

Caractérisation des habitats aquatiques et de la dynamique sédimentaire d'une rivière régulée : l'exemple de la haute et basse vallée de l'Ain

Characterization of aquatic habitats and sedimentary dynamic on a regulated gravel bed river

F. Arnaud, H. Piégay, V. Wawrzyniak, J. Lejot, P. Collery, K. Michel, L. Bultingaire, N. Drissi, C. Tissot

CNRS UMR 5600 Environnement Ville Société - Université de Lyon
18, rue Chevreul 69362 LYON CEDEX 07 - France (fanny.arnaud@ens-lyon.fr)

RÉSUMÉ

Un programme de recherche visant à mieux comprendre le fonctionnement alluvial de tronçons régulés a été monté sur la rivière d'Ain. Ses objectifs sont de caractériser les habitats aquatiques et d'analyser les facteurs physiques qui affectent les populations piscicoles, afin de restaurer les flux sédimentaires et maintenir durablement les écosystèmes aquatiques et riverains inféodés à une rivière dynamique. La basse vallée de l'Ain est marquée par un déficit sédimentaire en aval du barrage d'Allement. Différentes techniques ont été mises en place pour établir le diagnostic : restitution bathymétrique par imagerie aérienne, échantillonnages granulométriques par imagerie sub-aquatique, traçage sédimentaire RFID, analyses statistiques diachroniques et synchroniques des géométries du chenal. Les changements morphologiques de la haute vallée à l'amont du barrage de Vouglans ont également été explorés. Des plans de gestion émergent de ces études, visant notamment à identifier les sources sédimentaires permettant de recharger la rivière en graviers tout en valorisant d'anciens chenaux à fort potentiel écologique.

ABSTRACT

A research program to better understand the alluvial behavior of a regulated reach has been established on the Ain River. The objectives are to characterize aquatic habitats and analyze the physical factors that affect fish populations to restore sediment fluxes and maintain sustainable aquatic and riparian ecosystems of a shifting river. The lower Ain valley is marked by a sediment deficit downstream of the Allement dam. Various techniques have been deployed to establish the diagnosis: bathymetric restitution from aerial imagery, underwater particle size sampling from ground imagery, RFID sediment tracking, diachronic and synchronic statistical analysis of channel geometry. Morphological changes of the upper valley upstream of the Vouglans dam were also investigated. Management plans emerge from these studies, in particular to identify sediment sources to reintroduce gravel into the river while restoring former channels with high ecological potential.

MOTS CLES

Ain, barrages, habitats aquatiques, dynamique sédimentaire, restauration

1 INTRODUCTION

Le corridor fluvial de l'Ain a enregistré de profondes modifications hydro-morphologiques au cours du siècle dernier, notamment à la suite de changements des pratiques agricoles et de la construction de barrages hydro-électriques. Depuis plus de 15 ans, une réflexion est engagée sur la basse vallée, régulée par la chaîne de barrages située en amont, pour gérer les flux sédimentaires et maintenir durablement les écosystèmes aquatiques et riverains inféodés à une rivière dynamique (SAGE (2000), programme LIFE Nature (2003-2006), contrat de bassin actuel gérés par le Syndicat mixte de la Basse Vallée). Les travaux menés dans ce cadre (par ex. : Rollet, 2007) ont montré un déficit sédimentaire d'environ 15 000 m³/an sur un linéaire de 25 km en aval d'Allement. Ce déficit se manifeste par une incision du lit et une propagation vers l'aval d'un front de pavage. L'expertise hydro-géomorphologique s'est traduite sur le terrain par la mise en place d'opérations de ré-introduction de sédiments dans le chenal couplées à la restauration d'annexes fluviales (lônes), dans le but de prévenir la progression vers l'aval du déficit tout en valorisant d'anciens chenaux à fort potentiel écologique.

La présente étude s'inscrit dans un nouveau programme de recherche (« Caractérisation physique et thermique des habitats aquatiques de l'Ain dans sa basse vallée et sur le tronçon alluvial à l'amont du barrage de Vouglans » ; 2012-2015). Il a été mis en œuvre par Electricité de France (EDF) et la Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR) et l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (RMC) dans la continuité des précédentes actions. Ce programme interdisciplinaire (laboratoires de recherche en géomorphologie fluviale, hydraulique, écologie, gestionnaires) a 3 objectifs : (i) mieux comprendre les facteurs physiques et thermiques qui affectent les populations piscicoles de la basse vallée, (ii) évaluer les effets des recharges sur la morphologie afin de restaurer durablement les flux sédimentaires, et (iii) stimuler des recherches sur le bassin versant dans son ensemble, en particulier en étudiant un tronçon de la haute vallée en amont de la retenue de Vouglans (Jura).

Cette présentation restitue les travaux sur la caractérisation des habitats aquatiques et la dynamique de la charge de fond de la basse vallée de l'Ain. Les changements morphologiques de la haute vallée ont également été appréhendés. Les plans de gestion émergeant de ces études sont présentés.

2 METHODES

Des techniques complémentaires ont été mises en œuvre :

- Analyse actuelle et diachronique des méso-habitats de la basse vallée : modélisation bathymétrique à partir d'images aériennes et satellites multi-dates (1963-2013) et de relevés de profondeurs *in situ* ;
- Caractérisation de la nature du fond du chenal : imagerie sub-aquatique depuis un caisson étanche et extraction des métriques granulométriques sur les images ;
- Mobilité sédimentaire : analyse des distances de déplacement de galets équipés de transpondeurs passifs RFID (PIT tags) sur 2 secteurs de la basse vallée (Gévrieux et Priay) ;
- Analyse des changements morphologiques de la haute vallée entre Blyes et Pont-de-Poitte : cartographie multi-dates (1939-2010) de la bande active, des bancs et de la végétation à partir d'images aériennes.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les cartes bathymétriques générées à partir des images aériennes et satellites ont permis de déterminer les méso-habitats aquatiques (seuil, plat, mouille). Les structures périodiques spatiales des profils de profondeurs aux différentes dates ont été analysées. Nous avons notamment cherché à comparer ces structures entre le secteur affecté par le déficit sédimentaire et celui encore actif.

Le fond du chenal a été caractérisé au moyen d'environ 200 images sub-aquatiques. La structuration spatiale de cette granulométrie a également été analysée.

Les taux de retour des PIT tags déployés à Gévrieux (828 traceurs de 23 mm de long) varient entre 10 et 37% au terme de 4 suivis, depuis leur injection en 2005 (Figure a). Les galets retrouvés le plus loin ont parcouru 2,7 km depuis 2008. En 2013, un nouveau secteur a été équipé de 1000 PIT tags de 32 mm de long, présentant théoriquement une meilleure détection que les tags de 23 mm. La zone de recharge sédimentaire de Varambon-Priay a été équipée. Un an après l'injection, les

traceurs ont parcouru jusque 800 m (Figure b).

L'analyse diachronique du tronçon Blye / Pont-de-Poitte a révélé un corridor en cours d'ajustement, vraisemblablement en situation de déficit sédimentaire. Une diminution drastique des superficies de bancs a été mise en évidence entre 1953 et 2010. Une propagation vers l'aval de cette disparition a été constatée, phénomène caractéristique d'une vidange sédimentaire causée en aval de barrages, tel qu'observé dans la basse vallée (Rollet, 2007). Le barrage de Blye, mis en service en 1955, pourrait être à l'origine du phénomène.

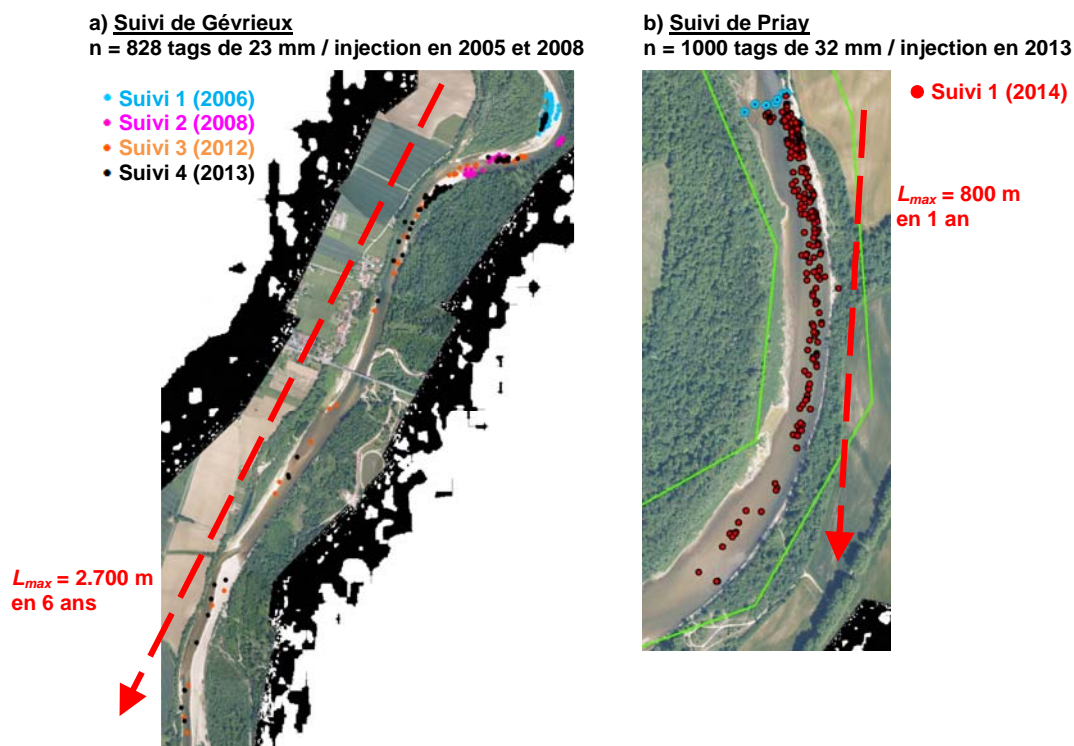


Figure : Suivi de traceurs RFID pour mesurer la mobilité sédimentaire sur le secteur de Gévrieux (a) et Priay (b)

4 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ces études affinent les connaissances sur les habitats aquatiques et la dynamique sédimentaire de la rivière d'Ain. Les résultats granulométriques et de mobilité des particules permettent le calage des modèles numériques utilisés pour mieux expliquer les conditions hydrauliques et de transport solide et pour estimer les préférences d'habitats poissons (Naudet *et al.*, 2015).

Les résultats du projet permettent également d'alimenter les plans de gestion. D'ores et déjà, une étude portée par le Conservatoire des Espaces Naturels Rhône-Alpes et le Syndicat de la Basse Vallée est menée pour identifier des sites de la plaine alluviale à fort potentiel en charge grossière (Talaska *et al.*, 2014). L'objectif est d'établir un plan de gestion sédimentaire fondé sur une vision à long terme des actions d'injection à mener.

BIBLIOGRAPHIE

- Naudet, G., Le Coz, J., Camenen, B., Paquier, A., Piégay, H., 2015. Apport de la modélisation numérique pour les projets de redynamisation sédimentaire des cours d'eau - exemple de l'Ain. Conférence ISRivers 2015, Lyon, France.
- Rollet, A.J., 2007. Étude et gestion de la dynamique sédimentaire d'un tronçon fluvial à l'aval d'un barrage : le cas de la basse vallée de l'Ain. Thèse de doctorat. Université Jean Moulin Lyon 3, 305 p.
- Talaska, N., Fantino, G., Lejot, J., Piégay, H., 2014. Plan de gestion sédimentaire de la basse rivière d'Ain. Phase 1 : tester et affiner les scénarios de recharge. *Rapport Final SIVU-CNRS*. Université de Lyon, 38 p.