyens et inférieurs, aucune nouvelle espèce ne viendrait enrichir la faune, ce qui entraînerait une homogénéisation de sa composition en espèces. Les communautés piscicoles de cette partie des cours d'eau seraient de ce fait fragilisées face à d'autres stress environnementaux globaux car désormais incapables de produire des réponses biologiques différenciées comme le ferait une mosaïque de communautés locales différentes. Leur situation serait comparable à celle d'une monoculture favorisant la propagation des maladies et ravageurs.

Mais ces changements s'accompagnent aussi d'aspects positifs. Ainsi, certains poissons pourraient profiter d'un réchauffement des eaux. Les œufs, embryons et alevins de truite fario pourraient éventuellement mieux survivre à l'hiver que les adultes – à condition que le réchauffement ne dépasse pas une certaine limite. La plupart des cyprinidés seraient favorisés par la hausse des températures et verraient leur aire de répartition augmenter. Un espoir resterait pour la truite fario si certaines populations localement adaptées révélaient une tolérance relative au réchauffement et permettaient la survie de l'espèce dans certains cours d'eau du Plateau. D'après une étude très récente d'Elliot & Elliot [5], de tels cas de tolérance peuvent réellement exister. Mais ils ne relèvent en général pas d'une modification des caractères physiologiques mais plutôt d'adaptations correspondant à certains stades du cycle biologique comme celui de la reproduction.

Prolifération de la MRP

Un autre système est fortement dépendant de la température de l'eau: la relation hôte/parasite. L'interaction entre la réponse immunitaire et la multiplication du parasite dépend également

de la température. Chez les salmonidés, par exemple, l'augmentation de la température a un effet dépressif sur le système immunitaire et fragilise les poissons face au risque de maladie. Ainsi, certaines pathologies comme la MRP (maladie rénale proliférative), qui est mortelle pour la truite fario à partir de 15 °C, vont probablement être favorisées par le réchauffement climatique. Cette relation entre multiplication des cas de MRP et réchauffement de l'eau a déjà été observée dans plusieurs études sur salmonidés menées en Suisse [6] de même qu'en Islande et en Norvège [7]. Dans ces deux derniers pays, la MRP n'est apparue que récemment.

Implications pour la gestion halieutique

Le réchauffement climatique a donc non seulement une influence sur la répartition des espèces mais aussi sur la propagation des maladies et l'ampleur des épidémies. Les scénarios correspondant à ces facteurs doivent donc impérativement être pris en compte pour la mise en place des stratégies de gestion halieutique et de revitalisation fluviale. En effet, avant de prévoir un repoissonnement, il sera indispensable de vérifier si le milieu d'accueil offre encore des conditions de température adaptées à l'espèce déversée même si celle-ci y était déjà présente par le passé. Les gestionnaires vont donc être confrontés au problème de la détermination des poissons à favoriser dans les cours d'eau désertés par la truite de rivière. Une décision qui demandera la participation des pêcheurs.

Revitaliser pour lutter contre le réchauffement des eaux

Existe-t-il, au-delà de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des moyens de lutter contre le réchauffement des eaux ? Il existe effectivement des solutions permettant de contrecarrer la hausse de température dans les rivières. L'une d'elles consiste à revitaliser les cours d'eau. En plus de leurs apports écologiques et morphologiques, les revitalisations ont en effet une action „refroidissante“. Grâce à leur végétation riveraine plus développée, les rivières revitalisées bénéficient d'un meilleur ombrage, ce qui limite le réchauffement de l'eau sous l'effet du soleil. D'autre part, du fait du rétablissement de la continuité écologique avec leurs affluents et zones alluviales, elles laissent la possibilité aux truites de se réfugier dans les ruisseaux et bras plus frais lors des situations critiques. Enfin, l'élargissement du lit des rivières favorise les échanges avec la nappe, permettant des remontées d'eau souterraine plus froide au niveau desquelles se forment des sortes de refuges thermiques pour les truites fario.

Vous trouvez ci-dessous une liste de références suivies d'un lien donnant accès à leur version PDF. En cas de difficulté, n'hésitez pas à nous envoyer un courriel à fiber@eawag.ch, nous vous enverrons volontiers l'article désiré.

[1] [Matulla, C., S. Schmutz, A. Melcher, T. Gerersdorfer, P. Haas \(2007\) Assessing the impact of a downscaled climate change simulation on the fish fauna in a Inner-Alpine River. International journal of biometeorology, 52: 127-137.](#)

[2] [Küttel, S., A. Peter, A. Wüest \(2002\) Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fliessgewässer. Rhône-Revitalisierung Publikation Nr.1. Eawag.](#)

[3] Notter, B. & E. Staub (2009) Lebensraum der Bachforelle um 2050. *GWA Gas, Wasser, Abwasser*. Nr. 1/2009: 39-44.

[4] [Buisson, L. & Gaël Grenouillet \(2009\) Contrasted impacts of climate change on stream fish assemblages along an environmental gradient. Diversity and Distributions, 15: 613-626.](#)

[\[5\] Elliott, J.M., J. A. Elliott \(2010\) Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. Journal of fish biology, 77: 1793 - 1817.](#)

[\[6\] Wahli, T., R. Knuesel, D. Bernet, H. Segner, D. Pugovkin, P. Burkhardt-Holm, M. Escher, and H. Schmidt-Posthaus \(2002\) Proliferative kidney disease in Switzerland: current state of knowledge. Journal of Fish Disease, 25: 491-500.](#)

[\[7\] Sterud, E., T. Forseth, O. Ugedal, T. T. Poppe, A. Joergensen, T. Bruheim, H.-P. Fjeldstad, and T. A. Mo \(2007\) Severe mortality in wild Atlantic salmon *Salmo salar* due to proliferative kidney disease \(PKD\) caused by *Tetracapsuloides bryosalmonae* \(Myxozoa\). Disease of Aquatic Organisms, 77: 191-198.](#)