

## **Retour d'expériences de travaux d'érosion maîtrisée de berges sur le Vieux Rhin : suivi des compartiments invertébrés, poissons et plantes aquatiques et ripariennes**

Feedback of a bank controlled erosion project in the Old Rhine: monitoring of macroinvertebrates, fish and aquatic and riparian plants

C. Staentzel<sup>1</sup>, J.N. Beisel<sup>2</sup>, P.Durand<sup>4</sup>, I. Combroux<sup>1</sup>, M. Trémolières<sup>1</sup>, A. Barillier<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg ([cstaentzel@live-cnrs.unistra.fr](mailto:cstaentzel@live-cnrs.unistra.fr))

<sup>2</sup> CNRS UMR 7362 LIVE – Université de Strasbourg - ENGEEES

<sup>3</sup> EDF CIH - Service Environnement - Savoie Technolac

<sup>4</sup> ECOTEC

### **RÉSUMÉ**

Au vu des déficits fonctionnels du Vieux Rhin, des travaux d'érosion maîtrisée ont été initiés par EDF en 2013 sur le vieux Rhin au niveau d'Ottmarsheim, Haut Rhin, Alsace. Ces travaux consistent en un déroctage de la berge (française) et en la modification d'épis transversaux, de manière à favoriser l'érosion de la berge par les crues et restaurer une certaine mobilité latérale du Vieux Rhin. L'objectif final escompté est la diversification des espèces (végétaux rivulaires et aquatiques, insectes et poissons). Un suivi a été mis en place afin d'évaluer le gain écologique apporté par la modification physique du milieu au niveau des compartiments biologiques aquatiques et terrestres.

Cette communication offre un retour d'expériences après 1 an de suivi et la survenue d'une crue de temps de retour 12 ans, juste à la fin des travaux. Elle met notamment l'accent sur la dynamique des compartiments étudiés : macro-invertébrés benthiques, poissons, macrophytes aquatiques et végétation de berge.

### **ABSTRACT**

The functional deficits of the Old Rhine have motivated the implementation by EDF in 2013 in Ottmarsheim (Haut Rhin, Alsace) of a lateral controlled bank erosion program. This work consisted of the removal of the bank rip rap (French side) and transformation of groynes to favor a bank erosion by floods and restore some lateral mobility of the Old Rhine. The expected final result was a rise of biodiversity (riparian and aquatic plants, insects and fish). A monitoring was performed to assess the ecological benefits provided by the environmental changes both in aquatic and terrestrial biological compartments.

This contribution provides an experience feedback after 1 year of monitoring and after a morphogenic flood (occurrence 12 years) that happened just at the end of the work. It includes a focus on the dynamics of benthic macroinvertebrates, fish, aquatic macrophytes and bank vegetation.

### **MOTS CLES**

Erosion maîtrisée, ingénierie écologique, restauration, suivi écologique, Vieux Rhin

## 1 INTRODUCTION

Un projet de restauration écologique mené par EDF sur le Vieux Rhin vise à réaliser de l'érosion maîtrisée des berges de manière à redonner à ce bras du fleuve une certaine mobilité latérale. Les premiers travaux ont été réalisés sur un site pilote en avril - mai 2013, à Ottmarsheim (pK 191,2 à 191,6) : les protections de berge ont été enlevées (anciennes digues de Tulla), la berge a été remodelée et les épis ont été modifiés par des moyens mécaniques afin d'enclencher des processus érosifs efficaces. Cette érosion permettra de diversifier les substrats (granulométrie), les faciès d'écoulement du lit du Rhin ainsi que les habitats potentiels des espèces alluviales (cf Pinte *et al*, ce colloque) ; la réponse écologique attendue est la diversification des espèces (végétaux rivulaires et aquatiques, insectes, poissons, oiseaux). Le suivi écologique mis en place a pour objectifs (1) d'évaluer l'efficacité écologique de la restauration, (2) de mesurer la sensibilité de ce type de milieu à des espèces invasives, (3) d'identifier des liens entre les composantes géomorphologiques et le fonctionnement écologique du milieu. Les premiers résultats post-restauration des compartiments invertébrés, poissons et plantes rivulaires et de berges sont présentés et discutés.

## 2 PRESENTATION DU MONITORING ENVIRONNEMENTAL

La végétation aquatique et terrestre a été suivie via l'établissement d'une cartographie des habitats et la réalisation de relevés de végétation le long de 7 transects disposés en amont, sur la zone d'érosion et en aval de celle-ci. Les macroinvertébrés aquatiques ont été suivis sur un linéaire un peu plus long du Vieux-Rhin, au niveau de 7 transects disposés de manière à encadrer la zone d'intervention. Sur chaque transect, la stratégie a été de prélever 5 échantillons en essayant de couvrir la plus grande diversité possible d'habitats en termes de granulométrie et de faciès d'écoulement (échantillonneur de Hess). Des mesures physico-chimiques ont été réalisées sur chaque point de prélèvement des invertébrés. Enfin, les poissons ont été inventoriés à l'électricité (pêches par points en septembre 2013 et 2014) tout au long de la berge sur une largeur de 1 à 3 m, les habitats ciblés étant ceux favorables aux juvéniles. 100 points de pêche ont été réalisés (20 à l'amont et 20 à l'aval de la berge érodée, 60 au niveau de la berge érodée). Chaque point de pêche a été géolocalisé et caractérisé (profondeur, vitesse, substrat).

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

Une crue, de temps de retour d'environ 12 ans, est survenue juste après la fin des travaux, le 1 juin 2013. Les premiers résultats obtenus permettent un premier retour d'expérience sur la réponse des compartiments biologiques immédiatement après les travaux.

Au niveau végétal, le site d'étude comprend une espèce protégée, *Allium carinatum* (VU sur la Liste Rouge Alsace et présente sur un seul transect), et cinq espèces invasives dont quatre terrestres (la renouée du Japon - *Fallopia japonica*, le robinier faux-acacia - *Robinia pseudoacacia*, le solidage géant - *Solidago gigantea*, l'érable négundo - *Acer negundo*) et une aquatique l'élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*). La plus grande diversité de macrophytes est observée au niveau des habitats lenticules ou proche de berges en pente douce permettant le développement d'hélophytes.

Les communautés de macro-invertébrés benthiques ont des richesses par station qui varient de 16 à 34 taxons, toutes dominées par des diptères et crustacés. Les valeurs les plus faibles sont observées au niveau des travaux d'érosion maîtrisée mais avec une présence affirmée de taxons singuliers par rapport à l'amont ou l'aval (Figure 1). L'effet de dominance par les crustacés est atténué au niveau des travaux d'érosion. Les assemblages comprennent d'une manière générale une part importante d'espèces invasives comme les crustacés *Dikerogammarus villosus*, *Jaera istri*, *Chelicorophium robustum*, *Echinogammarus trichiatus*, *E. ischnus* et dans une moindre mesure les mollusques *Potamopyrgus jenkiskii*, *Corbicula fluminea* et *Dreissena polymorpha*.

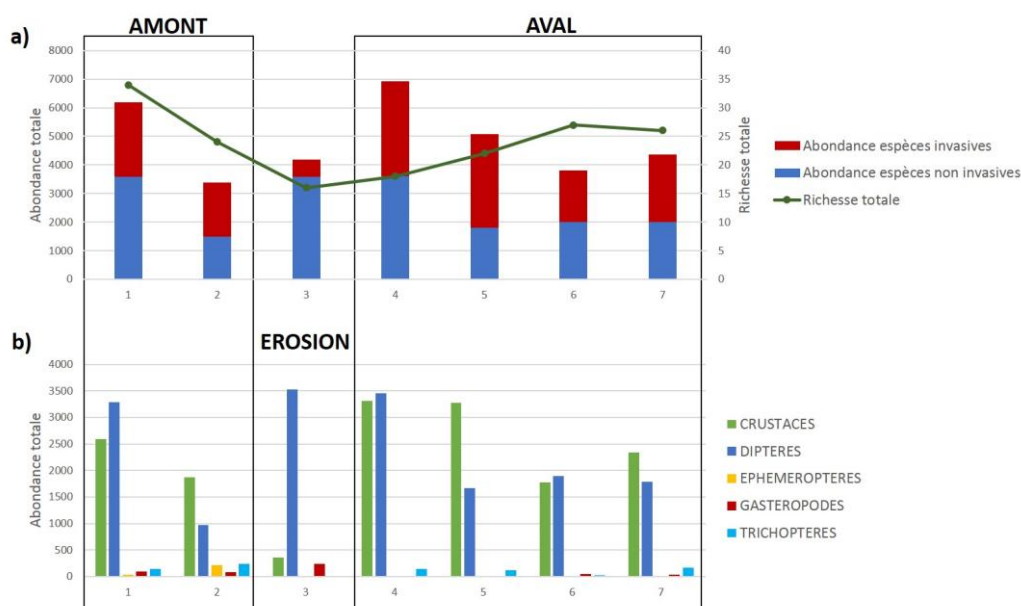


Figure 1 : Abondances des espèces invasives et non-invasives en axe principal avec la richesse totale en axe secondaire selon un gradient amont-aval (a) – Représentation des ordres les plus représentés du site O3 (Abondance >100) selon un gradient amont-aval (b).

Le peuplement piscicole comporte 16 (en 2014) à 18 espèces (en 2013), dont 3 espèces introduites à caractère invasif (silure, gobie à tache noire, gobie de Kessler). Le silure et surtout le gobie à tache noire sont en nette augmentation en 2014. La berge érodée abrite plus d'espèces que la berge non érodée, notamment en 2014 (16 sp vs 9 sp). La répartition des juvéniles est différente lors des 2 années : en 2013 (cruée en juin), les densités de juvéniles de chevaine et de hotu sont significativement plus importantes dans la zone érodée (zone de grossissement) ; en 2014 (longue crue estivale), la zone aval est devenue plus favorable pour les juvéniles de chevaine et hotu que la zone érodée, qui reste favorable au barbeau (en forte régression cependant par rapport à 2013). Il n'y a plus que très peu de poissons dans la zone amont. En 2014, l'habitat de berge en aval de la zone érodée est moins profond, plus végétalisé (et colmaté) qu'en 2013, devenant ainsi plus favorable aux juvéniles. Cette évolution de l'habitat de bordure est à mettre en rapport avec les apports solides depuis la zone érodée et les dépôts de « fines » (cf Pinte *et al*, ce colloque).

## CONCLUSION

Un an après la fin des travaux des changements importants sont apparus au sein des communautés biologiques, qu'il convient d'analyser avec prudence compte tenu du manque de recul temporel dans les suivis. Peu de temps après leur achèvement donc, les travaux d'érosion maîtrisée de berges tendent à favoriser l'installation dans le lit mineur et sur les berges d'espèces végétales exotiques à caractère invasif. A contrario, ils tendent aussi à réduire les densités absolues et relatives d'invertébrés invasifs au sein de la mosaïque fluviale, qui gagne en densités d'espèces inféodées aux zones de sédimentation. Concernant les poissons, les habitats de bordure globalement plus diversifiés du fait de l'érosion maîtrisée semblent favoriser la présence d'un plus grand nombre d'espèces ; les changements morphologiques induits au droit et/ou en aval proche de la berge érodée semblent favorables au grossissement des juvéniles des espèces cibles (barbeau, hotu). Les crues estivales peuvent cependant « biaiser » les observations par un effet sur le recrutement. Une attention particulière devra être portée par la suite sur les espèces piscicoles introduites invasives (gobies) en augmentation sur l'ensemble du Vieux Rhin (données non présentées) et sur leur impact vis-à-vis des communautés benthiques et piscicoles. Il nous importe également de vérifier les changements de diversité fonctionnelle engendrés par la restauration géomorphologique. Les résultats présentés lors de la communication permettront d'intégrer les tendances observées à l'automne 2014 pour une meilleure prise en compte de l'évolution temporelle des communautés d'invertébrés et de plantes.

## BIBLIOGRAPHIE

Pinte K, Clutier A, Schmitt L, Aelbrecht D, Skunpinski G, Eschbach D & Hubeny A., 2015 (soumis) : *Restauration d'un fleuve court-circuité (Vieux Rhin, France) par érosion latérale maîtrisée : premiers résultats concernant la bathymétrie, la topographie, le traçage de la charge de fond et la granulométrie*. Soumis à IS RIVERS 2015.