

CHF 15.-
€ 10.-

aqua viva

Le journal de la protection des eaux

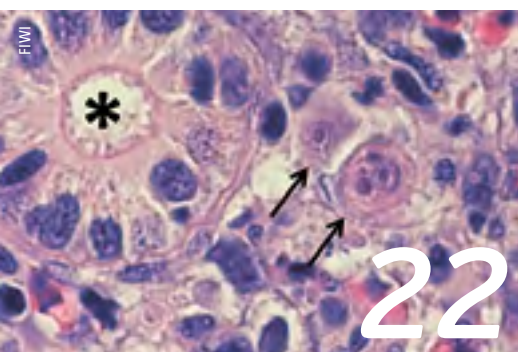
Anciennement « natur und mensch », depuis 1958

58^{ième} année #2/2016

Déclin piscicole en Suisse

Où en sommes-nous ?





ÉDITORIAL

1 Séminaire FIBER « Déclin piscicole en Suisse : où en sommes-nous ? »

Bänz Lundsgaard-Hansen, Corinne Schmid

COMMENTAIRE

2 Un rêve se concrétise

Antonia Eisenhut

MILIEUX AQUATIQUES

4 Fischnetz – initiation, résultats et répercussions

Patricia Holm, Alexander J.B. Zehnder

9 Balade à ... l'Hunzigenau, dans l'une des plus grandes zones alluviales de Suisse

Aqua Viva

10 Moins de captures = moins de poissons ?

Marion Mertens

14 Interview : Des habitats diversifiés pour les poissons

Un entretien entre Andreas Knutti et Günther Frauenlob, Aqua Viva

18 Repeuplement des cours d'eau : pratique en mutation

Daniel Hefti

22 Maladies infectieuses :

un danger pour les truites de nos rivières ?

Nicole Strepparava, Heike Schmidt-Posthaus, Thomas Wahli

26 État des eaux dans la vallée de l'Aar – objectif truite

Matthias Escher, Christoph Küng, Vinzenz Maurer, Ueli Ochsenbein, Thomas Vuille, Claus Wedekind

AQUA VIVA INFOS

30 Notes



Remerciements : Nous tenons à remercier le bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER pour son soutien financier à l'élaboration

Photo de couverture :

Aichinger, ÖBF

Séminaire FIBER « Déclin piscicole en Suisse : où en sommes-nous ? »

Il y a un peu plus de vingt ans, les pêcheurs tirèrent la sonnette d'alarme : les captures de truite étaient descendues à un niveau réellement inquiétant. Pour mieux comprendre les raisons de cette chute, un programme de recherche interdisciplinaire a été lancé dans les années 1990 : le projet Fischnetz. Un peu plus de dix ans après la fin du projet, le Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER a convié à un séminaire visant à faire un nouveau bilan de la situation des poissons, de la pêche et des cours d'eau. Près de 200 personnes, pour la plupart des pêcheurs et pêcheuses passionnés, ont répondu à l'invitation. Les intervenants issus de la recherche, de l'administration publique et de bureaux d'étude ont fait le constat suivant :

- La baisse des captures de truite dans les cours d'eau s'est poursuivie au cours des dix dernières années. Dans certaines régions, le recul le plus récent s'explique cependant davantage par un changement de comportement de la part des pêcheurs que par une baisse des effectifs.
- L'état général des cours d'eau reste problématique en ce qui concerne la diversité des habitats et la qualité de l'eau. Mais une amélioration est en vue : plusieurs milliers de kilomètres de cours d'eau doivent être revitalisés dans les décennies à venir, l'assainissement écologique de la force hydraulique est en cours et l'optimisation des stations d'épuration visant à réduire les rejets de micropolluants a commencé.

Toutefois, il manque encore de données obtenues par des méthodes standardisées pour évaluer correctement la distribution spatiale de la faune piscicole. Il est de ce fait difficile de fixer des priorités parmi les assainissements à réaliser et de prévoir leur succès. D'autre part, les revitalisations s'étendront sur 80 ans, ce qui est particulièrement long pour un projet politique. Il est donc très important de considérer la mise en œuvre de la nouvelle législation sur la protection des eaux comme un apprentissage et d'évaluer systématiquement l'efficacité des mesures par des contrôles répétés. On constate malheureusement que la nouvelle législation fait déjà l'objet d'attaques politiques visant à la « diluer ». Jusqu'à présent, les conseillers fédéraux ont résisté à ces assauts – grâce, notamment, à la vigilance et aux interventions de la Fédération suisse de pêche. Nous espérons qu'il continuera d'en être ainsi et que nos fleuves, nos rivières et leur faune piscicole obtiendront enfin le statut qui leur revient du point de vue de la protection de la nature. À long terme, ce serait un progrès pour tous, y-compris les pêcheurs.

À propos, nous avons dû refuser plus d'une vingtaine de pêcheurs et pêcheuses qui souhaitaient participer au séminaire, celui-ci étant déjà complet bien avant la date limite d'inscription. Cet afflux de demandes montre bien, une fois de plus, que les pêcheurs ne se préoccupent pas uniquement de capturer du poisson. La plupart d'entre eux sont profondément attachés à la nature et beaucoup s'engagent sur tous les fronts de façon bénévole dans la protection des milieux aquatiques. Nous tenons ici à le rappeler et à les en remercier très chaleureusement !

Bänz Lundsgaard-Hansen et Corinne Schmid, FIBER.



Un rêve se concrétise



Antonia Eisenhut

est secrétaire exécutive d'Aqua Viva. Elle est géographe et enseignante de gymnase de formation.

Dernièrement, j'étais en vacances en vélo et je longeais le Ticino et le Pô vers l'Adriatique. Un paysage riche, empli de cours d'eau qui, comme autant de veines, serpentent entre les témoins d'une histoire séculaire. Au milieu du périple, peu avant la ville de Plaisance, nous avons traversé la Trebbia en empruntant un véritable viaduc. Là, nous sommes restés panotés : devant nous s'étendait un paysage à faire rêver ! Un lit de plusieurs centaines de mètres de large. Des forêts alluviales et du bois mort. Une rivière qui méandre paisiblement, qui forme des bancs et creuse des talus. Une rivière au régime d'écoulement pres-qu'entièrement naturel qui, à partir des collines apennines, se déploie dans la plaine du Pô. Dont la dynamique naturelle enfante une incroyable diversité d'habitats.

Dans le Plateau suisse, nous avons malheureusement perdu la mémoire de telles dimensions. Près de 90 % des zones humides y ont été drainées depuis la fin du XIXe siècle. Avec elles, nos habitats les plus riches en espèces disparaissaient. Nombreux sont ceux qui ont oublié à quoi ressemblait un véritable cours d'eau naturel.

Oui mais pas tous : les pêcheurs et pêcheuses ne l'ont pas oublié et ils ont réagi. Ils ont constaté un recul des populations de poisson, en ont tiré les conclusions qui s'imposaient et sont passés à l'action. Grâce à eux, nous disposons aujourd'hui d'une loi sur la protection des eaux qui permettra, dans les décennies à venir, de rendre aux milieux aquatiques une part de l'espace et de la dynamique qu'ils avaient autrefois.

Cette prise de conscience et cet engagement ont donné naissance à des institutions comme FIBER qui se battent pour rendre vie aux lacs et cours d'eau. Il reste encore un long chemin à parcourir et de nombreux efforts à fournir mais nous avons aujourd'hui une chose précieuse : une perspective qui nous permet de rêver – même dans le Plateau suisse. Et, chers pêcheurs et pêcheuses, je vous remercie du fond du cœur de nous l'avoir donnée ! ♦

► La Trebbia en Italie.

Photo: Aqua Viva





Fischnetz – initiation, résultats et répercussions

Il y a environ 12 ans, le projet « Réseau suisse poissons en diminution » arrivait à son terme. Pendant 5 ans, les protagonistes de ce projet interdisciplinaire avaient cherché à déterminer les causes éventuelles de la chute dramatique des captures de poisson constatée dans les cours d'eau suisses puis proposé des mesures correctrices. Plus de 400 personnes se sont impliquées dans 77 projets partiels. Quelles ont été les répercussions au niveau sociétal, politique et scientifique ?

Un bilan de Patricia Holm et Alexander J. B. Zehnder.

Une forte chute des captures de poisson a été enregistrée dans les cours d'eau suisses entre le début des années 1980 et la fin des années 1990. Pour la truite fario, pour laquelle les données sont les plus nombreuses, ce recul a été de près de 60 %. Par ailleurs, des travaux de recherche ont fait état de modifications dans les organes des poissons, en particulier en aval

des stations d'épuration. L'OFEV, l'Eawag, les services cantonaux de la pêche et le Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages de l'université de Berne se sont alors réunis à plusieurs reprises pour discuter des questions que ces observations suscitaient : Ces phénomènes se manifestaient-ils partout et chez toutes les espèces de poisson ? Depuis quand

étaient-ils observables ? Quelles pouvaient en être les causes ? Quelles étaient les mesures correctrices envisageables ? Les cantons souhaitaient que ces questions soient traitées dans une approche coordonnée. L'Eawag et l'OFEV ont alors décidé de lancer le projet « Réseau suisse poissons en diminution » ou « Fischnetz ». Programmé pour cinq ans, il avait trois objectifs :

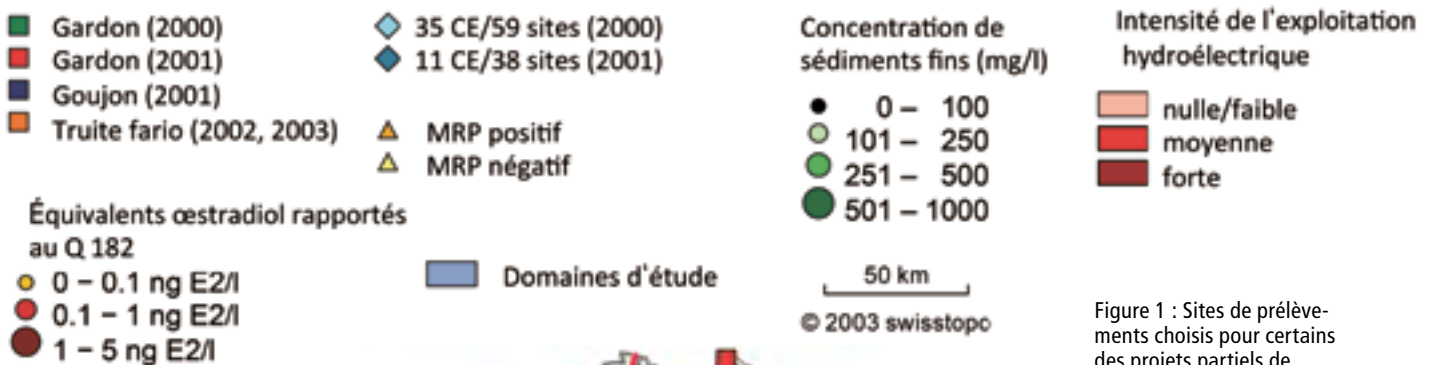


Figure 1 : Sites de prélèvements choisis pour certains des projets partiels de Fischnetz : altérations des organes sexuels chez le gardon, le goujon et la truite fario (carrés), présence d'estivaux (losanges, CE : cours d'eau), occurrence de la MRP chez la truite fario (triangles), concentrations de sédiments fins (cercles verts), intensité de l'exploitation hydroélectrique (rectangles rouges), concentrations d'équivalents œstradiol dans les effluents d'épuration (cercles rouges), domaines d'étude (rectangles bleus), tronçons de cours d'eau présentant une baisse de plus de 30 % des captures de truite fario (lignes rouges ; d'après Frick et al. 1998).



- (I) Établir un état des lieux des captures, des populations et des maladies
- (II) Déterminer les causes du phénomène
- (III) Proposer des mesures correctrices.

Le projet s'est concentré sur les captures des pêcheurs de loisir dans les cours d'eau. Dans le cadre d'un séminaire public de l'Inspection bernoise de la pêche, 12 hypothèses avaient été avancées pour expliquer leur chute et elles ont été prises comme base de travail pour Fischnetz. Étaient ainsi envisagés: une mauvaise qualité morphologique du milieu, une présence excessive de polluants chimiques dans l'eau, un manque de nourriture pour les poissons, une présence excessive de sédiments fins, des prélèvements excessifs par les oiseaux piscivores, une modification de la température de l'eau et une altération du régime d'écoulement. Les chercheurs ont également tenté de savoir si la baisse des captures pouvait être due à un manque d'assiduité des pêcheurs, à une déficience de la reproduction, à une insuffisance du recrutement de juvéniles

ou à un affaiblissement des populations par les maladies.

Un plan détaillé a été établi et le travail a été réparti sur 77 projets partiels (PP) (Fig. 1).

Organisation du projet

Le projet était organisé autour d'un comité stratégique et d'un comité de direction. Le financement était assuré dès le début par l'Eawag et l'OFEV ainsi que par certains cantons. La Société suisse des industries chimiques (SSIC) s'est bientôt jointe au projet en se chargeant de financer les études sur la responsabilité éventuelle des rejets de produits chimiques dans le milieu aquatique. Très peu de temps après, le projet ralliait tous les 26 cantons et le Liechtenstein qui lui apportèrent leur soutien en termes de finances mais aussi, bien souvent, de personnel. La fédération suisse de pêche (FSP) s'est elle aussi fortement engagée. Fischnetz n'aurait pas eu le succès qu'on lui connaît sans l'implication de la FSP, de la SSIC, des can-

▲ Figure 2 : Ouvrages transversaux dans le Frittenbach (BE) – un exemple parmi tant d'autres de la mauvaise qualité morphologique des cours d'eau suisses.

tons, de l'OFEV et de l'Eawag tant dans le comité stratégique que dans l'équipe de direction. Il était évident dès le début que tous les experts disponibles devaient être mobilisés pour cerner toute la multitude de facteurs pouvant intervenir et interagir dans les phénomènes étudiés. Nous avons donc invité les équipes déjà impliquées dans des projets ayant un rapport avec Fischnetz à faire cause commune et à nous rejoindre. Les questions non traitées dans ce cadre ont été abordées dans de nombreux projets partiels initiés à cet effet. Pour recueillir l'opinion et l'expertise d'un cercle plus large d'intéressés et pour faire connaître nos résultats et les soumettre à discussion, nous avons créé une brochure d'information, «Fischnetz-info», et un site web, www.fischnetz.ch, et organisé de nombreux séminaires, conférences des responsables de projets partiels, workshops et audits d'experts. C'est finalement à l'implication active de plus

FIBER : conseil et formation pour les pêcheurs

Le bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER est un produit de Fischnetz : il a été créé en 2004 pour relier recherche, administration publique et pratique de la pêche. Il informe les pêcheurs sur les avancées scientifiques et les décisions administratives dans des domaines aussi variés que la protection des milieux aquatiques, l'écologie des poissons ou la gestion halieutique. FIBER se concentre actuellement sur les sujets suivants : la préservation et l'encouragement de la reproduction naturelle des poissons, l'amélioration de la qualité et de la connectivité des habitats et la biodiversité piscicole, en particulier au sein même des espèces. En intervenant auprès des pêcheurs par ses activités de conseil et de formation continue, FIBER souhaite diffuser une conception de la pêche basée sur les principes de la durabilité. Dans cette optique, le bureau organise régulièrement des séminaires et workshops et publie des brochures et newsletters sur les sujets qui font l'actualité.

🖱 www.fischereiberatung.ch

de 400 personnes que Fischnetz doit ses nombreuses réussites (Fischnetz 2004).

Résultats et suites du projet

Au terme de Fischnetz, les résultats ont été synthétisés par thème. Il s'est avéré que certaines causes intervenaient partout en Suisse tandis que d'autres avaient une importance régionale et que d'autres encore n'étaient déterminantes que dans de petits bassins versants bien localisés. A l'échelle nationale, il est ainsi apparu qu'une modification des habitudes des pêcheurs doublée d'un recul des populations de poissons jouait un rôle déterminant dans la chute des captures. La baisse des effectifs semble principalement due au mauvais état morphologique des cours d'eau, à une qualité de l'eau insuffisante et au développement de la néphrite parasitaire MRP (ou PKD, cf. article p. 22–25). Cette maladie des reins décime notamment les estivaux de truite lorsque la température de l'eau excède durablement 15°C. Dans le rapport final de Fischnetz, les résultats ont été présentés et évalués et un certain nombre de mesures ont été proposées. Pour accompagner les cantons dans leur mise en œuvre après la fin de Fischnetz, un projet consécutif de trois ans, Fischnetz+, a été mis en place et à nouveau financé par tous les cantons, le Liechtenstein, l'OFEV et l'Eawag. Le

Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER, www.fischereiberatung.ch, a alors été créé par l'Eawag, l'OFEV et la FSP pour offrir à tous les intéressés une plateforme d'information et de consultation permanente sur tout ce qui touche aux poissons et aux milieux aquatiques.

Quels ont été les apports du projet Fischnetz ?

Douze ans après la fin du projet, il est temps de dresser un bilan et de se demander quels ont été ses apports à long et à moyen terme. Au-delà des suites déjà citées, Fischnetz a eu de nombreuses répercussions sur la société, la recherche et la politique et un réel bénéfice pour l'environnement, les milieux aquatiques et la faune piscicole (Burkhardt-Holm & Zehnder 2016). S'il a parfois été facile d'attribuer les progrès à Fischnetz (mot-clé « Fischnetz » cité par exemple), l'entreprise a été le plus souvent difficile voire impossible de façon directe. Nous sommes tout de même parvenus à mettre en évidence une forte contribution de Fischnetz aux avancées citées ci-dessous.

Nous avons tout d'abord cherché à savoir si Fischnetz avait été bénéfique à l'environnement et plus concrètement aux poissons et si des effets directs étaient identifiables au niveau de la faune piscicole des cours d'eau suisses. Une telle vérification n'était possible que sur des sites où des mesures concrètes avaient été proposées et mises en œuvre et où un suivi avait été effectué pour évaluer leur efficacité. Les quatre rivières des domaines d'étude de Fischnetz – le Liechtensteiner Binnenkanal (LBK), le Necker, l'Emme et la Venoge - s'y prêtaient particulièrement bien. Pendant deux ans, les équipes de Fischnetz y avaient mené des études poussées sur les causes potentielles de la baisse des captures puis proposé des mesures spécifiques avec le concours des cantons. Ces mesures ont été mises en œuvre au moins partiellement dans les quatre bassins. Au LBK, par exemple, la

▼ Figure 3 : Cours d'eau proche de l'état naturel.



croûte formée par le colmatage du fond a été cassée pour réactiver les échanges entre l'écoulement de surface et la nappe phréatique et créer des conditions propices au creusement de frayères par les espèces pondant dans les graviers comme la truite fario. Avec la complicité de la société de pêche, un comptage des frayères a été effectué dans les années suivantes. Dans la plupart des tronçons améliorés, le nombre de frayères a doublé et s'est maintenu à ce niveau (Fasel 2012).



▲ Figure 4 : Un pêcheur s'adonnant à sa passion.

Fischnetz a également eu des effets directs au niveau législatif. Bien avant la fin du projet – en mars 2001 – la MRP a été incluse dans la liste des maladies à surveiller dans l'ordonnance sur les épizooties. Ensuite, c'est lors du colloque de clôture de Fischnetz, en janvier 2004, que le président de la Fédération suisse de pêche a annoncé le lancement de l'initiative populaire « Eaux vivantes » qui a finalement conduit à la révision de la loi sur la protection des eaux. Les études menées dans le cadre de Fischnetz sur l'impact potentiel des micropolluants organiques ont contribué avec d'autres projets à la mise en œuvre de la stratégie MicroPoll de l'OFEV et, *in fine*, à la révision de l'ordonnance sur la protection des eaux. En conséquence de quoi, 100 stations d'épuration seront optimisées dans les années qui viennent pour réduire les émissions de micropolluants dans le milieu aquatique.

Fischnetz et Fischnetz+ ont par ailleurs eu un fort impact sociétal. Cela signifie qu'ils ont eu des effets identifiables sur les actions dans le domaine de la politique, du social et du management, que certains phénomènes trouvent clairement leur origine dans des résultats de la recherche et que leur influence se maintient au-delà de leur cadre temporel propre. Cette influence se mesure à l'aune d'apparitions dans les médias et les sites Web, d'interventions politiques, de stratégies concernant la gestion des eaux par bassin versant ou le repeuplement piscicole, etc.

Nous avons pu déterminer un large éventail de produits par lesquels Fischnetz et Fischnetz+ ont agi sur la société. Nous avons ainsi compté 454 contributions dans les médias ou sur Internet et 295 articles dans des revues professionnelles. Entre 1999 et 2009, les membres des équipes de Fischnetz ont donné 156 conférences aussi bien dans des manifestations ouvertes au public que dans des cercles spécialisés (sociétés professionnelles, sociétés de pêche, etc.). Des stratégies de gestion ou de repeuplement ont été élaborées dans 9 cantons sur la base des nouvelles connaissances acquises dans Fischnetz. Sept initiatives politiques ont été lancées au niveau cantonal ou fédéral (Fig. 5).

La productivité scientifique de Fischnetz se voit au nombre de publications parues dans les revues à comité de lecture et dans les autres journaux scientifiques. Par ailleurs, de nombreuses conférences ont été données dans des colloques scientifiques et de nombreuses soutenances (de diplôme, de mastères et de thèse) ont été tenues. Entre 1999 et 2015, les équipes de Fischnetz ont produit 193 articles scientifiques, 42 conférences et 16 mémoires pour l'obtention d'un titre académique. Les activités de Fischnetz ne sont pas non plus passées inaperçues dans la communauté scientifique. Dès ses premières avancées, le projet a stimulé la création d'un programme national de recherche. Dans les années 1990, la pré-

sence de perturbateurs endocriniens dans le milieu aquatique suscitait une inquiétude généralisée qui avait été déclenchée par des observations alarmantes venues d'Angleterre où les poissons vivant en aval de certaines stations d'épuration présentaient des déformations des organes reproducteurs et une baisse de fertilité. La question se posait alors de savoir quelle était la situation en Suisse et l'Eawag et la Fédération suisse de pêche incitèrent le Fonds national suisse à lancer le programme national de recherche PNR 50 – « Perturbateurs endocriniens: Importance pour les êtres humains, les animaux et les écosystèmes ». Quatre projets de ce PNR étaient des projets partiels ou des projets consécutifs à Fischnetz. De même, plusieurs questions traitées ou soulevées par Fischnetz ont été reprises pendant et après le projet dans de nouvelles études. Certaines ont été encouragées et réalisées par les cantons, souvent avec le soutien de la Fédération suisse de pêche, comme l'étude des eaux du bassin de l'Aar EEA dans le canton de Berne, le projet Fischnetz Jura, le projet MRP du Furtbach et bien d'autres. D'autres études ont été réalisées avec le soutien du FNS (EAC, coréogones du lac de Thoune, sédiments fins, iWaqqa, par exemple). Des projets ont même vu le jour dans la lignée de Fischnetz au-delà des frontières (sur le déclin des truites fario en Bavière par exemple) cependant que d'autres reprenaient ses concepts méthodologiques (comme le projet allemand START sur l'utilisation des

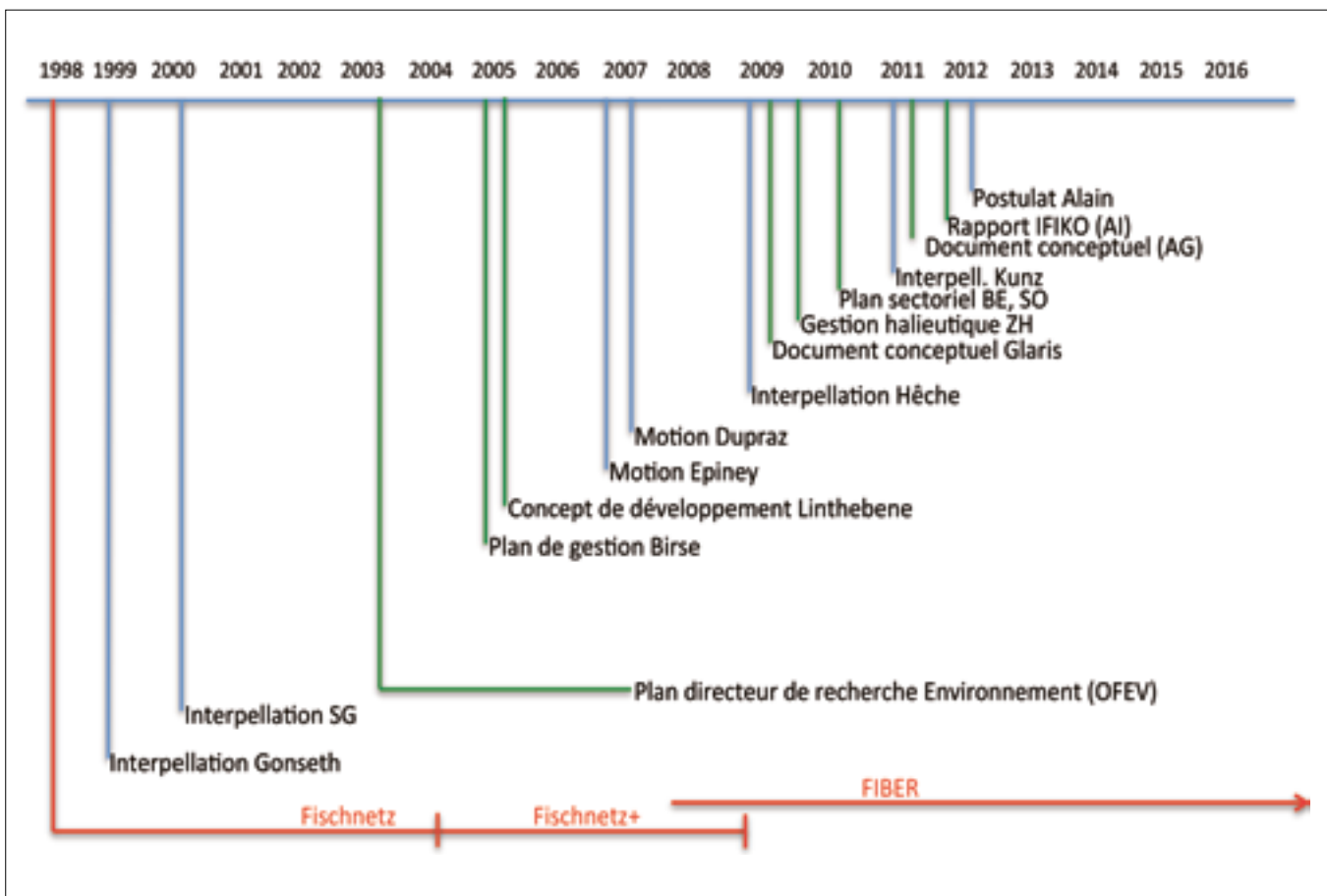


Figure 5 : Impact sociétal de Fischnetz : ses suites – le projet Fischnetz+ et le Bureau suisse de conseil pour la pêche FIBER (en rouge) – et ses implications politiques et conceptuelles - initiatives parlementaires (en bleu), plans et concepts (en vert).



Patricia Holm

Prof. Dr. rer. nat., biologiste de formation, est professeure à l'université de Bâle et à l'University of

Alberta (Canada). Elle a dirigé le projet Fischnetz et est aujourd'hui responsable du groupe interdisciplinaire de recherche Mensch-Gesellschaft-Umwelt. Ses recherches portent sur les conséquences des contraintes naturelles et anthropogéniques pour les poissons, sur les microplastiques, les micropolluants et les espèces invasives.



Alexander J. B. Zehnder

Prof. emeritus ETH Zürich, est fondateur et directeur de la société *triple Z GmbH* (www.triplez.ch), ancien directeur de l'EAWAG, président du conseil des EPF et professeur émérite de l'EPF de Zurich. Il a dirigé le comité stratégique du projet Fischnetz.

produits pharmaceutiques) et que des projets de coopération du FNS se mettaient en place avec des partenaires étrangers (SINERGIA : un projet sur la MRP réunissant le Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages FIWI, l'Eawag et l'université écossaise d'Aberdeen).

Conclusion

En conclusion, il apparaît que Fischnetz a été un succès sur bien des plans. Il a été le point de départ de nombreuses études scientifiques, a eu un impact sociétal certain et a été d'un grand bénéfice. Fischnetz a été très présent dans les médias. Il a d'autre part contribué à la création d'un réseau durable et solide de relations entre tous les partenaires impliqués. Les nombreuses rencontres organisées avec et entre les experts ont créé une base de connaissances commune et installé un climat de confiance sans lequel les nombreuses collaborations n'auraient pas eu l'efficacité et la productivité qu'on leur connaît. La forte participation des anciens de Fischnetz au colloque de FIBER du 26 février de cette année témoigne de ces liens particuliers. ♦

Références bibliographiques

- Burkhardt-Holm, P. & Zehnder, J.B. (en préparation) Transdisciplinarity at work: project «Fischnetz», an exemplary successful case
- Fasel, M. (2012) Monitoringbericht 2012 Erhebung von Laichgruben der Bachforelle (*Salmo trutta*) im Liechtensteiner Binnenkanal *LBK* Dezember 2012. Econat, Triesen.
- Fischnetz (2004) Rapport final du projet «Réseau suisse poissons en diminution» Fischnetz : Sur la trace du déclin piscicole. EAWAG Dübendorf, OFEFP Berne, Suisse, disponible sur <http://www.fischnetz.ch>
- Frick, E., Nowak, D., Reust, C. & Burkhardt-Holm, P. 1998. Der Fischrückgang in den schweizerischen Fließgewässern. *Gas Wasser Abwasser* 4, 261–264.

Prof. Dr. Patricia Holm

Universität Basel, Programm MGU
Vesalgasse 1, CH-4051 Basel
patricia.holm@unibas.ch
061 267 04 00

Prof. emeritus Alexander J.B. Zehnder

ETH Zürich
Triple Z GmbH
Postfach 3045, CH-8022 Zürich
info@triplez.ch
078 878 39 30

... l'Hunzigenau, dans l'une des plus grandes zones alluviales de Suisse

Entre Thoune et Berne, l'Aar et ses rives offrent une multitude d'habitats à la faune et à la flore, un agréable cadre de détente et une importante source d'eau potable. Grâce au projet « Protection durable contre les crues de l'Aar entre Thoune et Berne », tout est entrepris pour que la rivière puisse assurer

toutes ses fonctions fondamentales. Le premier grand élargissement du lit de l'Aar a été réalisé en 2006 : dans l'Hunzigenau, sur la commune de Rubigen, les rives se sont transfigurées et de nouveaux paysages sont apparus. L'élargissement favorise la stabilité du fond et permet à l'Aar de modeler de grands espaces de fa-

çon dynamique. C'est également un plus pour les poissons : les bancs de graviers parcourus par le courant présentent un substrat bien aéré idéal pour le frai des truites et ombres et les zones de haut fond offrent aux juvéniles des abris contre les prédateurs. L'Hunzigenau est un site protégée au niveau national. ♦

Itinéraire de randonnée :

À la gare de Münsingen, prendre le chemin de randonnée vers Rubigen/Hunzigenau. Au bout d'environ 250 m, juste après l'école de Schlossmatt, un sentier part sur la droite (non balisé) ; il suit le ruisseau du Grabenbach renaturé. Le projet vaut le détour : le Grabenbach était autrefois détourné et enterré. En 2009, un nouveau lit, quasi naturel, a été créé et le ruisseau a été remis à l'air libre. Des panneaux d'information décrivent les étapes de la renaturation le long du cours d'eau. Le chemin oblique à gauche pour traverser le Grabenbach et la Giesse puis continue vers le nord à travers un bois avant de rejoindre le chemin de randonnée vers Hunzigenau qu'il faut prendre vers la droite. Des troncs rongés par les castors sont visibles dans la forêt.

Le prochain point fort de la balade est le « Hechtenloch » ou « trou du brochet ». Autrefois exploité, il a aujourd'hui retrouvé les caractéristiques d'un bras mort de l'Aar avec ses étendues d'eau et ses prairies humides. C'est le paradis des rainettes et,

avec un peu de chance, des vanneaux huppés peuvent y être surpris. Après avoir traversé l'autoroute, suivre les panneaux vers Hunzigenau/Münsingen. Ici aussi, des panneaux d'information racontent la formation de la zone alluviale et exposent les raisons de son importance. La balade à travers les forêts alluviales et le long de l'eau et des bancs de graviers est magnifique. Les rives plates invitent à la baignade. Après l'aire d'autoroute, le chemin part sur la gauche pour passer sur le pont et revenir à la gare en traversant le village de Münsingen.

Point de départ et d'arrivée : Gare de Münsingen BE.

Durée : Compter une heure et demie pour les sept kilomètres du parcours. Pour cette rando, il est recommandé de prévoir suffisamment de temps et de se munir de jumelles. De nombreux animaux peuvent être observés dans la diversité du paysage.

Informations sur le projet :

👉 www.aarewasser.ch

▼ Le Grabenbach, le Hechtloch et l'Hunzigenau – une belle rando même sous la pluie.





Moins de captures = moins de poissons ?

Le poisson le plus fréquemment pêché dans les cours d'eau suisses est sans conteste la truite fario. À la fin des années 1970, près de 1,5 millions d'individus étaient ainsi capturés chaque année. Toutefois, ce chiffre a ensuite amorcé une chute persistante, si bien qu'en 1999, le projet Fischnetz a été mis en place pour élucider les causes du déclin. Douze ans après la fin du projet, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a souhaité savoir si les captures de truite fario continuaient de baisser et, surtout, s'il existait un rapport entre la chute éventuelle des captures et l'état réel des effectifs dans les cours d'eau.

Un article de Marion Mertens

▲ Quand quelqu'un pêche dans un cours d'eau suisse, c'est en général la truite fario qui est visée.

Pour caractériser la relation entre captures et abondance du poisson, les scientifiques font appel à un paramètre appelé « capture par unité d'effort » ou CPUE (pour « catch per unit effort »). La CPUE indique – pour simplifier – le nombre de poissons qu'un pêcheur capture pour un effort donné. Cet effort peut être mesuré en heures, en nombre de sorties de pêche ou (de manière moins précise) en nombre de patentes annuelles ou permis achetés. Une CPUE de 0,5 par heure signifie par exemple qu'il faut deux heures à un pêcheur pour capturer un poisson.

Dans les ruisseaux suisses, la CPUE peut être facilement déterminée pour la truite à partir des statistiques de pêche étant donné que cette espèce y est quasiment la seule pêchée. Dans les grandes rivières et les fleuves comme l'Aar ou le Rhin, une CPUE générale peut être calculée pour l'ensemble des poissons. Mais il est alors difficile d'en déduire l'efficacité de la pêche pour une espèce donnée étant donné que les pêcheurs indiquent rarement celle qu'ils souhaitaient capturer.

Statistiques de pêche : une qualité qui dépend des données de base

Mais l'approche CPUE a un hic : en Suisse, seuls une dizaine de cantons mesurent l'effort de pêche. Et chaque canton a son propre système et sa propre base de données. Il se peut ainsi que dans certains cantons les sorties de pêche soient enregistrées sans que le nombre d'heures passées au bord de l'eau soit noté ou que les carnets de pêche ne tiennent pas compte des sorties infructueuses. D'autres cantons encore n'enregistrent aucune don-

née sur les différentes sorties : les associations de pêche n'indiquent que le nombre de poissons capturés dans l'année. Enfin, il se peut également que la CPUE soit déterminée depuis seulement quelques années, de sorte qu'il est difficile d'étudier les évolutions dans la durée.

Pour obtenir une vision à peu près satisfaisante de la situation en Suisse, une étude a été menée à partir de quatre cantons représentatifs disposant d'une bonne base de données : l'Argovie et la Thurgovie pour le Plateau, les Grisons pour les régions de montagne et le Tessin pour le versant méditerranéen.

Dans le Tessin, la CPUE est déterminée aussi bien par jour que par heure, de sorte qu'il a été possible d'étudier l'évolution de la durée des sorties de pêche dans ce canton. Il en va de même pour les eaux publiques de Thurgovie pour lesquelles les statistiques de pêche enregistrent également les poissons relâchés, ce qui a permis d'estimer le pourcentage de truites relâchées atteignant ou non la taille réglementaire et de juger de la remise à l'eau des autres espèces.

En complément du dépouillement des statistiques de pêche, des entretiens ont été menés avec les présidents des sociétés de pêche d'Argovie et des Grisons, ce qui a permis d'obtenir des détails sur la qualité des statistiques, sur la manière dont les données sont enregistrées et sur l'évolution de l'âge des pêcheurs et du nombre de sociétaires.

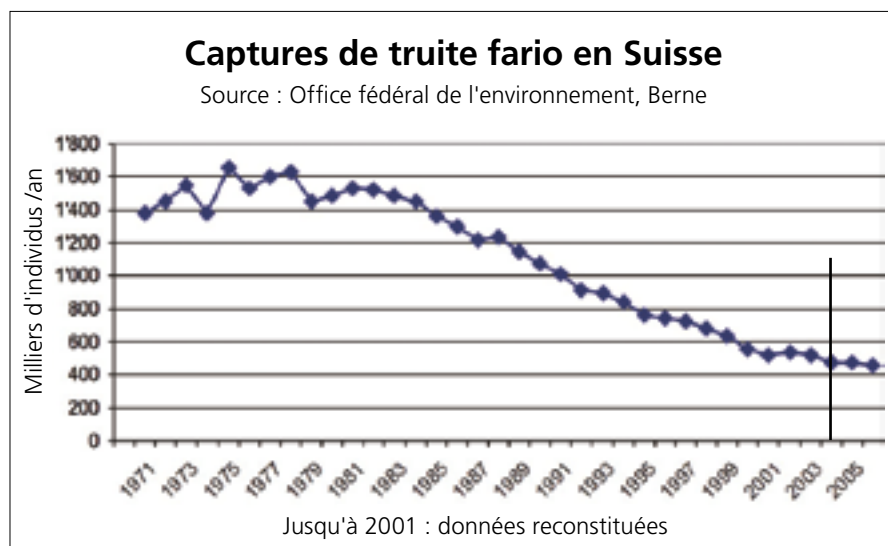
Évolution des captures de truite fario

Du début des années 1980 à la fin du projet Fischnetz en 2003/2004, le nombre de truites fario capturées en Suisse est passé de 1,5 millions à moins de 500 000 (Fig. 1).

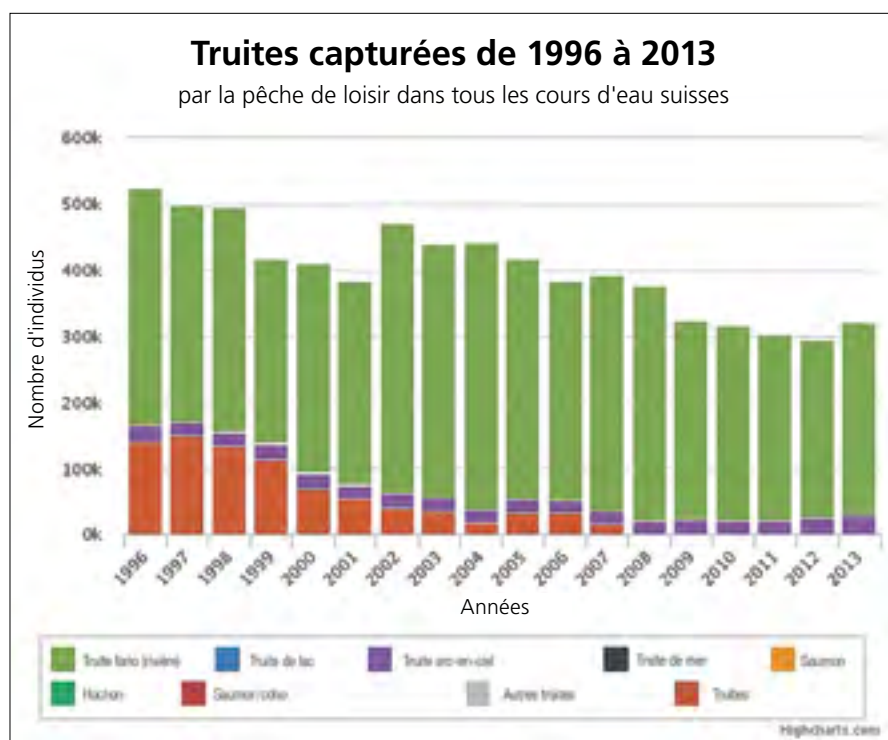
L'étude de l'évolution des captures de 1996 à 2013 révèle que la chute s'est poursuivie ensuite puisque le résultat est

passé de 500 000 à moins de 300 000 individus (Fig. 2). Contrairement à la série chronologique précédente, celle représentée dans la figure 2 ne concerne que les truites capturées en cours d'eau, ce qui explique que les chiffres soient un peu

plus faibles. Il apparaît toutefois qu'à l'échelle nationale, la baisse des captures a quasiment cessé depuis 2009 et que les années d'avant, elle s'était déjà fortement ralentie par rapport à la décennie précédente.



▲ Figure 1 : Captures de truite fario en Suisse. Ligne verticale : fin du projet Fischnetz. Source : Office fédéral de l'environnement.



▲ Figure 2 : Captures de truite fario dans les cours d'eau suisses de 1996 à 2013. Le terme général de « truites » désigne des poissons qui n'ont pas été déterminés au niveau de l'espèce ; dans la plupart des cas, il s'agissait de truites fario dites de rivière. Source : Office fédéral de l'environnement.

L'évolution des captures reflète-t-elle celle des effectifs ?

Pour résumer, on peut affirmer que l'évolution des captures de truite fario ne reflète PAS celle des populations réelles. C'est particulièrement net dans les cantons des Grisons et du Tessin. Dans ce dernier, les captures de truite ont baissé depuis le début des statistiques en 1997 et cette baisse s'est poursuivie après la fin de Fischnetz en 2004 (Fig. 3, ligne bleue). Si l'on considère la CPUE (Fig. 3, ligne violette), il apparaît nettement que le nombre de poissons capturés par heure de pêche est resté quasiment constant depuis l'année 2000: la chute des captures est donc clairement liée à une moindre assiduité des pêcheurs (Fig. 3, ligne rouge). Étant donné que la truite fario est quasiment le seul poisson pêché dans les cours d'eau tessinois, les données sont clairement attribuables à cette espèce et leur interprétation est donc particulièrement fiable.

La situation est différente dans le Plateau représenté par les cantons d'Argovie et de Thurgovie : là, les captures ont baissé alors que l'effort de pêche par truite augmentait.

Il semble donc qu'en plaine, les populations de truite continuent de décliner malgré les efforts fournis dans le domaine des revitalisations et l'orientation plus écologique des politiques de repeuplement. L'augmentation de la température de l'eau suite au réchauffement climatique – et son corollaire, la maladie rénale proliférative à l'issue généralement fatale – semblent jouer ici un rôle déterminant. Le projet Fischnetz avait en effet montré que la chute des captures de truite était plus ou moins prononcée selon l'altitude et que les eaux suisses avaient très probablement amorcé un réchauffement significatif dès 1987 (Hari et al., 2006).

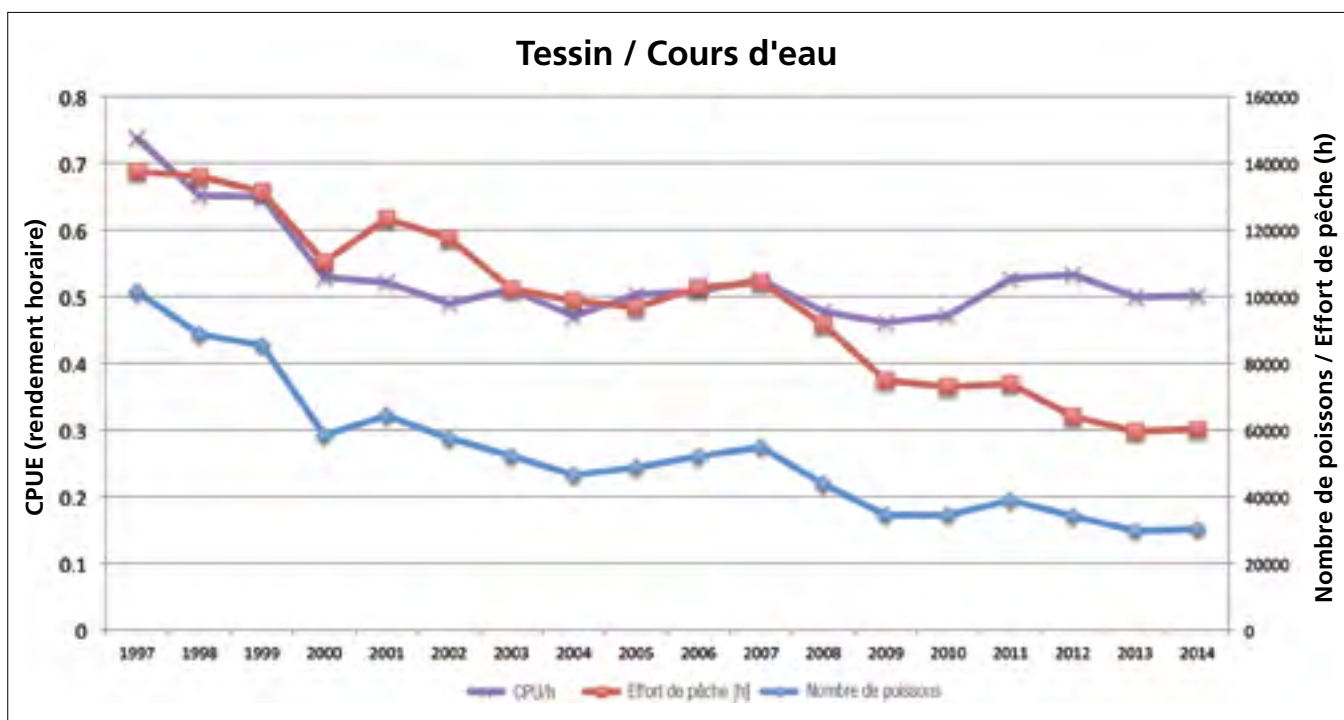
Plus de 2 millions de jeux de données en provenance des Grisons

Étant donné que le canton des Grisons ne se contente pas d'enregistrer toutes les captures et toutes les sorties infructueuses mais qu'il assortit également les données d'informations sur les pêcheurs (type de permis, âge, sexe, canton d'origine), il a été possible d'y étudier l'influence de ces paramètres sur la CPUE. L'abondance des données recueillies, plus de 2 millions de jeux de données entre

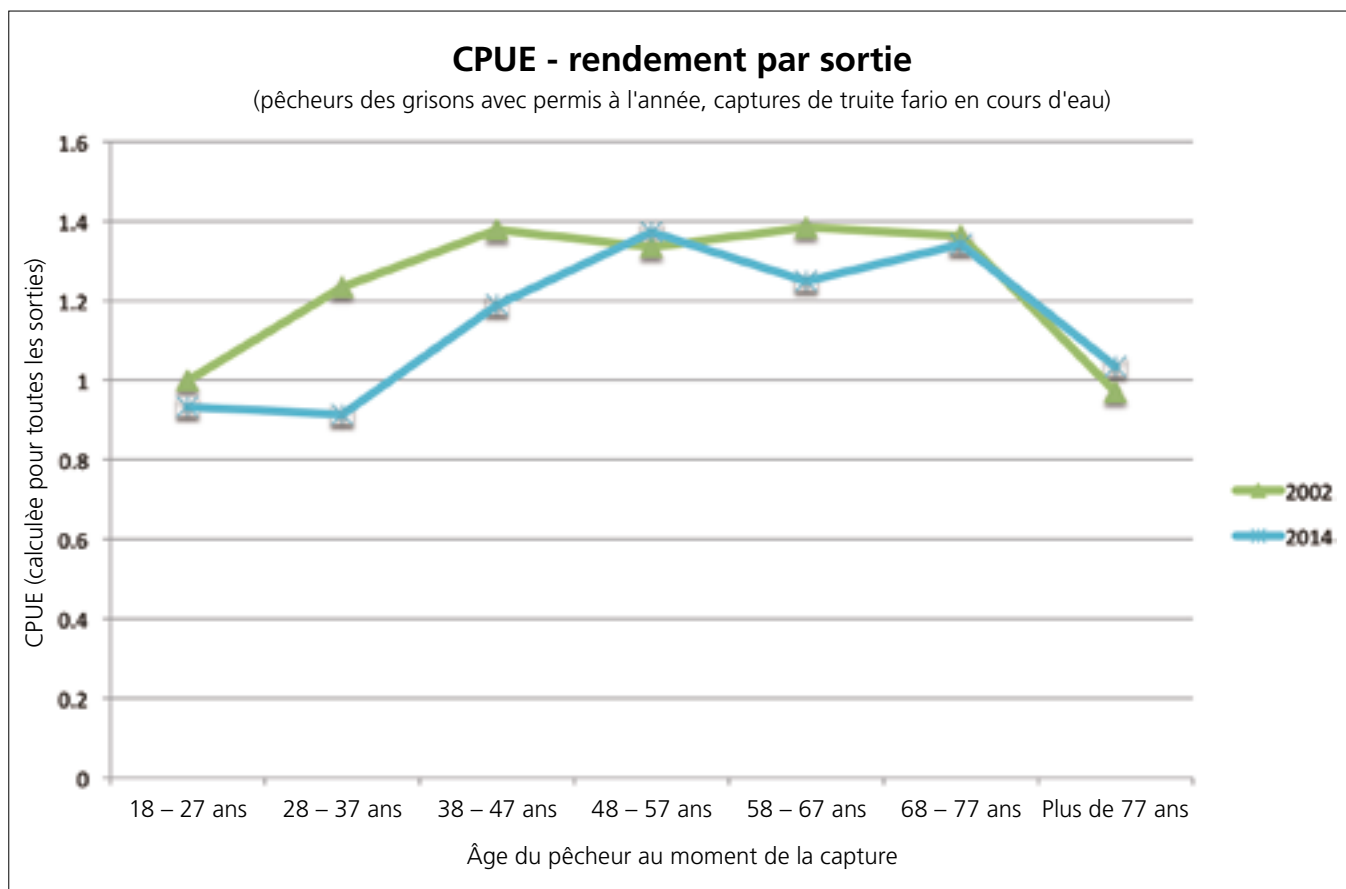
2002 et 2014, garantissait la représentativité statistique des résultats.

Le dépouillement des données a dévoilé des détails du plus grand intérêt : aussi bien le nombre de captures de truite que la CPUE dépendent non seulement de la taille des effectifs piscicoles et de l'intensité de pêche mais également des caractéristiques des pêcheurs. En effet, le succès de la pêche varie fortement en fonction de l'âge et du sexe des pêcheurs et il est également influencé par leur origine géographique et le type de permis.

Dans les Grisons, les jeunes pêcheurs capturent nettement moins de poissons par sortie que leurs aînés qui font preuve d'une grande efficacité jusqu'à un âge avancé. Le rendement par sortie ne redescend en effet que dans la tranche des plus de 77 ans (Fig. 4). La différence entre 2002 et 2014 est intéressante chez les pêcheurs de 28 à 47 ans : en 2014, les captures de cette tranche d'âge par sortie étaient nettement moins nombreuses qu'en 2002. L'étude comparative des résultats de pêche sans prise en compte des



▲ Figure 3 : Évolution du rendement horaire (CPUE), des captures et de l'effort de pêche dans les cours d'eau tessinois de 1997 à 2014.



▲ Figure 4 : CPUE (rendement par sortie) en 2002 et en 2014 (canton des Grisons, captures de truite fario par les pêcheurs des Grisons ayant un permis à l'année). Données classées en fonction de l'âge du détenteur du permis au moment de la capture. Toutes les sorties sont prises en compte, qu'elles se soient soldées par des captures ou non.

sorties infructueuses et les déclarations des pêcheurs interrogés révèlent que cette différence est en grande partie due à une évolution des comportements : beaucoup des jeunes pêcheurs de 2014 vont surtout pêcher pour se détendre et non plus, comme leurs aînés, pour ramener le plus de poisson possible. Il leur arrive également de remettre à l'eau un poisson ayant pourtant atteint la taille légale de capture.

Les résultats des entretiens menés avec les présidents des sociétés de pêche montrent clairement que des changements se sont opérés ces douze dernières années aussi bien au niveau des caractéristiques des pêcheurs (âge, sexe) que des méthodes employées (pêche à la mouche, « no kill »).

Pour les Grisons, le dépouillement des données a également indiqué que le léger recul

du rendement par sortie enregistré ces dernières années était dû, d'une part, à une baisse de la durée moyenne des sorties et, d'autre part, à une modification des caractéristiques individuelles des pêcheurs. Il apparaît donc qu'en milieu alpin, le déclin concerne davantage les pêcheurs que les populations de truite qui, à l'échelle cantonale du moins, se sont stabilisées à un niveau de densité variable selon l'altitude et l'état des cours d'eau. ♦

Références bibliographiques

Fischnetz : Sur la trace du déclin piscicole. Rapport final du projet « Réseau suisse poissons en diminution ». Dübendorf, Berne, EAWAG, OFEFP, 2004. www.fischnetz.ch
Hari, R., Livingstone, D., Siber, R., Burkhardt-Holm, P. et Güttinger, H. (2006): Consequences of climatic change for water temperature and brown trout populations in Alpine rivers

and streams. *Global Change Biology* 12/1, p. 10–26.

Mertens, Marion Dr. rer. nat.

Life Science AG, Greifengasse 7, 4058 Basel
marion.mertens@lifescience.ch
061 686 96 91



Marion Mertens

a tout d'abord travaillé à l'Eawag en tant que responsable du projet Fischnetz+ (« Pour la vitalité de nos poissons de rivière » – Un programme en 10 points). Elle travaille depuis 2008 pour la société bâloise Life Science AG, spécialisée dans les questions relevant de l'écologie des milieux aquatiques.

Des habitats diversifiés pour les poissons

Quelle est aujourd'hui la valeur des milieux aquatiques suisses pour les poissons ? Trouvent-ils la diversité d'habitats dont ils ont besoin pour réaliser leur cycle biologique ? Il y a 17 ans de cela, Andreas Knutti, aujourd'hui chef de la section Milieux aquatiques de l'OFEV, s'était déjà engagé pour nos lacs et cours d'eau en tant qu'étudiant dans le projet « Fischnetz ». Sa fascination pour les relations écologiques entre habitats et habitants, entre eau et poissons, est restée intacte. Dans une interview donnée à Aqua Viva, il résume la situation actuelle des milieux aquatiques suisses et indique le chemin qu'il nous reste à parcourir.

Propos recueillis par Günther Frauenlob.

Andreas Knutti, en Suisse, les conditions sont devenues difficiles pour les poissons. Quelles sont, à votre avis, les principales causes de cette situation ?

Les poissons sont exposés à de multiples menaces : le bétonnage des rives a détruit les caches pour les adultes et les zones calmes et peu profondes propices aux juvéniles, les centrales hydroélectriques modifient l'écoulement des rivières et s'accompagnent de turbines dans lesquels les poissons trouvent la mort, les seuils et barrages empêchent la migration des poissons, les maladies comme la MRP déciment des générations entières. À ces problèmes ponctuels viennent s'ajouter des contraintes chroniques comme la pollution, le réchauffement de l'eau et les canicules, les espèces non-indigènes, les oiseaux piscivores ... Mais les pêcheurs ont eux aussi une influence sur l'abondance des poissons. Dans les cours d'eau, ceux-ci sont constamment en état de stress. Un des problèmes principaux est certainement la dégradation des habitats et, là, nous pouvons intervenir très concrètement.

Qu'est-il prévu pour améliorer durablement la situation ?

Grâce à l'initiative « Eaux vivantes » de la Fédération suisse de pêche, qui a été largement soutenue par les associations environnementales, la Suisse dispose aujourd'hui d'un programme de renaturation très bien encadré par la loi. Il va nous permettre de revitaliser un grand nombre de tronçons et d'atténuer l'impact des centrales hydroélectriques. L'un des points forts de ce programme est la délimitation d'un espace réservé aux eaux duquel toute exploitation intensive est bannie. Contrairement aux revitalisations, qui sont limitées à une partie du réseau hydrographique, l'espace réservé aux eaux doit s'appliquer à l'ensemble du territoire national et son exploitation doit être systématiquement

extensifiée. La Confédération a dégagé des fonds à hauteur de 40 millions de francs annuels pour les revitalisations, de 50 millions pour l'assainissement de la force hydraulique et de 20 millions pour l'extensification de l'agriculture dans l'espace réservé aux eaux.

La revitalisation des eaux est essentielle à la préservation de la biodiversité et de l'infrastructure écologique. On entend par « infrastructure écologique » l'ensemble des habitats d'importance et du réseau qu'ils forment entre eux.

Quels sont les aspects les plus importants pour les revitalisations ? Quelles sont les priorités à fixer ?

Les cantons ont énormément travaillé depuis 2011. Dans un travail de planification stratégique cantonale, ils ont évalué les déficits écologiques au niveau de chaque installation hydroélectrique et déterminé les secteurs de cours d'eau dans lesquels une revitalisation était possible et particulièrement rentable en termes de rapport coûts/bénéfices. Les priorités devaient être fixées sur des critères écologiques en tenant compte des contraintes irréversibles comme la présence d'infrastructures routières ou ferroviaires. Dans le domaine des revitalisations, l'objectif est clair: 4000 kilomètres de cours d'eau doivent être revitalisés en l'espace de 80 ans. L'examen des centrales hydrauliques s'est limité aux aspects liés à la migration du poisson, aux fluctuations artificielles de débit dues au régime d'éclusées et aux problèmes de charriage. Les assainissements nécessaires sont importants dans tous les domaines et même plus nombreux que prévu dans celui de la migration piscicole : sur les 2075 obstacles liés à l'exploitation de la force hydraulique, 970 doivent être réaménagés. C'est un constat d'autant

.....
*L'espace réservé aux
eaux doit être délimité
et extensifié sur
l'ensemble du territoire
national.*
.....



Photo: Markus Thomman

plus surprenant que ces mesures sont déjà exigées depuis longtemps par la loi fédérale sur la pêche.

Il y a donc beaucoup à faire.

Quel est maintenant le calendrier ?

La loi exige que les centrales hydrauliques soient assainies d'ici à 2030. Le temps prévu pour la revitalisation des eaux est plus long puisque les travaux doivent s'étendre jusqu'en 2090 selon des programmes de 20 ans réactualisés tous les 12 ans. En ce qui concerne l'assainissement écologique des centrales, maintenant que les planifications cantonales sont achevées, les autorités cantonales doivent notifier aux détenteurs l'obligation de mettre en œuvre les mesures visant à rétablir la migration piscicole et à atténuer les effets du régime d'éclusées. Pour le régime de charriage, une étape intermédiaire est prévue afin de réaliser des études permettant de bien coordonner les mesures à l'échelle du bassin versant.

En ce qui concerne l'espace réservé aux eaux, il doit être délimité d'ici à 2018 le long des cours d'eau et d'ici à 2022 autour des plans d'eau.

Dans quelle mesure les poissons profitent-ils de ce programme de revalorisation ?

Le but est de rendre aux poissons les possibilités de se reproduire naturellement. Et si les conditions ne sont pas réunies sur un tronçon, il doit leur être possible de gagner des secteurs propices grâce à une meilleure connexion des milieux. Les mesures visant à atténuer l'effet des éclusées doivent permettre d'éviter que les frayères soient dévastées par les crues artificielles et que les juvéniles s'échouent et s'asphyxient à la décrue. Grâce à la réactivation du charriage, le fond des cours d'eau doit être décolmâté de sorte que les œufs ne périssent plus par manque d'oxygène mais puissent au contraire se développer. Dans l'ensemble, le programme permettra d'augmenter la probabilité de survie des individus et de bon développement des populations. Il n'est pas possible d'éliminer totalement les impacts de l'homme sur les milieux aquatiques mais nous devons, dans la mesure du possible, limiter les dommages causés aux habitats.

Quels sont les problèmes qui se posent dans le cadre des assainissements relatifs aux éclusées et au charriage ?

Les mesures visent en premier lieu à rendre un substrat de graviers aéré aux rivières et à éviter que les poissons s'échouent suite aux variations subites de débit ! Au niveau des éclusées, un problème peut se poser dans les vallées encaissées où la place manque pour aménager des bassins de rétention capables de stocker de grandes quantités d'eau turbinée afin de restituer peu à peu au cours d'eau. Une solution consisterait à prendre des mesures au niveau du mode d'exploitation des

aménagements hydroélectriques plutôt que de construire des bassins ou des galeries. Le manque à gagner serait lui aussi entièrement indemnisé.

Au niveau du charriage, un problème se pose avec les longues retenues dues aux barrages hydroélectriques aménagés dans les fleuves et grandes rivières du Plateau. Pour qu'un transport de graviers s'effectue dans les retenues, il faut que l'eau dispose encore d'une certaine force d'entraînement. Or cette force a été considérablement amoindrie par les barrages. Beaucoup de rivières du Plateau sont aujourd'hui quasiment privées de charriage; il faudra du temps pour corriger la situation. Mais un autre problème est également que les projets liés au charriage souffrent d'un manque d'acceptation du fait que l'importance écologique de ce transport de matériaux est largement méconnue.

Pourquoi le charriage est-il donc si important pour la faune ?

Pour que les poissons puissent vivre dans le milieu aquatique, il ne leur suffit pas d'avoir de l'eau. Il leur faut aussi des caches et un milieu approprié au développement des juvéniles. Les galets et graviers offrent tout cela : les jeunes et les insectes aquatiques vivent dans les espaces qui se forment entre les graviers. Ces espaces sont indispensables à l'accomplissement du cycle vital : ils sont le lieu d'éclosion des œufs et la pouponnière pour les premiers stades de développement. Si le lit de graviers se colmate, tout est compromis. Mais un charriage actif est également très important pour l'autoépuration de l'eau et la recharge des nappes phréatiques.

En ce qui concerne la migration piscicole, la question du franchissement des ouvrages vers l'aval est de plus en plus d'actualité. Quels sont les développements actuels ?

Ces 5 dernières années, les mentalités ont beaucoup évolué dans ce domaine. Il est aujourd'hui largement admis que la circulation des poissons doit être facilitée aussi bien vers l'aval que vers l'amont et que les poissons doivent être protégés des turbines meurtrières. Il existe des solutions probantes pour les centrales utilisant jusqu'à 50 m³/s de courant : elles combinent des grilles avec un entrefer de 10–15 mm et des systèmes de transfert pour détourner les poissons. Ces systèmes doivent être installés de façon plus systématique. Pour les centrales plus importantes, des solutions ont déjà été testées avec succès aux États-Unis mais elles ne sont pas directement transposables à la Suisse. C'est ce qu'a montré un projet de recherche mené en Suisse ces dernières années dans lequel, toutefois, une possibilité mettant en œuvre des grilles associées à un exutoire a pu être retenue pour notre pays. Des solutions concrètes doivent maintenant être étudiées dans certaines grandes centrales. En complément de la construction de dispositifs comme les grilles



▲ Les truites ont besoin de graviers bien aérés pour la ponte et le bon développement des œufs.

et exutoires, certaines adaptations du mode de fonctionnement des centrales pourraient faciliter la circulation des poissons. Ainsi, les barrages pourraient être ouverts pendant les principales périodes de migration. De même, les turbines elles-mêmes peuvent être rendues moins meurtrières par des améliorations techniques.

Il est maintenant prévu d'étudier en détail les différentes variantes d'aide à la dévalaison dans les grandes centrales avec les instituts de recherche. La meilleure solution devra ensuite être mise en œuvre. En effet, pour les grandes centrales comme pour les autres, les assainissements relatifs à la dévalaison doivent être réalisés d'ici à 2030.

Les plans établis pour les revitalisations concernent principalement des cours d'eau du Plateau.

Pourquoi en est-il ainsi ?

Parce que c'est là que les besoins de revalorisation sont les plus importants. Si on marque en rouge tous les cours d'eau dégradés sur une carte, le Plateau apparaît comme un gigantesque feu rouge ! Mais le bénéfice écologique y est également très élevé. C'est pour cette raison que beaucoup de milieux aquatiques du Plateau seront revitalisés dans les décennies à venir.

L'espace réservé aux eaux est également un sujet d'importance. Qu'en est-il de son avenir ?

L'espace réservé aux eaux est le talon d'Achille du programme de renaturation. Malgré les décisions très claires du parlement fédéral concernant la contre-proposition à l'initiative « Eaux vivantes », il suscite de vives émotions. Il a ainsi fait l'objet de plusieurs interventions politiques au niveau fédéral ces dernières années. Cette agitation est d'autant plus surprenante que de nombreux cantons avaient déjà commencé à délimiter un espace réservé aux eaux avant la décision parlementaire sur la contre-proposition. Les autorités fédérales encouragent cette démarche par le biais de fiches explicatives et l'ordonnance sur la protection des eaux a déjà été remaniée deux fois pour apporter davantage de précisions. L'important, maintenant, est que le processus de délimitation et d'extensification de l'espace réservé aux eaux progresse. Un dédommagement des agriculteurs est d'ailleurs prévu, 20 millions de francs annuels ont été budgétisés à cet effet.

Monsieur Knutti, comment la revalorisation des milieux aquatiques se poursuit-elle concrètement au niveau des cantons ?

Nous savons maintenant ce qu'il convient de faire et à quel moment et à quel endroit il convient de le faire. Après la phase de planification cantonale, nous passons à l'étape suivante : la réalisation des projets de revitalisation selon les calendriers fixés. Mais malgré ses nombreux avantages, la renaturation ne va pas de soi pour la société : il faut de la patience et un soutien durable à tous les niveaux, communal, cantonal et fédéral. Malgré ces difficultés, la renaturation des eaux va devenir un exemple dans le domaine de la politique environnementale, j'en suis persuadé.

De nombreuses actions sont déjà menées en faveur des cours d'eau. Pouvez-vous citer un exemple positif pour conclure ?

C'est vrai, il y a déjà quelques beaux projets de renaturation sur l'Inn, l'Aar, le haut Rhin, la Limmat et de nombreux cours d'eau de moindre importance. Mais cela ne suffit pas, loin s'en faut ! Il faut poursuivre et intensifier les efforts. Je me réjouis donc particulièrement de voir émerger des structures qui fédèrent les volontés au niveau national et facilitent les échanges entre professionnels comme la plate-forme renaturation (www.plattform-renaturierung.ch) et de voir les grandes associations soutenir activement les renaturations par des programmes comme « Riverwatch » ou « Les pêcheurs aménagent l'habitat ».

Pour finir, une question sur l'hydraulique : Où voyez-vous encore une possibilité d'augmenter la production ?

Comme l'indique la recommandation commune des trois offices fédéraux, l'OFEN, l'OFEV et l'ARE, sur l'élaboration des stratégies cantonales de protection et d'utilisation dans le domaine des petites centrales hydroélectriques, il convient d'être prudent avec ces dernières. Les cours d'eau de valeur doivent absolument être préservés. Au niveau des grandes structures, une certaine augmentation de la production peut être atteinte par des optimisations techniques et des aménagements modérés. Mais le potentiel hydroélectrique de la Suisse est déjà largement exploité. Notre tâche est plutôt de procéder à un assainissement écologique du parc. ♦

Merci beaucoup pour cet entretien, Monsieur Knutti.

Repeuplement des cours d'eau : pratique en mutation

Le repeuplement des cours d'eau (alevinage, empoissonnement, rempoissonnement, etc.) est une thématique complexe. Malgré une longue pratique, beaucoup d'incertitudes subsistent encore quant à son efficacité (rapport entre le but espéré et le résultat obtenu) et son efficience (rapport entre le but et les moyens mis en œuvre). Ces incertitudes sont pour l'essentiel liées au fait que très peu de programmes de repeuplement sont véritablement suivis d'un contrôle d'efficacité digne de ce nom. Ainsi, les gestionnaires disposent de peu de retour d'expérience permettant d'évaluer le réel succès du repeuplement et, le cas échéant, de l'adapter en conséquence.

Un article de Daniel Hefti

D'un point de vue juridique, le repeuplement se situe à l'interface entre les champs de compétences de la Confédération et des cantons. La Confédération fixe les conditions cadres qui régissent la mise à l'eau des espèces

de poissons et d'écrevisses. Elle définit notamment les espèces indésirables et les espèces non indigènes dont l'introduction est limitée à certains milieux. Elle fixe également les critères qui permettent d'évaluer quand une espèce indigène est consi-

dérée comme étrangère à la région. Les cantons édictent des prescriptions sur l'empoissonnement des eaux exploitées dans le cadre de leur régle de la pêche (article 3, alinéa 2, lettre e de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche, LFSP). Ils disposent d'une certaine autonomie à condition de respecter les principes fixés par la Confédération (article 6 LFSP) et de veiller à ne pas propager des épizooties (art. 5c de l'ordonnance du 24 novembre 1993 relative à la loi fédérale sur la pêche, OLFP).

▼ Bien qu'il soit pratiqué depuis des décennies, il n'est pas certain que le repeuplement en cours d'eau soit réellement utile et efficace.

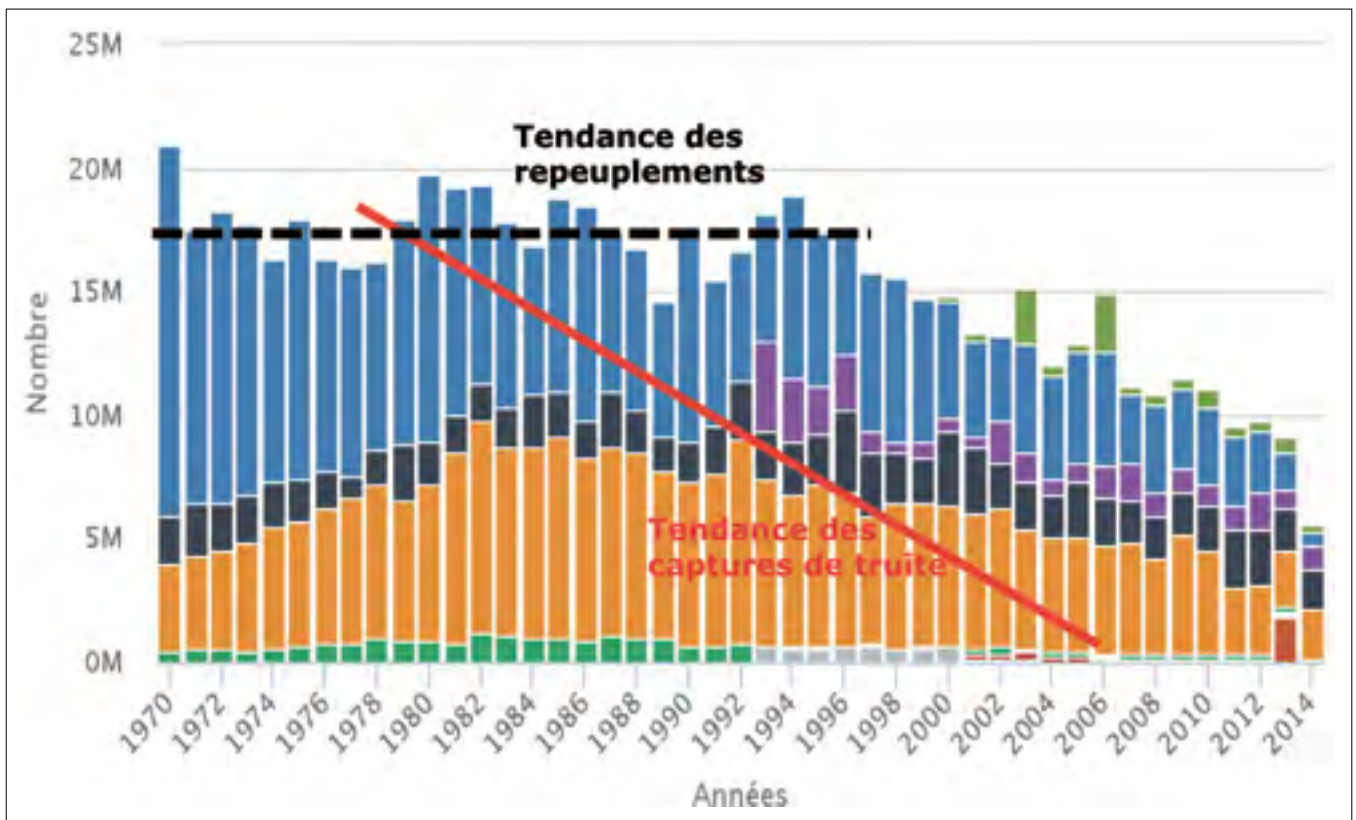
Pratique en mutation

Durant les dernières décennies, le repeuplement a évolué en fonction du contexte halieutique, législatif et scientifique.

1. **Le contexte halieutique.** Depuis les années 1980, le nombre de truites capturées par la pêche de loisir a chuté considérablement (cf. article Mertens, Fig. 1, p. 11). Le repeuplement s'est donc imposé en tant que mesure visant à contrecarrer la diminution des captures. Or, force est de constater que, malgré des repeuplements importants et relativement constants jusque dans les années 1996, la chute des captures de truites n'a pas pu être freinée (Fig. 1). Le repeuplement n'a donc pas été en mesure d'inverser la tendance générale des captures (au niveau national).



Photo: Günther Frauenlob



▲ Figure 1: Nombre de truites repeuplées en Suisse (en millions). Pour l'année 2013, il manque les données d'un canton. Pour l'année 2014, les données concernent 17 cantons.

2. **Le contexte législatif.** A travers plusieurs modifications législatives, notamment en matière de protection des eaux, la Confédération veut renforcer sensiblement les objectifs d'amélioration de l'état écologique de nos eaux (assainissement des débits résiduels, revitalisation des eaux, espace réservé aux eaux, assainissement de la migration du poisson, des éclusées et du charriage, lutte contre les micropolluants, etc.). Le bon état des populations piscicoles doit donc être assuré prioritairement par une amélioration des habitats du poisson et non pas via des mesures ex situ comme le repeuplement.

3. **Le contexte scientifique.** Des progrès considérables ont été réalisés en matière de génétique des populations. Le gestionnaire dispose aujourd'hui de méthodes d'analyses extrêmement performantes permettant de caractériser la structure génétique fine des populations piscicoles. Ces nouveaux outils de gestion montrent que chaque population présente des spécificités propres et uniques qui sont le fruit d'une adaptation à long terme. Ils montrent également les ef-

fets négatifs des repeuplements massifs effectués par le passé qui, dans certains cas, ont abouti à la disparition quasi totale des souches originelles.

Associés à d'autres, ces trois éléments ont provoqué un véritable changement de paradigme en matière de repeuplement : d'une approche essentiellement quantitative visant à optimiser, voire à augmenter, le nombre de poissons capturables, les objectifs du repeuplement se sont focalisés sur une approche plus qualitative, axée sur l'intégrité génétique des populations, le maintien de leur capacité d'adaptation et de leur diversité génétique.

Quelques principes de base

La génétique montre que le repeuplement n'est pas inoffensif et qu'il peut induire des effets délétères dans la population receveuse. Il faut donc faire preuve d'une certaine prudence avant de recourir systématiquement à des immersions. Le schéma de la figure 2 propose un arbre décisionnel basé sur quatre principes fondamentaux.

Principe n° 1 : Pas de repeuplement lorsque le recrutement naturel de la population assure sa pérennité

Bien qu'elle puisse paraître évidente sous cette forme, cette assumption est rarement prise en compte dans la pratique et de nombreux repeuplements sont encore effectués de manière quasi systématique. Dans une population où le recrutement naturel fonctionne encore (même de manière partielle), aucun repeuplement ne s'impose ; il peut même avoir des effets délétères (flux de gènes exogènes), voire contre-productifs.

Principe n° 2 : Priorité aux mesures d'amélioration des habitats du poisson

Ce principe s'appuie sur le fait qu'aucune amélioration sensible et durable d'une population piscicole n'est envisageable tant que des carences fonctionnelles ou structurelles subsistent dans le milieu. Par ailleurs, l'amélioration des habitats profite à l'ensemble des communautés aquatiques.

Principe n° 3 : Repeuplement en dernier recours sous la forme d'un soutien temporaire

Lorsque les mesures d'amélioration du milieu s'avèrent soit insuffisantes soit impossibles à mettre en œuvre, un repeuplement

Quelques éléments clés à considérer dans le cadre d'un programme de repeuplement de soutien

- Programme de repeuplement régionalisé et ciblé
- Identification des unités de gestion
- Repeuplement temporaire de soutien
- « Dans l'idéal » descendance captive produite à partir de géniteurs prélevés annuellement dans la population naturelle
- Pas d'utilisation de souches génétiquement éloignées, peu adaptées aux conditions locales
- Pas d'utilisation de souches d'élevage fortement domestiquées
- Nombre de géniteurs prélevés suffisamment élevé
- Rapport des sexes équilibré dans l'échantillon de géniteurs
- Gestion ouverte du stock captif de géniteurs
- Ne pas sous-estimer les effets du repeuplement sur la population naturelle

peut alors être envisagé sous la forme d'un soutien temporaire à la population.

Principe n° 4 : Pas de repeuplement sans contrôle d'efficacité

Un contrôle d'efficacité s'impose dans tous les cas, même s'il mobilise des res-

sources non négligeables en termes financier et humain. Un tel suivi s'avère incontournable pour mesurer le succès des opérations, d'en évaluer les effets et, le cas échéant, d'adapter la stratégie.

Il y a repeuplement et repeuplement !

Quatre types principaux de repeuplement sont brièvement décrits ci-après qui se distinguent en fonction de leur finalité et des espèces utilisées.

1. Repeuplement d'attraction

Le repeuplement d'attraction répond essentiellement à des motivations d'ordre halieutique, c'est à dire au souhait de promouvoir l'exercice de la pêche. L'empoisonnement des lacs de montagnes ou de plans d'eau affectés à la pêche constitue un exemple typique de repeuplement d'attraction. Les poissons sont déversés dans un milieu plus ou moins favorable avec ou sans possibilité de s'y reproduire. Ce type de repeuplement concerne soit des espèces indigènes (annexe I OLFP) soit des espèces non indigènes pour lesquelles un domaine d'introduction est défini (annexe II OLFP).

2. Repeuplement de compensation

Le repeuplement de compensation s'impose en cas de perte définitive et irréversible d'un milieu naturel où une communauté piscicole était établie. Par exemple, suite à la construction d'un barrage

où un tronçon lotique est transformé en une retenue dont la morphologie et la dynamique ne permettent plus le maintien des espèces initiales. Leur existence va donc dépendre d'un apport artificiel. Ce type de repeuplement se conçoit en tant que contribution permanente puisque le milieu initial a disparu de manière irréversible. Les espèces utilisées sont généralement celles de l'annexe I OLFP.

3. Repeuplement de soutien

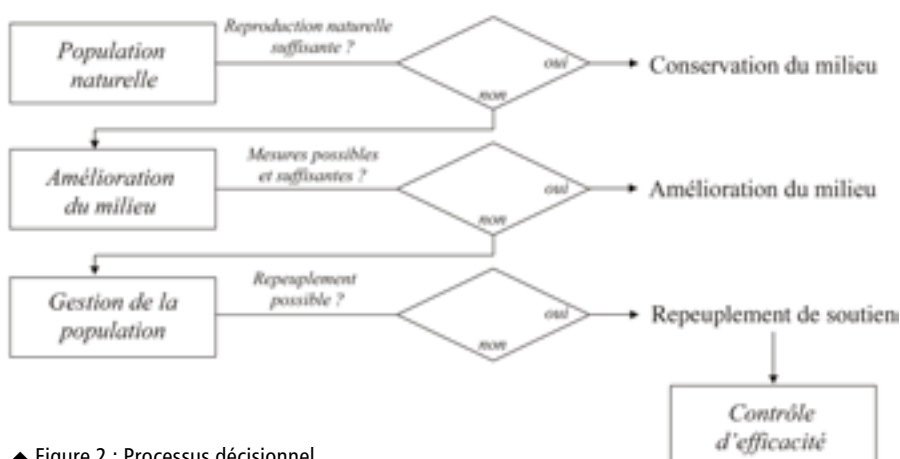
Le repeuplement de soutien (*"supportive breeding"*) vise à apporter une aide à une population piscicole indigène qui, temporairement, présente des carences dans son recrutement naturel (suite par exemple à des crues catastrophiques ou d'autres perturbations anthropiques). Ce type de repeuplement doit permettre à une population piscicole de *"passer un cap délicat"*. Il se conçoit donc en tant que mesure temporaire. Parmi le repeuplement de soutien, on compte également les immersions effectués après des mesures de revitalisation ou des interventions techniques et celles visant à accélérer la recolonisation d'un milieu après une mortalité aiguë (repeuplement initial). Par définition, le repeuplement de soutien concerne uniquement les espèces indigènes (annexe I OLFP).

4. Repeuplement de manipulation

Le repeuplement de manipulation constitue un cas particulier rarement pratiqué en Suisse. Il vise à rétablir un équilibre du milieu par l'introduction de poissons qui présentent des caractéristiques spécifiques (p.ex. lutte contre la prolifération de plantes aquatiques ou lutte contre une espèce indésirable).

Positionnement de la Confédération

Les objectifs de la LFSP visent à préserver la diversité naturelle des espèces indigènes de poissons et d'écrevisses, à protéger les espèces indigènes menacées, à assurer une exploitation durable de la ressource



▲ Figure 2 : Processus décisionnel.

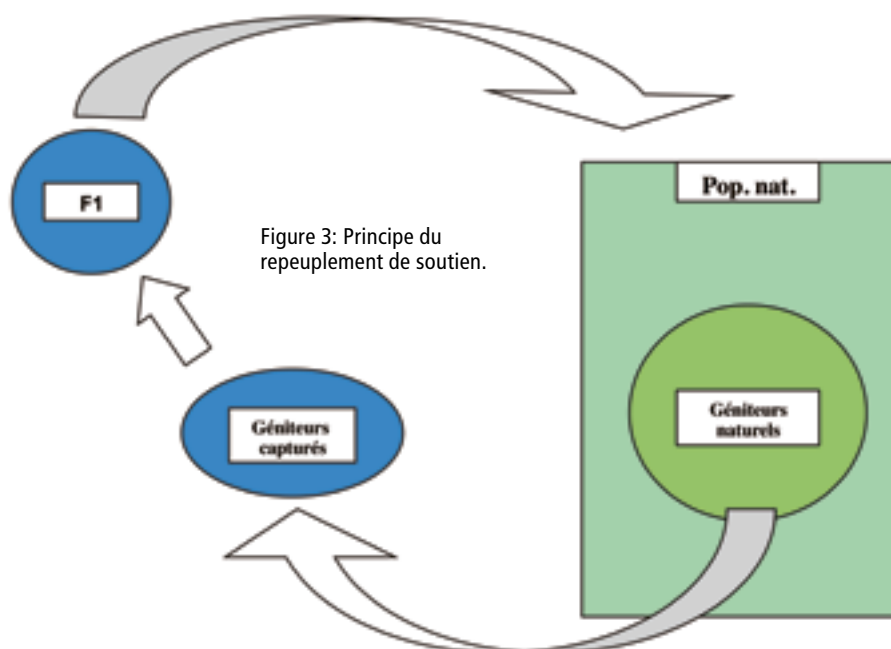


Figure 3: Principe du repeuplement de soutien.

et à encourager la recherche piscicole (article 1 LFSP).

Le **repeuplement d'attraction** ne contribue en rien aux buts poursuivis par la LFSP et, par conséquent, n'est pas encouragé par la Confédération. Ce type de pratique est tout au plus "toléré" dans le cadre de la régale cantonale de la pêche tant qu'il respecte les conditions cadres fixées dans la LFSP (pas de préjudice à la faune et à la flore indigènes et pas de modification indésirable de la faune).

Le **repeuplement de compensation** ne répond que dans une certaine mesure aux objectifs fixés à l'article 1 LFSP ; en particulier, il ne constitue pas une mesure de gestion durable puisqu'il s'impose de manière permanente.

Comme déjà mentionné, le **repeuplement de manipulation** constitue un cas particulier utilisé de manière exceptionnelle dans le cadre d'opérations de régulation ou d'élimination d'espèces invasives et sous contrôle strict des autorités.

Parmi les différents types de repeuplement mentionnés, seul celui de **soutien** répond à l'ensemble des buts poursuivis par la LFSP à condition que ses modalités d'exécution permettent le maintien des adaptations locales, de la diversité génétique et, naturellement, évitent toute transmission de maladie. Son principe est présenté brièvement à la figure 3 : des géniteurs issus d'une population naturelle sont prélevés, frayés artificiellement et restitués au milieu naturel. La descendance produite (génération F1) est élevée (le moins longtemps possible) dans un milieu confiné (pisciculture) avant d'être restituée à la population naturelle d'origine. Sous cette forme, le repeuplement permet de soutenir une population naturelle sans y introduire de gènes exogènes. Voilà pour le principe ! Dans la réalité, les choses peuvent s'avérer plus compliquées, notamment lorsque la population qui fait l'objet d'un soutien ne produit que très peu ou plus du tout de géniteurs. Dans ce cas, il est nécessaire de faire appel à d'autres populations situées à proximité ou qui présentent des caractéristiques écologiques similaires. Toutefois, il faut toujours garder à l'esprit que même un repeuplement de soutien est potentiellement susceptible d'induire des modifications génétiques au sein de la population cible.

Synthèse

Le repeuplement constitue encore aujourd'hui un outil de gestion largement

utilisé. Praticué de manière éclairée et avec parcimonie, il peut contribuer à pérenniser une population piscicole. De manière générale, le repeuplement intervient toujours en dernier recours ; il se conçoit comme une mesure temporaire mise en œuvre selon le principe des trois M (Moins Mais Mieux). Seul un repeuplement de soutien est compatible avec toutes les prescriptions de la Confédération. Dans l'idéal, les géniteurs prélevés doivent appartenir à la même population. En cas d'impossibilité, des populations proches ou qui présentent le même type d'habitat doivent être privilégiées. Un programme de repeuplement devrait toujours s'effectuer à l'aide d'unités de gestion clairement identifiées génétiquement. Le recours à des géniteurs issus de populations éloignées doit être rejeté compte tenu des risques accrus d'induire des modifications dans la structure génétique de la population receveuse. Hormis la question du prélèvement des géniteurs, la gestion ultérieure du stock captif s'avère également déterminante (cf. encadré).

Les principes de base du repeuplement font actuellement l'objet d'une réflexion approfondie auprès de l'OFEV. Ce dernier va publier un papier de position destiné aux gestionnaires de la pêche. Par ailleurs, l'OFEV prépare également une synthèse des travaux génétiques réalisés ces 15 dernières années sur plus de dix espèces de poisson. Cette synthèse, dont la publication est prévue pour la mi 2016, précise notamment, pour chaque espèce étudiée, les bases scientifiques permettant de déterminer les unités de gestion appropriées. ♦



Daniel Hefti

Dr phil. nat., biologiste de formation, a effectué une thèse à l'université de Fribourg.

Il travaille depuis 1989 à l'Office fédéral de l'environnement où il est collaborateur scientifique dans le domaine de la pêche et de la faune aquatique.

Dr. Daniel Hefti

Bundesamt für Umwelt Bafu
Abteilung Arten, Ökosysteme, Landschaften
3003 Bern
daniel.hefti@bafu.admin.ch
058 462 92 42

Maladies infectieuses : un danger pour les truites de nos rivières ?



Ces derniers temps, les populations de truite fario sont principalement exposées à trois grandes maladies : la maladie rénale proliférative, l'infection par Saprolegnia parasitica et l'épithéliocystis. Ces maladies sont une grande menace, en particulier pour les jeunes individus.

Un article de Nicole Strepparava, Heike Schmidt-Posthaus et Thomas Wahli

Ces 30 dernières années, un recul massif des captures de truite fario (*Salmo trutta fario*) a été constaté dans les cours d'eau suisses (Burkhardt et al. 2005). Les causes envisagées sont, notamment, la dégradation des habitats, la pollution des eaux, la modification des régimes d'écoulement et des températures, une déficience de la reproduction entraînant un recrutement de juvéniles insuffisant et les maladies (Burkhardt et al. 2005, Burkhardt-Holm 2008). Diverses études ont montré que l'altération morphologique des cours d'eau, le manque de connexions entre les milieux et, surtout, la mise sous terre des ruisseaux ont induit une perte d'habitats et une forte limitation des possibilités de migration pour les poissons. En revanche, il est apparu qu'à part dans quelques cours d'eau fortement pollués, rien ne permettait de conclure à une défi-

ciance de la capacité de reproduction ou de survie des œufs ou des juvéniles qui aurait pu mettre en cause la pérennité des populations. À l'inverse, l'état de santé des poissons semble décisif pour le recrutement. La maladie rénale proliférative a ainsi été particulièrement mise en cause. Dans les cours d'eau infectés par cette maladie, le taux de mortalité des juvéniles dépassait fréquemment le seuil fixé pour la survie à long terme des populations (Hari et al. 2006, Korner et al. 2007, Zimmerli et al. 2007).

Cette thèse a été confirmée dans une analyse multivariée prenant en compte de nombreux facteurs d'influence potentiels. L'analyse effectuée avec différentes méthodes (Burkhardt et al. 2005) a montré que, combinée à d'autres facteurs

de stress, la maladie rénale proliférative jouait un rôle prépondérant dans la chute des captures de truite fario dans les cours d'eau suisses (Burkhardt-Holm 2008).

Ces dernières années, deux autres maladies sont venues s'ajouter à cette néphrite parasitaire dans nos rivières : la saprolégnose et l'épithéliocystis. Ces trois maladies seront décrites dans les pages qui suivent de même que divers projets les concernant.

La maladie rénale proliférative des salmonidés

La maladie rénale proliférative (MRP ou PKD en anglais) est une maladie dite émergente qui affecte principalement les salmonidés (Dash & Vasemagi 2014, Mo et al. 2011, Skovgaard & Buchmann 2012). Elle est causée par *Tetracapsuloides bryo-*

salmonae, un myxozoaire parasite (Fig. 1). Les myxozoaires sont aujourd'hui rattachés à l'embranchement des cnidaires (Nesnidal et al. 2013). Le cycle biologique de *T. bryosalmonae* nécessite un hôte invertébré (un bryozoaire) et un hôte vertébré (un poisson, généralement un salmonidé). Deux types de spores de morphologie très différente sont formés dans chacun des hôtes. Le parasite ne peut cependant être directement transmis d'un poisson à un autre, de sorte que la présence des deux types d'hôtes est indispensable à l'accomplissement du cycle biologique.

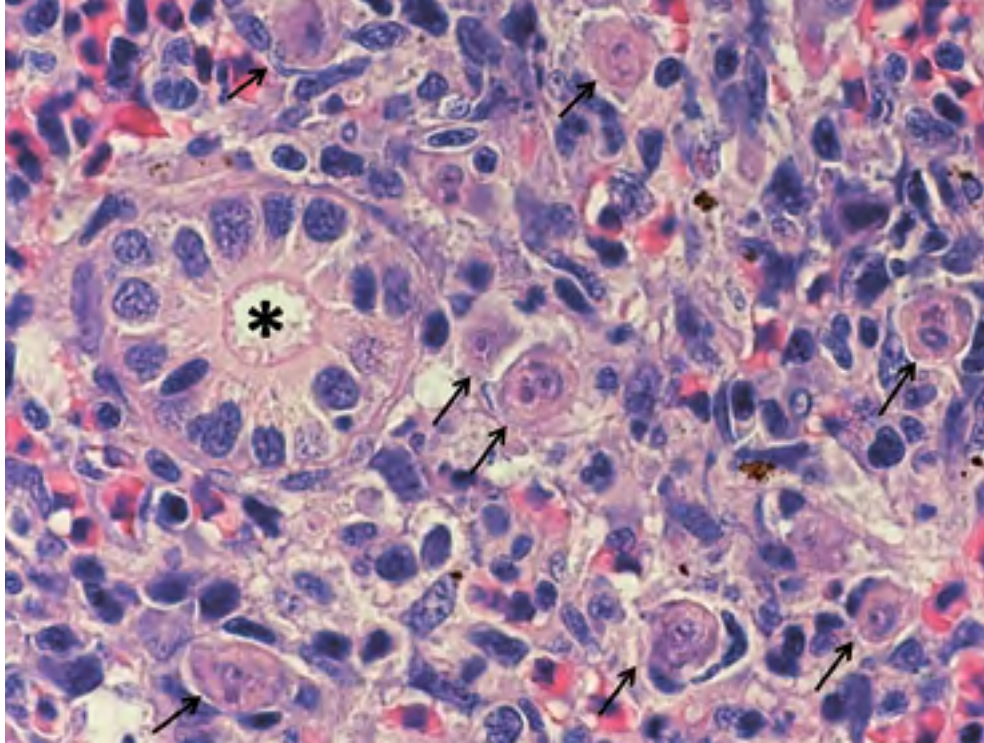


Photo: FIWI

▲ Figure 1 : Coupe dans le rein d'une truite fario montrant un tubule rénal (astérisque *) et la présence de parasites (flèches).

Les poissons infestés peuvent présenter des symptômes plus ou moins marqués selon les conditions environnementales. Ceux-ci se manifestent sous la forme d'un mélanisme, d'une proéminence des yeux et surtout d'une forte hypertrophie des reins (Fig. 2) causée par une réaction inflammatoire du tissu hématopoïétique qui, chez les poissons, se trouve dans le rein (Hedrick et al. 1993). Selon la température de l'eau, cette maladie peut causer de lourdes pertes dans les populations (Bettge et al. 2009, Schmidt-Posthaus et al. 2001, 2012a). Elle affecte en particulier les juvéniles qui entrent pour la première fois en contact avec le parasite.

de régénération en cas de survie et le taux de mortalité dépendaient de la température de l'eau mais ne dépendaient ni de la nature ni de la gravité des altérations (Bettge et al. 2009, Schmidt-Posthaus et al. 2012).

Un grand projet a maintenant été lancé pour étudier les facteurs ayant une influence sur les différents hôtes de *T. bryosalmonae*. L'objectif de ce projet SINERGIA

à quatre partenaires suisses et étrangers financé par le Fonds national suisse est d'élaborer un modèle capable de prédire l'évolution de la distribution de la MRP et de la gravité de ses effets sur les populations de truite lorsque les conditions environnementales se modifient. Jusqu'à présent, des essais ont été menés sur l'influence de la température de l'eau et de la dose infectieuse sur le développement du parasite dans le poisson. La température affectait principalement le moment de la densité maximale de parasites dans

▼ Figure 2 : Deux truites fario présentant des altérations noduleuses du rein provoquées par *Tetracapsuloides bryosalmonae*.



Photo: FIWI

Plusieurs études de grande envergure ont été menées depuis 2000 pour évaluer l'étendue de la maladie dans les cours d'eau suisses. Il s'est avéré que plus de 40% des rivières étudiées abritaient des poissons infectés (Wahli et al. 2002, Wahli et al. 2007). La maladie a été principalement observée dans les cours d'eau du Plateau, se faisant très rare au-dessus de 800 m d'altitude (Wahli et al. 2008). Les scientifiques s'expliquent cette particularité par une dépendance à la température. Il a ainsi été démontré chez la truite arc-en-ciel que la durée de développement de l'infection jusqu'à son maximum, le temps



Foto: FIWI

▲ Figure 3 : Truite fario présentant des « mycoses » sur différentes parties du corps.

l'hôte vertébré et du début de l'excrétion des spores mais n'avait aucune influence sur le nombre de parasites dans les reins ou sur la quantité de spores émises. Dans ce même projet, les scientifiques tentent de savoir s'il existe une relation claire entre la présence de bryozoaires, la température, le déroulement de la maladie et la densité des populations de poissons.

Saprolegnia parasitica

Le Doubs, cours d'eau frontalier entre la France et la Suisse, a connu en plusieurs années une série d'épisodes de mortalités massives touchant des poissons de différentes espèces. Le seul dénominateur commun de ces crises était une infestation par *Saprolegnia* sp.. Depuis, d'autres cours d'eau ont été touchés – la Birse, la Haute-Areuse, la Versoix, l'Aar et le Rhin – et les pêcheurs professionnels du lac de Constance et de l'Untersee ont même fini par observer l'infection chez plus de 80 % des corégones pris dans leurs filets (Fig. 3).

Les agents de cette maladie ont été identifiés comme appartenant à des espèces du genre *Saprolegnia*, rattaché aux Oomycètes dont il est maintenant apparu qu'ils ne s'apparentent pas aux véritables champi-

gnons (Eumycètes) bien que, comme eux, ils présentent des structures filamenteuses ou hyphes (Alderman 2008). Ces hyphes ne sont pas cloisonnés et se ramifient fortement (Holliman 2001), de sorte qu'ils forment une trame très dense dans les organes infestés. L'infestation commence par les couches supérieures de la peau et des branchies et peut progresser en profondeur pour atteindre l'intérieur des muscles qu'elle peut détruire partiellement. Il arrive fréquemment que l'infection conduise à la perte d'épiderme par grandes plaques.

Le cycle biologique de *Saprolegnia* sp. comprend différents stades de développement et fait appel à des modes de reproduction aussi bien sexués qu'asexués (Alderman 2008). La reproduction asexuée sert principalement à la dissémination dans l'espace ; les hyphes forment alors à leur extrémité des sporanges qui libèrent des spores porteuses de deux flagelles. Ces spores primaires sont mobiles dans le milieu aquatique et ne sont pas infectieuses. Elles sont cependant en mesure de former un kyste primaire à partir duquel des spores secondaires pourront être produites. Chez *Saprolegnia*, ces spo-

res secondaires sont pourvues de longs cils à crochets qui leur permettent de se fixer sur les hôtes potentiels (Beakes 1983). Lorsqu'elles entrent en contact avec ces derniers, elles forment des kystes secondaires à partir desquels des hyphes vont se développer et pénétrer dans les tissus. Si le kyste secondaire ne peut pas se fixer, une nouvelle spore secondaire est produite. Cette alternance de kystes et de spores secondaires peut se renouveler plusieurs fois jusqu'à ce qu'un hôte convenable soit trouvé (Bruno & Wood 1999). La reproduction sexuée intervient quant à elle principalement pour assurer la survie de l'espèce en conditions défavorables comme un manque d'eau ou un extrême thermique. Elle s'effectue par la fusion de produits mâles et femelles et conduit à la formation de zygotes à paroi épaisse à partir desquels les nouveaux organismes vont se développer.

La question du caractère pathogène de *Saprolegnia* est très controversée. D'un côté, ces oomycètes sont considérés comme des agents infectieux secondaires, qui n'affectent donc que les sujets déjà affaiblis par ailleurs (Bruno & Wood 1999). D'un autre côté, ils sont également responsables de phénomènes de mortalité massive (Neish & Green 1977, Whisler 1996). L'apparition de plus en plus fréquente de ces phénomènes en Suisse suscite des interrogations. Le responsable des pertes massives enregistrées ces dernières années appartiendrait-il à une nouvelle espèce de *Saprolegnia* ou peut-être à une nouvelle variante génétique particulièrement virulente ? Tous les isolats identifiés jusqu'à présent appartenaient à l'espèce bien connue *Saprolegnia parasitica*. L'hypothèse d'une nouvelle espèce semble donc devoir être écartée. Pour celle d'une nouvelle variante génétique, il est difficile de trancher étant donné que les méthodes de détermination nécessaires ne sont pas encore disponibles. Pour tirer au clair cette question, le FIWI (Centre pour la médecine des poissons et

▼ Figure 4 : Coupe dans les branchies d'une truite fario présentant des kystes typiques de l'épithéliocystis (flèches).

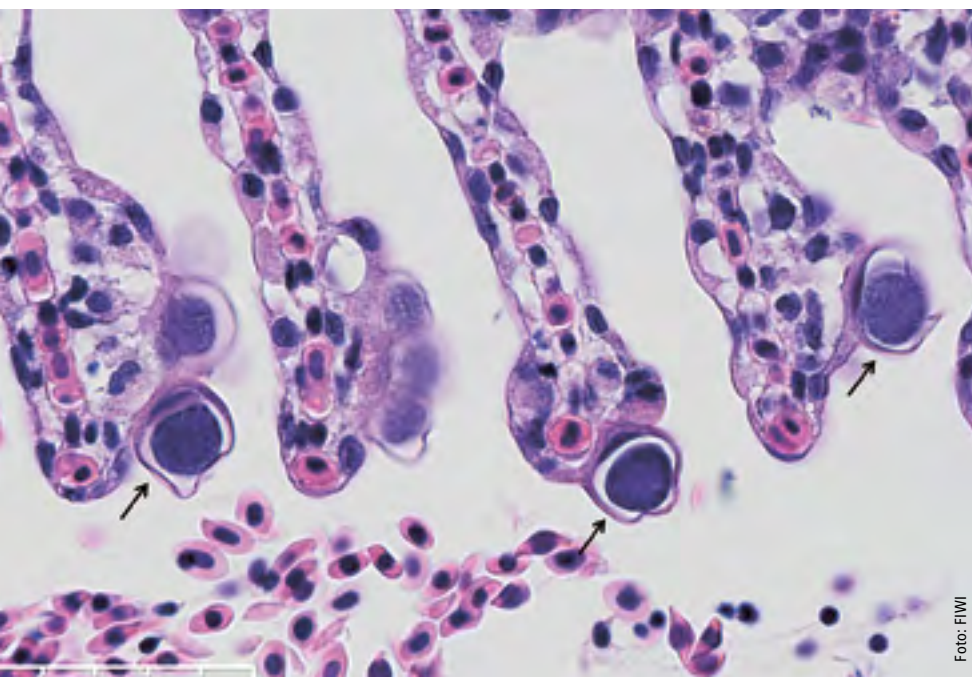


Foto: FIWI

des animaux sauvages) a lancé un projet en partenariat avec la Haute École Spécialisée de la Suisse italienne afin d'établir une méthode fiable pour l'identification de *S. parasitica* - qui jusqu'à présent était effectuée à l'étranger - et d'étudier le patrimoine génétique de l'agent pathogène par une approche de biologie moléculaire.

Epitheliocystis

On appelle épithéliocystis (ou EP) une maladie infectieuse au cours de laquelle des bactéries pénètrent dans les cellules épithéliales de la peau et des branchies des poissons pour s'y multiplier (Fig. 4), ce qui conduit à un gonflement (hypertrophie) des cellules touchées (Desser et al. 1988). L'épithéliocystis est répandue sur tous les continents et a déjà été diagnostiquée chez plus de 90 espèces aussi bien en pisciculture que dans la nature (Lewis et al. 1992). Les bactéries responsables appartiennent principalement à l'embranchement des Chlamydiae mais peuvent également être des gamma ou des beta protéobactéries (Katharios et al. 2015, Seth-Smith et al. 2016). Les bactéries ren-

contrées dans les salmonidés ont été identifiées comme étant des *Candidatus* *Piscichlamydia salmonis*, *Ca. Clavichlamydia salmonicola*, *Ca. Brachiomonas cysticola* (Karlsen et al. 2008, Draghi et al. 2004, Tonshoff et al. 2012) et, plus récemment, *Ca. Similichlamydia* sp. (Guevara Soto et al. 2016b). (Le terme de « *Candidatus* » placé devant le nom d'une bactérie indique que l'espèce n'a pas encore pu être cultivée).

Alors que l'infection est généralement bénigne chez les adultes (Schmidt-Posthaus et al. 2001, Schmidt-Posthaus et al. 2012b), elle peut provoquer de lourdes pertes chez les juvéniles (Katharios et al. 2015, Draghi et al. 2004). Des études menées en Suisse sous la direction du FIWI ont révélé la présence de l'épithéliocystis chez la truite fario aussi bien en pisciculture que dans le milieu naturel (Guevara Soto et al. 2016a), avec toutefois de fortes disparités de prévalence et d'intensité au sein d'un même système fluvial (bassin du Rhin ou du Rhône par ex.). Par le passé, les juvéniles étaient surtout atteints en été (Schmidt-Posthaus 2001, Schmidt-Posthaus 2012b), ce qui semblait indiquer une dépendance thermique. Cette hypothèse n'a pas pu être confirmée dans une étude menée à l'échelle de la Suisse (Guevara Soto et al. 2016b). Rien ne permet, pour le moment, de savoir quelle est ou quelle sera l'influence des changements climatiques sur la maladie et si une aggravation de la situation des populations de truite, déjà décimées, est à craindre de ce côté dans les cours d'eau suisses.

Pour résumer, il semble donc que, selon les connaissances actuelles, la maladie rénale proliférative et l'infection par *Saprolegnia parasitica* soient les principales maladies menaçant les populations indigènes de truite fario. Il est encore trop tôt pour se prononcer sur le rôle de l'épithéliocystis. ♦

Références bibliographiques

👉 www.aquaviva.ch/wissen/zeitschrift

Dr Nicole Strepparava

nicole.strepparava@vetsuisse.unibe.ch
031 631 24 65

Dr Heike Schmidt-Posthaus

DECVP, FVH Pathologie
heike.schmidt@vetsuisse.unibe.ch
031 631 24 65

Prof. Dr Thomas Wahli

thomas.wahli@vetsuisse.unibe.ch
031 631 24 61

Zentrum für Fisch- und Wildtier-
medizin (FIWI)
Department für Infektiöse
Krankheiten und Pathobiologie
Vetsuisse Fakultät, Universität Bern
Länggassstrasse 122
3012 Bern



Nicole Strepparava

Dr. phil. Nat., a fait des études de biologie à l'université de Lausanne puis une thèse dans le cadre d'une collaboration

entre le Laboratoire de microbiologie appliquée de Bellinzona et le Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages (FIWI) de Berne. Elle effectue actuellement un post-doc au FIWI où elle est responsable d'une partie d'un projet SINERGIA sur la maladie rénale proliférative chez la truite.



Heike Schmidt-Posthaus

Dr. med. vet., a fait des études de médecine vétérinaire à Hanovre puis a travaillé à la clinique pour

oiseaux, reptiles, amphibiens et poissons de Giessen avant de rejoindre le Centre pour la médecine des poissons et des animaux sauvages de Berne où elle a effectué une spécialisation en pathologie et obtenu le statut de diplômée du Collège européen de pathologie vétérinaire (ECVP). Elle est actuellement chargée de recherche, d'enseignement et de diagnostic au FIWI où elle dirige le domaine Diagnostic chez les poissons.



Thomas Wahli

Prof. Dr. phil. Nat., a fait des études de biologie à l'université de Bâle avant d'occuper différents postes au Centre pour

la médecine des poissons et des animaux sauvages en alternance avec divers séjours en Angleterre. Il est actuellement chargé de recherche, d'enseignement et de diagnostic au FIWI où il dirige le Laboratoire national pour les maladies des poissons (NAFUS).



État des eaux dans la vallée de l'Aar – objectif truite

L'Aar entre Thoune et Berne est en quelque sorte la colonne vertébrale écologique de sa région et un facteur économique et social important pour le canton de Berne. Près de 400 000 personnes vivant alentour tirent leur eau potable des eaux infiltrées de ce tronçon et le fréquentent assidument pour leurs loisirs. Cette partie de l'Aar, avec plus de 25 espèces piscicoles, est depuis toujours un des tronçons de cours d'eau du canton de Berne les plus appréciés des pêcheurs. Un rapport composé par Vinzenz Maurer à partir des contributions de Matthias Escher, Christoph Küng, Ueli Ochsenbein, Thomas Vuille, Claus Wedekind et collaborateurs.

Photo: Martin Abegglen

Les statistiques cantonales de la pêche révèlent, entre 1990 et 2006, un recul régulier des captures atteignant plus de 80% pour les truites. Les ombres ont dû être totalement protégés pendant quelques temps et le nase est depuis lors considéré comme disparu. Étant donné que, comme les recherches de Fischnetz l'on montré, les causes du déclin de la truite fario déploré dans toute la Suisse peuvent être très différentes d'un cours d'eau à un autre, une approche spécifique régionale s'est imposée.

Le projet « État des eaux de la vallée de l'Aar »

En raison du rôle de bioindicateur sensible et précoce des poissons et de l'importance de préserver la qualité des eaux à long terme dans la vallée de l'Aar, la Direction de l'économie publique et la Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie ont décidé de lancer le projet GZA

(traduit EEA : état des eaux de la vallée de l'Aar). Le lancement de ce projet devait, après une analyse spécifique des causes, permettre, pour des raisons économiques, sanitaires, piscicoles et de politique environnementale, de développer des propositions de mesures concrètes.

Le projet EEA a été mené entre 2009 et 2012 comme une étude interdisciplinaire intégrant de nombreux projets. En plus des offices cantonaux ONA et OED, les universités de Lausanne et de Berne, l'Eawag, la station ornithologique de Sempach et divers bureaux d'étude privés y ont participé. La zone d'étude comprenait l'Aar et de ses principaux affluents (Tab. 1) de la sortie du lac de Thoune à la transition dans le lac de Wohlen à Bremgarten près de Berne.

Le projet « État des eaux de la vallée de l'Aar » se composait de plusieurs projets individuels qui sont présentés au tableau 2.

Une attention particulière a été accordée à la truite fario (Fig. 1) en raison de son rôle écologique de premier ordre dans cette région. Les facteurs susceptibles d'influer sur les populations de truite de la région ont été étudiés et évalués de façon spécifique aux différentes générations et stades de développement.

Cours d'eau étudiés	Autres cours d'eau
Aare	Zulg
Gürbe	Glütschbach
Müsche	Rotache
Worble	Chise
Amletebach	Giesse Münsingen
	Giesse Belp
	Chräbsbach

▲ Tableau 1: Cours d'eau de l'étude

Projet partiel	Description
A	Recensement des effectifs de poissons par pêche électrique, y-compris les alevins issus du frai naturel.
B	Étude de l'état de santé général des poissons et de l'étendue de la maladie rénale proliférative (cf. article p. 22–25)
C	Étude génétique de la truite fario.
D	Étude de l'influence de la qualité de l'eau sur le développement des œufs de truite fario.
E	Étude du degré de colmatage du fond et évaluation de la reproduction naturelle par comptage et cartographie des frayères.
F	Détermination de la densité d'oiseaux piscivores et analyse de contenu stomacal.
G	Étude de la micropollution par les pesticides et résidus médicamenteux.
H	Exploitation des données historiques et actuelles sur le régime thermique et hydrologique des cours d'eau.
M	Exploitation des données historiques et collecte de nouvelles données sur les animaux servant de nourriture aux poissons (macro-invertébrés).

Tableau 2 : Projets individuels composant le projet EEA.

Résultats et conclusions

Pour la plupart des cours d'eau étudiés dans le projet « État des eaux de la vallée de l'Aar », la densité de poissons de moins d'un an semble décisive pour la croissance totale des populations de truite fario. Quatre grandes raisons semblent être à l'origine de la faiblesse de cette densité de juvéniles :

- une densité insuffisante de femelles reproductrices et donc une production insuffisante de juvéniles par voie naturelle
- un taux de survie trop faible, surtout l'été, des juvéniles introduits au printemps lors des mesures de repeuplement
- une forte influence de la maladie rénale proliférative sur la survie des juvéniles pendant l'été
- une forte influence de la maladie rénale proliférative sur la survie des juvéniles pendant l'été

Dans tous les cours d'eau étudiés dans le projet « État des eaux de la vallée de l'Aar », la croissance individuelle moyenne des truites peut être considérée comme moyenne à rapide, et même exceptionnelle dans l'Aar. Ce phénomène est probablement dû au réchauffement climatique et à la moindre densité de poissons dans les cours d'eau. D'après les analyses de croissance, les truites de deux ans de l'Aar ne sont plus suffisamment protégées par la taille légale de capture de 30 cm, en particulier à l'automne.

Les études menées sur les œufs, les analyses de biologie moléculaire et divers essais de croisements ont montré que le développement des embryons n'était entravé de façon significative ni par des problèmes génétiques ni par une dégradation chronique de la qualité de l'eau. Localement, les pontes peuvent cependant être détruites par des pollutions aiguës. Plusieurs évé-

nements de ce type ont pu être observés pendant le déroulement de l'étude.

Les crues hivernales et leur recrudescence annoncée suite au changement climatique peuvent avoir, localement, une forte incidence sur le succès de la reproduction naturelle. Dans les tronçons canalisés comme celui de la Gürbe, notamment, les œufs et les alevins ont été régulièrement emportés par de telles crues.

Contrairement à ce qui se passe dans de nombreux affluents, la température estivale de l'eau de l'Aar reste encore en moyenne dans un domaine acceptable pour la truite et l'ombre (Fig. 2) bien qu'elle ait augmenté de 2,5 °C ces trente dernières années pour atteindre aujourd'hui 17,2 °C. En revanche, la situation est très problématique dans les cours inférieurs de la Gürbe, de la Rotache et de la Zulg où elle atteint plus de 25 °C.

▼ Figure 1 : Le projet « État des eaux de la vallée de l'Aar » s'est particulièrement intéressé à la truite fario, un poisson capital pour l'écologie de la région.



Pour évaluer la qualité de l'eau, 80 micro-polluants ont été recherchés pour la première fois dans l'Aar et ses affluents. Certaines concentrations étaient supérieures aux critères de qualité « chroniques », d'autres même aux critères de qualité « aigus ». Des effets ont d'autre part été observés au niveau du macrozoobenthos dans les cours d'eau particulièrement pollués par les pesticides comme ceux présentant un bassin versant agricole.

Les trois grandes espèces d'oiseaux piscivores nichent de façon très inégale sur le territoire du projet « État des eaux de la vallée de l'Aar ». Le cormoran se concen-

tre sur l'Aar et se révèle quasiment absent des affluents. Il est observé moins souvent que le héron cendré ou le harle bièvre. En raison de sa grande voracité et de la grande variété de taille de ses proies, il peut cependant avoir, localement, un fort impact sur les populations de poissons. Le héron cendré est principalement présent en milieu rural et se nourrit de divers animaux en plus des poissons. Le harle bièvre est également friand de pain et se rencontre donc souvent en milieu urbain. Tant que la densité de poissons de moins d'un an est décisive pour la croissance des populations de truite, il est probable que les prélèvements de pois-

sons d'un et deux ans par les oiseaux à l'automne et en hiver aient un effet perceptible sur cette croissance.

Mesures préconisées

Au vu des problèmes observés au niveau des populations de truite fario et de ses habitats, des mesures peuvent être préconisées dans six grands domaines d'action (Fig. 3).

- 1) Mesures d'amélioration du milieu physique visant en premier lieu à favoriser la formation de caches pour les truites fario juvéniles et adultes et à augmenter le nombre de frayères potentielles.
- 2) Mesures de reconnexion des cours d'eau passant par l'élimination au moins partielle des obstacles à la migration entre l'amont et l'aval et par le raccordement des cours d'eau latéraux au chenal principal – notamment de la Zulg, de la Rotache, de la Chise et de l'Amletenbach.
- 3) Mesures d'amélioration des conditions thermiques par la création d'ombrage et la réduction des apports d'eaux pluviales provenant des chaussées et des toitures. Rétablissement des possibilités, pour les poissons, de gagner des eaux plus fraîches par un meilleur raccordement des affluents et par une meilleure protection des résurgences d'eau souterraine.
- 4) Mesures d'amélioration de la qualité de l'eau passant par la réduction des rejets de pesticides et de micropolluants : optimisation technique des stations d'épuration, meilleur respect des distances exigées par la loi entre les champs et les cours d'eau et des autres dispositions légales en matière de protection des eaux en milieu agricole et meilleure sensibilisation de la population.
- 5) Modification de la régulation des prélèvements par les pêcheurs par une adaptation des tailles légales de capture

▼ Figure 2 : Les tourbillons sont très importants pour les ombres (sur la photo, un ombre de l'Areuse infesté par *Saprolegnia*). De nombreux éléments diversifiant le fond et les écoulements sont ainsi apparus suite à la confluence des bras de l'Aar dans l'Hunzigenau. Les contrôles effectués à l'automne 2006 ont indiqué que les jeunes ombres occupaient de préférence les zones d'arrivée de ces bras secondaires.



Photo: Patrick Doll



Photo: Christoph Humi



▲ Figure 3 : Plusieurs types de mesures permettent d'améliorer les habitats aquatiques. L'ombre des arbres permet de réguler la température, les bancs de graviers parcourus par le courant sont idéaux pour la reproduction, les hauts fonds sont propices aux juvéniles et le bois mort offre des caches idéales. À gauche : une telle renaturation a été réussie en 2006 dans l'Hunzigenau à Rubigen, BE. À noter que plus les habitats sont diversifiés, plus la biodiversité est élevée. Les connexions entre les cours d'eau sont également d'une importance vitale. Pour les rétablir, des seuils infranchissables peuvent être arasés, comme il est prévu de le faire à l'embouchure de la Zulz (photo de droite).

à la situation actuelle. Protection contre les oiseaux piscivores par la création de caches pour les poissons et par une régulation, au cas par cas, des populations de harle bièvre, de héron cendré et de cormoran.

- 6) Optimisation des alevinages en essayant, par exemple, de repeupler avec des poissons d'un an – et en contrôlant le succès de l'opération –, en augmentant ou en stoppant les repeu-

plements de façon ciblée et temporaire et en assurant une meilleure protection des géniteurs par une adaptation des tailles minimales de capture.

La mise en œuvre de ce programme a déjà été engagée. Le rétablissement de certaines connexions amont-aval et l'élargissement des cours d'eau à certains endroits portent déjà leurs fruits. Certaines options, comme l'augmentation de l'ombrage ou de l'âge des truites utilisées pour les repeuplements, sont en revanche incompatibles avec d'autres objectifs.

Un facteur ne doit cependant pas être sous-estimé : le rôle de la population. En développant des comportements plus responsables vis-à-vis de l'usage de l'eau et des produits chimiques, nous pouvons tous contribuer à améliorer la qualité de l'eau et, de ce fait, à désamorcer beaucoup de problèmes rencontrés par les cours d'eau et leurs habitants. En vertu du principe de précaution, il est impératif de davantage considérer l'impact environnemental potentiel et la biodégradabilité des produits dès le développement et l'enregistrement des pesticides et des médicaments.

Enfin, n'oublions pas que la bonne réalisation du programme de mesures et le temps qu'il faudra pour le mettre en œuvre dépendent pour l'essentiel de la volonté politique et des ressources financières mises à disposition. ♦

Rapports détaillés

➔ www.vol.be.ch/vol/de/index/natur/fischerei/projekte/gewaesserstandaaretal.html

Dr Matthias Escher

Aqua-Sana
Steinerweg 23
3214 Ulmiz
escher@aqua-sana.ch

Christoph Küng

Dr. Thomas Vuille
Inspection de la pêche
du canton de Berne OAN
Schwand 17
3110 Münsingen
christoph.kueng@vol.be.ch
thomas.vuille@vol.be.ch

Dr. Vinzenz Maurer

Dr. Ueli Ochsenbein
Laboratoire de la protection des eaux
et du sol OED du canton de Berne
Schermenweg 11
3014 Berne
vinzenz.maurer@bve.be.ch

Claus Wedekind

Département d'Écologie et
évolution Biophore
Université de Lausanne
1015 Lausanne
claus.wedekind@unil.ch



Matthias Escher

med. vet., a fait des études de médecine vétérinaire à l'université de Berne. Il dirige Aqua Sana, un bureau d'études spécialisé dans le domaine de la pêche et de l'écologie des eaux.



Christoph Küng

est responsable du domaine Économie piscicole à l'Inspection de la pêche, Office de l'agriculture et de la nature (OAN) du canton de Berne.



Vinzenz Maurer

Dr phil. nat., travaille à l'Office des eaux et des déchets du canton de Berne (OED) où il est responsable adjoint du domaine Écologie des eaux au Laboratoire de la protection des eaux et du sol.



Ueli Ochsenbein

Dr rer. nat., chimiste de formation, a dirigé le Laboratoire de la protection des eaux et du sol à l'Office des eaux et des déchets (OED) du canton de Berne jusqu'en 2014.



Thomas Vuille

Dr phil. nat., est inspecteur à l'Inspection de la pêche, Office de l'agriculture et de la nature (OAN) du canton de Berne.

Claus Wedekind



Prof. Dr phil. nat., dirige le groupe de recherche en biologie de l'évolution et écologie de l'université de Lausanne.

Frauental ZG – Obsolescence des droits immémoriaux de la centrale

Les droits immémoriaux d'exploitation des eaux publiques sur lesquels repose l'activité de la centrale de Frauental sont les vestiges d'un système juridique depuis longtemps révolu. L'enseignement et la jurisprudence les considèrent certes comme des droits acquis mais dénie le caractère acquis de leur durée illimitée en vertu de l'incompatibilité d'un droit illimité d'exploitation d'un bien public par une personne privée avec les principes d'un état de droit moderne. Les droits immémoriaux d'utilisation des eaux ne remplissent pas les conditions fondamentales fixées dans la loi sur les forces hydrauliques (LFH) de 1916 pour l'octroi et la reconnaissance des droits d'exploitation. Aqua Viva et le WWF ont déposé un recours contre le projet d'assainissement et d'aménagement de la centrale de Frauental. Nous demandons notamment l'abandon du droit immémorial au profit d'une concession.

Reuss LU – L'importance du charriage

La Reuss doit être réaménagée entre Emme (LU) et la limite du canton pour des besoins de protection contre les crues et de valorisation écologique. La rivière disposera de plus d'espace et son lit sera élargi. Le projet est louable en soi. Malheureusement, il prévoit pour limiter les risques dus aux crues de retirer trop de matériaux charriés du cours d'eau et de stabiliser les berges sur de trop longues distances par des empierrements. Aqua Viva, BirdLife, Pro Natura et le WWF sont d'avis qu'il est possible et souhaitable d'un point de vue écologique de réduire l'importance des prélèvements de sédiments et la longueur des tronçons stabilisés. Pour s'assurer que le bénéfice écologique du projet ne soit pas mis en cause par une ampleur excessive de ces mesures, les organisations citées ont déposé un recours. www.aquaviva.ch/aktuell/news

Ville de Schaffhouse – Fifty / fifty

À Schaffhouse, les places d'amarrage sont rares et les listes d'attente sont longues. Jusqu'à présent, la part de places occupées par les bateaux à moteur ne devait pas excéder 50 %, les 50 % restants étant réservés aux bateaux traditionnels. Cette disposition vient d'être abandonnée en catimini dans le cadre d'une révision du règlement sur les places d'amarrage. Une décision très discutable, notamment d'un point de vue écologique ! Aqua Viva s'engage aux côtés d'Aktion Rhy et d'autres organisations pour le maintien du cinquante / cinquante dans le cadre d'une initiative.

www.aktionrhy.ch

Brugg AG – Innover, oui, mais prudence !

Six bouées génératrices d'électricité doivent être placées dans l'Aar en aval de Brugg. Cette nouvelle forme d'utilisation de la force hydraulique présente un avantage de taille puisqu'elle ne nécessite pas la construction d'ouvrages transversaux. Toutefois, on ignore encore si elle peut avoir des impacts par ailleurs. C'est pourquoi Aqua Viva a déposé un recours contre le projet de bouées de Brugg. Aqua Viva demande à ce que les effets possibles du nouveau dispositif sur la faune piscicole soient étudiés dans une phase pilote de cinq ans. Pourquoi, en effet, autoriser une exploitation pour 40 ans sans savoir si elle peut être nocive ? Cela équivaudrait à acheter une voiture autopilotée qui n'aurait jamais été testée ! Un pari risqué, à notre avis.

¹ La Wutach, zVg

² Le Grimsel, Association du Grimsel

³ Évaluation du caractère naturel d'un ruisseau, Aqua Viva

Wutach SH – Une rivière vivante bien défendue par ses fans

De nombreuses associations de pêche et organisations environnementales suisses et allemandes s'opposent à l'idée de construire une centrale hydroélectrique dans la Wutach au niveau de Schleithheim / Stühlingen. Le service du génie civil et le Conseil d'État du canton de Schaffhouse partagent cet avis, ce qui nous réjouit et nous donne des raisons d'espérer. Mais attention : le projet pourrait tout de même être soumis. Nous continuons donc de militer pour une Wutach vivante et naturelle. Si nous persévérons, la Wutach pourra peut-être rester un paradis pour les humains comme pour les poissons au niveau de Schleithheim (SH) et elle pourra peut-être même bénéficier de mesures supplémentaires pour être encore plus vivante et encore plus belle.



Peter Anderegg, Association du Grimsel, Meiringen Les forces motrices de l'Oberhasli (KWO) saisissent le Tribunal fédéral

Le 22 décembre 2015, le tribunal administratif bernois a refusé aux forces motrices de l'Oberhasli (KWO) l'autorisation de rehausser les deux barrages de la retenue du Grimsel afin de garantir la conservation des sites marécageux. Le 17 février 2016, les KWO ont fait appel de cette décision auprès du Tribunal fédéral. La position de l'association du Grimsel dans cette affaire est la suivante : « Étant donné la justification extrêmement claire du jugement du tribunal administratif, l'appel des KWO nous semble sans espoir. Cette justification s'appuie sur la Constitution fédérale et sur la jurisprudence dans les affaires du lac de Zurich (Ufenau), de l'autoroute de l'Oberland (Wetzikon) et du lac de Pfäffikon. Le site de Sunnig Aar est en réserve naturelle depuis 1934 - et constitue donc le site protégé le plus ancien de Suisse après le parc national -, il fait partie des Alpes bernoises qui figurent à l'inventaire des sites IFP et fait partie des objets de l'inventaire fédéral des sites marécageux. Si le jugement était confirmé par le Tribunal fédéral, la protection des sites marécageux s'en trouverait même renforcée. »



Les pêcheurs font école – Coopération avec la Fédération suisse de pêche

Aqua Viva propose des activités pour les scolaires du canton de Berne en partenariat avec la Fédération suisse de pêche (FSP). Pendant une journée, les écoliers se familiarisent avec les poissons indigènes de nos rivières et avec leurs habitats. Ils apprennent ainsi quels poissons peuvent vivre dans « leur » cours d'eau, capturent eux-mêmes ce qu'il faut pour les nourrir et voient quelle peut être l'influence de l'Homme sur les milieux aquatiques. Les trois modules respectivement consacrés aux poissons indigènes, à l'état des cours d'eau et aux menaces qui pèsent sur la faune piscicole sont animés par des spécialistes des deux organisations. www.schulen.aquaviva.ch



Impressum

Association éditrice : Aqua Viva **Rédaction :** Günther Frauenlob, Dipl. géogr., redaktion@aquaviva.ch, Salome Steiner, Dipl. biol., salome.steiner@aquaviva.ch **Bureau et rédaction d'Aqua Viva :** Weinstein 192, case postale 1157, CH-8201 Schaffhouse, Tél. 052 625 26 58, www.aquaviva.ch, compte postal suisse IBAN CH 7306 8350 4210 0411 608, compte postal allemand IBAN DE25 6601 0075 0300 5507 58 **Maquette :** Diener-Grafics GmbH **Mise en page :** Diener Grafics GmbH, Martin Diener, Winterthurerstrasse 58, 8006 Zurich, www.diener-grafics.ch ; Konzentrat, Thomas Zulauf, www.konzentrat.ch ; Günther Frauenlob **Impression et expédition :** Ropress Genossenschaft, Baslerstrasse 106, 8048 Zurich **Traductions :** Laurence Frauenlob, Dr biol., laurence.frauenlob@t-online.de **Tarifs des abonnements en 2016 :** Suisse 1 an 50 Fr., étranger 1 an 45 €, prix au numéro 15 Fr. / 10 €, ISSN 2296-2506, paraît 5 fois par an.

La reproduction des articles d'*aqua viva* est autorisée sous réserve de mention de la source et de l'envoi de deux exemplaires. Les articles publiés sont de la responsabilité de leurs auteurs et ne traduisent pas nécessairement les positions d'Aqua Viva.



4

Association pour la protection des rives des lacs de Thoune et de Brienz UTB Gwatt/Thoune BE - Revalorisation écologique d'un ruisseau de bas de pente

Pour les petits cours d'eau, il peut s'écouler beaucoup de temps entre l'idée d'une revalorisation et sa réalisation étant donné le nombre de propriétaires généralement concernés. Le cas du ruisseau de bas de pente de Gwatt près de Thoune constitue là une heureuse exception : sur toute sa longueur, il n'appartient qu'à un seul d'entre eux, Vigier Beton. Le projet a ainsi pu être réalisé en deux ans à peine.



5

Un petit ruisseau sans nom, d'à peine 300 m de long, se jette dans le canal de l'embarcadère près de la réserve naturelle de Gwattlischermoos au lac de Thoune. Il s'écoule en bas de pente et draine les eaux qui descendent de la colline du Strättlig, une moraine du glacier de l'Aar. Les eaux qui l'alimentent sont un mélange d'eau de source et d'eau souterraine. Sur une photo datant du début du XX^e siècle, le ruisseau apparaît sous la forme d'un canal d'environ trois mètres de large bordé d'une rangée d'arbres épars et de buissons. Le ruisseau était donc à l'origine un fossé de drainage créé de main d'homme.

Au cours des ans, son aspect a cependant beaucoup changé. En 2014, il n'était plus visible que sur ses derniers mètres. Ailleurs, la végétation était si dense que l'on ne soupçonnait même pas l'existence d'un cours d'eau. D'autre part, son lit avait été progressivement comblé par des sédiments et des bois morts. Il dégageait ainsi une odeur putride caractéristique.

UTB et Aqua Viva unissent leurs forces

Une étude de faisabilité réalisée en 2014 par le bureau IMPULS de Thoune montra qu'une revalorisation écologique du cours d'eau était tout à fait envisageable. L'association pour la protection des rives des lacs de Thoune et de Brienz (UTB) décida d'être porteuse du projet. Des sponsors ont ensuite été recherchés avec Aqua Viva - présent sur le site pour ses activités d'éducation à l'environnement - pour financer la conception et la réalisation. Grâce au soutien du fonds d'amélioration écologique de la société Energie Thun AG, du fonds de régénération des eaux du canton de Berne, de la Fondation Stotzer-Kästli, de la commune de Spiez et de Vigier Beton, le bureau IMPULS a finalement pu programmer et accompagner les travaux.



6

L'accès à l'eau est rétabli

Après un déboisement sélectif, les travaux de terrassement ont été effectués pendant l'hiver 2015/2016. Malgré la profondeur des sédiments fins accumulés dans le lit, l'entreprise Zenger a pu progresser rapidement avec différents types de pelleteuses (curage du lit, creusement de dépressions). Le ruisseau est aujourd'hui un cours d'eau de deux à trois mètres de large bordé d'une végétation aérée et de petites mares à sonneur à ventre jaune. Dans sa partie inférieure, le fond est consolidé par des graviers pour permettre un accès sans danger dans le cadre des activités d'éducation à l'environnement d'Aqua Viva.



7

Dans cette zone, les rives sont également à nouveau accessibles et, cerise sur le gâteau, il est prévu d'y installer une table et des bancs qui seront bien agréables pour le travail de détermination des invertébrés capturés dans l'eau.

4 Photo du ruisseau au début du XX^e siècle, UTB

5 Le ruisseau de bas de pente avant la revalorisation écologique, UTB

6 Éducation à l'environnement – étude des organismes aquatiques avec les scolaires, UTB

7 Le ruisseau de bas de pente après la revalorisation écologique, UTB

Hans-Niklaus Müller, membre du comité d'Aqua Viva
Aquarius plus 12 - coopération avec les professionnels de l'eau du Tadjikistan

Dans le cadre d'un programme d'échange avec le Tadjikistan, des spécialistes suisses de l'eau se sont rendus pour la troisième fois dans ce pays d'Asie centrale en juin 2015 après y avoir séjourné en 2005 et 2013. L'invitation a été lancée par le Ministre des affaires étrangères, le Ministre de l'environnement et le Vice-ministre de l'eau et de l'énergie en rapport avec le congrès de clôture de la décennie internationale « Water for Life » qui s'est tenu à Douchanbe, honorant ainsi la coopération qu'entretiennent les spécialistes d'Aqua Viva et les professionnels tadjiks depuis déjà douze ans dans le cadre d'un programme cofinancé par la DCC.

En présence du Secrétaire général des Nations unies et du Président du Tadjikistan, le congrès a fait le bilan des progrès réalisés dans le programme de 10 ans de l'ONU, notamment dans le domaine de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, mais a également indiqué les objectifs non atteints. Le Tadjikistan initie une nouvelle décennie onusienne selon le mot d'ordre « Sustainability and Water » pour encourager le développement des approches de gestion intégrée. Au cœur du programme : l'exploitation (hydroélectrique) durable des eaux, les zones de protection des eaux, la gestion des eaux usées et l'assurance qualité. La délégation suisse a souligné l'importance de la gestion intégrée des eaux et, dans ce cadre, de l'éducation à l'environnement qui, face aux difficultés de gestion des eaux usées et des déchets, doit être prioritaire et clairement encouragée par l'ONU.

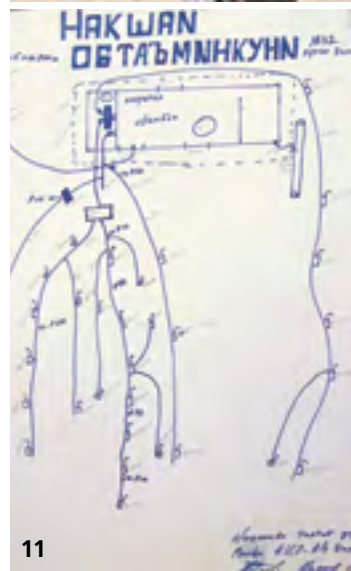
Les visiteurs se sont ensuite rendus sur le terrain dans la région de Gharm (vallée de Rasht) où Swiss-cooperation et la Fondation Aga Khan réalisent divers projets visant, notamment, l'approvisionnement en eau, l'amélioration des conditions sanitaires, la prévention dans le domaine de la santé et la création d'emplois locaux.

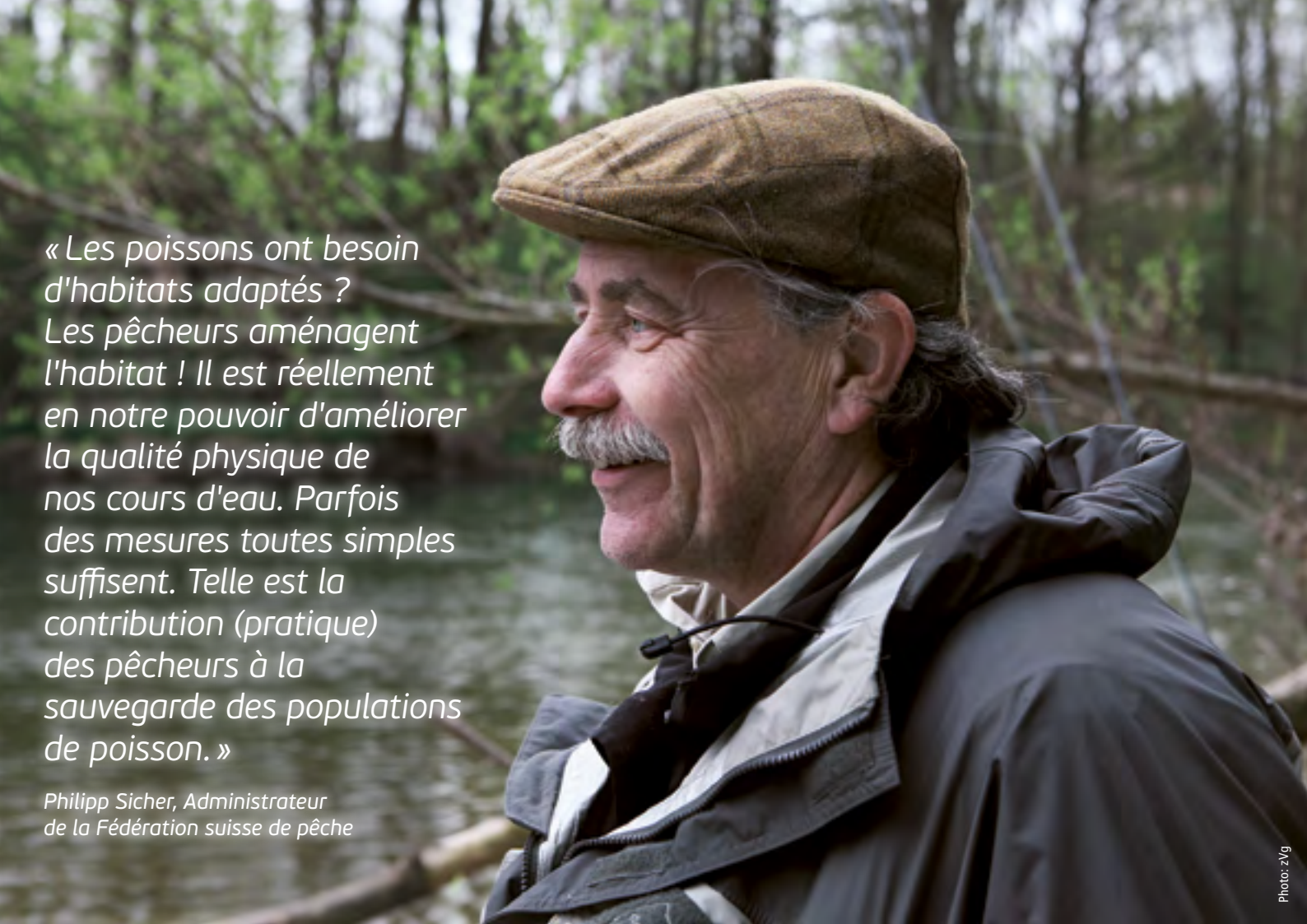
Le séjour s'est achevé par deux visites en hélicoptère au lac Sarez dans le Pamir et à l'Iskandar-Kul dans les montagnes de l'Hissar où, en présence de nombreux délégués des Nations unies, les relations d'amitié ont pu être intensifiées et où la poursuite du programme d'échanges helvético-tadjik a pu être débattue avec les ministres. Sa nécessité ne fait en effet aucun doute en regard des succès rencontrés jusqu'à présent.

Il est actuellement question d'une coopération plus soutenue qui prévoit des séjours réguliers de spécialistes tadjiks en Suisse. Ces visites doivent leur donner la possibilité de participer à la conférence internationale sur les catastrophes et les risques (IDCR) qui se tient tous les deux ans à Davos et d'entretenir des contacts particuliers avec les politiques, les administratifs et les entreprises. Ces contacts doivent être adaptés à leurs besoins spécifiques pour les aider à gérer durablement les problèmes dans les domaines de la gestion intégrée des ressources en eau, de la gestion intégrée des risques naturels (érosion, avalanches), du transfert de savoir dans la recherche et l'enseignement et des déchets - en particulier de ceux rejetés dans l'eau - et à répondre aux besoins d'information et d'éducation de toutes les couches de la population.

L'objectif de la coopération d'Aqua Viva avec les professionnels de l'eau du Tadjikistan n'est pas de financer des projets mais de transmettre des informations, des contacts et des possibilités de formation de même que d'échanger avec les spécialistes et d'accompagner les projets de façon critique. Une grande importance est alors accordée à l'évaluation de leurs effets sur l'environnement (protection des ressources, des milieux aquatiques et des paysages).

- 8 Une vallée du Pamir : un fond fertile et des versants soumis à l'érosion, Hans-Niklaus Müller
- 9 Des points d'eau pour les villageois (village de Darai Tutak) : condition sine qua non de toute prévention dans le domaine de la santé et de l'hygiène, Hans-Niklaus Müller
- 10 Accueil chaleureux dans le village de Yakabed (district de Faizobod), Hans-Niklaus Müller
- 11 Plan de réalisation des infrastructures d'approvisionnement en eau pour le village de Darai Tutak (district de Rogun) : simple mais pratique, Hans-Niklaus Müller





« Les poissons ont besoin d'habitats adaptés ? Les pêcheurs aménagent l'habitat ! Il est réellement en notre pouvoir d'améliorer la qualité physique de nos cours d'eau. Parfois des mesures toutes simples suffisent. Telle est la contribution (pratique) des pêcheurs à la sauvegarde des populations de poisson. »

Philipp Sicher, Administrateur
de la Fédération suisse de pêche

Photo: zVg

www.aquaviva.ch

Les auteurs de ce numéro :

Matthias Escher
Daniel Hefti
Patricia Holm
Andreas Knutti
Christoph Küng
Bänz Lundsgaard-Hansen
Vinzenz Maurer
Marion Mertens
Ueli Ochsenbein
Corinne Schmid
Heike Schmidt-Posthaus
Nicole Strepparava
Thomas Vuille
Thomas Wahli
Claus Wedekind
Alexander J.B. Zehnder