

## **Développement d'une nouvelle méthodologie de prélèvements des invertébrés benthiques sur une rivière en tresses restaurée**

Development of a new sampling methodology for benthic invertebrates in a restored braided river

Lise Devreux<sup>1</sup>, Margot Chapuis<sup>1</sup> et Barbara Belletti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Côte d'Azur, CNRS, ESPACE, France – [ldevreux@unice.fr](mailto:ldevreux@unice.fr)

<sup>2</sup> EVS UMR5600 – Ecole Normale Supérieure - Lyon, Université de Lyon – France

### **RÉSUMÉ**

Les rivières en tresses sont des hydrosystèmes caractérisés par une morphologie à chenaux multiples, très dynamiques et où les interactions physiques et biologiques sont particulièrement complexes. Dans le contexte de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), des opérations de restauration sont réalisées de plus en plus fréquemment, ceci afin d'atteindre un bon état écologique des rivières en tresses françaises, qui constituent un vrai patrimoine à l'échelle européenne. Néanmoins, les indicateurs actuellement utilisés dans le cadre de la DCE ne semblent pas entièrement adaptés à la compréhension de la diversité de la mosaïque d'habitats aquatiques et des communautés d'invertébrés benthiques présentes au sein des rivières en tresses. L'objectif de cette étude est de développer et de tester une nouvelle méthodologie de prélèvements des invertébrés benthiques. Celle-ci se base sur l'étude des différentes unités hydromorphologiques étudiées à la méso-échelle ainsi que sur la diversité des chenaux présente au sein du patron de tressage. Cinq types de chenaux et quatre types d'unités morphologiques différents ont ainsi pu être prélevés démontrant la diversité des mésohabitats présente au sein des rivières en tresses. Cette méthode d'échantillonnage a ainsi permis de déceler des mésohabitats et des chenaux qui n'étaient généralement pas prélevés avec les méthodes d'échantillonnage utilisées.

### **ABSTRACT**

Braided rivers hydrosystems are characterised by a multichannel morphology, a very dynamic hydrologic regime and complex physical and biological interactions. Following the WFD (Water Framework Directive) the number of restoration operations has increased in order to reach a good ecological status in French braided rivers, which represent a valuable heritage at the European scale. Nevertheless, the indices that are currently used in relation to the WFD appear to be not entirely suitable to understand the diversity of the mosaic of aquatic habitats and the community of benthic invertebrates present in braided rivers. The objective of this study is to develop and test a new sampling methodology for benthic invertebrates. It is based on the study of the different hydromorphological units at the mesoscale as well as the channel diversity displayed within braided morphology. Five channel types and four different morphological units have been sampled, demonstrating the diversity of mesohabitat displayed within braided rivers. This sampling method allowed to detect mesohabitat and channels that are not usually sampled with the sampling methods currently used.

### **MOTS CLES**

Hydromorphologie, indicateurs, invertébrés benthiques, restauration, rivières en tresses

## 1 CONTEXTE

Les rivières en tresses sont des hydrosystèmes caractérisés par une morphologie à chenaux multiples et une dynamique hydrologique marquée, causant un renouvellement régulier du patron de tressage. Ce dernier montre une diversité de mésohabitats et microhabitats due entre autres aux différents types de chenaux présents au sein de la bande fluviale, à la diversité des unités hydromorphologiques ainsi qu'à la variabilité spatio-temporelle des conditions d'écoulement et de température.

Dans le contexte de la DCE (Directive Cadre sur l'Eau), le nombre d'opérations de restauration a augmenté, ceci afin d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau. Afin d'évaluer ce statut, plusieurs indicateurs sont utilisés pour les différents compartiments concernés, notamment pour les macroinvertébrés. Le calcul de ces indicateurs repose sur une méthode de prélèvement assez généralisée afin de pouvoir l'utiliser pour tous les types de cours d'eau. Néanmoins cette méthode ne prend pas en compte les spécificités de chaque morphologie, ce qui est critique dans le cas des rivières en tresses, au vu du caractère dynamique de la bande fluviale qui soutient une diversité d'habitats physiques marquée.

A la suite de ce constat, nous avons développé une méthode de prélèvements des invertébrés benthiques au sein d'une rivière en tresses restaurée afin d'une part de mieux prendre en compte la diversité des conditions d'habitats ainsi que la dynamique temporelle et spatiale du patron de tressage inhérente à ce type de rivière. D'autre part, cette méthode de prélèvement permettra de comparer les communautés présentes au sein d'un tronçon en tresse restauré avec celles d'un tronçon au patron de tressage bien développé et peu impacté par les activités anthropiques.

## 2 METHODE DE PRELEVEMENT

Afin de prendre en compte la diversité morphologique du patron de tressage ainsi que la diversité des mésohabitats et microhabitats, cette méthode est organisée en deux phases.

### 2.1 Description de la station de prélèvement

La première phase permet de rendre compte de la diversité du patron de tressage et des habitats au sein de la station de prélèvement. Sont d'abord effectués un comptage et une identification des chenaux (Fig. 1). Cela est réalisé en comptant le nombre maximum de chenaux selon des transects perpendiculaires à l'écoulement (transects orange sur la Fig. 1). Parallèlement, les chenaux sont identifiés selon l'origine de leur écoulement et leur largeur et profondeur (*Belletti et al., 2013*). Les unités hydromorphologiques présentes au sein des chenaux sont ensuite identifiées selon leur profondeur et l'écoulement de surface (*Rinaldi et al., 2015*) afin de prendre en compte la diversité de la mosaïque des mésohabitats, les radiers et les mouilles étant en général les seules unités prises en compte par les méthodes actuelles. Sur cette base, dix sites d'échantillonnage sont répartis au sein de la station selon la représentativité et la diversité des chenaux et des mésohabitats présents. Les échantillons sont collectés par groupe de deux au sein d'un même mésohabitat afin d'obtenir des réplicas mais représentant des conditions de microhabitat différentes au sein du mésohabitat (vitesse/profondeur ou substrat).

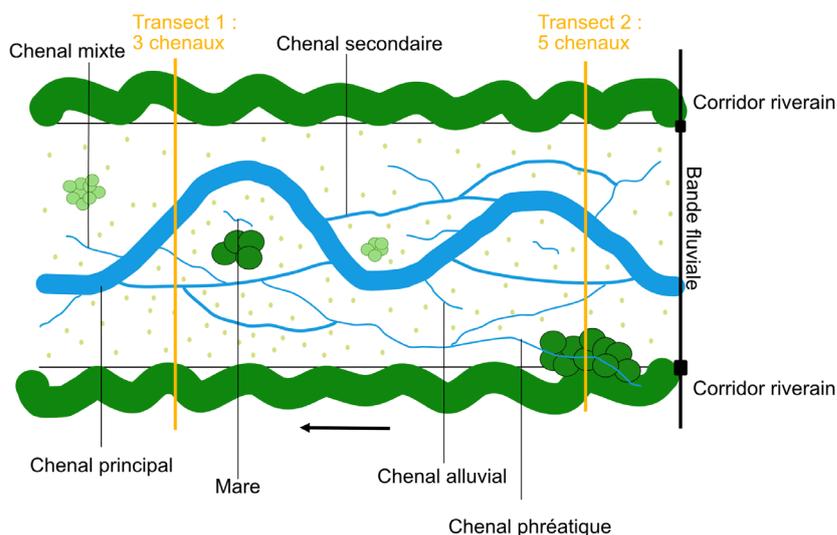


Figure 2 : Description de la station de prélèvement (d'après *Belletti, 2012*)

## 2.2 Prélèvements des échantillons

Durant la deuxième phase, les vingt prélèvements de macroinvertébrés sont effectués sur chacune des unités « chenal-mésohabitat-microhabitat » identifiées lors de la phase 1. Avant prélèvement, le substrat est aussi identifié à l'échelle du micro-habitat. Après prélèvement, des mesures physico-chimiques (température, oxygène, conductivité) et de vitesse du courant sont également collectées. Enfin, la localisation du prélèvement ainsi que la taille et la forme de l'unité hydromorphologique sont collectées et directement cartographiées dans un SIG avec des techniques de *mobile mapping*.

L'information concernant la placette de prélèvement est ainsi stratifiée en trois niveaux : le type de chenal (macro-échelle), le type et la taille de mésohabitats (mésos-échelle) et les caractéristiques de microhabitat en termes de type de substrat, profondeur, physico-chimie et vitesse sur la placette de prélèvement (micro-échelle).

## 3 RESULTATS PRELIMINAIRES ET DISCUSSION

Quarante échantillons ont été collectés sur les deux tronçons d'études lors de la première application de cette méthode d'échantillonnage (Tableau 1). Les premiers résultats montrent que cette méthode permet de bien représenter la diversité des mésohabitats et ainsi des conditions de microhabitats. Notamment, 30% des habitats identifiés sont traditionnellement négligés/écartés avec les méthodes d'échantillonnages actuelles, voir les unités plat et *step/mouille* ainsi que les unités dans les chenaux alluviaux, mixtes et les mares.

Tableau 1: Unités hydromorphologiques et chenaux prélevés au sein des deux tronçons d'études.

	Chenal principal	Chenaux secondaires	Chenaux alluviaux	Chenaux mixtes	Mare	Total
Radier	3	4	1			8
Mouille	2	4		1	1	8
Plat	2	1				3
Step/mouille		1				1
Total	7	10	1	1	1	

Cette nouvelle méthode de prélèvements des invertébrés benthiques permet de collecter de nombreuses informations qui ne sont pas prises en compte par les méthodes actuellement utilisées et qui s'avèrent particulièrement critiques dans le cas des rivières en tresses. D'une part, elle permet de rendre compte de manière exhaustive de la diversité des habitats présents au sein de ces rivières. D'autre part, le fait que les prélèvements soient géoréférencés permet d'étudier leurs répartitions spatiales ainsi que la taille des unités hydromorphologiques identifiées, pour évaluer leur structure et étendue spatiale au sein de la bande fluviale.

Le développement de cette nouvelle méthodologie ainsi que ses premières applications ont été concluants et ont permis de détecter des habitats spécifiques (chenal alimenté par la nappe phréatique avec une température plus fraîche que les chenaux adjacents par exemple).

Pour compléter le travail réalisé, les échantillons de macroinvertébrés doivent être analysés afin d'évaluer les apports en termes de connaissances sur la communauté d'invertébrés avec cette méthode par rapport à celles déjà utilisées. Cette méthode doit également être testée sur d'autres rivières en tresses. La description de la station pourrait également être réalisée à partir d'images à haute résolution (ex. par drone) avant prélèvements afin de gagner du temps et d'affiner la caractérisation du patron de tressage et des habitats, au moins à la macro- et méso-échelle, quasi en temps réel.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié d'une bourse doctorale Région Provence-Alpes-Côte d'Azur/Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et d'un financement IDEX-UCA<sup>JEDI</sup> ainsi que d'une bourse de la Zone Atelier du Bassin du Rhône.

## BIBLIOGRAPHIE

- Belletti, B., Dufour, S., Piégay, H. (2013). Regional variability of aquatic pattern in braided reaches (example of the French Rhône basin). *Hydrobiologia* 712, 25–41.
- Rinaldi, M., Belletti, B., Comiti, F., Nardi, L., Bussettini, M., Gurnell, A.M. (2015). The Geomorphic Units survey and classification System (GUS). Rapport No. D6.2 Part 4, 131 pages.