



Des aides à la dévalaison lisibles pour les poissons

17 décembre 2020 | Sibylle Hunziker

Catégories: Biodiversité | Écosystèmes | Changement climatique & Énergie

En Europe, les centrales hydrauliques sont encore très rarement équipées de dispositifs de franchissement vers l'aval qui détournent efficacement les poissons des turbines et leur évitent ainsi d'être endommagés. Une équipe interdisciplinaire d'ingénieur·e·s de l'ETHZ et d'ichtyobiologistes de l'Eawag a maintenant mis au point une grille qui indique aux poissons le chemin à prendre pour gagner l'exutoire salvateur par des signaux basés sur des différences de pression et de courant. Ce système qui influence le comportement des poissons a prouvé son efficacité en conditions de laboratoire pour les jeunes saumons et les cyprinidés.

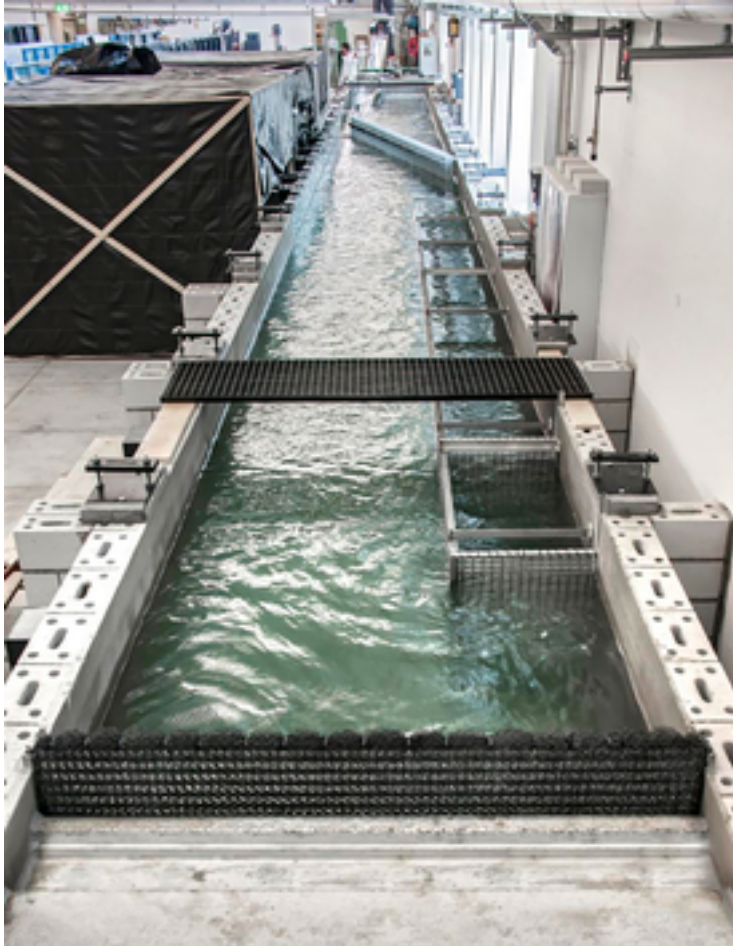
Depuis plus de cent ans, des passes à poissons sont aménagés au niveau des centrales hydrauliques et autres obstacles pour permettre aux poissons migrateurs de les franchir. Mais il est rare que les dispositifs de franchissement vers l'aval fonctionnent réellement. Il s'avère en effet difficile aux poissons de trouver le courant, assez faible, qu'ils doivent suivre pour contourner le danger puisqu'ils sont habitués à suivre le courant le plus fort. C'est pourquoi la plupart d'entre eux sont encore projetés sur les turbines avec le courant principal, ce qui pour les grands poissons et les anguilles, en particulier, se solde souvent par des blessures importantes voire la mort.

Truites en scannant le flux à la grille. ([Extrait de la vidéo « Downstream »](#); pour plus d'informations, voir à la fin de l'article).

Comment communiquer avec les poissons

«Nous nous sommes demandé comment nous pouvions agir sur le comportement des poissons pour les pousser à nager vers les exutoires», explique Claudia Beck, qui effectue

une thèse au Laboratoire d'hydraulique, hydrologie et glaciologie (VAW) de l'EPF de Zurich et vient d'en publier un chapitre dans la revue scientifique «Water». Entourée d'une équipe interdisciplinaire composée d'ingénieur·e·s hydraulicien·ne·s du VAW et d'ichtyobiologistes de la société FishConsulting et de l'Institut des sciences et technologies de l'eau (Eawag), Claudia Beck a travaillé à la mise au point d'une grille qui transmette les bons signaux aux poissons et l'a testée dans les laboratoires du VAW.



Le canal expérimental du VAW à

ETHZ/Hönggerberg. (Photo : VAW)

La grille développée par Beck et son équipe doit être placée verticalement dans l'eau, en diagonale par rapport au courant, entre la berge opposée et l'entrée de l'exutoire. Contrairement aux grilles habituelles conçues pour intercepter les flottants, la grille de guidage des poissons n'est pas composée de barreaux à profil droit mais de barreaux légèrement incurvés dans le sens du courant. Leur espacement est tel (25-100 mm) qu'ils laissent passer la plupart des poissons. En revanche, leur disposition leur permet de produire de fortes différences de pression et de vitesse du courant – et donc d'envoyer un «signal» fort aux poissons. Ces derniers, en effet, perçoivent très nettement les variations de pression et de courant par le biais de leurs nageoires et de leur ligne latérale.

Chaque espèce réagit à sa façon

Les scientifiques ont testé leur nouveau système de «CBR» («Curved-Bar Rack») dans un canal expérimental équipé de cinq caméras de surveillance immergées. Cela leur a permis, non seulement de savoir si les poissons trouvaient l'exutoire, mais aussi d'étudier leur comportement. «Nous avons constaté que les différentes espèces réagissaient toutes différemment face à la grille», raconte le biologiste Oliver Selz. Ainsi, les nases, les barbeaux, les truites communes et les jeunes saumons atlantiques évaluent les espaces entre les barreaux avec leur caudale. Mais alors qu'un quart des truites décide alors de traverser la grille, c'est très rarement le cas des saumoneaux et des nases.

Dans l'ensemble, quatre des six espèces observées dans le test (le barbeau, le spiralin, le nase et le saumon atlantique au stade juvénile) se laissent très bien guider vers l'exutoire. Chez la truite, la grille était efficace pour la moitié des individus. En revanche, l'anguille ne montrait aucune réaction face au dispositif. Pour les cours d'eau fréquentés par les anguilles, les scientifiques conseillent donc de n'utiliser la CBR qu'associée à des parois de guidage de fond ou à un champ électrique puisque les anguilles sont très réceptives à ces signaux. Jusqu'à présent, les CBR électrifiées n'ont cependant été étudiées que dans quelques essais.

Des projets pilotes avec des CBR spécialement adaptées aux conditions locales vont être menés à la centrale d'Herrentöbeli sur la Thur et à la centrale de Bannwil sur l'Aar. En parallèle, les essais de laboratoire se poursuivent pour perfectionner le dispositif.

694 obstacles à la dévalaison

Plus de la moitié des espèces piscicoles de Suisse sont menacées d'extinction. Cette situation critique est notamment due à la présence de centrales hydrauliques, de barrages et de seuils qui limitent ou empêchent les déplacements des poissons entre les habitats dont ils ont besoin pour vivre. La loi sur la protection des eaux exige donc que la libre migration des poissons soit rétablie au niveau de ces obstacles d'ici à 2030. Les ouvrages à assainir sont au nombre de 659 pour la montaison et de 694 pour la dévalaison.



Des spiralins devant la grille de guidage CBR dans le dispositif expérimental du VAW. Le canal d'essai fait 30 m de long, 1,5 m de large et 1,2 m de profondeur.
(Photo : VAW)

Photo de couverture: Eawag, Armin Peter

filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(2 items) publications => '21721' (5 chars) libraryUrl => '' (0 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=21721, pid=124) originalId => protected21721 (integer) authors => protected'Beck, C.; Albayrak, I.; Meister, J.; Peter, A.; Selz, O. M.; Leuch, C.; Vetsch, D. F.; Boes, R. M.' (153 chars) title => protected'Swimming behavior of downstream moving fish at innovative curved-bar rack by pass systems for fish protection at water intakes' (125 chars) journal => protected'Water' (5 chars) year => protected2020 (integer) volume => protected12 (integer) issue => protected'11' (2 chars) startpage => protected'3244 (25 pp.)' (13 chars) otherpage => protected'' (0 chars) categories => protected'downstream fish migration; movement ecology; fish guidance structure; fish passage; fish protection; fish behavior; curved-bar rack; bypass system; etho hydraulics' (162 chars) description => protected'New types of fish guidance structures with vertical curved bars and a subsequent bypass system represent a promising technical solution for the protection and guidance of downstream moving fish at run-of-river hydropower plants and water intakes. These so-called "curved-bar rack bypass systems" (CBR-BSs) function as a mechanical behavioral barrier and are characterized by low hydraulic losses, a symmetrical downstream flow field and an overall high fish guidance efficiency in the laboratory for a wide array of European freshwater fish species. This paper presents the results of the hydraulic and live-fish laboratory tests of an optimized CBR-BS configuration with a bar spacing of 50 mm and 30° rack angle to the flow direction. The tests were conducted with six different fish species in an ethohydraulic laboratory flume at different approach flows (0.5 m/s, 0.7 m/s) and different bypass entrance velocities (0.6-1.0 m/s). A numerical model was used to simulate the flow fields in the CBR-BS in order to link the fish behavior to the hydrodynamic cues created by the CBR-BS. Lower approach flow velocities decreased the hydraulic cues of the CBR, which led to more rack passages. A 20% velocity increase towards the bypass entrance significantly increased the fish guidance efficiency compared to a 40% velocity increase. The tested CBR-BS resulted in overall higher interspecies fish protection and guidance efficiencies compared to the more commonly applied horizontal-bar rack with a narrow bar spacing of 20 mm. Recommendations for a sustainable and cost-effective application of CBR-BSs are given.' (1614 chars) serialnumber => protected'2073-4441' (9 chars) doi => protected'10.3390/w12113244' (17 chars) uid => protected21721 (integer) _localizedUid => protected21721 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected21721 (integer)modified pid => protected124 (integer) Beck, C.; Albayrak, I.; Meister, J.; Peter, A.; Selz, O. M.; Leuch, C.; Vetsch, D. F.; Boes, R. M. (2020) Swimming behavior of downstream moving fish at innovative curved-bar rack bypass systems for fish protection at water intakes, *Water*, 12(11), 3244 (25 pp.), [doi:10.3390/w12113244](https://doi.org/10.3390/w12113244), [Institutional Repository](#)

Links

Vidéo de la première phase du projet (2013)

Vidéo Downstream (2014)

Site du projet «Fischabstieg» de l'Association Aare-Rheinwerke (VAR)

Claudia Beck
IUB Engineering AG
3007 Bern
Switzerland
claudia.beck@iub?ag.ch

Contact



Andri Bryner
Responsable médias
Tel. +41 58 765 5104
andri.bryner@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/fr/portail/dinfo/actualites/news-archives/detail-de-larchive/des-aides-a-la-devalaison-lisibles-pour-les-poissons>