

Dynamique sédimentaire d'une rivière à méandres mobiles du bassin de la Seine

Sedimentary dynamics of a meandering river in the Seine basin

Manon Letourneur^{ab}, Emmanuèle Gautier^a, Frédéric Gob^a, Thomas Dépret^a, Clément Virmoux^a, Vincent Govin^b

^a Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591 (LGP) ; 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon
manon.letourneur@gmail.com ; emmanuele.gautier@lgp.cnrs.fr ;
frederic.gob@univ-paris1.fr ; thomas.depret@lgp.cnrs.fr ;
Clement.VIRMOUX@lgp.cnrs.fr

^b Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon (SMBVA) ; 58T rue Vaucorbe, 89700 Tonnerre vincent.govin@bassin-armancon.fr

RÉSUMÉ

La dynamique morpho-sédimentaire des cours d'eau à faible et moyenne énergie du bassin de la Seine est encore très mal connue. Les capacités de charriage, les quantités charriées ou encore l'origine des sédiments transportés sont très peu étudiés et sont pourtant clés pour comprendre et, le cas échéant, restaurer le fonctionnement hydro-sédimentaire de ces milieux de plaine. Notre étude d'un des principaux affluents de l'Yonne, l'Armançon, a pour objectif de mieux comprendre le fonctionnement de ces rivières à travers l'analyse du transport sédimentaire et le suivi d'une opération d'arasement de deux seuils. La mobilité latérale forte, la charge caillouteuse mobile et abondante de l'Armançon sont très supérieures aux principaux affluents de la Seine, ce qui témoigne d'une dynamique fluviale et sédimentaire en partie préservée. Une ancienne gravière située dans le lit mineur du cours d'eau fonctionne toutefois comme un piège à sédiments en retenant la majeure partie de la charge de fond caillouteuse. À travers une opération de restauration du continuum sédimentaire, un premier diagnostic de la dynamique de la basse vallée de l'Armançon a été effectué depuis 2018, précédant l'arasement (octobre 2020) des deux seuils de la retenue. Ce premier bilan sédimentaire a permis de confronter les volumes de sédiment accumulés dans l'ancienne gravière depuis une quarantaine d'années aux stocks de sédiments présents dans le lit (bancs) et recul des berges.

MOTS CLÉS

Arasement de barrage, bilan sédimentaire, charge de fond, restauration, bassin de la Seine

ABSTRACT

The morpho-sedimentary dynamics of low and medium energy rivers in the Seine basin are still poorly understood. The bedload capacity, the quantity carried or the origin of the sediments transported are very little studied even if they are the key to understanding and, if necessary, restoring the hydro-sedimentary functioning of these lowland environments. Our study concerns one of the main tributaries of the Yonne River, the Armançon, and it aims to better understand the functioning of these rivers through the analysis of sediment transport and the monitoring of dam removal. The strong lateral mobility and the mobile and abundant gravel load of the Armançon River are much greater than those on the main tributaries of the Seine, which testifies to a partially preserved fluvial and sedimentary dynamic. An old gravel pit located in the bed, however, functions as a sediment trap, retaining most of the bedload. Through an operation of dam removal, an initial diagnosis of the dynamics of the lower Armançon valley has been carried out since 2018, preceding the leveling of the two weirs of the reservoir in October 2020. This first sediment budget made it possible to compare the volumes of sediment accumulated in the old gravel pit for about forty years with the stocks of sediment present in the bed (mobile beds) and retreat of the banks.

KEY WORDS

Bedload, dam removal, sediment budget, restoration, Seine basin

1 INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans sa basse vallée, l'Armançon est une rivière de plaine, de taille intermédiaire (40 m de largeur), de moyenne énergie (35 W/m²) et de faible pente (1 ‰). Elle présente néanmoins des caractéristiques morpho-dynamiques relativement atypiques en comparaison des cours d'eau similaires du bassin de la Seine, moins dynamiques du fait de leur aménagement depuis des siècles. Or, l'extraction de sédiments puis la création d'une retenue de 22 ha en 1981 au sein du lit mineur du cours d'eau ont été des événements marquants dans l'histoire de l'aménagement de l'Armançon.

Dans le cadre de la restauration de la continuité sédimentaire de la basse vallée de l'Armançon et de l'arasement des seuils de la retenue, l'objectif a été d'obtenir une estimation du volume de sédiments piégés dans la retenue, du rythme de remplissage et de la provenance de ces sédiments afin d'en déduire le débit solide de l'Armançon. Enfin, il s'agirait, *a posteriori*, d'identifier l'efficacité réelle du relargage sédimentaire à l'amont et à l'aval de la retenue post-arasement.

2 MÉTHODES

Pour suivre l'évolution du remplissage de la gravière pré-arasement, la bathymétrie de la zone a été réalisée en bateau à l'aide d'un ADCP en 2018, venant compléter les relevés réalisés par d'autres organismes en 1992 et 2013. Parallèlement, l'épaisseur des alluvions fines a été mesurée grâce aux sondages des bancs alluviaux par enfoncement d'une perche graduée jusqu'à refus. De plus, un ensemble de photographies de l'IGN, géoréférencé par la suite sur SIG, a été utilisé pour le suivi de l'évolution morphologique du cours d'eau au cours de ces quarante dernières années (Fig.2).

Afin de quantifier les apports latéraux par érosion de berge, des relevés topographiques ont été effectués sur une berge en amont de la retenue (Le Sureau) à l'aide par photogrammétrie à partir de photographies horizontales prises par drone. Cette technique permet en outre de quantifier les matériaux érodés et de localiser précisément les zones d'érosion avec la superposition des modèles numériques de terrain de haute résolution (5 cm) extraits lors des campagnes annuelles de terrain (Fig.3).

Par ailleurs, le suivi de 300 particules équipées de puces RFID injectées dans l'ancienne retenue et sur le site du Sureau en amont permet d'étudier précisément la mobilité de la charge de fond.

3 PREMIERS RÉSULTATS ET DISCUSSION

D'après les informations collectées lors de la création de la retenue (profondeur homogénéisée de 2 à 2,5 m en basses eaux sur la totalité de la gravière), le potentiel initial de remplissage sédimentaire s'élevait à environ 500 000 m³. Or les diverses campagnes de relevés bathymétriques ont indiqué une accumulation de 400 000 m³ de sédiments en 37 ans, soit près de 11 000 m³/an. 60 % de ce remplissage correspondent à une charge grossière (avec un D₅₀ de 19,6 mm en moyenne). La figure 2 reflète ainsi le remplissage progressif de la gravière au cours de ces années.

D'autre part, l'étude du site du Sureau, situé en amont de la retenue, a montré une évolution rapide. Le recul de la rive concave représente une érosion de plus de 50 000 m³ de matériaux en 20 ans, soit un apport moyen d'environ 2 500 m³/an (figure 3 : recul de 6 m entre 2020 et 2021, en l'absence de phénomènes hydrologiques majeurs depuis le début du suivi). Le banc de convexité sablo-caillouteux avec près de 3 m d'épaisseur, représente plus de 22 000 m³ de matériaux accumulés depuis une vingtaine d'années, soit une accumulation moyenne d'environ 1 000 m³/an.

Le transport solide de la charge de fond de l'Armançon est ainsi estimé à environ 4 t/km²/an. Pour comparaison, ces valeurs sont supérieures à celles de cours d'eau de taille intermédiaire (2 t/km²/an en moyenne ; Bravard et Petit, 2000), mais également à celles de la Seine mesurées à Paris (1.10⁻⁴ t/km²/an) et à celles du massif Ardennais (entre 0,4-0,5 t/km²/an et 1,1 t/km²/an ; Gob et al., 2005). Ces résultats s'accordent avec la forte mobilisation du matériel des berges en amont de la retenue.

4 CONCLUSION

La provenance de la majeure partie des sédiments provient d'une dynamique latérale forte déjà observée historiquement par la vitesse de migration et le recouplement de plusieurs méandres, ainsi que par l'érosion des basses terrasses entraînant un relargage de charges grossières, particulièrement constaté sur le site du Sureau. Les premiers résultats confortent l'intérêt de l'arasement des deux seuils.

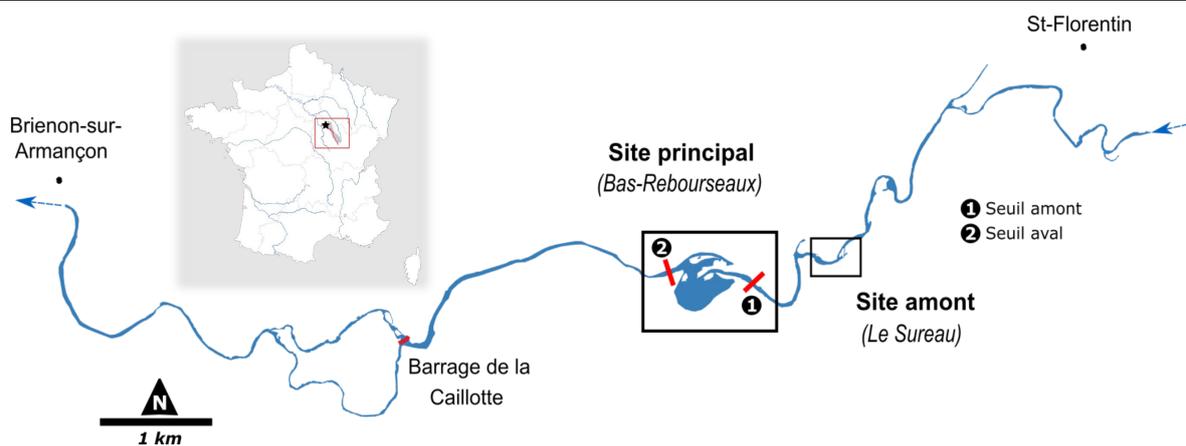


Fig. 1. Localisation des sites d'étude : Bas-Rebourseaux et Le Sureau.

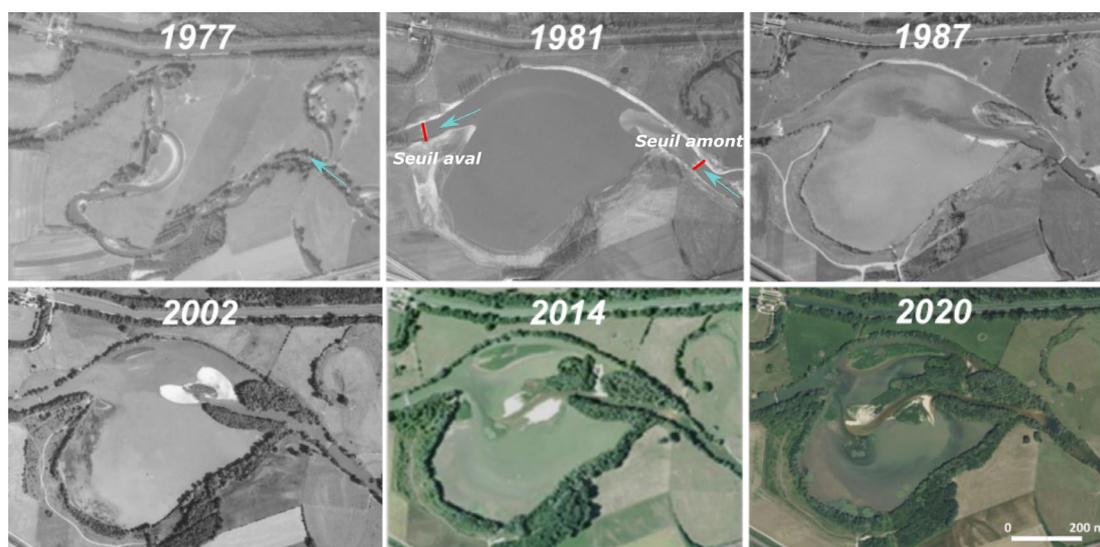


Fig. 2. Évolution morphologique du site de Bas-Rebourseaux à l'aide de photographies aériennes de 1977 à 2020 (sources : IGN et Géoportail)

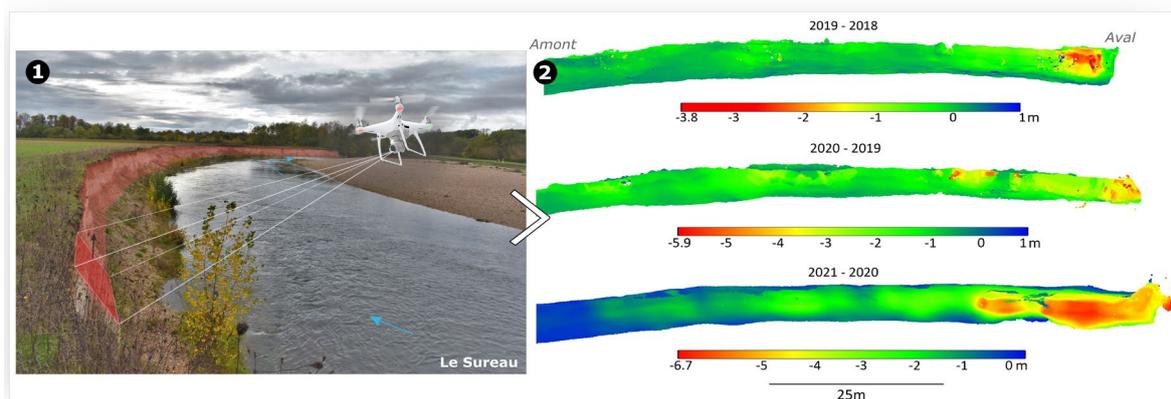


Fig.3. Photogrammétrie 3D de la berge (rive gauche) du Sureau :

1. En rouge : Rive concave photographiée par drone ; 2. En rouge : érosion de la berge ; en bleu : stabilisation de la berge avec le développement de la végétation.

BIBLIOGRAPHIE

- Bravard, J.-P., Petit, F. (2000). *Les cours d'eau – Dynamique du système fluvial*. Armand Colin, U-Géographie (coll.), Paris. 222p.
- Gob, F., Houbrechts, G., Hiver, J.M., Petit, F., 2005. River dredging, channel dynamics and bedload transport in an incised meandering river (the river Semois, Belgium). *River Research and Applications*, 21, pp. 791-804.