

## Détermination du taux de dégradation de la matière organique en milieu hyporélique

*Mots-clés* : zone hyporélique, taux de dégradation, feuilles d'Aulne, sac de grillage plastique, tube inox perforé, échanges nappe/rivière

Type d'outil	Milieus étudiés	Disciplines mobilisées	Destinataires
- Méthodologie, Matériel	- Zone hyporélique	- Hydro géomorphologie	- Gestionnaires

### OBJECTIFS

Mesurer le taux de dégradation de la matière organique dans les sédiments d'un cours d'eau en zone hyporélique.

### CONTENU DE L'OUTIL

Les apports de matière organique issue de la ripisylve constituent la majeure partie des apports externes en carbone dans les cours d'eau (95%). En tant que principale source d'énergie des sources, les débris végétaux vont conditionner l'activité biologique des milieux aquatiques dans la zone benthique mais aussi dans la zone hyporélique. En effet les sédiments peuvent capter une grande quantité de matière notamment suite à une crue. Ils constituent alors une zone de stockage et de décomposition de la matière organique.

La décomposition de la matière organique en milieu souterrain reste néanmoins peu connue, du fait notamment de l'absence d'outil pertinent pour étudier ce phénomène sans impacter et modifier le fonctionnement sur la zone d'étude. Cet outil a ainsi vu le jour dans le cadre d'un projet de recherche (INBIOPROCESS) ayant pour but de déterminer le rôle de la biodiversité dans les processus écologiques aux interfaces entre les eaux souterraines et les eaux de surface.

### L'ESSENTIEL

D'accès difficile, le milieu souterrain est de fait mal connu. L'utilisation de la dégradation de la matière organique dans des tubes inox perforés ou de petits sacs de grillage plastique permet d'étudier le fonctionnement de ce milieu. La dynamique faunistique et les caractéristiques physico-chimiques de l'eau expliquent cette décomposition et le fonctionnement de la zone hyporélique.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Matériel peu onéreux</li> <li>+ Insertion facile dans le sédiment</li> <li>+ Ne modifie pas les conditions hydro-morphologiques et chimiques de la zone hyporélique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tube métallique inadapté en situation de faible concentration en oxygène (conduit à un milieu anaérobie altérant la dégradation)</li> </ul>

### MISE EN ŒUVRE

#### Temps



Terrain : 2j  
Laboratoire : 2j  
Analyses : 1j

**Moyens humains** : 2 personnes

#### Matériel

Mini piézomètre mobile  
Tube inox perforé  
Sac grillage plastique

**Compétences** : Novice

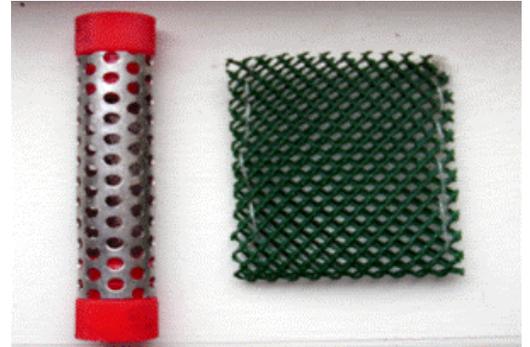
**Coûts** : ●○○○○

## PRINCIPES

Cet outil s'appuie sur la technique des sacs de grillage plastique utilisée pour le suivi du taux de décomposition en milieu benthique et l'adapte au milieu souterrain.

Deux dispositifs ont été imaginés pour mesurer le taux de décomposition sans modifier la structuration et la composition du substrat, et en maintenant un fonctionnement normal de l'écoulement de l'eau.

- Un sac de grillage plastique de 5 cm de côté et des mailles de 3mm
- Un cylindre inox perforé de 6 cm de long, 1,6 cm de diamètre et des trous de 3mm



Le sac et le tube permettent de suivre la décomposition de 0,5 à 1g de feuilles mortes. Les feuilles utilisées sont celles de l'Aulne car facilement biodégradables. Ainsi, elles permettent d'étudier la décomposition sur des périodes de temps relativement courtes sans que l'intégralité du matériel soit dégradée.

Pour les enfouir dans les sédiments (10-20cm) un mini piézomètre mobile, que l'on retire une fois le sac ou le tube en place, est utilisé. Pour repérer le dispositif par la suite, un fil plastique lui a été attaché au préalable, que l'on laisse dépasser sur le fond du cours d'eau.

L'estimation du taux de dégradation est réalisée en plaçant plusieurs échantillons de feuilles mortes dans le substrat que l'on récupère successivement à intervalles réguliers et que l'on pèse.

Le taux de dégradation est calculé d'après la formule de Peterson et Cummins (1974) :

$$M_t = M_i \cdot e^{-kt}$$

Avec  $M_t$  : la masse sèche de feuille au temps  $t$

$M_i$  : la masse sèche de feuille au temps initial

$k$  : le taux de dégradation

Il est à noter que l'utilisation du tube inox et du sac de grillage plastique induit une différence de composition chimique entre l'intérieur et l'extérieur du dispositif, particulièrement pour le tube inox. Ainsi on observe une diminution de la concentration en oxygène et en  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ ) et une augmentation de la concentration en  $\text{NH}_4^+$  à l'intérieur du dispositif. Néanmoins, la modification de la chimie de l'eau (notamment la baisse de concentration en  $\text{O}_2$ ) et l'écart entre les deux systèmes ne conduisent pas à des estimations différentes quant au taux de dégradation.

En revanche le tube inox, utilisé dans un substrat grossier (graviers), a pour effet de surestimer le taux de dégradation en facilitant l'accès de la matière organique aux invertébrés déchetiers.

Enfin, le tube inox est à éviter lorsque la zone hyporhéique est trop pauvre en oxygène. En effet, la baisse de concentration en oxygène induite par son utilisation va rendre le milieu anoxique et perturber la dégradation de la matière organique, faussant les résultats.

Du fait de sa décomposition plus lente, la matière organique contenue dans la zone hyporhéique constitue une réserve d'énergie pour le système superficiel. De plus, le taux de décomposition étant dépendant de la teneur en oxygène et de la granulométrie, celui-ci renseigne sur le niveau de colmatage des sédiments et sur la connectivité entre la zone hyporhéique et le cours d'eau.

## RETOUR D'EXPERIENCE

Depuis sa mise au point, cette méthode a été utilisée au cours de deux études. La première de Piscart et al. a cherché à mettre en évidence l'impact de l'occupation des sols sur les processus de recyclage de la matière organique dans la zone benthique et hyporhéique. Il en ressort que la dégradation de la matière organique dans la zone hyporhéique, qui dépend principalement de l'activité microbienne, n'est pas impactée par la pollution aux métaux lourds et aux produits phytosanitaires. Néanmoins elle met en évidence la pertinence de l'outil pour l'étude de l'impact de toute activité humaine à l'origine de phénomènes d'érosion et de colmatage des sédiments.

La deuxième étude quant à elle a comparé les deux méthodes et leur pertinence pour évaluer le taux de dégradation dans la zone hyporhéique en se basant sur la chimie de l'eau et la composition des communautés d'invertébrés. Les résultats ont permis de confirmer la pertinence de l'outil et de préciser les conditions d'utilisation avec notamment des contraintes plus fortes pour le tube inox.

## PERSONNES RESSOURCES

---

### Christophe PISCART

Labo/structure : OSU, Université Rennes 1  
Mail : christophe.piscart@univ-rennes1.fr

### Pierre MARMONIER

Labo/structure : LEHNA, Université Claude Bernard Lyon 1  
Mail : pierre.marmonier@univ-lyon1.fr  
Tél. : 04 72 44 82 61

## DOCUMENT(S) SOURCE

---

Navel S., Piscart C., Mermillod-Blondin F., Marmonier P., (2011), *New methods for the investigation of leaf litter breakdown in river sediments*, Hydrobiologia, 700, 301-312

Navel S., Piscart C., Chauvet E., Montuelle B., Marmonier P., (2010), *Mesurer la décomposition de la matière organique à l'intérieur des sédiments d'un cours d'eau*, Fiche technique Inbioprocess, 2 pages

## AUTEUR(S)

---

Chauvet E., Marmonier P., Mermillod-Blondin F., Montuelle B., Navel S., Piscart C.

## STRUCTURE(S) PORTEUSE(S) DU PROJET

---

UMR 5023 - LEHNA

## SITES ET OBSERVATOIRES DE LA ZABR MOBILISES

---

Site Ardières  
Observatoire Homme-Milieux (OHM), Vallée du Rhône

## THEMATIQUES ZABR ABORDEES

---

Flux, formes, habitats et biocénoses

## PROJET

---

La réalisation de cet outil s'inscrit dans un projet ANR, le programme Inbioprocess (2006). Ce programme a eu pour objectif d'estimer le rôle de la biodiversité sur les processus écologiques aux interfaces eaux souterraines – eaux de surface, dans la perspective de développer une politique de gestion durable de leur fonctionnement. Soutenu par la ZABR, ce projet a été mené en partie sur un affluent du Rhône dans le secteur de Brégnier-Cordon.

## BIBLIOGRAPHIE

---

Navel S., Piscart C., Mermillod-Blondin F., Marmonier P., (2013), *New methods for the investigation of leaf litter breakdown in river sediments*, Hydrobiologia, 700, 301-312

Piscart P., Navel S., Maazouzi C., Montuelle B., Cornut J., Mermillod-Blondin F., Creuze des Chatelliers M., Simon L., Marmonier P., (2011), *Leaf litter recycling in benthic and hyporheic layers in agricultural streams with different types of land use*, Science of total environment, 409, 4373-4380