

Mesures contre le réchauffement des eaux : comment agit la Confédération ?

Pour faire face aux changements climatiques, la Confédération a développé une double stratégie visant, d'une part, à réduire les émissions de gaz à effet de serre et, d'autre part, à s'adapter aux mutations imposées. En ce qui concerne les milieux aquatiques, elle agit sur plusieurs fronts, en promouvant des mesures à court terme qui devraient permettre aux peuplements piscicoles de répondre aux événements extrêmes et ponctuels et des mesures à long terme visant les changements plus importants.

Par Diego Dagoni

Les changements climatiques en cours influencent déjà les écosystèmes aquatiques de façon manifeste et auront des effets directs ou indirects sur l'homme et sur la nature. L'habitat à disposition des espèces est ainsi amené à changer, tandis que les contraintes d'origine anthropique ou naturelle seront accentuées. Les écosystèmes aquatiques sont particulièrement touchés ; ils font partie des milieux les plus menacés dans le monde et il en va de même en Suisse.

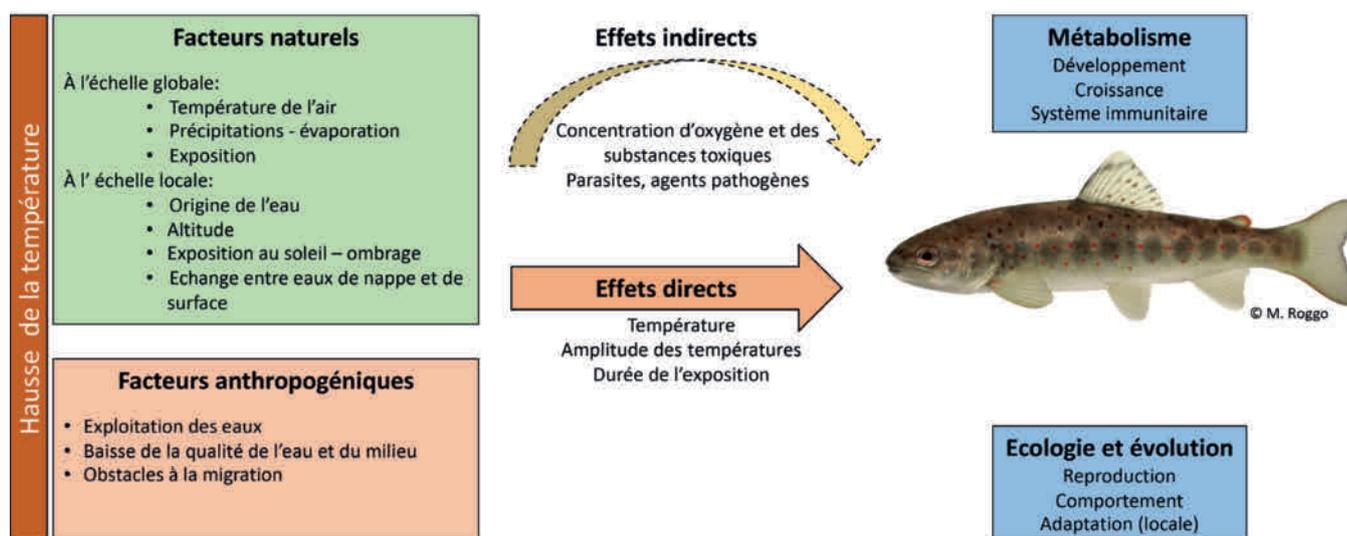
Les poissons et les autres organismes aquatiques sont confinés dans un environnement circonscrit au sein duquel ils doivent pouvoir réaliser leur cycle de vie. Par conséquent, toutes les contraintes qui s'exercent sur les eaux ont un effet marqué sur la biodiversité, sur les popu-

lations et sur la distribution des espèces. Ainsi, parmi les 73 espèces de poissons et d'écrevisses indigènes de Suisse, 9 ont d'ores et déjà disparu et près de la moitié est considérée comme menacée (Annexe 1 ; Ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche OLFP).

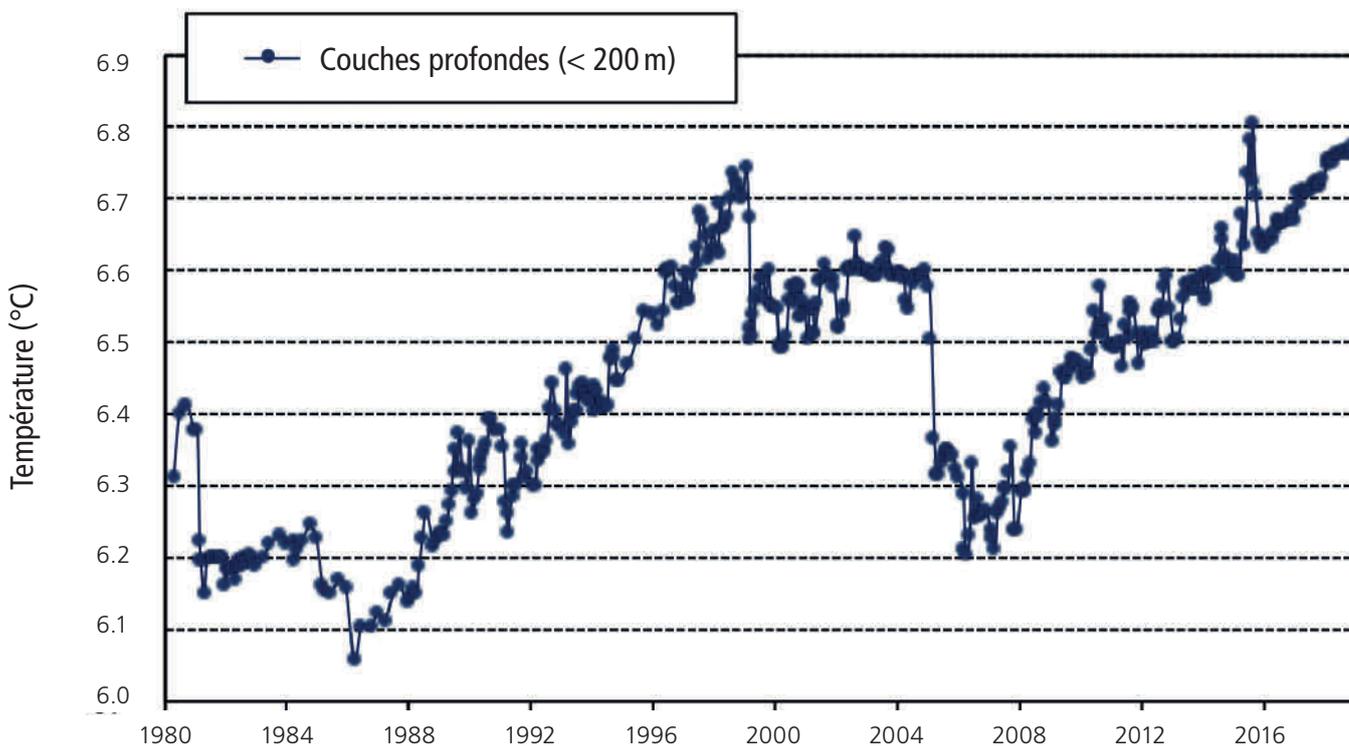
Bien que la disponibilité des ressources en eau ne soit probablement pas amenée à changer significativement en Suisse d'ici la fin du siècle, la répartition des précipitations entre les saisons va se modifier (OFEV, 2012). La quantité d'eau stockée sous forme de neige et dans les glaciers va progressivement diminuer sous l'effet du réchauffement. Cette diminution influencera la distribution

saisonnaire des écoulements et la disponibilité saisonnière en eau dans presque tout le pays. Les conséquences négatives sur les écosystèmes se manifesteront à des échelles de temps différentes.

Ainsi, des effets à court terme seront visibles sur une génération et auront des conséquences cumulées cependant que des effets à long terme se manifesteront sur des dizaines voire des centaines d'années. L'augmentation de la fréquence des crues hivernales et les sécheresses et canicules prolongées sont des exemples d'effets à court terme qui jouent d'ores et déjà un rôle fondamental pour la faune piscicole. L'augmentation généralisée des températures moyennes des eaux de surface est un exemple d'effet à long terme.



▲ Figure 2 : Facteurs anthropogéniques et naturels influençant la température de l'eau et effets négatifs possibles sur les poissons (Wasser Fisch Natur, 2013, adapté par D.Dagani)



▲ Figure 3 : Température des eaux profondes du lac Majeur. L'effet « refroidissant » de la circulation complète des eaux en 1999, 2005 et 2006 est bien visible (Données CIPAIS 2018).

Des conséquences à long terme

La température est un facteur clé pour l'équilibre de tout écosystème aquatique de surface. Tous les processus métaboliques, la croissance des organismes et la composition des biocénoses sont influencés par la température. La capacité de survie et l'activité des organismes aquatiques, y compris les poissons, sont liées à certaines limites et certains optima de température. L'augmentation de la température, qui dépend de plusieurs facteurs naturels ou anthropogéniques, influence le poisson de plusieurs manières (Figure 2). Des changements sont déjà visibles au sein des écosystèmes aquatiques et des altérations encore plus marquées sont à anticiper pour les prochaines décennies.

L'augmentation observée de la température des couches profondes des lacs, comme par exemple dans le Lac Majeur (Figure 3), reflète des changements subs-

tantiels à plus grande échelle. Le brassage des eaux de surface avec les couches profondes permet une remise en circulation des nutriments dans toute la colonne d'eau et une oxygénation des zones profondes. Pour remplir leurs fonctions et abriter une faune piscicole variée et nombreuse, les écosystèmes lacustres ont besoin d'un brassage des eaux complet et régulier. Dans nos lacs alpins et préalpins, ce phénomène a lieu principalement au printemps et en automne quand la colonne d'eau n'est pas stratifiée et quand le vent froid, fort et constant (par exemple la bise) contribue à la circulation des eaux. À long terme, le brassage complet des lacs sera de moins en moins fréquent avec des répercussions sur tout l'écosystème, y compris les poissons.

La situation est encore plus problématique dans les cours d'eau où les températures moyennes augmentent. Ainsi le Rhin à Bâle a subi une augmentation de plus de 2°C depuis les années 1960 (www.bafu.admin.ch/naduf). Les espèces comme la truite de rivière ou l'ombre ont besoin d'eaux fraîches et oxygénées pour croître et se reproduire. Une augmentation de température aura certainement des effets à long terme sur la distribution des espèces, sur les peuplements piscicoles et sur la disponibilité des habitats potentiels. Les modèles les plus pessimistes montrent que 40% des habitats de la truite pourraient disparaître d'ici 2050 (Notter & Staub, 2009). De plus, la baisse de la teneur en oxygène de l'eau due à la hausse de la température favorise la fréquence d'apparition de la maladie rénale proliférative (MRP), en particulier dans les zones de basse altitude où les truites en sont le plus affectées.

Des conséquences à court terme et à effet cumulatif

La truite de rivière enfouit ses œufs dans le gravier en fin d'automne/début d'hiver. Les crues hivernales d'une certaine ampleur peuvent décimer le frai et ainsi compromettre la reproduction naturelle. De même, les longues périodes de sécheresse et les températures extrêmes stressent les espèces d'eau froide comme la truite ou l'ombre. Lorsque l'eau se réchauffe au-delà de 25°C pendant des périodes prolongées et que la teneur en oxygène s'abaisse, le poisson doit pouvoir disposer de refuges ou avoir la possibilité de migrer pour éviter de s'exposer à des conditions qui peuvent lui être fatales. La fréquence d'apparition d'événements provoquant des conditions défavorables pour la faune aquatique risque d'augmenter dans le futur. En 2018, deux tiers des cantons ont été confrontés à des mortalités aigües de

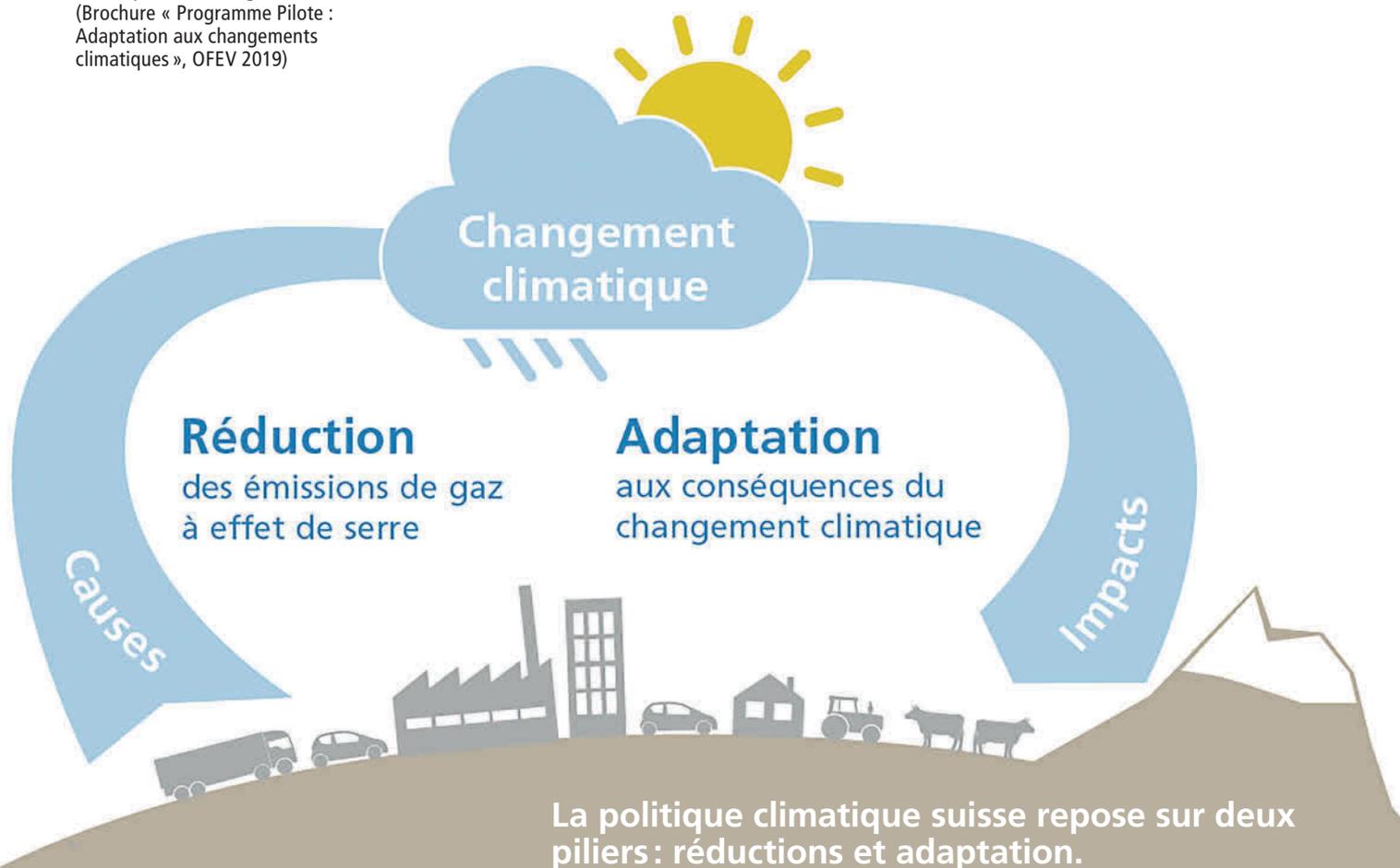
poissons et d'écrevisses imputables à la sécheresse ; en 2003, 150 cas ont été signalés (données OFEV). Si ces phénomènes apparaissent plusieurs années de suite, la survie des populations peut être mise en cause.

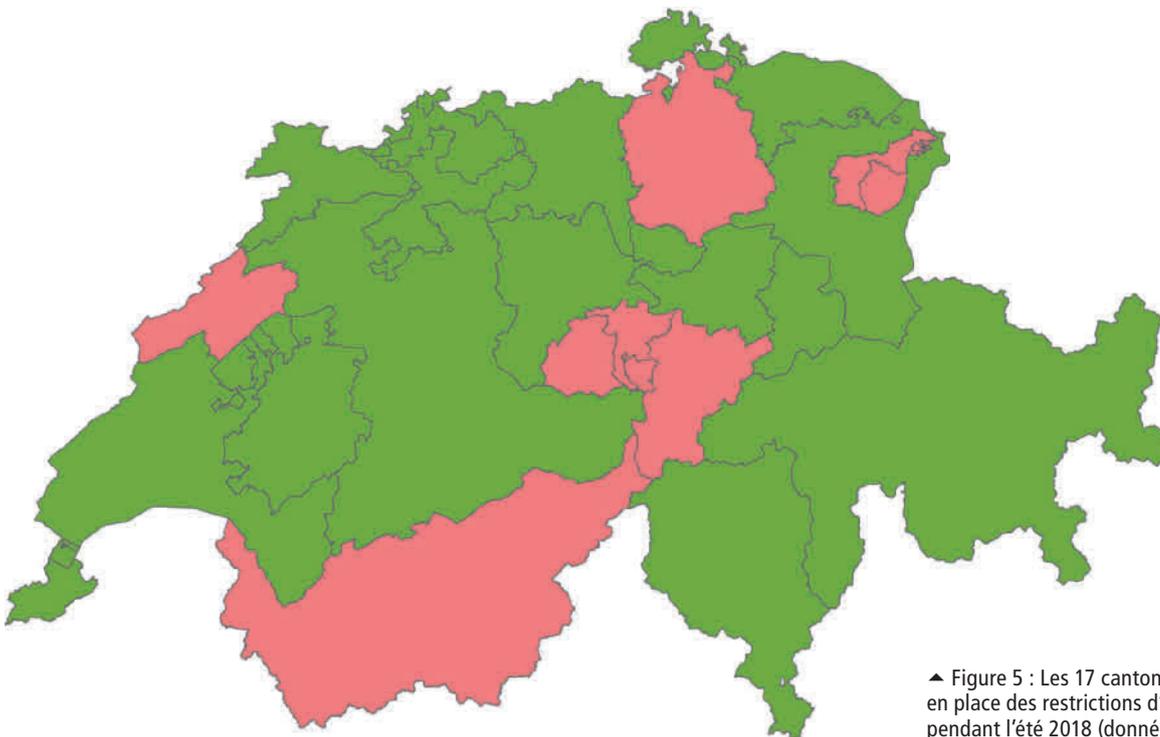
Capacité d'adaptation

Au cours du temps, les poissons ont été modelés par leur environnement. Ils ont développé des stratégies et des traits adaptés à leur habitat et qui leur permettent de répondre aux changements. Le cas de la truite de rivière est particulièrement intéressant : les chercheurs ont mis en évidence une adaptation parallèle par gradient d'altitude entre populations de bassins versants distincts (Keller et al. 2012). Il s'agit très probablement de gènes soumis à sélection qui interviennent dans les défenses immunitaires ou la tolérance aux températures.

Les changements climatiques actuels se produisent à un rythme rapide et la question de savoir si les écosystèmes sont en mesure de réagir aussi rapidement reste ouverte. Il est primordial que les populations naturelles présentent une diversité (génétique) suffisante afin que les mécanismes évolutifs puissent s'exprimer. La biodiversité intra et interspécifique joue un rôle clé à cet égard et elle doit absolument être préservée à long terme. À titre d'exemple, les espèces exploitées par la pêche et faisant l'objet de fortes mesures de rempoissonnement comme l'ombre ou la truite sont particulièrement vulnérables si ces pratiques ne suivent pas les nouvelles recommandations de la Confédération (BAFU 2018) visant à maintenir les capacités d'adaptation spécifiques des différentes populations.

▼ Figure 4 : La stratégie de la Confédération contre le réchauffement climatique vise à réduire l'impact sur l'écologie et à s'adapter aux changements en cours (Brochure « Programme Pilote : Adaptation aux changements climatiques », OFEV 2019)





▲ Figure 5 : Les 17 cantons ont dû mettre en place des restrictions d'utilisation de l'eau pendant l'été 2018 (données OFEV 2019).

Les habitats intacts abritant une biodiversité élevée peuvent mieux répondre aux contraintes

Les changements climatiques affectent les écosystèmes aquatiques et accentuent la multitude de contraintes qui représentent déjà une menace importante. L'habitat à disposition des espèces, et en particulier des poissons, est amené à changer, tandis que les effets des activités anthropiques – tels que l'exploitation des eaux, la pollution, notamment par les pesticides, les endiguements, etc. – et les contraintes naturelles telles que la propagation de maladies comme la MRP, seront accentués.

Mesures de la Confédération pour réduire les effets du changement climatique

En Suisse aussi, les changements climatiques ont des répercussions sur l'environnement, l'économie et la société. À l'heure actuelle, des mesures permettant de s'adapter à ces changements sont déjà nécessaires et elles prendront encore plus d'importance à l'avenir.

La politique suisse en matière de changements climatiques vise à répondre à ce défi. D'une part, la réduction de l'impact écologique (par exemple via la réduction des gaz à effet de serre) et, d'autre part, l'adaptation aux changements climatiques afin de réduire de façon significative les effets négatifs sur l'homme et sur les écosystèmes (Figure 4). En outre, la capacité des écosystèmes à répondre aux changements (résilience) dépend de leur diversité ainsi que de la conservation de la biodiversité au niveau des écosystèmes, des espèces et de la diversité génétique.

La stratégie du Conseil fédéral fixe le cadre général de la procédure d'adaptation coordonnée que devront suivre les offices fédéraux. Le premier volet de la stratégie défini par le NCCS (National Centre for Climate Services) – le réseau de la Confédération dédié aux services climatiques – liste douze défis :

1. Accentuation des fortes chaleurs dans les agglomérations et les villes
2. Croissance de la sécheresse estivale

3. Aggravation du risque de crues
4. Fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain
5. Élévation de la limite des chutes de neige
6. Dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air
7. Modification des milieux naturels, de la composition des espèces et des paysages
8. Propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques
9. Suivi et détection précoce
10. Réduction des incertitudes et consolidation des connaissances
11. Sensibilisation, information et coordination
12. Besoins en ressources et financement

Les points 2, 3 et 6 en particulier concernent directement les eaux, les écosystèmes aquatiques et les organismes qui y vivent ; les autres points sont susceptibles d'avoir des effets indirects.

Programme pilote « Adaptation aux changements climatiques »

À l'aide de projets concrets, le programme pilote « Adaptation aux changements climatiques » montre comment la Suisse peut s'adapter aux modifications actuelles et à venir. Les projets sont conçus de manière transversale, en rassemblant différents secteurs, et mis en œuvre de manière décentralisée dans chaque canton. Le programme est placé sous l'égide de l'Office fédéral de l'environnement. La première phase du programme pilote (2013-2017) a vu la mise en œuvre de 31 projets dans toute la Suisse. La deuxième phase du programme a débuté en 2018 avec 50 nouveaux projets dont les résultats seront disponibles d'ici la fin 2022. Deux de ces projets concernent directement les poissons et la façon de les protéger, eux et donc leur habitat, face aux changements climatiques. Ces deux projets portent sur la façon de considérer les poissons dans les projets d'aménagement des cours d'eau (cf. article d'A. Aeschlimann, p. 30) et les mesures à prendre à court et long terme dans le cas spécifique du Haut Rhin (voir description de la situation dans le Haut Rhin par S. Gründler, p. 26).

Mesures spécifiques aux milieux aquatiques

La manière d'exploiter et de gérer les eaux, les milieux aquatiques et les zones limitrophes aura un impact sur la façon de répondre à l'augmentation de la température, aux crues hivernales ou aux périodes de sécheresse et de températures extrêmes. En ce qui concerne les milieux aquatiques, la Confédération agit sur plusieurs fronts, en promouvant des mesures à court terme qui devraient permettre aux peuplements piscicoles de répondre aux événements extrêmes et ponctuels mais aussi des mesures à long terme visant les changements plus importants. Dans ce contexte il est très important de bien considérer l'ensemble des contraintes et d'intégrer les mesures nécessaires dans la totalité des interventions. Cela s'applique également dans le contexte des poissons.

La renaturation des eaux vise à revaloriser les cours d'eau et les rives lacustres par la délimitation d'un espace suffisant réservé aux eaux, par la mise en œuvre de mesures de revitalisation et par la diminution des atteintes écologiques imputables à la force hydraulique. Elle permettra aux cours d'eau et à la faune aquatique de mieux répondre aux changements. Par exemple l'échange des eaux de la nappe et eaux de surface doit être assuré afin de limiter le réchauffement des eaux. Par exemple, le rétablissement de la migration piscicole devrait permettre aux poissons d'accéder à de nouveaux habitats ou refuges pendant les périodes critiques. Dans ce contexte les petits cours d'eau jouent un rôle important et souvent sous-estimé (Schmid et Dermond, 2019).

Les cours d'eau fortement exposés à l'ensoleillement se réchauffent vite, en particulier en été lorsque leurs débits sont faibles. L'ombrage des cours d'eau est à promouvoir partout où cela s'avère possible. Les prélèvements d'eau doivent être réglementés et contrôlés afin de laisser suffisamment d'eau dans les cours d'eau. À titre d'exemple, 17 cantons ont dû mettre en place des restrictions d'utilisation de l'eau pendant l'été 2018 (Figure 5).

Conclusion

Les écosystèmes aquatiques et la faune piscicole sont confrontés à de nombreux défis directement ou indirectement liés au changement climatique. En l'absence d'habitats intacts ou proches de l'état naturel et d'une diversité génétique minimale, les différentes populations des espèces inféodées aux eaux fraîches ne pourront pas survivre aux contraintes ponctuelles et s'adapter aux variations à long terme. Pour survivre, les peuplements piscicoles de certains plans et cours d'eau de Suisse sont voués à évoluer et ce, même si des mesures appropriées sont prises, car la situation actuelle ne peut être maintenue. Même si l'adaptation aux dérèglements climatiques implique d'accepter certains changements,

il est de notre devoir de nous engager pour réduire le plus possible les effets négatifs imputables à ces bouleversements et pour mettre en place les mesures qui s'imposent afin de s'y adapter. ♦

Références

- Keller, Irene & Schuler, Jolanda & Bezault, Etienne & Seehausen, Ole. (2012). Parallel divergent adaptation along replicated altitudinal gradients in Alpine trout. *BMC evolutionary biology*. 12. 210. 10.1186/1471-2148-12-210.
- Kunz M., Schindler Wildhaber Y., Dietzel A., Wittmer I., Leib V. (2016): État des cours d'eau suisses. Résultats de l'Observation nationale de la qualité des eaux de surface (NAWA) 2011–2014. Office fédéral de l'environnement, Berne. État de l'environnement n° 1620: 92 S
- OFEV 2012: Effects of Climate Change on Water Resources and Waters. Climate Change and Hydrology in Switzerland (CCHydro). Federal Office for the Environment, Bern, Switzerland.
- Notter, B. & Staub, E. (2009) Lebensraum der Bachforelle um 2050. *GWA Gas, Wasser, Abwasser*. Nr. 1/2009: 39–44



Diego Dagani

est titulaire d'un M. Sc. en Biologie de l'Université de Lausanne. En tant que biologiste et pêcheur, il a toujours été fasciné par la faune et les milieux aquatiques. Depuis 2013, il s'engage pour leur protection et conservation auprès de la Section Milieux aquatiques de l'Office fédéral de l'environnement OFEV.

Diego Dagani

Office fédéral de l'environnement OFEV
Division EEP, Section Milieux Aquatiques
Worblentalstrasse 68, 3063 Ittigen
058 462 52 41
diego.dagani@bafu.admin.ch