

## MONITORING OF EVOLUTION IN THE SHORT-TERM OF RIVERS FOLLOWING THE ERASING OF A THRESHOLD (GLANE; LIMOUSIN)

J. BOTELLA<sup>1</sup>, Y. BRIZARD<sup>2</sup>, D. CHAISEMARTIN<sup>1</sup>, R. NICOLAU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Groupement de Recherche Eau, Sol, Environnement, Université de Limoges,  
16 rue Atlantis, 87000 Limoges, France.*

<sup>2</sup>*Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne, 24 Avenue du Président Wilson,  
87700 Aix-Sur-Vienne, France*

**Abstract:** In this work was monitoring the morphological evolution of a river (Glane) following development thresholds. Erasing the obstacle caused a strong release of fine sediment towards downstream. A change of particle size distribution is well observed in the area with increased downstream fine and coarse appearance of the upstream substrate. In the short term, an improved hydro-morphological characteristic was observed upstream to the arranged threshold. Future measurements campaigns will verify the sustainability of these changes.

**Keywords :** Morphology, sediment transport, flow facies, substrates

### 1. INTRODUCTION

L'influence des barrages sur les milieux aquatiques est un sujet largement développé dans la littérature scientifique. Il est cependant souvent oublié que les ouvrages de taille plus réduite comme les seuils induisent des problèmes similaires sur de nombreux linéaires, d'autant plus important qu'ils sont présents en plus grand nombre.

Les différents impacts liés à la présence d'un ouvrage transversal sur les paramètres caractérisant un cours d'eau ont fait l'objet de nombreuses études dans des domaines variés tels que la continuité sédimentaire, l'état des communautés biologiques, ou la dynamique des nutriments ([1], [2]). En revanche, ces travaux sont souvent restreints à l'analyse de barrages de grande envergure. Quelques études traitant de la problématique des seuils existent néanmoins. Ainsi, l'impact de ces ouvrages modestes sur les paramètres caractéristiques du bon état d'un système aquatique est avérée [3]. Cette influence négative des obstacles encourage de plus en plus la mise en place d'opérations d'aménagements voire de retrait afin de restituer aux rivières leurs cours naturels. Il est cependant important de noter qu'il s'agit en réalité davantage d'une reconfiguration que d'un retour au cours d'eau originel [4].

En 2013, le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne a lancé une vaste campagne d'aménagement des seuils présents sur le linéaire de la Glane, affluent de la Vienne. En parallèle, le laboratoire GRESE a entrepris de suivre la réponse du cours d'eau aux modifications engendrées via la mise en place de campagnes de mesures des paramètres morphologiques, physico-chimiques, et biologiques.

L'intérêt particulier de cette étude repose sur le suivi de travaux échelonnés sur plusieurs années sur 3 seuils repartis sur un linéaire inférieur à 1 km. Il sera ainsi possible d'évaluer l'impact de ces seuils sur le milieu

manière isolée en considérant chacun séparément, et de déterminer l'impact cumulatif de manière globale en comparant les données récoltées suite à l'aménagement des 3 seuils du site.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Site d'étude

Le cours d'eau choisi comme sujet de la présente étude est la Glane. C'est une petite rivière caractéristique du Massif Central, alimentant la Vienne, elle-même affluent de la Loire. Sur les 26 aménagements de seuils prévus par le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne, un site pilote en tête de bassin versant a été sélectionné dans le cadre de la réalisation de ce suivi de l'évolution du milieu. Il présente 3 ouvrages en cascade sur un linéaire inférieur à 1 km dont les travaux sont étalés sur 3 années consécutives.

L'étude présentée ici concerne le suivi de la première phase de travaux ayant eu lieu fin juillet 2014 sur le seuil intermédiaire (Aval Moulin Rabaud), situé à 330 m du seuil aval et à 150 m de l'amont. Cet ouvrage a une hauteur de 1,30 m. Il a subi un effacement partiel sur une section hydraulique similaire à celle de la rivière originelle ainsi qu'un aménagement des berges. De plus une annexe latérale présente en rive gauche au niveau de la retenue a été comblée.

### 2.2 Campagnes de mesures

L'analyse du linéaire d'étude a permis de découper la zone en 4 secteurs d'études (Figure 1).

- Zone 1 : en aval de l'ensemble des ouvrages
- Zone 2 : entre le seuil aval et le seuil aménagé
- Zone 3 : entre le seuil aménagé et le seuil amont
- Zone 4 : en amont de l'ensemble des ouvrages
- 

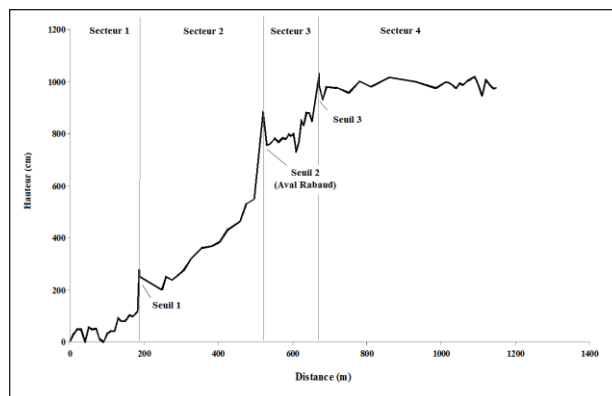


Fig. 1 : Profil en long du site d'étude

#### 2.2.1 Paramètres physico-chimiques

3 sondes multiparamètres (une sonde Exowater EXO 2, et deux sondes OTT) ont été installées sur le site d'étude de janvier à août 2014. Elles ont permis de suivre l'évolution des paramètres physicochimiques : température, pH, oxygène dissous, potentiel oxydo-réducteur, et conductivité. Les sondes ont été placées sur les zones 2, 3, et 4. La sonde en zone 2, en aval du seuil de l'Aval Moulin Rabaud, mesure également l'évolution de la turbidité du milieu. Des campagnes de prélèvements ont également eu lieu avant, pendant, et après travaux. Elles ont permis de mesurer les concentrations en nutriments et en particules.

#### 2.2.2 Hydromorphologie

Le suivi de la morphologie du cours d'eau a été réalisé via l'application d'une version modifiée du protocole Carhyce développé par l'ONEMA. Il permet, via la mise en place et l'étude de plusieurs sections transversales, de décrire les caractéristiques d'un linéaire ciblé :

- Description des berges (matériau, nature des habitats, épaisseur et type de végétation riveraine, présence d'érosion latérale)
- Largeur mouillée et largeur de plein bord sur le transect
- Faciès d'écoulement rencontré

- Granulométrie dominante, et plus grossière, et profondeur d'eau sur une série de points du transect (1/10 de la largeur de plein bord).

Ces campagnes ont été réalisées entre 10 et 4 mois avant travaux sur les quatre secteurs, et entre 3 et 6 mois après travaux sur les secteurs impactés(2 et 3).

### 2.2.3 Biologie

Le suivi des paramètres biologiques a été sous-traité. Les campagnes de pêches électriques ont été réalisées par la Fédération de Pêche de la Haute-Vienne, et des campagnes IBGN-IBMR ont été mises en place par le bureau d'étude GEONAT. Ces campagnes ont eu lieu durant la période Septembre/Octobre 2013 pour l'état initial, et seront renouvelées aux alentours de juin 2015 pour évaluer la réponse des communautés aux modifications. Les relevés ont été réalisés sur les secteurs 1, 2 et 4 ; le secteur 3 ne présentant pas de linéaire assez étendu pour la réalisation des protocoles.

## 3. RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1 Etat initial

La caractérisation de l'état initial du cours d'eau a mis en évidence un milieu fortement impacté par la présence de seuils. Le profil en long (Figure 1) démontre une compartimentation marquée du secteur avec une modification des pentes naturelles notamment sur les zones 2 et 3 présentant de faibles pentes.

L'analyse des granulométries et des faciès dynamiques présents sur les différents secteurs met en avant une rupture des caractéristiques du linéaire au niveau du seuil de l'Aval Moulin Rabaud, avec une augmentation des granulométries fines et des profils lenticques sur les secteurs 3 et 4 en comparaison avec les secteurs 1 et 2 (Figure 2).

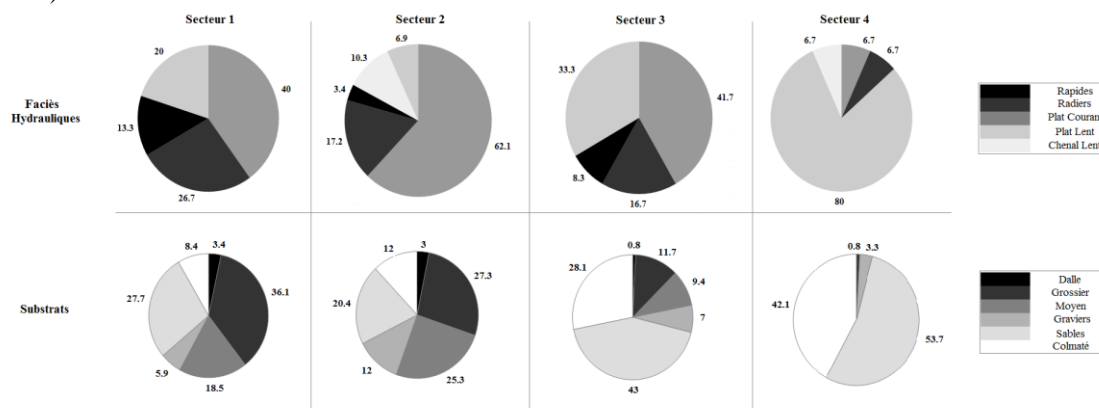


Fig. 2 : Profils dynamiques et substrats rencontrés sur l'ensemble des secteurs avant travaux

Les résultats des pêches électriques réalisées en octobre 2013 ont révélé des biomasses moins importantes sur les secteurs inter-seuils (zones 2 et 3), démontrant l'influence négative de la compartimentation du cours d'eau sur les communautés piscicoles même dans des secteurs présentant un milieu plus favorable à leur développement.

### 3.2 Evolution à court-terme

Durant la phase de travaux, un fort relargage de sédiments fins depuis la retenue en amont du seuil a été observé. Cet apport de particules en aval a eu lieu sur une période de 9 heures à partir du début des travaux. Une fois cet évènement passé, la sonde située en aval du seuil a également mis en évidence un phénomène de charriage progressif de particules plus grossières sur une période plus longue (de 6 jours à plusieurs semaines).

Les campagnes de mesures morphologiques réalisées suite aux travaux ont eu lieu entre 3 et 6 mois après le retrait du seuil. Elles ont été réalisées sur les secteurs 2 et 3 situés en aval et amont direct du seuil. Les deux autres secteurs n'ont pas été affectés par les travaux de par le maintien des deux autres seuils.

Le fort relargage de sédiments depuis la retenue a augmenté la proportion de substrat fin sur le secteur 2, alors que ce transport a permis l'émergence de substrat plus grossier sur le secteur 3 (Figure 3). Ce secteur présente cependant toujours une majorité de substrat fin, ceci étant dû à l'impossibilité d'apport en granulométrie grossière de l'amont à la fois par la présence du seuil au-dessus mais également à la faible quantité de substrats grossiers disponible en amont sur un linéaire étendu (au-delà des limites du secteur d'étude).

Une augmentation des profils lotiques a été observée sur le secteur 3. Il est également noté une chenalisation du cours d'eau sur ce secteur. L'aménagement du site (comblement d'annexe de l'ancienne retenue) et l'augmentation de l'intensité de l'écoulement liée à l'accroissement de la pente et la diminution de la largeur mouillée sont à l'origine de cette reprise de la dynamique naturelle. Sur le secteur 2 la diversité des profils rencontrés a été maintenue, bien qu'une légère diminution des profils lotiques ait été notée, liée à l'apparition de zones comblées de substrats fins.

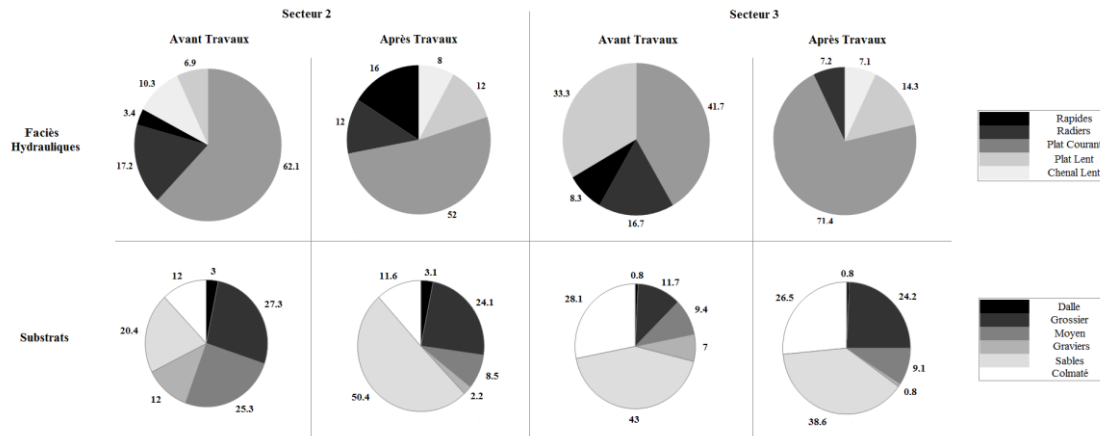


Fig. 3 : Profils dynamiques et substrats rencontrés sur les secteurs 2 et 3 après travaux

#### 4. CONCLUSION

L'état des lieux initial établi sur l'ensemble du secteur a montré l'influence des seuils à la fois sur la morphologie du cours d'eau et sur les communautés biologiques présentes. Une rupture des caractéristiques du cours d'eau a été notée au niveau du seuil étudié. La présence du seuil entraîne une diminution de la diversité granulométrique et la prédominance de faciès découlements lentiques. Une diminution de la pente sur le secteur amont est également induite.

Le retrait du seuil en juillet 2014 a entraîné un fort relargage de sédiments fins vers l'aval qui s'est ressenti lors des campagnes ultérieures montrant une augmentation de cette granulométrie fine sur le secteur 2. L'aménagement du seuil a cependant permis une redynamisation des profils sur le secteur amont retournant à un comportement plus naturel. Malheureusement la présence du seuil en amont du secteur et le manque de diversité granulométrique sur le domaine ne permet pas encore une réelle redistribution sédimentaire.

Les prochaines campagnes morphologiques permettront de contrôler l'effet des augmentations de débits sur le linéaire et d'observer quelles modifications apparues suite aux travaux ont subsisté.

#### REFERENCES

- [1] Petts G.E., 2008. Instream flow science for sustainable river management. Journal of the American Water Resources Association 45, pp. 1071–1086, 2008.
- [2] Musil, J., Horky, P., Slavík, O., Zboril, A., Horká, P., The response of the young of the year fish to river obstacles: functional and numerical linkages between dams, weirs, fish habitat guilds and biotic integrity across large spatial scale. Ecological Indicators 23, pp. 634-640, 2012.
- [3] Malavoi, J.R., Ouvrages transversaux sur les cours d'eau : impacts hydromorphologiques et écologiques et principes de restauration globale. ONEMA 2009.
- [4] Stanley, E.H., Doyle, M.W., Trading off: the ecological effects of dam removal. Frontiers in Ecology and the Environment 1, pp. 15–22, 2003.