

Monitoring des populations

pourquoi des programmes de surveillance sur la faune piscicole de nos lacs et cours

La faune piscicole est surveillée un peu partout en Suisse pour des raisons multiples et variées. Les informations que nous livre ce monitoring nous permettent de détecter précocement les changements éventuels et de prendre des mesures pour inverser les tendances problématiques. Il est donc indissociable de toute stratégie de gestion des ressources naturelles et halieutiques se voulant moderne et durable.

Par Pascal Vonlanthen



de poissons en Suisse :

*et pour quelles informations
d'eau ?*





Photo: Michel Roggo / roggo.ch

▲ Figure 1 : La présence de la truite de rivière est indicatrice d'une bonne qualité du milieu aquatique.

La biodiversité comprend la diversité des écosystèmes, celle des espèces et celle des gènes. Elle est une ressource essentielle à notre existence en tant qu'êtres humains¹⁾. Plusieurs études montrent que la biodiversité aquatique s'est considérablement dégradée ces dernières années et que des fonctions vitales des écosystèmes ont été perdues ou sont sur le point de l'être. Les scientifiques alertent l'opinion depuis des années sur les conséquences possibles de la perte mondiale de biodiversité. La préservation de la diversité du vivant et donc des poissons revêt donc une importance vitale.

Les eaux suisses abritent une quantité exceptionnelle d'espèces de poissons dites endémiques car ne vivant nulle part ailleurs²⁾⁻⁴⁾. Il incombe à la Suisse une responsabilité particulière en ce qui les concerne. Selon la loi fédérale sur la pêche (art. 1, al. 1, lettre a LFSP, RS 923.0), il convient de préserver ou d'accroître la diversité naturelle et l'abondance des espèces indigènes de poissons, d'écrevisses et de macroinvertébrés et de protéger,

d'améliorer ou, si possible, de reconstituer leurs biotopes. D'après l'ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP, RS 923.01), les cantons sont tenus de désigner, sur leur territoire, les tronçons de cours d'eau abritant des espèces de poissons et d'écrevisses fortement menacées (art. 10, al. 1 OLFP).

Pour pouvoir protéger et préserver un écosystème et les êtres qui y vivent, il est nécessaire de connaître son état ainsi que les raisons qui l'y ont conduit. La Confédération et les cantons doivent donc évaluer et surveiller l'état des populations de poissons dans les plans et cours d'eau du pays. Ils disposent pour cela d'une variété d'instruments et de méthodes qui peuvent être employés de façon ciblée en fonction du milieu et du but recherché.

Pour les scientifiques, les programmes de monitoring sont d'une valeur inestimable. Le terme de monitoring est un terme général qui englobe toutes les formes de relevé systématique, de mesure ou d'observation d'un phénomène ou processus

à l'aide de moyens techniques ou d'autres méthodes d'observation. Un monitoring sert à collecter des données et informations, à vérifier des hypothèses, à évaluer l'efficacité de mesures et à mieux comprendre les phénomènes⁵⁾.

Les programmes de surveillance permettent de détecter précocement les changements survenant dans un écosystème et de prendre des mesures pour contrecarrer les évolutions problématiques. Les faits attestés par le monitoring permettent d'autre part de créer une base de discussion objective dans le domaine environnemental et de motiver l'action politique.

Mais avant de présenter les différentes méthodes, il convient d'expliquer pourquoi les poissons sont de bons indicateurs de l'état des milieux aquatiques.

Les poissons, indicateurs de l'état des milieux aquatiques

Un bioindicateur de qualité doit livrer des informations sur l'état de l'écosystème, révéler l'impact des activités anthropi-

ques, témoigner d'évolutions dans le temps et permettre de juger du succès des revitalisations ou renaturations^{6), 7)}. En Suisse comme dans d'autres pays, les poissons sont utilisés comme indicateurs pour tous ces aspects, en particulier dans les cours d'eau⁸⁾⁻¹⁰⁾.

Il est avéré que le peuplement pisciaire est un excellent indicateur de la qualité du milieu qui l'héberge^{7), 11), 12)}. Il est considéré comme étant intégrateur, ce qui signifie qu'il reflète les influences de différents facteurs environnementaux sur l'hydrosystème. À cet égard, il convient de souligner les propriétés suivantes^{7), 11)}:

- Les poissons ont une grande longévité et intègrent ou accumulent donc les impacts sur une longue durée.
- Ils exploitent des ressources alimentaires très diverses.
- Les poissons ont des exigences de qualité de l'eau contrastées selon les espèces.
- Les besoins en termes d'habitat varient selon les espèces et les stades de déve-

loppement, selon le moment de la journée (jour / nuit) et selon la saison.

- Les poissons ont été étudiés de tout temps en raison de leur valeur commerciale ; leurs exigences sont donc relativement bien connues.
- Étant donné que l'on dispose souvent d'informations de sources historiques, il est souvent plus facile d'établir un état de référence pour les poissons que pour d'autres indicateurs.
- La diversité spécifique des poissons est plus faible que celle d'autres groupes souvent utilisés comme indicateurs et leur détermination au niveau de l'espèce est souvent plus facile.

Mais l'utilisation du peuplement pisciaire comme bioindicateur a également des inconvénients :

- Dans les lacs et les grandes rivières, en particulier, les relevés standardisés sont laborieux et peuvent être très coûteux.
- L'exploitation et la gestion halieutique influent sur les populations, si bien que le monitoring peut être biaisé.

- Il est souvent difficile d'établir directement des rapports de cause à effet.

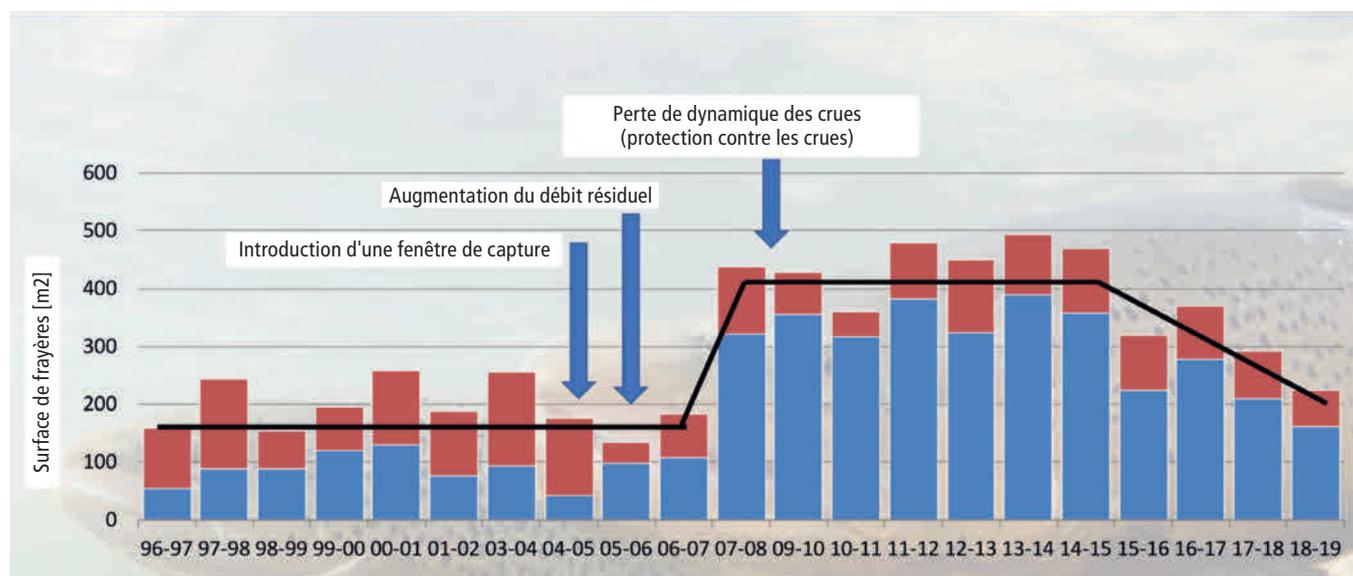
Le monitoring des populations de poissons en Suisse

Les poissons sont des êtres vivants qui réagissent notamment à leur environnement en modifiant leurs fonctions vitales, en accumulant des substances ou en les incorporant. Ils sont de ce fait utilisés comme bioindicateurs dans les programmes de biosurveillance¹¹⁾. Le présent article souhaite livrer un aperçu du monitoring basé sur les poissons sans prétendre en présenter toutes les variantes possibles. Il expose ainsi un certain nombre de méthodes qui ont été choisies, soit parce qu'elles sont nouvelles ou très importantes en Suisse, soit parce qu'elles sont intéressantes pour les pêcheurs ou peuvent même être directement utilisées par eux.

Statistiques de la pêche

Étant donné que les statistiques de pêche sont aujourd'hui relevées dans tout le pays, elles sont devenues un instrument important de biosurveillance. Elles permettent d'enregistrer les variations des captures

▼ Figure 2 : Résultats de la cartographie des frayères dans un tronçon de la Sarine dans le canton de Fribourg (Données : Association La Frayère).



d'espèces exploitées et sont particulièrement précieuses pour la gestion halieutique des milieux. La loi fédérale sur la pêche (art. 11) exige aujourd'hui des cantons qu'ils effectuent ce type de relevés mais il n'en a pas toujours été ainsi : avant 1980, seuls douze cantons relevaient des statistiques de pêche.

Il y a cependant statistiques de pêche et statistiques de pêche. La manière dont les prises sont enregistrées peut énormément varier d'un canton à l'autre. La plupart des cantons notent le nombre ou le poids des poissons capturés pour chaque espèce et chaque plan ou cours d'eau. Certains enregistrent également, mais souvent de différentes manières, l'effort de pêche (professionnelle ou amateur) fourni pour aboutir à ces prises. La pertinence des statistiques de pêche pour attester de l'abondance d'une espèce donnée dépend de diverses informations : pression de pêche, mesures de protection, méthodes de pêche, etc.

Dans une étude financée par l'OFEV, l'évolution des chiffres de capture a été suivie dans quatre cantons. Les résultats ont permis de calculer un nombre de

prises par unité d'effort de pêche (appelé CPUE). Il est apparu que les chiffres de capture ne reflétaient pas nécessairement les effectifs présents dans le milieu car ils étaient fortement influencés par l'activité des pêcheurs¹³⁾.

Il se trouve, d'autre part, que les pêcheurs ne s'intéressent pas nécessairement à toutes les espèces présentes. Les espèces non pêchées n'apparaissent donc pas dans les statistiques. Pour appréhender correctement l'ensemble de la faune piscicole, il faut donc recourir, en complément, à d'autres méthodes d'observation.

Cartographie des frayères

Une méthode simple, mais dont le domaine d'application est également limité, s'est popularisée ces dernières années en Suisse grâce, notamment, à l'engagement du bureau de conseil sur la pêche et de nombreux pêcheurs et pêcheuses : le relevé cartographique des frayères. Dans cette démarche, les cours d'eau sont parcourus une à plusieurs fois pendant la période de fraie et chaque frayère est relevée en notant sa localisation, sa forme, ses dimensions et l'espèce de poisson concernée. Étant donné que les frayères de truites sont

en général bien identifiables et faciles à relever dans la plupart des cours d'eau, la cartographie des frayères est majoritairement pratiquée pour cette espèce.

Dans la petite Sarine, par exemple, une petite association locale relève les frayères de truites depuis 1996. Les résultats montrent que la surface cumulée des frayères a fortement évolué dans le temps (Fig. 2). Après être restée assez stable de 1996 à 2007, cette surface a fortement augmenté puis s'est à nouveau stabilisée à un niveau plus élevé de 2008 à 2015. La densité de frayères est à nouveau en net recul depuis 2015.

Les statistiques de pêche et les pêches exhaustives à l'électricité indiquent quasiment la même évolution chez la truite que la cartographie des frayères. L'abondance de cette espèce dans la petite Sarine a ainsi connu un maximum de 2008 à 2015 pour chuter ensuite. Dans le cas de cette rivière, aussi bien les statistiques de pêche que le relevé des frayères reflètent fidèlement l'évolution réelle de l'effectif de la population de truites.

Par ailleurs, l'augmentation de la surface cumulée des frayères était concomitante

▼ Figure 3 : Pratique d'une pêche exhaustive à l'électricité dans la Surb, dans le canton d'Argovie.



d'une augmentation du débit résiduel. Ce constat montre que les mesures environnementales peuvent avoir un effet très rapide sur les populations de truites. On ignore en revanche pour quelle raison exacte cette surface a de nouveau chuté à partir de 2015 et des études devraient être menées pour le savoir. Parmi les causes supposées : la présence d'un barrage et l'exploitation hydroélectrique qui lui est liée (tronçon court-circuité), la perte de dynamique des crues et le manque de charriage.



▲ Figure 4 : Échantillonnage standardisé à l'aide des filets verticaux utilisés dans toute la Suisse dans le cadre du « Projet Lac ».

Pêche électrique

Les gestionnaires ont souvent besoin de savoir si un recrutement naturel a lieu ou non dans les cours d'eau dont ils ont la charge. Pour répondre à cette question, la cartographie des frayères n'est pas une méthode idéale puisqu'elle n'indique pas si les œufs pondus parviennent effectivement à se développer. La pêche électrique livre des résultats beaucoup plus intéressants à cet égard. Pratiquée avant tout rempoissonnement, elle permet de capturer les alevins présents et d'adapter les mesures de repeuplement en conséquence. Grâce à cette méthode, le canton de Berne a montré dans plusieurs cours

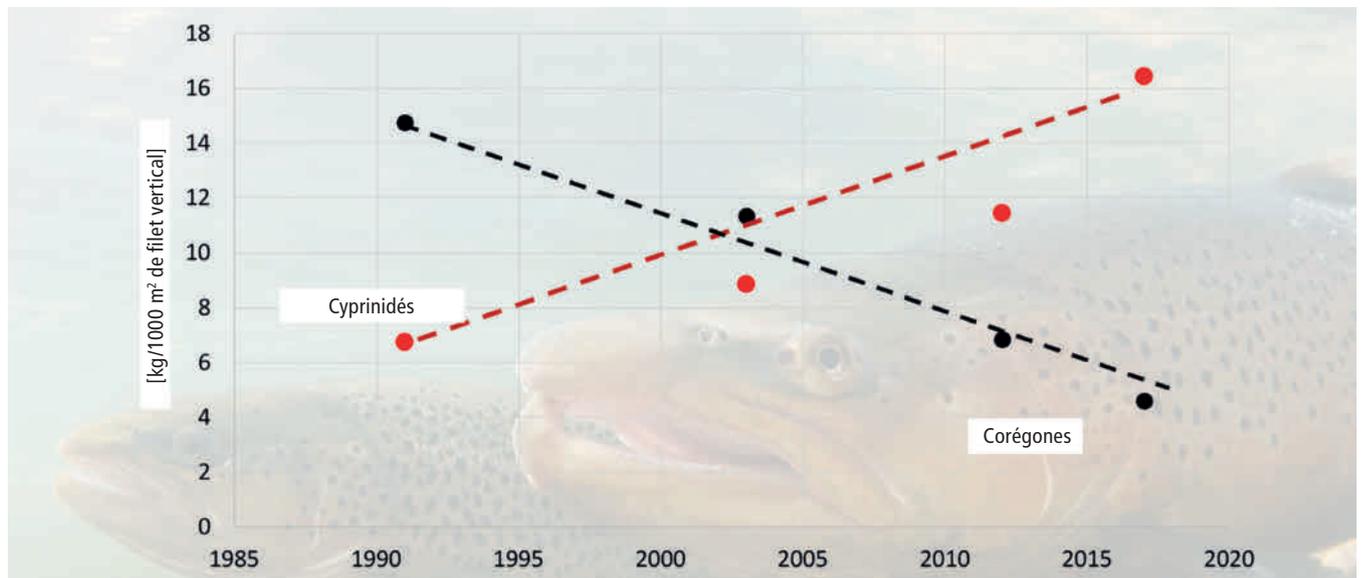
d'eau que la truite s'y reproduisait correctement de façon naturelle et repensé sa gestion en fonction de ce résultat.

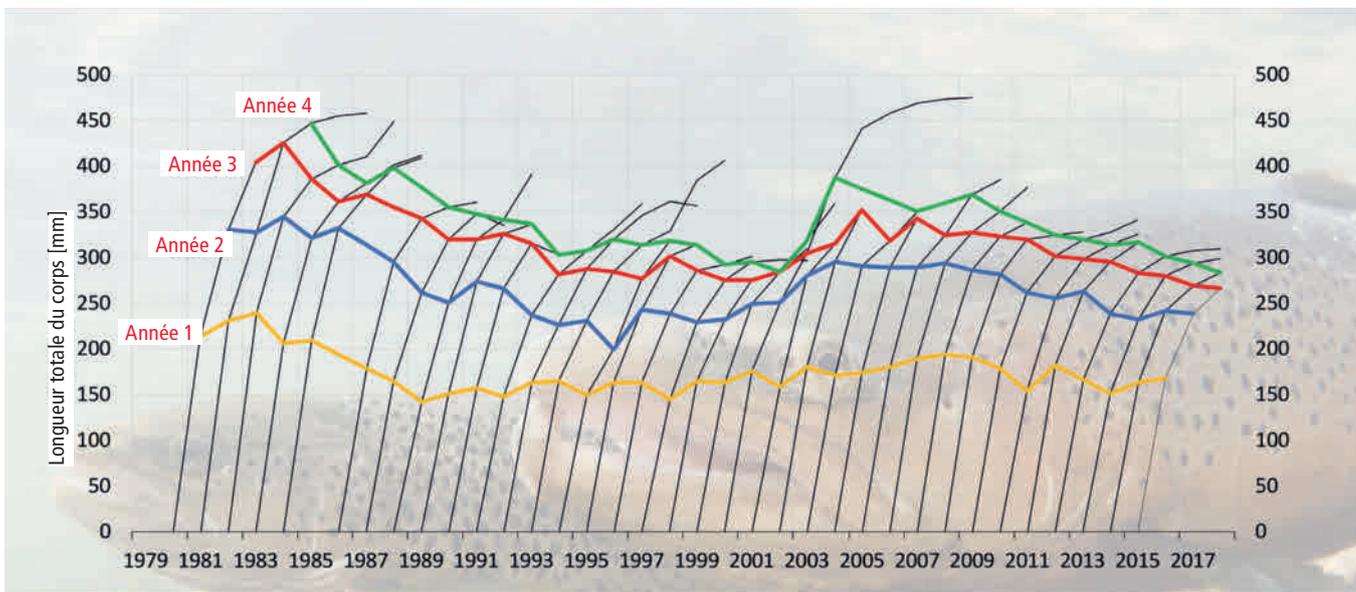
La pêche électrique est souvent pratiquée de manière dite exhaustive afin de recenser l'ensemble de la faune piscicole présente dans un tronçon représentatif. Le tronçon étudié est alors isolé au moyen de barrières pour que les poissons ne puissent s'échapper ni vers l'amont ni vers l'aval. Un équipe parcourt alors la zone délimitée en deux ou trois passages afin de capturer le plus de poissons possibles grâce à l'électricité (Fig. 3). Les passages

successifs permettent de calculer l'effectif piscicole réel par extrapolation sans avoir à capturer l'absolue totalité des poissons.

Il s'agit à ce jour de la seule méthode permettant de déterminer avec exactitude le stock de poissons d'un cours d'eau. Bien que la pêche exhaustive à passages successifs demande des moyens assez importants, en particulier dans les grandes rivières, elle est utilisée partout en Suisse pour le suivi de la faune piscicole – aussi bien par les services cantonaux de la pêche que par l'Office fédéral de l'environnement. Dans le cadre de l'Observation nationale de la qualité des eaux de surface

▼ Figure 5 : Modifications de la faune piscicole du lac de Remoray, dans le Jura français, mises en évidence par un suivi à long terme par des prélèvements au filet vertical à mailles de tailles différentes (Données : université de Besançon).





▲ Figure 6 : Évolution de la croissance des corégones du lac de Hallwil, dans le canton d'Argovie. La ligne jaune correspond à la longueur atteinte en moyenne par les corégones à l'âge d'un an, la bleue, à l'âge de deux ans, la rouge à trois ans et la verte à quatre ans. (Données : canton d'Argovie).

(NAWA), les autorités fédérales pêchent ainsi tous les quatre ans 53 tronçons répartis dans toute la Suisse. Des pêches de recensement sont également pratiquées dans les contrôles de routine du suivi des revitalisations et autres mesures de protection des eaux.

Étude de la faune piscicole dans les lacs et grands cours d'eau

Il est beaucoup plus difficile d'appréhender la faune piscicole d'un lac ou d'un grand cours d'eau que celle d'une rivière pouvant être parcourue à pied. Il est par exemple impossible de capturer tous les poissons d'un lac comme cela peut se faire dans une petite portion de ruisseau. Dans de tels milieux, il convient d'effectuer un échantillonnage standardisé. La méthode de pêche est alors graduellement standardisée et l'effort répété autant de fois que nécessaire (prélèvements ponctuels) jusqu'à ce que les résultats soient robustes et reproductibles.

Dans les lacs, une observation fiable et reproductible de l'ichtyofaune doit être effectuée dans toutes les zones étant donné que les poissons se déplacent. L'échantillonnage standardisé demande donc des efforts et moyens très importants, ce qui explique qu'il n'ait encore jamais été pratiqué en Suisse en dehors du « Projet Lac ».

Pour la première fois, tous les grands lacs préalpins ont fait l'objet d'un échantillonnage standardisé entre 2010 et 2019 dans le cadre de ce projet et des pêches réalisées à sa suite par des bureaux d'études. Le mode opératoire était strictement le même dans tous les lacs. Des filets mailants standardisés ont été utilisés (Fig. 4) et des pêches électriques effectuées dans les zones de bordure peu profondes. Ce procédé standardisé autorise une comparaison des résultats entre lacs. La parution d'un rapport de synthèse est prévue pour 2020. Les rapports spécifiques aux différents lacs sont disponibles sur le site de l'Eawag.

Un suivi effectué par l'université de Besançon dans le lac de Remoray (95 ha, 27 m de profondeur), dans le Jura français, montre bien toute l'importance des relevés standardisés pour l'étude de l'ichtyofaune des lacs. Le peuplement pisciaire du lac est étudié depuis près de 30 ans par un échantillonnage standardisé au filet. La faune piscicole s'est modifiée de façon flagrante durant cette période. Dans les années 1990, les poissons capturés étaient majoritairement des salmonidés, principalement des corégones. Ils ont été peu à peu supplantés par des cypripinidés (Fig. 5). La biomasse de corégones capturés a baissé de plus de 60 % cependant que l'abondance des gardons et rotengles a triplé¹⁴.

L'étude des causes de dysfonctionnement a révélé que plusieurs facteurs étaient responsables de cette évolution. La principale cause était l'eutrophisation du lac et le manque d'oxygène qu'elle a entraîné en profondeur¹⁴. Grâce à son programme de surveillance, l'université de Besançon a pu mettre en évidence les modifications de la faune piscicole et en expliquer les causes ainsi que celles des changements survenus dans le panier des pêcheurs.

Méthodes spécifiques

En dehors du suivi général de la faune piscicole, des études ciblées doivent souvent être effectuées pour des besoins de gestion halieutique. Des méthodes spécifiques existent ainsi pour les espèces et les problématiques les plus diverses. Les méthodes de suivi des populations de corégones, par exemple, sont largement utilisées partout en Suisse. Les différentes espèces de corégones présentes en Suisse ont une grande importance économique, en particulier pour les pêcheurs au filet qui les pêchent de manière intensive dans de nombreux lacs. Le monitoring permet d'obtenir des informations sur l'abondance des espèces dans les différents lacs et, très souvent, des données sur la croissance. L'observation des individus capturés au cours des ans a montré que la croissance des corégones s'était peu à peu modifiée.

Une série particulièrement importante de données a ainsi été rassemblée sur la croissance des corégones du lac argovien de Hallwil. Cette croissance est suivie depuis 1980 par scalimétrie (étude des écailles). L'observation des individus capturés au cours des ans a montré que la croissance des corégones s'était peu à peu modifiée¹⁶⁾ (Fig. 6). Les autorités cantonales ont donc régulièrement redéfini l'écartement des mailles des filets autorisés pour l'adapter en conséquence.

Conclusions

Les monitorings utilisant les poissons comme bioindicateurs sont un auxiliaire précieux pour la gestion halieutique. Une grande variété de méthodes, pouvant être choisies selon les problématiques étudiées, sont aujourd'hui utilisées à cet effet en Suisse. L'utilité de cette observation est unanimement reconnue par les professionnels mais les résultats peuvent être contraires à certaines attentes bien ancrées. Ce ne doit pas être une raison pour y renoncer. En effet, les monitorings portant sur la faune piscicole ne servent pas uniquement à la gestion halieutique mais sont également très utiles pour la protection des eaux.

Lors du traitement des données de monitoring, il est important de chercher les causes des évolutions observées pour éviter les erreurs d'interprétation. En effet, une corrélation entre un phénomène observé et l'évolution d'une grandeur explicative potentielle ne désigne pas nécessairement la cause directe. Par exemple, une baisse des captures peut être visible dans les statistiques de pêche et être corrélée à une augmentation de la population dans le bassin versant sans que cette évolution démographique ne soit à l'origine de la baisse. D'autres facteurs, tels qu'une modification du climat, peuvent être intervenus en même temps et avoir agi sur la faune piscicole. Pour établir les rapports de cause à effet réels, il est donc en général nécessaire de mener des études complémentaires plus ciblées. ◆

Références

1. Science for Environment Policy. Ecosystem Services and Biodiversity. (2015).
2. Kottelat, M. & Freyhof, J. Handbook of European Freshwater Fishes. (Publications Kottelat, 2007).
3. Vonlanthen, P. et al. Anthropogenic eutrophication drives extinction by speciation reversal in adaptive radiations. *Nature* 482, 375–362 (2012).
4. Zaugg, B. Fauna Helvetica – Pisces – Atlas. (CSCF, 2018).
5. Wikipedia. Definition Monitoring. <https://de.wikipedia.org/wiki/Monitoring> (2019).
6. Markert, B. Biomonitoring – Qua vadis. UWSF-Z. Umweltzeichen Ökotox. 6, 145–149.
7. Chovanec, A., Hofer, R. & Schiemer, F. Fish as bioindicators. in *Bioindicators and biomonitors* 639–676 (Elsevier Science Ltd, 2003).
8. Schager, E. & Peter, A. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer: Fische Stufe F. (2004).
9. Spalinger, L., Dönni, W., Guthruf, J., Vonlanthen, P. & Gouskov, A. NAWA TREND Biologie 2 Kampagne (2015) - Fachbericht Fische. (2017).
10. Woolsey, S. et al. Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. 112 (2005).
11. Karr, J. R. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6, 21–27 (1981).
12. Degiorgi, F. & Raymond, J. C. Guide technique – Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante. (2000).
13. Mertens, M. & Küry, D. Auswertung Anglerfangdaten 14 Jahre nach Fischnetz. (2018).
14. Degiorgi, F. et al. Bilan sur l'état de santé du lac de Remoray en 2017 et recherche des causes de dysfonctionnement. (2018).
15. Steinmann, P. Monographie der schweizer Koregonen. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie* 12+13, (1950).
16. Aquabios. Fischereibiologische Untersuchungen Hallwilersee – Felchenmonitoring bis 2018. (2019).

Importance des collections

Une partie des poissons capturés dans le « Projet Lac » ont été envoyés au Musée d'histoire naturelle de Berne. Des échantillons de tissus leur ont été prélevés et une trentaine d'individus par espèce et par lac ont été conservés et entreposés. Ils permettront, dans le futur, de comparer la biodiversité d'alors avec celle que nous connaissons aujourd'hui. Ainsi, un naturaliste (P. Steinmann) avait constitué une importante collection de corégones dans la première moitié du XX^e siècle.¹⁵⁾ Plus de 60 ans plus tard, ces spécimens ont permis de démontrer qu'au moins 15 des 41 espèces autrefois présentes en Suisse ont disparu au cours des 100 dernières années.³⁾ Grâce au projet Lac et à la collaboration avec le Musée d'histoire naturelle de Berne, de telles études seront, espérons-le, possibles pour une très grande partie des espèces de poissons des principaux lacs suisses. Un travail similaire a été effectué pour les espèces des cours d'eau suisses dans le cadre du « Progetto Fiumi ».



Pascal Vonlanthen

Dr. phil nat, est passionné de pêche. Il a passé 10 ans au département Écologie et évolution des poissons de

l'Eawag à effectuer des recherches sur les corégones et a dirigé le « Projet Lac ». Depuis 2012, il dirige le bureau d'études Aquabios, spécialisé en écologie des poissons.

Pascal Vonlanthen

Aquabios GmbH
Les Fermes 57
1792 Cordast
info@aquabios.ch