

## Réajustement historique de méandres de faible énergie latéralement contraints (Cher)

Historical readjustment of low-energy managed meanders (Cher River)

Thomas Dépret<sup>1</sup>, Emmanuèle Gautier<sup>2</sup>, Janet M. Hooke<sup>3</sup>, Delphine Grancher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Paris 1 et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591, 1 place Aristide Briand 92195 Meudon Cedex, France (corresponding author: [depret@cnrs-bellevue.fr](mailto:depret@cnrs-bellevue.fr)). <sup>2</sup>Université Paris 8 et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591, 1 place Aristide Briand 92195 Meudon Cedex, France. <sup>3</sup>Department of Geography, University of Liverpool Roxby Building, Liverpool, L69 7ZT, UK.

### RÉSUMÉ

Les méandres du Cher, dotés d'une faible énergie, présentent depuis la première moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle une mobilité en plan très réduite. Leur comportement morphodynamique a en effet été fortement contraint depuis plus d'un siècle par la présence de protections de berges sur une part importante de leur linéaire. Ils n'en demeurent pas moins capables d'ajustements latéraux en de nombreux secteurs. Nous exposons ici certains mécanismes atypiques de leur évolution planimétrique entre 1950 et 2005. Une approche diachronique classique a ainsi permis de mettre en évidence une très nette concentration spatiale de l'activité morphodynamique, avec alternance de secteurs actifs et de secteurs inactifs, ainsi que le report d'une part importante de l'érosion latérale sur les convexités de boucles. Ces observations sont interprétées comme la conséquence de la présence des protections de berges. Par ailleurs, les macro-formes d'accumulation sédimentaire, rares et peu développées, apparaissent également très peu mobiles. Ceci résulterait possiblement de la faible énergie dont disposent les méandres, qui seraient incapables de mobiliser fréquemment l'intégralité de leur charge de fond. Des investigations supplémentaires sont actuellement en cours afin d'élucider ce dernier point.

### ABSTRACT

The meanders of the River Cher, with their low-energy, have had a much reduced mobility since the first half of the nineteenth century. Their morphodynamic behavior has indeed been highly constrained for over a century by the presence of bank protections on a large part of its course. They are nevertheless still capable of lateral adjustments in many areas. Here we present some mechanisms of atypical planimetric evolution between 1950 and 2005. A classic diachronic approach has allowed revelation of a clear spatial concentration of morphodynamic activity, with alternating sectors of active and inactive areas, and the deferral of a significant portion of the lateral erosion on the convexities of loops. These observations are interpreted as the consequence of the presence of bank protections. In addition, macro-forms of sediment accumulation, rare and poorly developed, also appear of very low mobility. This results possibly of the low energy available to meanders, which would be unable to frequently mobilize their entire bed load. Additional investigations are currently underway to elucidate this point.

### MOTS CLES

Bank protections, bedload, diachronic evolution, low-energy meander.

## 1 INTRODUCTION

Alors que les connaissances sur le fonctionnement hydromorphologique de la Loire ont fait l'objet ces vingt dernières années de grandes avancées, les tributaires du fleuve sont jusqu'ici restés à l'écart de ces progrès. Ces lacunes commencent tout juste à être comblées. Sur le Cher, affluent de rive gauche du fleuve, les secteurs à méandres, dotés d'une faible énergie, présentent un comportement morphodynamique qui a été fortement contraint depuis plus d'un siècle par l'existence de protections de berges présentes sur une part importante de leur linéaire. Nous exposons ici certains mécanismes atypiques d'évolution en plan des boucles de méandres, mécanismes communs aux trois secteurs étudiés.

## 2 METHODE

Le fonctionnement de ces méandres est abordé de 1950 à 2005 à travers une approche diachronique classique permettant de mesurer les évolutions en plan de la rivière à partir d'une succession de photographies aériennes.

Les surfaces érodées et stabilisées par la végétation sont discriminées en fonction de leur localisation en rive convexe et concave. Les taux de recul des berges et les linéaires érodés et végétalisés sont également calculés. Enfin, des indices de concentration spatiale de l'activité morphodynamique d'une part et d'intensité de cette activité d'autre part sont générés par autocorrélation spatiale.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

Six principaux constats ont été mis en évidence :

- on note une forte concentration spatiale de l'activité morphodynamique, avec alternance de secteurs actifs et inactifs, ces derniers apparaissant comme figés à cette échelle d'analyse ;
- une partie de l'activité érosive latérale a été reportée sur les convexités de boucles (Figure 1) : entre 35 et 43 % de l'érosion latérale totale sur le secteur amont, entre 60 et 67 % sur le secteur médian et entre 44 et 46 % sur le secteur aval ;
- le linéaire érodé est peu développé et très discontinu, et ce aussi bien à l'échelle de chacun des secteurs d'étude qu'à l'échelle des boucles de méandres ;
- les taux de recul moyens sont non négligeables, entre 0,8 et 1,3 m.an<sup>-1</sup> sur l'ensemble des sous-périodes et des secteurs d'étude. Ces taux moyens peuvent atteindre localement 3 m.an<sup>-1</sup> ;
- on souligne également la rareté et la faible emprise spatiale des macro-formes d'accumulation sédimentaire ;
- enfin, les zones de dépôts visibles présentent une très forte proximité avec les surfaces de la plaine alluviale antérieurement érodées.

On est donc ici en présence de systèmes dont le comportement morphodynamique est en très net contradiction avec le schéma classique de fonctionnement des méandres, selon lequel l'érosion se produit en rive concave et les dépôts en rive convexe, immédiatement à l'aval des zones érodées.

La mobilité latérale réduite des méandres et le report de l'érosion latérale vers les convexités de boucles sont interprétés comme une réaction à la présence de protections de berges, dans leur grande majorité localisées au niveau des concavités. De plus, même après contournement par la rivière, ces protections demeurent un facteur prépondérant de fixation du tracé des méandres. Comme les blocs constitutifs des protections dépassent amplement la compétence du cours d'eau, ils se retrouvent alors accumulés en fond de lit mineur, bloquant partiellement ou totalement le transit de la charge de fond. Ceci a pour effet de priver les méandres d'un des moteurs majeurs de la propagation vers l'aval de l'instabilité latérale.

En revanche, au regard des taux de recul de berges localement élevés, la faible énergie dont disposent ces méandres (puissance spécifique comprise entre 6 et 23 W.m<sup>-2</sup>) n'apparaît pas comme un frein à l'érosion latérale, et ce d'autant plus que le remplissage alluvial s'avère très peu cohésif.

Cette faible énergie pourrait être cependant responsable d'une possible incapacité du cours d'eau à mobiliser sur de longues distances la fraction granulométrique la plus grossière des sédiments délivrés par érosion latérale. Ceci pourrait alors expliquer l'absence ou la très faible migration des

bancs vifs et, *in fine*, la présence de longs secteurs inactifs intercalés entre les secteurs présentant une forte activité morphodynamique.

#### 4 CONCLUSION

Densité élevée des protections de berge principalement et énergie limitée de la rivière secondairement se conjugueraient donc ici pour expliquer la mobilité latérale réduite des méandres étudiés.

En dépit de la forte contrainte exercée par les protections de berges, les méandres du Cher demeurent localement capables d'ajustements latéraux. Ces poches d'activité morphodynamique présentent un intérêt écologique fort puisque ce sont les seuls secteurs de la rivière au niveau desquels est assuré le renouvellement des formes fluviales.

Par ailleurs, l'alternance des secteurs actifs et inactifs ainsi que la stabilité apparente des bancs vifs posent la question de la connectivité sédimentaire grossière : la charge de fond transite-t-elle dans son intégralité d'un secteur actif à l'autre ? Si tel n'est pas le cas, quelle est la partie du spectre granulométrique convoyée le long des secteurs stables ? Apporter des réponses nécessite de mener des investigations à une autre échelle que celle de l'évolution des macro et méso-formes fluviales. Des travaux ont été engagés dans ce sens puisqu'un suivi de la charge de fond par l'intermédiaire de traceurs (PIT-tags) a été récemment mis en place sur une boucle de méandre.

Cette question de la connectivité sédimentaire pour les particules composant la charge de fond s'avère primordiale au regard des exigences de la Directive Cadre européenne sur l'Eau qui imposent d'atteindre ou de conserver le bon état écologique des cours d'eau, ce qui implique notamment le maintien ou le rétablissement de la continuité écologique et sédimentaire. Dans cette perspective, la récolte de données sur le comportement de la charge de fond peut s'avérer précieux, voire indispensable.

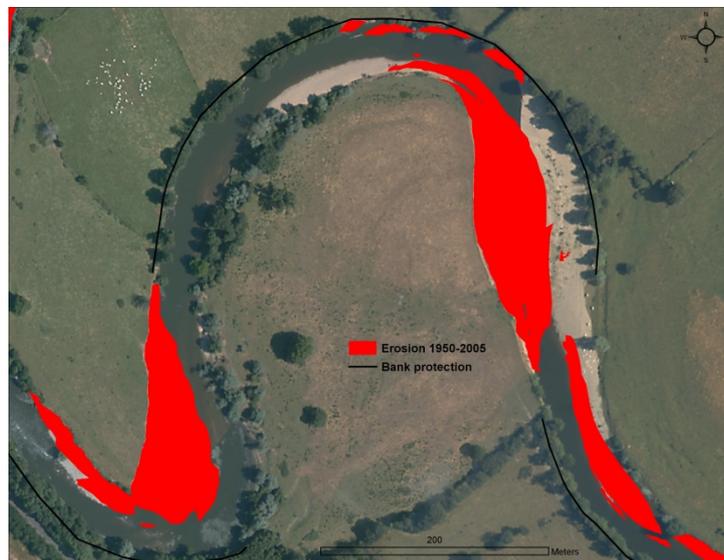


Figure 1 : Exemple de report d'érosion latérale sur les convexités de boucles de méandres