

Les cours d'eau ont besoin de débits résiduels résistants au climat

Florian Altermatt^a, Ole Seehausen^b, Bernhard Wehrli^c

^a Professeur extraordinaire d'écologie aquatique à l'Université de Zurich. Il dirige un groupe de recherche à l'Eawag et est président du Forum Biodiversité

^b Professeur d'écologie aquatique et de biologie de l'évolution à l'Université de Berne. Il dirige à l'Eawag le département Écologie et évolution des poissons.

^c Professeur ordinaire de chimie aquatique à l'EPF de Zurich. Une partie de son groupe de travail mène ses activités à l'Eawag ; émérite depuis septembre 2022.

Les cours d'eau de la Suisse abritent une biodiversité particulièrement riche sur un espace restreint. Mais des interventions dans l'environnement, telles que les centrales hydroélectriques ou les rectifications, exercent sur cette diversité une forte pression qui est encore renforcée par les changements climatiques. C'est pourquoi il faut assurer des débits résiduels suffisants et adaptés à chaque cours d'eau, afin de permettre à ces écosystèmes de faire face aux changements climatiques. Une suspension des prescriptions relatives aux débits résiduels va diamétralement à l'encontre de cette préoccupation.

La transition énergétique, la guerre et une consommation d'électricité en hausse appellent à intensifier l'exploitation de la force hydraulique en Suisse. Un fait nouveau dans ce contexte est qu'il est demandé en outre d'assouplir les prescriptions légales en matière de débits résiduels¹, voire de les suspendre totalement lors de l'attribution de nouvelles concessions pour des ouvrages existants (décision du Conseil national du 13.3.2023). D'un point de vue scientifique, nous craignons que cela ne soit au détriment des écosystèmes aquatiques et de leur biodiversité², car plus de 80 % des 45'000 espèces animales et végétales connues en Suisse sont présentes dans les cours d'eau et les espaces aquatiques adjacents³. De tous les pays du monde, la Suisse est aujourd'hui déjà au quatrième rang pour le nombre d'espèces de poissons disparues⁴. Et parmi celles qui restent, 59 % figurent sur la liste rouge comme menacées ou potentiellement en danger⁵; il en va de même de 62 % des insectes aquatiques.⁶

La réglementation actuelle sur les débits résiduels repose sur des bases scientifiques

Les données de référence pour déterminer les débits résiduels sont fondées sur des travaux scientifiques auxquels l'Institut fédéral suisse des sciences et technologies aquatiques (EAWAG) a participé⁷. Seule une partie d'entre elles ont été inscrites dans la loi conformément au mandat constitutionnel de 1975. On était en outre conscient que la mise en œuvre prendrait beaucoup de temps en raison des droits de concession. Or, un débit résiduel suffisant est essentiel pour que les poissons et les autres organismes aquatiques survivent dans un cours d'eau, s'y reproduisent et s'y maintiennent en communautés fonctionnelles⁸. Dans son message sur la révision de la loi sur la protection des eaux de 1991, le Conseil fédéral a défini les débits résiduels minimaux (selon l'art. 31 LEaux) comme étant le minimum vital pour les principales biocénoses dépendant des eaux⁹. Même un assèchement de courte durée est catastrophique. La mort des œufs, des jeunes poissons ou des insectes aquatiques remet l'écosystème pratiquement à zéro. Lors de la recolonisation, les espèces généralistes à potentiel de propagation rapide ont un avantage. Les espèces spécialisées sont évincées¹⁰. On assiste à une homogénéisation toujours plus grande des communautés d'espèces aquatiques également sur le plan génétique.

La recherche dans le domaine de l'eau a fait de grand progrès dans le monde entier en ce qui concerne les débits résiduels. Des facteurs importants ont été identifiés, grâce auxquels une mise en œuvre moderne du concept suisse en matière de débits résiduels devient également possible¹¹. Premièrement, pour que les habitats et la diversité naturelle des communautés d'espèces y soient préservés, les ruisseaux, les rivières et les lacs doivent subir des crues périodiques qui remuent le lit du cours d'eau et entraînent le transport de sédiments, lui-même indispensable à la création d'habitats variés¹². Il faut deuxièmement, notamment pour de grands tronçons de cours d'eau, fixer les débits résiduels non pas schématiquement, mais en se référant à des évaluations hydrauliques, afin de garantir que les eaux aient en tout temps une profondeur et une extension suffisantes et une température propice à la vie¹³. Et troisièmement, l'expiration de concessions, attribuées le plus souvent pour une durée de 80 ans, doit être l'occasion de réévaluer la situation. Lorsqu'une concession est accordée, elle doit prévoir des débits résiduels qui garantissent durablement le minimum vital pour les biocénoses aquatiques.

Le changement climatique exige une mise en œuvre rapide des dispositions relatives aux débits résiduels

Il ne reste pas beaucoup de temps. L'assainissement écologique de la force hydraulique et la mise en œuvre des dispositions relatives aux débits résiduels selon les articles 31 et suivants de la LEaux sont urgents, car les changements climatiques réchauffent déjà de plus en plus les eaux et en modifient les débits¹⁴. Outre l'évitement des débits d'écluse non naturels, le rétablissement de la continuité pour les poissons et un charriage aussi naturel que possible, cet assainissement exige l'augmentation des débits résiduels, reportée jusqu'ici. Les scientifiques peuvent contribuer à le mettre en œuvre, car la loi en vigueur permet, notamment grâce à de possibles dérogations et à l'instrument des plans de protection et d'utilisation des eaux, de trouver des solutions pour le temps présent, qui tiennent compte des changements climatiques et de l'utilisation de l'eau pour la production d'électricité. Lors de l'octroi de nouvelles concessions, les autorités compétentes devraient donc, en se fondant sur l'état actuel des connaissances scientifiques, décider rapidement de débits résiduels plus élevés et plus dynamiques là où cela s'avère nécessaire. C'est de cette manière seulement que nous aurons encore à l'avenir des écosystèmes aquatiques fonctionnels, diversifiés et résistants.

Le régime suisse des débits résiduels

La loi sur la protection des eaux prévoit une procédure en plusieurs étapes pour garantir des débits résiduels suffisants - la Constitution et la loi disent "convenables" - en aval des dérivations d'eau. Un minimum absolu est d'abord fixé, sur la base du débit d'étiage Q347. Celui-ci doit être augmenté jusqu'à ce que certaines conditions soient remplies, comme une profondeur d'eau suffisante ou la préservation d'habitats rares (art. 31). Dans un troisième temps, l'autorité chargée de délivrer l'autorisation doit encore augmenter le débit déterminé précédemment dans le cadre d'une pesée des intérêts (art. 33). Un article spécifique (art. 32) prévoit diverses exceptions, par exemple pour les cours d'eau à faible potentiel écologique ou dans le cadre d'un plan de protection et d'utilisation à grande échelle. La procédure permet aux autorités de fixer, outre les "limites d'alarme", des débits résiduels dynamiques qui reproduisent dans une certaine mesure le régime d'écoulement naturel. Important de savoir : Toutes ces règles ne s'appliquent qu'aux nouvelles centrales

ou aux nouvelles concessions. Aux concessions en cours des dispositions transitoires s'appliquent. Les centrales électriques doivent assainir leurs prélèvements d'eau conformément à l'art. 80 LEaux. Elles doivent autoriser des débits résiduels qui entraînent une amélioration écologique, tant que cela est économiquement supportable et ne nécessite pas d'indemnisation. En de nombreux endroits, les autorités spécialisées n'ont donc pu décréter que de très faibles débits résiduels. Dans les centrales avec plusieurs prises d'eau, une partie des prises peut souvent continuer à être exploitée sans débit résiduel. Les cours d'eau concernés sont souvent asséchés. (ab)

Cet article a été publié déjà le 13 avril 2022 sur <https://www.voicesofeawag.ch/> et publié en tant que "carte blanche" sur scnat.ch. Il a été légèrement mis à jour suite à la décision du Conseil national du 13 mars 2023.

Sources :

-
- ¹ NZZ am Sonntag vom 3. April 2022: Weniger Strom wegen Fischen. <https://magazin.nzz.ch/nzz-am-sonntag/schweiz/weniger-strom-wegen-fischen-ld.1677775>
 - ² Dudgeon, D. (2019). "Multiple threats imperil freshwater biodiversity in the Anthropocene." *Current Biology* 29(19): R960-R967.
 - Reid, A. J., A. K. Carlson, I. F. Creed, E. J. Eliason, P. A. Gell, P. T. J. Johnson, K. A. Kidd, T. J. MacCormack, J. D. Olden, S. J. Ormerod, J. P. Smol, W. W. Taylor, K. Tockner, J. C. Vermaire, D. Dudgeon and S. J. Cooke (2019). "Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity." *Biological Reviews* 94(3): 849-873.
 - ³ Fischer M, Altermatt F, Arlettaz R, Bartha B, Baur B, Bergamini A, Bersier L-F, Birrer S, Braunisch V, Dollinger P, Eggenberg S, Guisan A, Guntern J, Gutscher H, Herzog F, Humbert J-Y, Jenny M, Klaus G, Körner C, Krättli H, KÜchler M, Lachat T, Lambelet C, Leuzinger Y, Linder P, Mitchell EAD, Pasinelli G, Pauli D, Pfiffner L, Praz C, Rixen C, Rübél A, Schaffner U, Scheidegger C, Schmid H, Schnyder N, Stöcklin J, Walter T & Zumbach S. 2015. *Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014*. Hrsg.: Forum Biodiversität Schweiz et al. 96 pp.
 - ⁴ WWF 2021. *The World's forgotten Fishes*. WWF, Gland, 48 pp.
 - ⁵ Zaugg B. in press. Liste rouge Poissons et Cyclostomes. Espèces menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne et Info fauna, Neuchâtel. L'environnement pratique n° 20YY: xx p.
 - ⁶ Widmer I, Mühlethaler R, Baur B, Gonseth Y, Guntern J, Klaus G, Knop E, Lachat T, Moretti M, Pauli D, Pellissier L & Altermatt F. 2021. Insektenvielfalt in der Schweiz: Bedeutung, Trends, Handlungsoptionen. *Swiss Academies Reports* 16 (9). DOI: doi.org/10.5281/zenodo.5144739
 - ⁷ Bundi U, Eichenberger E. 1989 Gewässerökologische Anforderungen an die Restwassermengen. Kurzbericht Restwassergruppe Eawag.
 - Forstenlechner E, Hütte M, Bundi U, Eichenberger E, Peter A, Zobrist J. 1997 Ökologische Aspekte der Wasserkraftnutzung im alpinen Raum. Verlag der Fachvereine vdf. Zürich
 - ⁸ Jungwirth M, Moog O, Schmutz S. 1990. Auswirkungen der Veränderungen des Abflussregimes auf die Fisch und Benthosfauna anhand von Fallbeispielen. *Landschaftswasserbau* 10, 194-234.
 - Aarts B.G.W., van den Brink F.W.B., Nienhuis P.H. 2003. Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: The transversal floodplain gradient. *River Res. Applic.* 20. 3-23.
 - ⁹ Botschaft zur Volksinitiative «zur Rettung unserer Gewässer» und zur Revision des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer vom 29. April 1987. Bundesblatt 1987, 1061. Seite 1089 und Seite 1129
 - ¹⁰ Kennedy T.A., Muehlbauer J.D., Yackulic C.B., Lytle D.A., Miller S.W., Dibble. K.L., Kortenhoeven, E.W., Metcalfe A.N., Baxter C.V. 2016. Flow Management for Hydropower Extirpates Aquatic Insects, Undermining River Food Webs. *BioScience* 66: 561–575
 - Mims, M.C., Olden, J.D. 2012. Life history theory predicts fish assemblage response to hydrologic regimes. *Ecology*, 93(1), 2012, pp. 35–45

-
- Mims, M.C., Olden, J.D. 2013. Fish assemblages respond to altered flow regimes via ecological filtering of life history strategies. *Freshwater biology*, 58, 50–62. doi:10.1111/fwb.12037
- ¹¹ Acreman, M., & Dunbar, M. J. 2004. Defining environmental river flow requirements - a review. *Hydrology and Earth System Sciences*, 8(5), 861-876. doi:10.5194/hess-8-861-2004
- Acreman, M. C., & Ferguson, A. J. D. 2010. Environmental flows and the European Water Framework Directive. *Freshwater Biology*, 55(1), 32-48. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02181.x
- Berthot, L., St-Hilaire, A., Caissie, D., El-Jabi, N., Kirby, J., & Ouellet-Proulx, S. 2021. Environmental flow assessment in the context of climate change: a case study in Southern Quebec (Canada). *Journal of Water and Climate Change*, 12(8), 3617-3633. doi:10.2166/wcc.2021.254
- Merritt, D. M., Scott, M. L., Poff, N. L., Auble, G. T., & Lytle, D. A. 2010) Theory, methods and tools for determining environmental flows for riparian vegetation: riparian vegetation-flow response guilds. *Freshwater Biology*, 55(1), 206-225. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02206.x
- Poff, N. L., Richter, B. D., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Naiman, R. J., Kendy, E., Warner, A. (2010). The ecological limits of hydrologic alteration (ELOHA): a new framework for developing regional environmental flow standards. *Freshwater Biology*, 55(1), 147-170. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02204.x
- Richter, B. D. 2010. Re-thinking environmental flows: from allocations and reserves to sustainability boundaries. *River Research and Applications*, 26(8), 1052-1063. doi:10.1002/rra.1320
- Shinozaki, Y., & Shirakawa, N. 2021. A legislative framework for environmental flow implementation: 30-years operation in Japan. *River Research and Applications*, 37(9), 1323-1332. doi:10.1002/rra.3831
- Welcomme, R. L., Winemiller, K. O., & Cowx, I. G. 2006. Fish environmental guilds as a tool for assessment of ecological condition of rivers. *River Research and Applications*, 22(3), 377-396. doi:10.1002/rra.914
- Lange, K., B. Wehrli, U. Åberg, N. Bätz, J. Brodersen, M. Fischer, V. Hermoso, C. R. Liermann, M. Schmid, L. Wilmsmeier and C. Weber 2019. "Small hydropower goes unchecked." *Frontiers in Ecology and the Environment* 17(5): 256-258.
- ¹² Schälchli U.1991 Morphologie und Strömungsverhältnisse in Gebirgsbächen: Ein Verfahren zur Festlegung von Restwasserabflüssen. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW, ETH Zürich Mitteilungen 113.
- BAFU (Hsg.) 2017 Geschiebe- und Habitatsdynamik. Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern
- www.rivermanagement.ch - Publikationen
- ¹³ Bratrich C., Truffer B., Jorde K., Markard J., Meier W., Petre A., Schneider M., Wehrli B. 2004. Green hydropower: A new assessment procedure for river management. *River Res. Applic.* 20 865-882.
- Bloesch J., Schneider M., Ortlepp J. 2005. An application of physical habitat modelling to quantify ecological flow for the Rheinau hydropower plant, River Rhine. *Large Rivers 16, Arch Hydrobiol. Suppl 158*, 305-328.
- ¹⁴ BAFU (Hrsg.) 2021: Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2101: 134 S.