

Cadre d'utilisation:

Mise en oeuvre de la DCE : éléments pour la définition du bon potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées du Rhône.

Restauration physique des cours d'eau et plaines alluviales : Retour d'expérience sur les effets de la restauration et leur prévisibilité

Références:

Lamouroux N., Olivier JM, Piégay H, Mérigoux S, Dolédec S, Ségura S, Castella E, Riquier J, Parrot E, Forcellini M (2012). Effets de la restauration du Rhône et potentiel. Synthèse par secteur. Zone Atelier du Bassin du Rhône, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.

Jézéquel C., Lafont M., Bonnard R. (2010) Evolution du fonctionnement sur le chenal central et les bras morts du Haut Rhône Français suite à des opérations de restauration physique et hydrologique à partir des communautés d'oligochètes. Zone Atelier du Bassin du Rhône, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.

Autres références :

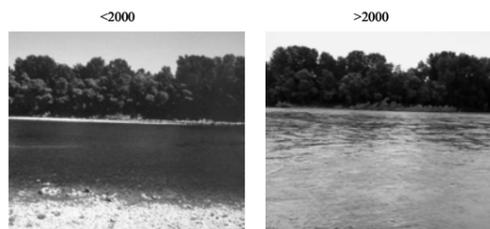
Lamouroux N., Olivier J.M., Capra H., Zylberblat M., Chandesris A., Roger P. (2006) Fish community changes after minimum flow increase: testing quantitative predictions in the Rhône River at Pierre-Bénite, France. *Freshwater Biology*, 51, 1730-1743.

Mérigoux S., Lamouroux N., Olivier J.M. and Dolédec S. (2009) "Invertebrate hydraulic preferences and predicted impacts of changes in discharge in a large river", *Freshwater Biology*, 1343-1356.

Olivier J.M., Carrel G., Lamouroux N., Dole-Olivier M.-J., Malard F., Bravard J.-P., Amoros C. (2009) *The Rhône river basin*. In *Rivers of Europe*. Academic Press, London

Paillex A., Dolédec S, Castella E. and Mérigoux S. (2010) Large river floodplain restoration: predicting species richness and trait responses to the restoration of hydrological connectivity. *Journal of Applied Ecology*, 46, 250-258.

Parrot E., Piégay H., Tal M., Vaudor L. (2012) Caractérisation longitudinale du fond du lit du Rhône du Léman à la mer : continuum, discontinuum et contrôles naturels et anthropiques. Conférence internationale *IsRivers* -. GRAIE, ZABR, Univ. Lyon 2, Lyon.



Rhône à l'aval du barrage de Pierre-Bénite avant et après restauration des débits en 2000. Les vitesses de courant au débit réservé ont été multipliées par 5



Bon potentiel écologique du Rhône

Résumé : Cette action a permis de synthétiser les effets de la restauration du Rhône (depuis 1999 et à ce jour : augmentation de débits réservés sous 4 barrages du Rhône et restauration de 26 bras secondaires), de montrer que ces effets sont en partie prévisibles, et d'évoquer des pistes potentielles pour les opérations en cours et futures. Les conclusions et préconisations sont déclinées par secteur. Certaines conclusions générales sont néanmoins identifiées à l'échelle du fleuve, comme la non linéarité des réponses biologiques au changement de débit et le potentiel encore existant en termes de dynamique sédimentaire.

Contexte :

Le retour d'expérience des opérations de restauration physique est très limité à l'échelle mondiale. Les synthèses scientifiques internationales concluent, malgré le recensement de milliers d'opérations de restauration, à la difficulté d'en tirer des leçons générales. Les raisons principales de ce constat sont l'absence de suivis, l'absence de description des états initiaux, la disparité des rares suivis existants et des indicateurs analysés, l'impossibilité de comparer les situations et l'absence de répliquas.

Ce manque de retour d'expérience de la restauration est encore plus évident dans le cas des masses d'eau fortement modifiées (MEFM), sur lesquelles les comparaisons inter-sites sont difficiles et les états de référence complexes à définir. Or la définition du "bon potentiel écologique" dans les MEFM est liée à l'estimation de ce que pourrait être l'état du fleuve restauré. Elle est donc limitée par la difficulté de prédire les effets de la restauration, reste subjective et liée au choix d'indicateurs et de valeurs seuil associées.

Dans ce cadre, l'expérience de la restauration du Rhône est originale à plusieurs points de vue (<http://restaurationrhone.univ-lyon1.fr>) : (1) connaissance à long-terme des peuplements et des états initiaux, (2) "répétition" spatiale des opérations de restauration, (3) cohérence des suivis par sites et des protocoles, (4) existence de suivis physiques et biologiques de plusieurs groupes (5) existence de prédictions et premières validations. Le retour d'expérience des opérations contribue donc à la définition du bon potentiel des MEFM du fleuve.

Contacts :

Nicolas.lamouroux, Irstea
Jean-Michel Olivier, CNRS, Université Lyon 1
Hervé Piégay, CNRS, ENS, Université Lyon 2

Objectifs:

L'objectif est de compléter et synthétiser les enseignements des opérations multi-sites de restauration du Rhône pour communiquer les acquis et guider la définition du "bon potentiel écologique" par les opérationnels

Les résultats intègrent une synthèse par secteur (chenal court-circuité et plaine alluviale) concernant la réponse physique et biologique (poissons, invertébrés, macrophytes) aux opérations de restauration. Ils évoquent des pistes potentielles pour les opérations futures qui pourront être reprises pour la définition du bon potentiel du Rhône. Enfin, l'action a permis de tester sur quelques secteurs la pertinence d'analyses des effets de la restauration basées sur les oligochètes.

Intérêt opérationnel:

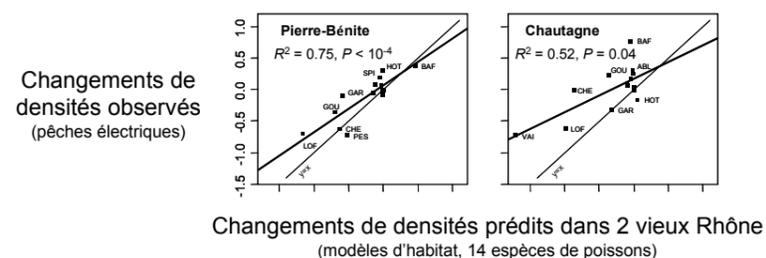
Mise en oeuvre de la DCE sur le Rhône : guider la définition du "bon potentiel écologique" par les opérationnels

Restauration physique des cours d'eau et plaines alluviales : communiquer les résultats des tests de la capacité des modèles scientifiques à quantifier les effets de la restauration.

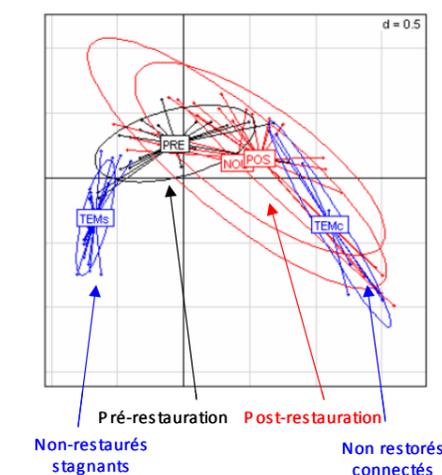
Principaux résultats:

Cette action a permis de synthétiser les effets de la restauration du Rhône (depuis 1999 et à ce jour : augmentation de débits réservés sous 4 barrages du Rhône et restauration de 26 bras secondaires), tout en évoquant les pistes potentielles pour les opérations en cours et futures. Une mesure de restauration donnée (ex : augmentation des débits) pouvant avoir des effets écologiques variables, les conclusions et préconisations sont déclinées par secteur. Certaines conclusions générales sont néanmoins identifiées à l'échelle du fleuve.

Une leçon principale est la prévisibilité partielle des effets de la restauration. Ainsi par exemple, des modèles d'habitat hydraulique appliqués dans le chenal permettent de prédire les variations de densités observées de poissons et macroinvertébrés. Les changements observés sont essentiellement des variations relatives entre taxons : les taxons typiques des grands fleuves que la construction des barrages avait défavorisés voient leur proportions s'accroître à nouveau.



L'effet de la restauration des annexes fluviales (curages, reconnections partielles ou complètes) valide également en partie les prévisions de modèles comparatifs reliant le degré de connectivité avec le fleuve au degré de rhéophilie des communautés. La restauration a permis de se rapprocher de l'objectif général : augmentation de la diversité physique et biologique des sites à l'échelle de la plaine alluviale. L'analyse multivariée des peuplements d'invertébrés des annexes (ci-contre, Paillex *et al.* 2010) montre une diversité de situations post-restauration (ellipses rouges) supérieure à la diversité initiale (ellipses noires).



Une autre leçon de la restauration du Rhône est l'anticipation pré-restauration (> 3 ans typiquement) et la patience post-restauration nécessaire à l'évaluation scientifique. Les conclusions sont généralement impossibles là où les suivis ont commencé une ou deux années avant restauration. Par ailleurs, la régression de certains taxons d'eaux froides, la multiplication des espèces allochtones et les effets indirects de la restauration (ex : modification des conditions trophiques) sont fréquemment observés. Les observations de peuplements d'oligochètes sont particulièrement intéressantes pour mettre en évidence les effets à long-terme de pollution des sédiments que la caractérisation hydraulique ne prend pas en compte.

Cette action n'a pas pour objectif d'identifier l'ensemble des leviers de restauration futurs mais apporte quelques pistes de réflexion. De façon générale, il reste à attendre des augmentations de débits réservés sur les secteurs où celui-ci est encore très bas (ex : Baix le Logis-Neuf) et où se sont maintenues des populations d'espèces de grands fleuves. En revanche, les modèles suggèrent un effet non-linéaire de l'augmentation des débits : là où les débits ont été augmentés, obtenir des résultats biologiques comparables à ceux déjà observés demanderait des augmentations de débits beaucoup plus importantes et peu réalistes. Sur l'ensemble des secteurs, une gestion optimisée des vitesses de montée et de descente des débits lors des manœuvres de barrage de dérivation serait à explorer, ainsi que les répercussions des éclusées du Haut-Rhône sur les Vieux-Rhône à certaines périodes.

Un levier encore utilisable consiste à favoriser la dynamique sédimentaire. Sur le Rhône amont, il serait intéressant de maintenir le transit sédimentaire résiduel existant, voire le renforcer si des ressources sont ponctuellement disponibles. Dans Lyon, il est intéressant de mieux comprendre les liens entre le transport dans l'agglomération et dans le vieux Rhône de Pierre-Bénite, afin de savoir s'il est possible de maintenir une certaine continuité aval. A l'aval, on peut envisager des recharges sédimentaires là où des ressources sont disponibles afin d'améliorer les conditions d'habitat benthique (substrat de plus petite taille, meilleurs échanges entre la masse d'eau et le sédiment). Une autre piste est de revoir le plan d'entretien de la végétation des bancs afin de promouvoir des milieux riverains plus diversifiés.

Sur plusieurs secteurs, la poursuite de la restauration des îlots pourrait renforcer leur fonctionnalité, notamment pour les peuplements de poissons. Une attention particulière doit être portée à la durabilité de la restauration (qui pose parfois question) et au fait de favoriser la diversité des types de milieux et des habitats au sein des plaines alluviales. Enfin, le rapport de l'action mentionne des leviers locaux de restauration (ex : quelle serait l'amélioration de la qualité des habitats entraînée par une modification des caractéristiques des seuils artificiels non équipés de Belley ?). L'action identifie également quelques sites remarquables, confluences notamment, à protéger ou restaurer.