

## **Evaluation des facteurs de contrôles des ajustements morphologiques récents (20<sup>ème</sup> siècle) de la Dordogne dans sa moyenne vallée, France**

Assessment of control factors in recent morphological adjustments of the river channel (20<sup>th</sup> century) from historical and field data. The middle Dordogne River, France

Fabien Boutault<sup>1, 2</sup>; Hervé Piégay<sup>2</sup>; Jean-Marc Lascaux<sup>1</sup>; Jean-René Malavoi<sup>3</sup> and Olivier Guerri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ECOGEA, 352 avenue Roger Tissandier - 31600 Muret, France (corresponding author: [fabien.boutault@ecogea.fr](mailto:fabien.boutault@ecogea.fr)). <sup>2</sup> CNRS, UMR 5600 – Environnement-Ville-Société, Université de Lyon, Université Jean Moulin 3, Lyon, France. <sup>3</sup>Electricité De France, CIH – Lyon, France. <sup>4</sup>EPIDOR – EPTB de la Dordogne, Place de la laïcité – 24 250 Castelnaud-la-Chapelle, France.

### **RÉSUMÉ**

La rivière Dordogne (sud-ouest de la France) a enregistré au cours du vingtième siècle de multiples changements morphologiques dans sa moyenne vallée en raison de différentes pressions humaines (barrage, extraction et protection de berge). Pour évaluer et quantifier les impacts unitaires et cumulatifs de ces pressions, des données historiques (cartes anciennes, photographies aériennes, profils en long, profils en travers, LiDAR, chroniques de débits) et des mesures *in situ* (analyse granulométrique, dynamique de la sédimentation fine, transport solide) ont été collectées et analysées. Les données historiques montrent une diminution des débits de crue et des tendances générales à l'incision du lit et à la rétraction de la bande active. Les données de terrain apportent des informations supplémentaires permettant d'établir un bilan sédimentaire, de hiérarchiser les impacts unitaires des différentes pressions et de comprendre la capacité actuelle du cours d'eau à s'ajuster afin de proposer des solutions adaptées à sa restauration écologique.

### **ABSTRACT**

During the twentieth century, the Dordogne River (southwest of France) has recorded in its middle reach, several morphological changes, due to different human pressures (dam, gravel mining and bank protection). To evaluate and quantify the unit and cumulative effects of these pressures, historical data (old maps, aerial photographs, longitudinal bed profiles, cross-sections, LiDAR, flow series) and *in situ* measurements (grain size analysis, fine sedimentation dynamics, bedload transport) were collected and analysed. Historical data show a decrease of potentially critical discharges, a general trend towards riverbed incision and active channel narrowing. Field data provide additional information to establish a sediment budget and to separate and hierarch the role of each factor. These elements will permit to assess each actor's responsibilities and to understand the present channel capacity to adjust itself, in order to propose adapted solutions for its ecological restoration.

### **MOTS-CLES**

Ajustements morphologiques, budget sédimentaire, Dordogne moyenne, impacts anthropiques, transport solide

## 1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Comme sur de nombreuses rivières aménagées, nous avons pu constater une dégradation de l'état écologique de la Dordogne. Cette dégradation semble coïncider avec la réduction des processus fluviaux (e.g. érosion, mobilité des bancs alluviaux, diversité de la ripisylve), engendrée par les pressions humaines subites par le cours d'eau depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle. C'est dans ce cadre que nous avons déterminé la situation morphologique actuelle de la Dordogne pour l'accompagner vers un nouvel état d'équilibre dynamique.

## 2 METHODES

Par le biais d'une analyse historique nous avons caractérisé les périodes durant lesquelles les pressions anthropiques se sont exercées. Puis nous avons réalisé une analyse diachronique de la largeur de la bande active et de l'altitude du fond du lit, une analyse granulométrique des couches de surface et de subsurface sur l'ensemble du linéaire (160 km de long) et élaboré un budget sédimentaire par le biais de mesures d'épaisseurs de sédiments fins dans les annexes fluviales (bras morts et plaine d'inondation) et d'un suivi RFID de la charge de fond dans le chenal actif.

## 3 QUELQUES RESULTATS

### 3.1 Données historiques

Suite à l'installation des barrages nous observons une rétraction et une incision généralisée de la Dordogne sur l'ensemble de sa moyenne vallée. Incision et rétraction sont amplifiées sur le secteur des extractions et protections de berge (Figure 1).

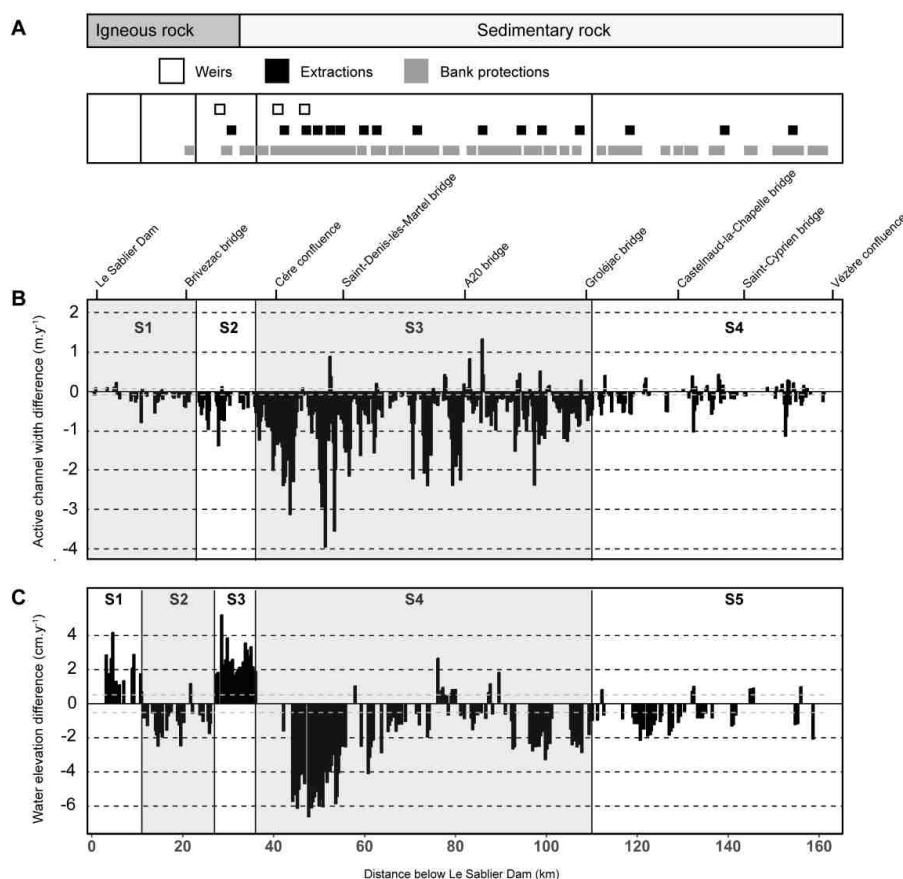


Figure 1. Patterns longitudinaux : (A) facteurs de contrôles : géologie et pressions anthropiques, (B) évolution de la largeur de la bande active (1948-2012) et (C) évolution de l'élévation de la ligne d'eau (1938-1998).

L'analyse temporelle confirme les résultats obtenus lors de l'analyse longitudinale. La construction des barrages a induit une diminution du nombre et de l'intensité des épisodes potentiellement morphogènes et donc, des tendances générales à : (1) la rétraction de la bande active par

végétalisation des surfaces colonisables, (2) une diminution de la mobilité latérale et (3) une incision du lit. Les extractions en lit mineur et protections ont amplifié ces processus (Figure 2).

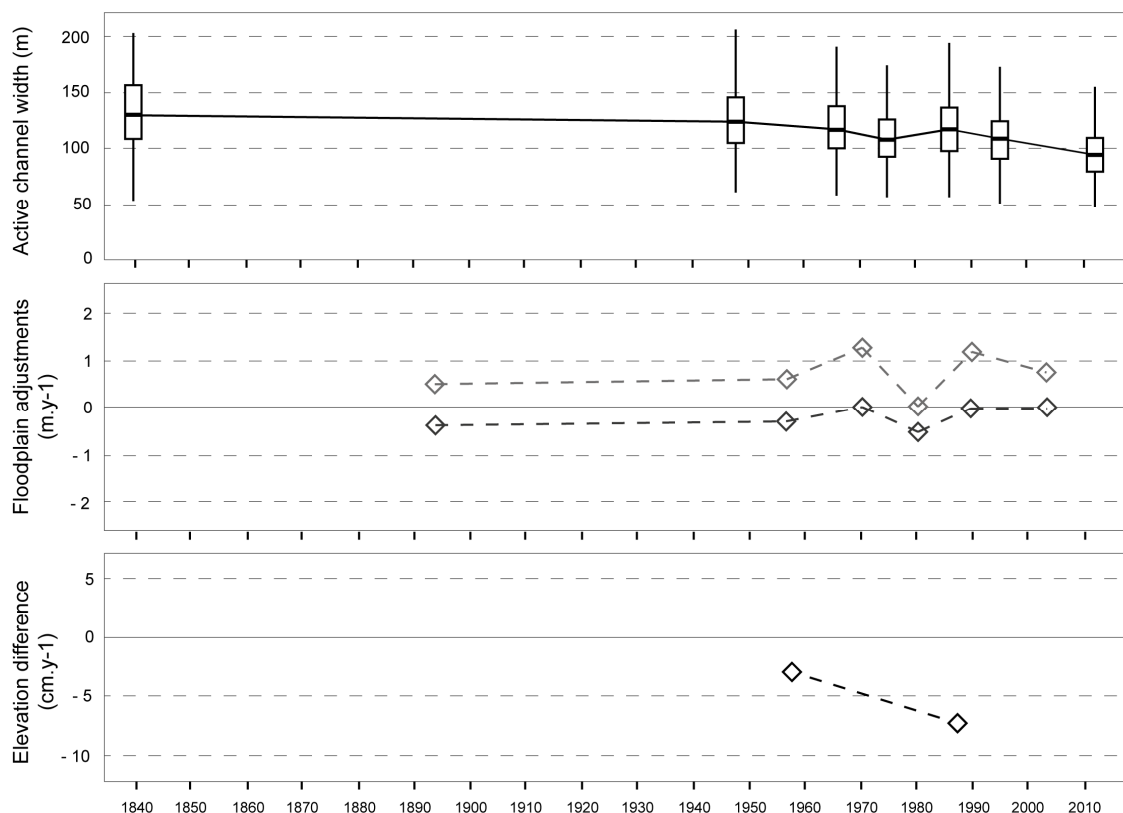


Figure 2. Analyse temporelle de la largeur de la bande active, de la construction et érosion de la plaine d'inondation et de l'altitude de la ligne d'eau sur le secteur où les changements ont les plus fortes amplitudes.

### 3.2 Mesures sur le terrain

L'analyse granulométrique montre une réduction de la taille des sédiments au droit des fosses d'extractions, causée par une perte de la capacité de transport. On observe également des sédiments plus grossiers que la tendance d'affinement générale en amont et en aval de certaines fosses. Ces sédiments plus grossiers sont le résultat du développement potentiel d'un pavage (érosion progressive et régressive) en amont et en aval de certaines fosses d'extractions. Le budget sédimentaire et le suivi par RFID apportent de nouvelles clés d'interprétation qui nous permettent de séparer les impacts cumulés des barrages et des extractions et également de connaître la capacité actuelle du cours d'eau à s'ajuster face à ces nouvelles contraintes.

## 4 CONCLUSION

Si les analyses de données historiques permettent la quantification des impacts cumulés des différentes pressions exercées sur le cours d'eau, elles ne permettent cependant pas dans notre cas de hiérarchiser les impacts unitaires de chacune d'entre-elles. Il apparaît donc indispensable d'acquérir des données sur le terrain pour contribuer à cette hiérarchisation. Cette approche quantitative servira par la suite à l'élaboration d'un plan de gestion opérationnelle que nous proposerons aux multiples acteurs présents sur le secteur d'étude en vue d'une restauration écologique du cours d'eau.

## BIBLIOGRAPHIE

- Downs, P.W., Dusterhoff, S.C., Sears, W.A., 2013. Reach-scale channel sensitivity to multiple human activities and natural events: Lower Santa Clara River, California, USA. *Geomorphology* 189, 121 – 134.
- Piégay H., Schumm S.A., 2003. « System approach in fluvial geomorphology », in Kondolf, M.G., Piégay, H., (eds), *Tools in fluvial geomorphology*, J. Wiley and Sons, Chichester, U.K., 105-134.
- Rollet, A.J., 2007. Etude 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, 305p.