

OHM Vallée du Rhône

Les marges construites du Rhône : Etude hydrogéomorphologique et écologique des casiers Girardon

Résumé :

Cette étude alliant approches géomorphologique et écologique montre que les casiers Girardon du Rhône à Arles sont relativement peu colmatés. Des différences inter-casiers existent ; les casiers localisés en amont sont plus colmatés qu'à l'aval. De même, le fonctionnement écologique est hétérogène ; la façon dont l'eau circule dans les casiers peut en particulier expliquer des différences de flux biotique (phyto et zoo-plancton) et l'état du benthos (invertébrés).

Objectifs du projet et mise en contexte

Les aménagements Girardon réalisés au cours du XIXème siècle, visant à augmenter la navigabilité du fleuve, regroupent un ensemble de structures variées (épi, digue, casier). Leur principale fonction était de définir et de figer un chenal de navigation, latéralement et verticalement, en limitant l'érosion des marges et en réduisant la formation de hauts-fonds. Au fil du temps, ces aménagements ont entraîné un exhaussement des marges et une réduction de la largeur du lit du fleuve, induisant un rehaussement de la ligne d'eau lors des crues et une déconnexion accrue de la plaine alluviale. Ainsi, dans le cadre du plan Rhône, il est proposé une réactivation de l'érosion des marges par un démantèlement des aménagements Girardon. Hormis les enjeux et les contraintes locaux (zones à risque pour les riverains, ou risque de relargage de polluants), les enjeux écologiques sont assez contrastés.

La question est donc de mettre en balance d'une part, l'impact hydrosédimentaire de ces constructions et d'autre part, leurs rôles d'annexes fluviales (Nicolas & Pont 1997). Les objectifs sont de réaliser un bilan des données (cartographiques, hydrogéomorphologiques, floristiques et faunistiques) existantes, une comparaison des fonctionnements sédimentaire et hydraulique des aménagements Girardon sur le « Rhône total » en aval du barrage de Vallabrègues, une actualisation des connaissances phytoplanctoniques et faunistiques des casiers Girardon existant sur le Rhône total (secteur d'Arles).

Contacts :

Evelyne Franquet, Céline Bertrand, Cécile Claret, Stéphanie Fayolle, - IMBE, Université Aix Marseille- evelyne.franquet@imbe.fr

Michal Tal- CEREGE, Université Aix Marseille- tal@cerege.fr

Pierre Marmonier - LEHNA, Université Lyon 1- pierre.marmonier@univ-lyon1.fr

Guillaume Fantino - EVS, Ecole Normale Supérieure de Lyon - guillaume.fantino@ens-lyon.fr

Guillaume Raccasi - Grontmij Environnement & Infrastructures - Agence de Montpellier, guillaume.raccasi@grontmij.fr

Méthodologies :

Une première étape a consisté à réaliser un inventaire des données déjà existantes. Les photos aériennes historiques du secteur d'étude ont été téléchargées et géoréférencées). A partir de ces dernières et des cartes historiques, une étude diachronique du remplissage des casiers a été réalisée.

Une seconde étape a conduit à l'acquisition de nouvelles données ; sur le secteur d'Arles, la campagne de mesures et d'échantillonnages réalisée en juin 2012, dans 6 casiers différents (13 Faciès) a permis d'apporter des résultats concernant la bathymétrie, les vitesses de courant (ADCP), la charge de fond, la physico-chimie des eaux de surface et des eaux interstitielles, le phytoplancton, le zooplancton et le zoobenthos.

Principaux résultats :

L'étude diachronique du remplissage des casiers montre que les casiers sont restés plus ouverts en aval qu'en amont (Figure 1).

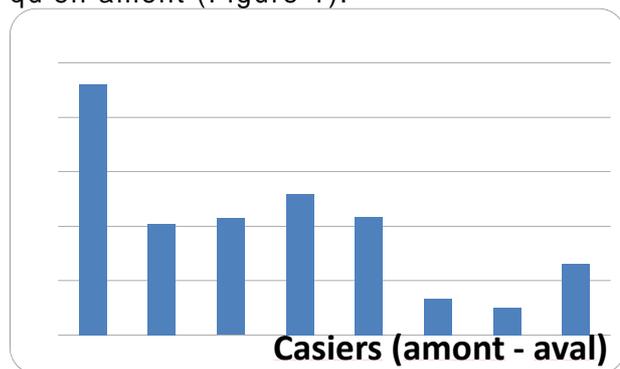
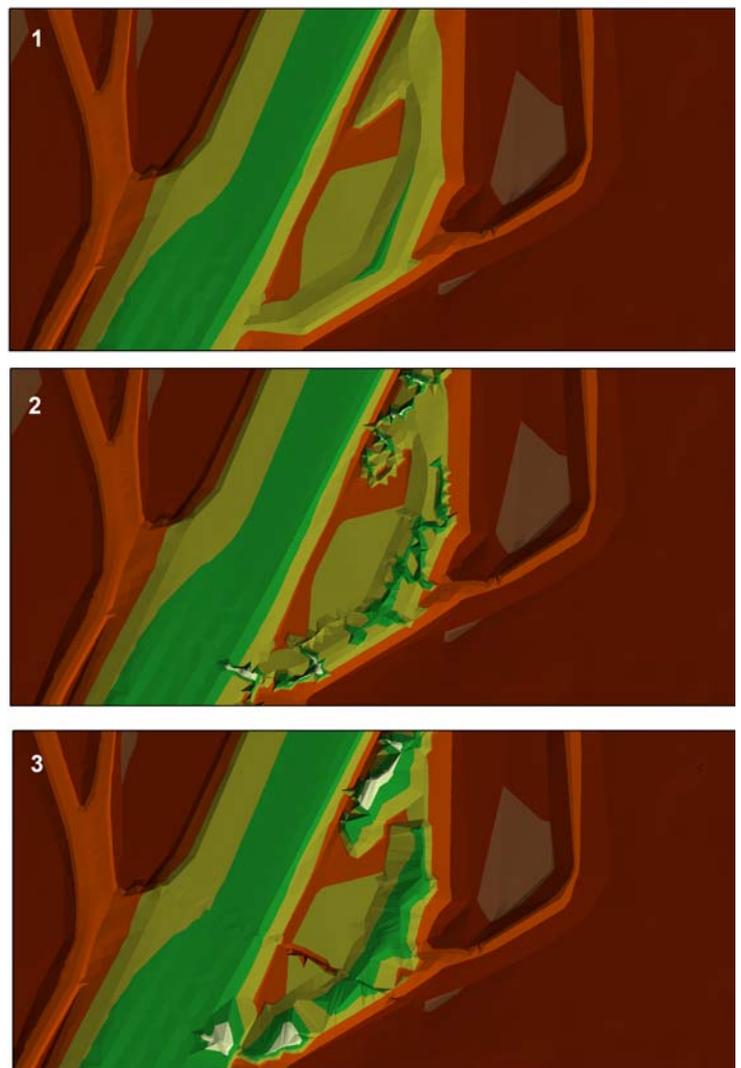
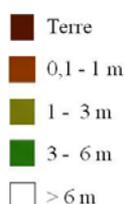


Figure 1 : Diminution de la surface en eau (SE%) entre 1947 et 2008
 $SE\% = SE_{1947} / SE_{2008} / SE_{1947}$.

Figure 2 (ci-contre) : Mise à jour du MNT existant avec les données bathymétriques mesurées dans le cadre du projet BIODIVMARG.

1. MNT original (G. Raccasi, 2008),
2. MNT original corrigé avec les nouvelles données,
3. Nouveau MNT construit par l'interpolation des données originales et les nouvelles données.

Les couleurs correspondent aux profondeurs en dessous de niveau de la mer.



Les mesures bathymétriques (Figure 2) ont conduit à augmenter la précision des cartes obtenues précédemment par Raccasi (2008).

- Les eaux de surface montrent une forte homogénéité physico-chimique traduisant un bon renouvellement de l'eau à l'intérieur des casiers. Au contraire, les caractéristiques des eaux interstitielles présentent de fortes hétérogénéités spatiales, sans doute expliquées par une importante variabilité de la perméabilité des sédiments. **Les patterns spatiaux de dépôt des particules fines contrôlent donc la nature et l'intensité des processus biogéochimiques qui s'y déroulent.**

-Flore et Faune des casiers Girardon, en amont d'Arles (Aval du dernier barrage hydroélectrique)

Rôle trophique des casiers : on note des densités très faibles de phytoplancton (3500 cellules par litre) et de zooplancton (de 1 à 31 individus/filet), par contre le benthos est assez abondant avec des densités de Diptères chironomidés (ressource fortement prisée des poissons) comprises entre 1000 et 5000 individus par m².

Espèces exogène : Il existe une évolution très marquée des peuplements depuis 1995 (Franquet et al.1995), avec un développement de la faune exogène plus ou moins invasive (23 % des taxons), les casiers Girardon ne sont donc pas épargnés par ce phénomène.

Impact des connexions hydrauliques : Plus que les connexions hydrauliques, il semble que ce soit la manière dont l'eau circule dans ces casiers qui explique leur fonctionnement (Figure 3).

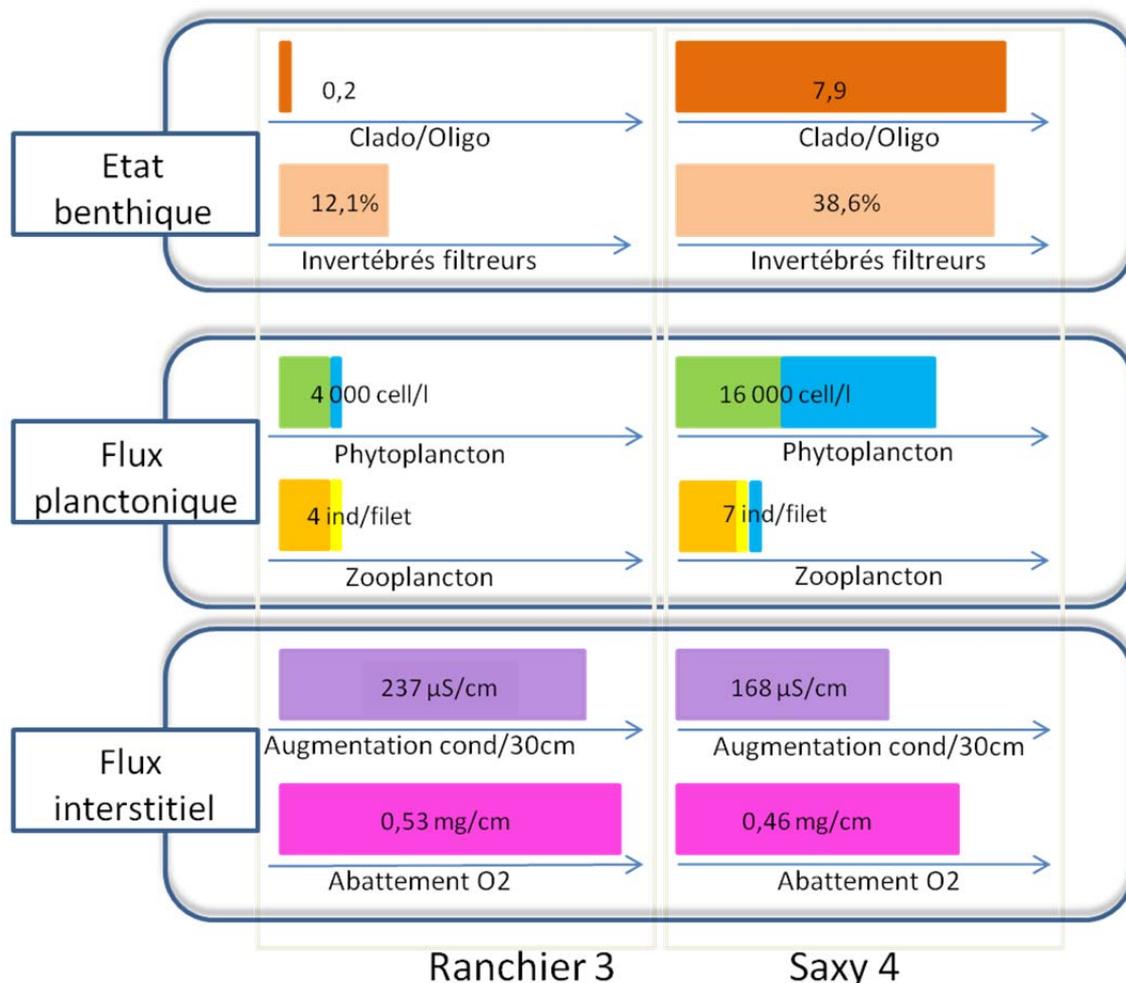


Figure 3 : Ecologie des casiers Girardon, présentation d'un casier ouvert en amont sur le Rhône (Ranchier 3 = cul-de sac) et d'un casier ouvert latéralement, à l'amont et à l'aval (Saxy4). L'état benthique est représenté par la densité autochtone d'invertébrés (Clado =

Cladocères Chydoridae, Oligo = Oligochètes). Les flux planctoniques sont faibles : pour le phytoplancton, ils représentent des organismes en dérive (vert = diatomées, bleu = cyanobactéries) et pour le zooplancton (orange = Nématodes, jaune = Chironomidae, bleu = Cladocères Chydoridae). Les flux interstitiels représentent la vitesse de circulation de l'eau dans les sédiments (plus la vitesse est faible et plus la différence de conductivité (cond.) est forte) et la respiration liées à la minéralisation des sédiments (plus l'abattement en O₂ est fort et plus la respiration des microorganismes est forte).

Perspectives :

L'étude de la répartition des courants dans les casiers, en périodes de hautes eaux permettrait d'avoir une idée des zones de dépôts et d'érosion.

Les résultats écologiques présentés ici s'appuient sur une unique campagne de fin de printemps, il serait pertinent de réaliser au moins une seconde campagne en fin de période estivale.

Une étude de la charge en polluants dans les sédiments des casiers permettrait d'avoir une idée des potentialités écologiques de ces milieux, autres qu'en termes d'habitat et de diversité de faciès.

Une étude plus complète devrait intégrer d'autres secteurs du Bas-Rhône, afin de valider les hypothèses développées à partir de ces résultats préliminaires.

Plus-value pour les praticiens :

Ces résultats montrent que les casiers non colmatés représentent des écosystèmes comprenant des densités de macroinvertébrés proches de celles observées dans les lônes. Ces casiers vont donc jouer un rôle d'alimentation des poissons, voir de refuge et de nurseries (nourrissage des juvéniles) si les connexions avec le chenal existent.

Ce travail est une première approche qui pourra fournir des indications sur la façon d'ouvrir et de reconnecter des casiers non colmatés au chenal principal.

A l'échelle d'un secteur, il semble important de maintenir des casiers présentant une diversité de niveau d'atterrissement afin de viser à une diversité floristique et faunistique plus importante.

Références :

- Franquet E., B. Cellot, D. Pont & Bournaud M. (1995). Environmental and macroinvertebrate dynamics in the Lower Rhône river and a lateral dike field : a study matching two functioning descriptors. Hydrobiologia 308: 207-217.
- Nicolas Y. & Pont D. (1997). Hydrosedimentary classification of natural and engineered backwaters of a large river, the lower Rhône: possible applications for the maintenance of high fish biodiversity. Regulated Rivers: Research & Management 13: 417-431.
- Raccasi, G. (2008) Mutations géomorphologiques récentes du Rhone aval : Recherches en vue de la restauration hydraulique et de la gestion des crues, Thèse, Université de Provence.