

Une étude scientifique sur les barrages questionne les idées reçues. L'impact serait nul sur la biodiversité et faible sur la qualité piscicole.

Kris Van Looy, Thierry Tormos et Yves Souchon travaillent à l'unité de recherche MALY (Milieux aquatiques, écologie et pollutions Lyon), sous tutelle Onema-Irstea. Ils viennent de publier dans la revue *Ecological Indicators* une étude aux conclusions très intéressantes pour la politique actuelle de restauration écologique des cours d'eau, en particulier pour l'estimation de l'impact biologique des modifications morphologiques associées aux seuils et barrages.

17.000 km de rivières, 5500 barrages, 6 critères d'analyse des obstacles à l'écoulement

En quelques mots, qu'ont fait les auteurs ? Dans le bassin hydrographique de la Loire, ils ont sélectionné un réseau de 17.000 km de linéaire, divisés en 4930 segments homogènes du point de vue géomorphologique. Ces sections de cours d'eau ont une longueur de 1 km en moyenne pour les petites rivières de tête de bassin, et de 20 km pour les cours d'eau plus larges des zones aval.

Sur ces 4930 points d'étude, les auteurs ont estimé les impacts à partir du référentiel SYRAH sur les pressions hydromorphologiques d'origine anthropique et naturelle, et de la banque de données CORINE sur les usages des sols. Plus particulièrement, les trois chercheurs ont utilisé le ROE (Référentiel des obstacles à l'écoulement) de l'Onema afin de construire un modèle fin d'impact des seuils et barrages : plus de 5500 de ces obstacles à l'écoulement sont présents sur le linéaire étudié.

Les auteurs ont intégré dans leur modèle le nombre absolu de barrages, leur densité normalisée, la densité rapportée à la pente du segment de rivière, la distance au barrage aval le plus proche et, à l'échelle régionale, le calcul de perte de l'Indice Intégré de Connectivité (IIC) en fonction de la densité agrégée sur l'ensemble des segments connectés.

Ce modèle n'est pas complet puisqu'il ne dispose pas d'informations sur les hauteurs, débits réservés et équipements de franchissement (ou échancrures par vétusté) des barrages. Mais il offre néanmoins une grille très fine d'analyse au plan local comme au niveau du bassin versant. Et compte tenu de l'échantillonnage large, il permet des conclusions assez robustes.

IPR et I2M2 : les barrages n'ont pas d'effet très importants sur les poissons et les macro-invertébrés (et aucun sur la biodiversité)

Du côté des indicateurs biologiques, Van Looy, Tormos et Souchon ont utilisé deux métriques : l'Indice Poissons Rivières (IPR), qui mesure la qualité piscicole, et l'Indice Invertébrés Multimétrique (I2M2), qui mesure la réponse des invertébrés (mollusques, bryozoaires, amphipodes, trichoptères, plécoptères, etc.) aux pressions. Ces indices sont eux-mêmes multifactoriels et les auteurs ont également analysé comment leurs composantes constitutives (5 pour l'I2M2, 7 pour l'IPR) varient en fonction des ouvrages hydrauliques.

premier résultat notable : le score global IPR ou I2M2 ne montre aucune corrélation significative ($p < 0.05$) avec la densité locale de barrages. La corrélation n'apparaît qu'avec l'échelle supérieure de densité régionale (sur le bassin versant).

deuxième résultat important : la variance globale des scores (R^2) n'est que faiblement associée à la densité des barrages : 25% pour les macro-invertébrés, mais 12% seulement pour les poissons. Les auteurs rappellent au passage que ces valeurs se retrouvent ailleurs dans la littérature scientifique (Wang et al 2011, Bush et al 2012).

troisième résultat à retenir : au sein des indices, les métriques de la biodiversité (NTE et DTI pour l'IPR, indice de Shannon et richesse taxonomique pour l'I2M2) ne répondent pas à la présence des barrages par des variations significatives. Là encore, les chercheurs avertissent que ce résultat n'est pas étonnant et que d'autres travaux ont trouvé un effet nul (Pohlon et al 2007) voir positif sur la richesse en espèces des zones impactées par des barrages (Maynard et Lane 2012).

quatrième résultat intéressant : au sein de l'IPR, ce sont les espèces rhéophiles et lithophiles qui expliquent l'essentiel de la réponse observée (12%). Ce résultat ne s'observe pas seulement avec la densité locale, mais aussi au niveau du bassin versant.

cinquième résultat enfin : les macro-invertébrés montrent une réponse plus forte à la densité de barrage dans les zones amont, alors que ce trait ne se retrouve pas pour les populations piscicoles.

...et sixièmement selon l'OCE : la biodiversité théorique étudiée est celle que l'on imagine qu'elle devait être en fonction du cours d'eau, de nos formations, de nos préceptes. Il conviendrait d'étudier le gain de biodiversité engendré par les nouveaux biotopes que les aménagements ont recréés au fil des décennies ou des siècles...et de la perte de biodiversité provoquée par la destruction des seuils. Jamais ces facteurs ne semblent avoir été étudiés?

Que peut-on déduire de cette recherche ? Une précédente étude sur le taux d'étagement (Chaplais 2010) avait montré que les seuils ont un impact, mais assez modéré. Cette étude

était cependant sous-échantillonnée, ce qui n'est pas le cas de Van Looy et al 2014. Leur nouveau travail montre que :

- les seuils et barrages ont un impact nul sur la biodiversité et faible sur l'indice de qualité piscicole (IPR) utilisé pour le rapportage de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE 2000),
- les lois, arrêtés et plans de restauration de la continuité écologique ont été édictés dans la précipitation, sans base scientifique robuste,
- la communauté des chercheurs en hydrobiologie, hydromorphologie et hydro-écologie gagnerait à exprimer plus fortement la prudence et la rigueur propre à sa profession et, surtout, indispensable à la qualité et à la légitimité de la recherche scientifique,
- le classement très large des rivières françaises occasionne des coûts considérables en destruction ou aménagement des barrages, sans avantages écologiques clairement mesurés ni comparaison avec d'autres mesures environnementales favorables à la qualité de l'eau.

Un moratoire serait nécessaire : les politiques publiques pourraient invoquer leur droit de prudence et de rigueur en matière d'obstacles à l'écoulement et de continuité écologique car les savoirs apparaissent sinon lacunaires, encore très aléatoires.

Référence : Van Looy, K., Tormos, T. & Souchon, Y. (2014) Disentangling dam impacts in river networks, *Ecological Indicators* ,37, pp. 10-20 DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.10.006

L'impact des barrages : nul sur la biodiversité, faible sur la qualité piscicole