

# Stage « Evolution spatio-temporelle des populations de truite au voisinage des ouvrages hydroélectriques : recherche de méthodes d'analyse et 1<sup>ère</sup> applications »

EDF R&D LNHE  
ONEMA  
CEMAGREF

## Contexte

Les conditions d'exploitation des ouvrages hydroélectriques sont assujetties à la réglementation relative à la gestion de l'eau. La protection des milieux aquatiques est apparue de manière précise dans la réglementation dès les années 80. La loi pêche de 1984 a demandé que des conditions favorables soient laissées dans le milieu afin d'assurer la vie, la libre circulation et la reproduction des espèces. Cela s'est traduit par l'obligation de respecter des valeurs minimales de débit à l'aval des ouvrages hydroélectriques et de réaliser des passes à poissons sur des portions de rivières classées par décret pour les migrateurs. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006, actuellement en vigueur, accélère le relèvement des débits réservés pour l'ensemble des ouvrages. Elle repose sur le fait que les populations de poissons sont en partie influencées par les conditions d'habitat à bas débit, tant dans les tronçons de rivière naturels que dans les tronçons régulés. Pour caractériser l'influence de ce débit minimum ainsi que de manière plus large celui du barrage sur les populations à l'aval, des travaux ont été menés sur la réponse des populations piscicoles situées dans les tronçons court-circuités aux paramètres du milieu. Ils montrent que de multiples facteurs interagissent et que les temps de réponse des populations sont longs, ce qui rend difficile d'appréhender l'incidence du seul débit. Les écosystèmes lotiques présentent, en effet, un haut degré d'hétérogénéité qui résulte des nombreuses contraintes naturelles (débits liquides, débits solides, température) qu'ils subissent. Ces contraintes opèrent à différentes échelles spatio-temporelles.

Afin de prendre en compte ces différentes échelles et d'être à même d'identifier l'incidence des ouvrages hydroélectriques sur les populations, des suivis des populations ont été menés sur de multiples stations (n=53) pendant de nombreuses années (entre 4 et 15 ans). Ces stations sont situées à l'amont et à l'aval des barrages ainsi que sur des rivières subissant peu d'influence anthropique.

## Objectifs du stage

Les objectifs du stage sont :

- d'analyser l'évolution temporelle de plusieurs échantillonnages de populations de poissons réparties sur des stations distincts,
- de tester les relations entre dynamique de populations et chroniques de débit, d'habitat et de remise en mouvement du substrat.
- de replacer les années d'observation dans un contexte hydrologique plus large afin d'évaluer si cette période de suivi correspond à une situation hydrologique moyenne, ou plus sèche, ou plus humide.

Il s'agira de réaliser dans un premier temps un état de l'art des méthodes statistiques permettant d'analyser l'évolution temporelle des différents échantillonnages de populations de poissons disponibles. La pertinence d'appliquer une analyse factorielle multiple temporelle sera à évaluer ainsi que l'application de méthodes d'analyses de séries temporelles. On recherchera également des outils adaptés pour mettre en évidence les corrélations suspectées entre la dynamique des différents stades de développement et celles des paramètres du milieu.

Les méthodes retenues seront à appliquer sur un jeu de données déjà constitué et rassemblant les densités piscicoles relevées annuellement sur les 53 stations mentionnées ci-dessus pendant des périodes allant de 4 à 15 ans.

## Modalités du stage

Il s'agit d'un stage de fin d'études (niveau bac + 5) rémunéré qui commencera en février-mars 2010 pour une durée de 6 mois. Le stage aura lieu au LNHE, département de la division Recherche et Développement d'EDF situé à Chatou (Yvelines). Ce stage sera co-encadré par la R&D d'EDF, l'ONEMA et le CEMAGREF.

Il s'agit essentiellement d'un travail d'analyse de données.

A l'issue du stage, une thèse est envisagée d'être lancée dans le cadre de l'équipe de recherche commune Hynes pour déterminer comment les paramètres du milieu influent dans le temps et dans l'espace la dynamique des populations de poissons et quelle est l'interaction avec la présence et le fonctionnement des ouvrages hydroélectriques. Des développements de lois généralisées ou spécifiques aux types de sites seront à conduire pour disposer de valeurs seuils, d'amplitude, de gradients sur les débits de crue, les débits mobilisateurs du substrat, les vitesses d'entraînement, les tolérances thermiques, le degré de fragmentation. Ceci dans un souci d'appréhender la variabilité des réponses locales aux paramètres du milieu en fonction du contexte physique et d'appréhender les échelles spatio-temporelles auxquelles les différents processus interviennent (interaction entre les processus locaux et ceux large échelle).

## Compétences du stagiaire

Le stagiaire devra avoir des connaissances en hydrobiologie et en analyses de données de par sa formation ou son expérience.

Le stagiaire doit être autonome et avoir une réelle capacité de synthèse (rédaction d'un rapport).

## Contacts

### Véronique Gouraud

EDF Recherche et Développement  
Laboratoire National d'Hydraulique  
Environnement (LNHE)  
Tél. : 01 30 87 79 34 / Fax : 01 30 87 73 36  
Mail : [veronique.gouraud@edf.fr](mailto:veronique.gouraud@edf.fr)

### Philippe Baran

Pôle ONEMA Ecohydraulique  
et Allée du professeur Camille Soula  
31400 Toulouse  
Tél: +33 (0)5 34 32 28 68,  
Mailail: [philippe.baran@onema.fr](mailto:philippe.baran@onema.fr)

### Hervé Capra

CEMAGREF  
UR MALY / DYNAM  
3 bis Quai Chauveau - CP 220  
69336 LYON Cedex 09  
[herve.capra@cemagref.fr](mailto:herve.capra@cemagref.fr)  
<http://www.cemagref.fr/le-cemagref/lorganisation/les-centres/lyon/ur-bely/>

## Pour en savoir plus

Sabaton, C., Y. Souchon , H. Capra, V. Gouraud, J. M. Lascaux and L. Tissot (2008). "Long-term brown trout populations responses to flow manipulation." *River Research and Applications* 24: 476-505.

Gouraud, V., H. Capra, et al. (2008). "Long-term simulations of the dynamics of trout populations on river reaches bypassed by hydroelectric installations - Analysis of the impact of different hydrological scenarios." *River Research and Applications*: 21.

Gouraud V., Fahrner G., Baran P., Capra H. Débit réservé et fonctionnement des populations piscicoles : de l'habitat local à une typologie des impacts des ouvrages hydroélectriques. Colloque SHF 2010.

Fahrner G. 2010. Typologie des impacts potentiels des ouvrages hydroélectriques sur les populations de truite situées en aval.

[https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=0B\\_YSF1Wn15LRYjQzYmFmZWUtODNiNi00MDZiLTlhYjgtN2RhZTA0NDY5ZGY0&hl=en\\_US&authkey=CKvGoOIN](https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=explorer&chrome=true&srcid=0B_YSF1Wn15LRYjQzYmFmZWUtODNiNi00MDZiLTlhYjgtN2RhZTA0NDY5ZGY0&hl=en_US&authkey=CKvGoOIN)