

# Évaluation de la pollution des cours d'eau grâce aux « petites bêtes »

## Principe de l'indice biotique

*Document synthèse à destination des enseignants*

*Il existe plusieurs techniques d'évaluation biologique de la qualité des eaux courantes (rivières, ruisseaux,...) : notons par exemple, l'évaluation par la récolte et l'analyse des Diatomées. Ces petites algues microscopiques sont d'excellents bioindicateurs.*

*La méthode est difficile à mettre en place pour les enfants en âge d'école primaire. Elle est actuellement réservée aux scientifiques.*

*Pour estimer la qualité biologique d'une eau courante, tout en faisant comprendre aux enfants l'effet de la pollution sur la vie du cours d'eau, nous avons choisi comme indicateurs les macroinvertébrés (visibles à l'œil nu et faciles à prélever).*

*Au sein même de l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau grâce aux macroinvertébrés, il existe plusieurs méthodes de vulgarisation. En collaboration avec le Contrat de Rivière Hoëgne et Wayai nous avons créé une méthode qui fait intervenir le calcul des moyennes. Pour ce faire, nous avons donné aux animaux des cotes qui reflètent leur affinité avec la pollution organique. Cette méthode est pédagogique bien plus que scientifique. (voir annexe 1).*



Avec l'aide et le soutien du Ministère  
de la Région Wallonne



Et de l'administration communale  
de Comblain-au-Pont

# Méthode de travail

## Étapes de l'animation

### Première étape

Dégrossir la matière et le sujet avec les enfants (sur le terrain ou en classe) en abordant les sujets suivants :

- ⇒ Présentation de la rivière (nom, origine, destination,...)
- ⇒ le cycle de l'eau (principe des aquifères, sources, évaporation...)
- ⇒ La faune en eaux courantes (il n'y a pas que des poissons,...)
- ⇒ La pollution des cours d'eau (origines, causes, conséquences pour la faune, la flore, les hommes, l'épuration,...)
- ⇒ Présentation sommaire des petits animaux qui vont nous aider à évaluer la qualité de l'eau (à l'aide de *l'annexe 1*)
  - ◇ Relation entre les cotes données aux animaux et leur résistance à la pollution de l'eau.
  - ◇ De quelle façon ces points vont-ils nous servir à dire si la rivière est +/- propre ou polluée ?
  - ◇ Où se cachent ces petites bêtes, comment les attraper (intérêt de chercher partout : dans le courant, en zones plus calmes, dans les plantes, sur les pierres, sous les pierres,...)

### Deuxième étape

#### **Le Prélèvement sur le terrain**

⇒ *Matériel* (fourni par notre ASBL lors de l'animation):

1 - **9 petits seaux** blancs de préférence ( par ex : des récipients contenant les sauces utilisées par les bouchers, les traiteurs, les friteries,...) pour une meilleure perception des animaux sur le fond

rem : • Les bocaux en verre peuvent également convenir mais attention à la casse!

• Il faut éviter que les enfants se baladent avec les récipients. Les laisser à un endroit fixe, à plusieurs mètres de l'eau et en hauteur afin d'éviter les renversements, piétinements et les tris bâclés.

2 - **1 épuisette à mailles fines par groupe de deux enfants** (type épuisette d'aquarium)

rem : • Les « chinois » utilisés en cuisine peuvent également convenir.

3 - **1 petit pinceau par groupe de deux enfants**

rem : il faut de préférence des pinceaux à poils durs.

4 - **Bottes**

rem : • prévoir chaussettes et chaussures de rechange

5 - **9 étiquettes** représentant les différents groupes d'individus, à placer devant chaque seau. Pour ce faire, photocopier et découper l'annexe 1.

⇒ *Prélèvement* :

Le prélèvement est très important, mieux il est fait, plus le résultat d'évaluation est fiable.

Le but du travail de prélèvement est de ramener un **échantillon représentatif** de la population des macroinvertébrés de la rivière. Il est donc préférable que les enfants prélèvent dans divers biotopes de la rivière (eau calme, eau plus rapide, dans les racines immergées, s'il y en a, dans les graviers, sous et sur les pierres). La majeure partie des macro-invertébrés seront cependant trouvés sous et sur les grosses pierres immergées.

## Technique de prélèvement :

Par équipe de deux, les enfants ont reçu une épuisette et un pinceau.

Dans le cours d'eau, en eau peu profonde, l'un des deux enfants place son épuisette en aval d'une « grosse » pierre. L'autre enfant, qui a le pinceau, soulève cette pierre. Immédiatement et rapidement, celui qui tient l'épuisette passe sur le lit du cours d'eau à l'endroit où se trouvait la pierre (sans ramasser trop de graviers, pierres,...). Pendant ce temps, celui qui a la pierre en main prélève, avec le pinceau, les petits animaux agrippés au caillou. Ils vont tous deux rejoindre l'animateur et trier le résultat de la pêche dans les petits seaux.

### Troisième étape : Interprétation du prélèvement

Après 15 à 30 minutes de prélèvement dans l'eau (fonction du nombre d'enfants et de la richesse de la rivière en macroinvertébrés), ou lorsqu'il n'y a plus de nouvelles espèces qui sont trouvées par les enfants, il est temps d'analyser les résultats de la pêche.

Pour le niveau maternel - début primaire, si les animaux ont été bien triés au fur et à mesure des découvertes, un premier coup d'œil dans les seaux permet de se faire une bonne idée du degré de pollution du cours d'eau.

*Exemple* : on remarque qu'il n'y a presque pas de bêtes dans le seau « perles et éphémères » (10/10 et 8/10), par contre, il y a foule dans le seau des aselles et celui des « larves de mouchettes » (3/10) ainsi que des sangsues (5/10) donc, la rivière est polluée.

Pour améliorer cette perception, il est également possible que chaque « sorte de petite bête » découverte soit « parrainée » par un enfant. Il suffit de regrouper les enfants par côte, pour se rendre compte de la tendance qualitative de l'eau.

Pour le niveau 3ème et 4ème années primaires, l'analyse peut être affinée en s'attachant à observer le nombre de « sortes » de bêtes observées au sein d'un même groupe d'individus.

*Exemple* : dans le groupe des « éphémères » on remarque qu'ils ne sont pas tous pareils, il y en a des petits qui nagent comme des têtards, des plus gros tout plats, des moyens avec de petites têtes, etc.

Cette requalification visuelle au sein de chaque groupe vous permet d'affiner l'analyse du résultat. En effet, ce qui est important, c'est davantage l'aspect qualitatif que quantitatif. Plus il y a de « sortes » au sein d'un groupe, plus ce groupe a du poids dans l'interprétation du résultat.

*Exemple* : les enfants ont capturé 10 larves d'éphémères ( 8/10 ) et une vingtaine de « larves de mouchettes » ( 3/10 ). A priori, on pourrait en conclure que l'eau est polluée. Il n'en est rien car si on regarde de plus près, les vingt « larves de mouchettes » sont toutes les mêmes, elles ne comptent donc que pour 1 (une « sorte »). Par contre, parmi les 10 éphémères, on remarque 4 groupes systématiques différentes. Les éphémères dans ce cas comptent donc pour « 4 » dans le résultat (4 sortes). L'eau est de bien meilleure qualité que ce qu'on pouvait dire lors d'une analyse quantitative sommaire. Si les enfants sont plus réceptifs, il est intéressant d'aborder la notion de moyenne.

Pour le niveau 5ème, 6ème années primaires et début secondaire : la qualité de l'eau courante peut aisément être chiffrée grâce à un calcul de moyenne. La moyenne des cotes des macroinvertébrés prélevés par les enfants reflète fort bien le degré de pollution organique du cours d'eau. Le comptage des individus, doit être qualitatif et non quantitatif.

*Exemple* : Les enfants ont capturé une « sorte » de diptères (3/10), trois « sortes » d'éphémères (8/10), une « sorte » de perles (10/10), cinq « sortes » de trichoptères (8/10) et deux « sortes » de sangsues (5/10).

Résultat :  $1 \times 3 + 3 \times 8 + 1 \times 10 + 5 \times 8 + 2 \times 5 = 87$  points à diviser par le nombre de « sortes », c'est à dire  $1+3+1+5+2 = 12$  « sortes »

⇒ La cote de qualité de la rivière est de 87 divisé par 12 = 7,2/10.(arrondir à 7/10)

**Remarque** : *cette méthode simplifiée est plus sévère que les méthodes classiques (IBGN,...) et donne un excellent reflet de la pollution organique réelle du cours d'eau analysé.*

### Quatrième étape

Libérer les animaux capturés et « philosopher » sur la pollution de nos cours d'eau par les rejets d'eau usées domestiques (première cause de pollution des ruisseaux et rivières).

# ANNEXE 1

Les principaux macroinvertébrés rencontrés dans nos cours d'eau  
(Cotes bio-indicatrices – classification et brève description)

## Parmi les vers plats (*Embranchement des plathelminthes*) :

### LE PLANAIRE



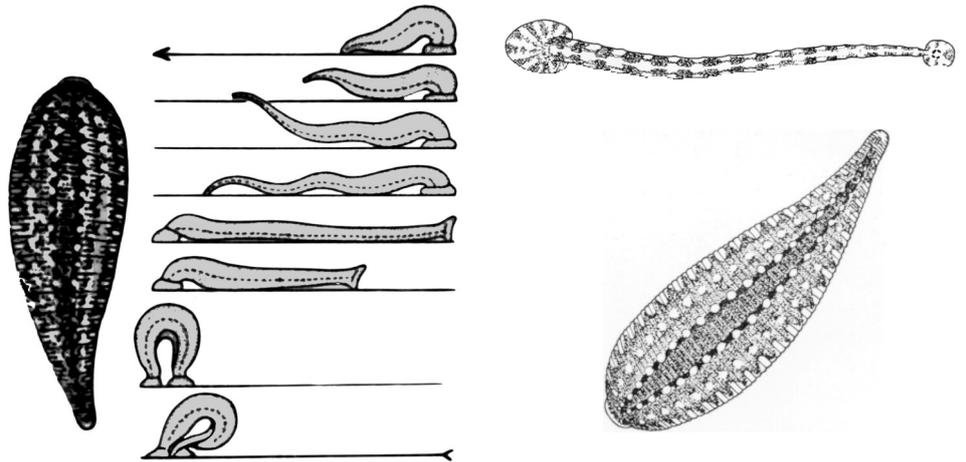
8/10

**Taille moyenne courante :** 1cm; **Couleur :** noir, parfois blanc; **Déplacement :** rampe à la manière des limaces, ne nage pas;

## Parmi les vers annelés (*Embranchement des annélides*) :

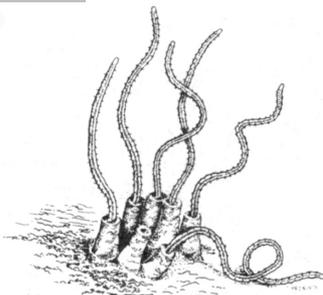
### LES SANGSUES

**Taille moyenne courante :** 1 à 5 cm ;  
**Couleur :** noir, brunâtre, verdâtre ;  
**Déplacement :** se déplacent à la manière des chenilles. Certaines espèces nagent comme les serpents ;  
**Particularités :** l'animal est muni d'une grosse ventouse derrière et une plus petite devant dans laquelle se trouve la bouche. Les sangsues de nos régions mangent d'autres petits animaux ou sucent le sang des poissons.  
**Vous n'avez rien à craindre !**



5/10

### LES VERS (Tubifex)



1/10

**Taille moyenne courante :** 0.5 à 2cm, fin comme un cheveu ;  
**Couleur :** rouge, orangé, parfois jaunâtre;  
**Déplacement :** ne se déplacent pas, vivent en amas de plusieurs centaines d'individus. Ils ondulent dans l'eau, serrés les uns contre les autres et se retirent dans leur trou à la moindre alerte.  
**Particularités :** leur couleur rouge est due à la présence d'hémoglobine, indispensable à la respiration en eau très polluée.

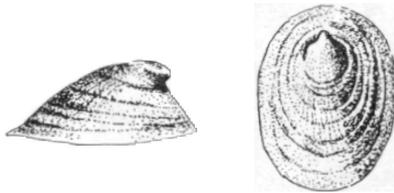
**Parmi les mollusques (Embranchement des mollusques) :**

**LES LIMNEES**

**Mollusques à une seule coquille (classe des gastéropodes) :**

**Taille moyenne courante** : 1 à 2 cm ;  
**Couleur** : brunâtre ;  
**Déplacement** : comme les escargots ;

**LES ANCYLES**



8/10

**Taille moyenne courante** : 0.5 à 0.8 cm ; **Couleur** : noir, parfois brunâtre ;  
**Déplacement** : comme les escargots ;  
**Particularités** : s'agrippent fortement aux cailloux comme une ventouse.



7/10

**Particularités** : les limnées remontent à la surface pour respirer. Les œufs se rencontrent sur et sous les pierres et se présentent sous forme de boudins gélatineux dans lesquels se trouvent de petits œufs translucides.

**Mollusques à deux coquilles (classe des bivalves) :**

**LES SPHAERIUMS (coquillages de rivière)**



6/10

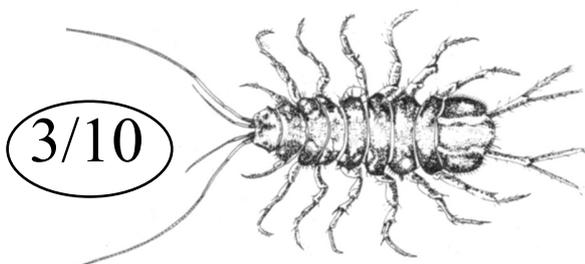
**Taille moyenne courante** : 0.5 à 0.8 cm ;  
**Couleur** : jaunâtre ;  
**Déplacement** : semi-enterré dans le fin gravier de la rivière, il se déplace en rampant sous la surface du gravier avec sa coquille qui dépasse ;  
**Particularités** : ce petit coquillage se propage également en s'accrochant aux pattes des canards,...

**Parmi les macroinvertébrés à pattes articulées (Embranchement des arthropodes) :**

**Dans la Classe des crustacés :**

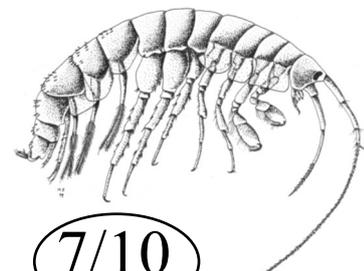
**L'ASELLE (cloporte d'eau)**

**LE GAMMARE (crevette de rivière)**



3/10

**Taille moyenne courante** : 1cm ; **Couleur** : brun, grisâtre ;  
**Déplacement** : marche sur et sous les pierres dans les zones calmes ;  
**Particularités** : en rivière peu polluée, on retrouve l'aselle aux endroits où s'accumulent des feuilles mortes dont elle se nourrit, en rivière polluée, les aselles se rencontrent partout où le courant est lent.



7/10

**Taille moyenne courante** : 0.5 à 1cm ; **Couleur** : jaunâtre ;  
**Déplacement** : nage sur le flanc ;  
**Particularités** : on trouve régulièrement des individus nageant en couple, agrippés l'un à l'autre.

## Dans la classe des insectes :

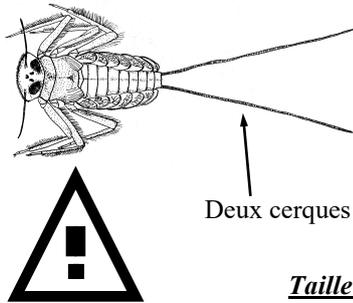
Contrairement à l'ensemble des autres macroinvertébrés présentés sur les pages précédentes, les insectes (qui comme les crustacés sont des arthropodes) qui nous intéressent se rencontrent, dans les cours d'eau, uniquement sous forme de larve. Les adultes pourvus d'ailes, vivent en plein air (ce n'est pas le cas pour les insectes rencontrés dans les mares). Seules les larves d'insectes qui font partie des *ordres* suivants nous intéressent. Leur présence est très influencée par la pollution de la rivière.

### LA FAMILLE DES EPHEMEROPTERES ( larve d'Éphémères)



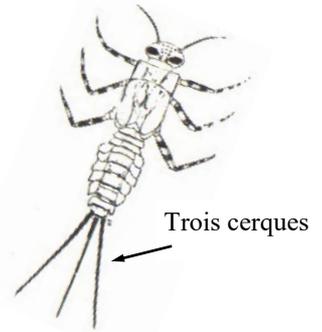
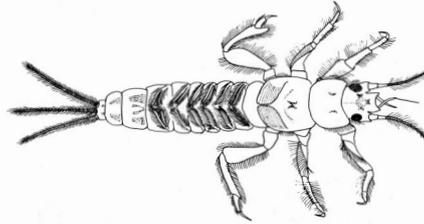
Larves d'éphémères « plates »

10/10



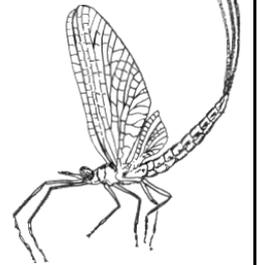
Deux cerques

8/10



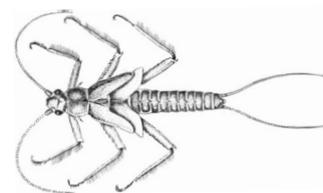
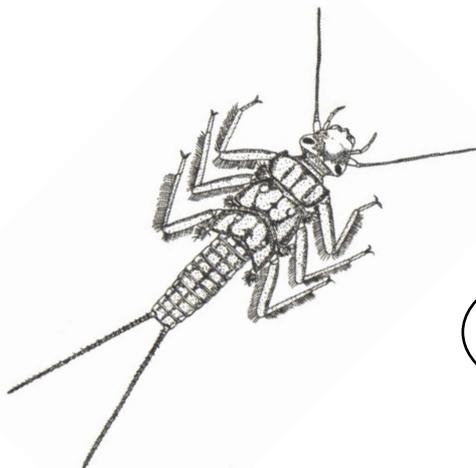
Trois cerques

Exemple d'Adulte

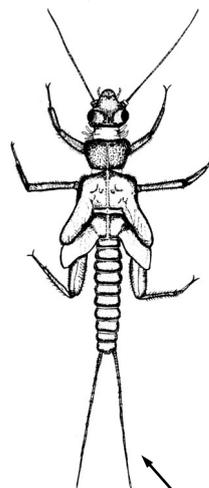


**Taille moyenne courante :** 1 à 2 cm ; **Couleur :** noirâtre, jaunâtre, brunâtre ;  
**Déplacement :** variable suivant les espèces (marcheur-rampeur, nageur)  
**Particularités :** Comme son nom l'indique, l'adulte ne vit que très peu de temps (12 à 24 heures) la larve par contre vit plusieurs années sous l'eau.

### LA FAMILLE DES PLECOPTERES ( larve de Perles)

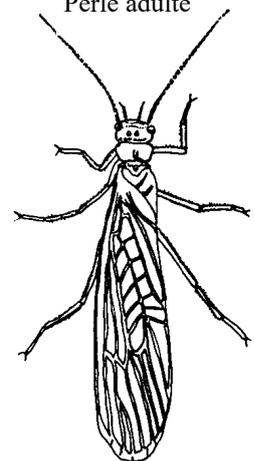


10/10



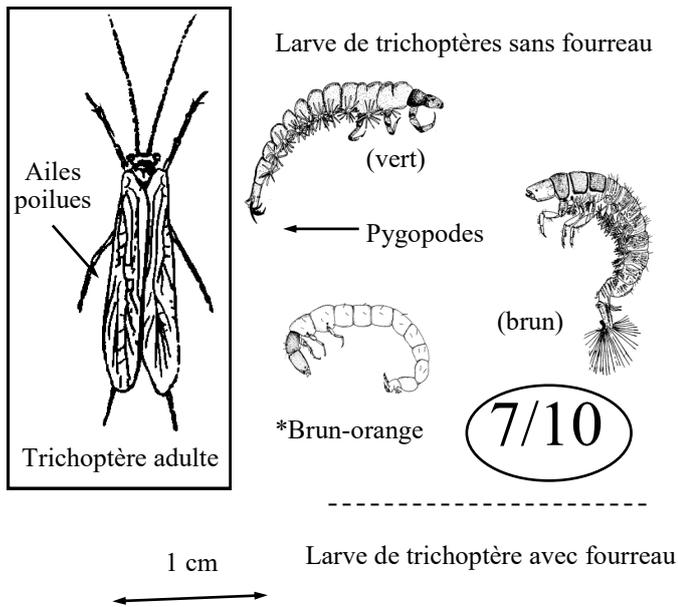
Deux cerques

Perle adulte



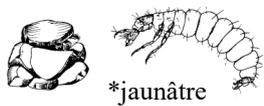
**Taille moyenne courante :** 1 à 3 cm ; **Couleur :** brun, jaunâtre ;  
**Déplacement :** les larves se déplacent en marchant à plat-ventre sur et sous les pierres ;  
**Particularités :** la perle est un animal devenu rare car très sensible à la pollution de nos cours d'eau.

## LA FAMILLE DES TRICHOPTERES ( larve de phryganes ou Cassets ou encore « porte bois »)

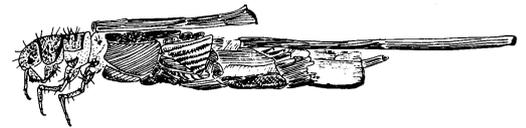
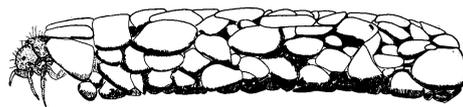


**Taille moyenne courante** : variable en fonction des espèces (0.5 à 2.5 cm) ;  
**Couleur** : variable en fonction des espèces et en fonction de la présence ou non d'un fourreau \* ;  
**Déplacement** : la larve marche en rampant sur ou sous les pierres en traînant son fourreau (pour celles qui en ont) ;  
**Particularités** : Il existe deux grands types d'espèces : celles qui se déplacent avec un fourreau et celles qui se déplacent sans fourreau\*. Les premières peuvent se permettre de vivre dans les eaux plus rapides, car lestées par leur fourreau, elles ne risquent pas de se faire entraîner par le courant. Les espèces capturées sans fourreau sont la plus part du temps trouvées en eau plus calme. Elles ont pourtant une sorte d'abri mais moins rigide et fixé à une grosse pierre ( sorte d'entonnoir servant à piéger leurs proies ).  
 Les fourreaux sont d'excellents camouflages, ils sont fabriqués par la larve avec les matériaux récoltés sur place. Sa salive, une véritable colle, permet à l'animal d'assembler ses petits abris. Les larves de phryganes s'accrochent dans leur fourreau grâce à deux crochets présents à l'extrémité de l'abdomen (pygopodes).

7/10

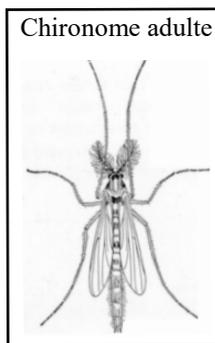
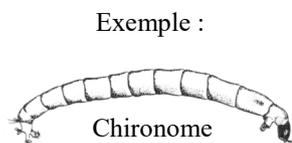


8/10



## LA FAMILLE DES DIPTERES ( larves de Mouches, Mouchettes, Moustiques )

**Taille moyenne courante** : 1 cm ; **Couleur** : rouge, parfois mauve ;  
**Déplacement** : la larve rampe sous les pierres ou dans la vase ;  
**Particularités** : mieux connue sous le nom de ver de vase, la larve du chironome est de couleur rouge. Cette couleur vient de l'hémoglobine qui permet à la larve de respirer dans les eaux très polluées.

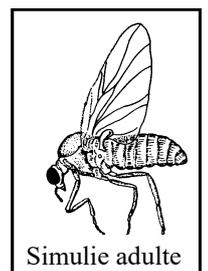


3/10

Exemple :

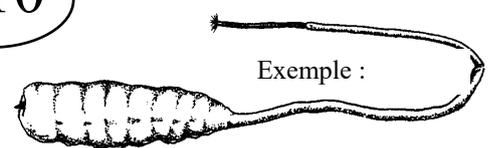
**Taille moyenne courante** : 0.5 à 1 cm ;  
**Couleur** : blanc – jaunâtre ;  
**Déplacement** : la larve se déplace comme une chenille, la plupart du temps, elle reste agrippée aux pierres ou aux plantes. Si elle se décroche, elle lance un fil (comme les araignées) pour se rattraper ;  
**Particularités** : L'adulte femelle pique. Communes près des eaux courantes, les simulies sont redoutables par temps chaud, surtout dans les régions du nord et en montagne.

Simulie



**Taille moyenne courante** : jusqu'à 1 cm sans le tube respiratoire ;  
**Couleur** : blanchâtre ;  
**Déplacement** : la larve rampe dans la vase ;  
**Particularités** : mieux connue sous le nom de scaphandrier, la larve de l'éristale vit dans les eaux d'une pollution extrême voir même dans les fosses à lisier. Son milieu de vie, extrêmement pollué ne contient plus d'oxygène. La larve respire à la surface grâce à un long tube qu'elle fait émerger de l'eau calme.

1/10

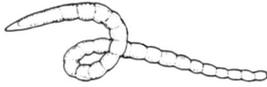


Larve d'éristale

## AUTRES ANIMAUX REGULIEREMENT RENCONTRES EN RIVIERE

Lors d'une opération de capture de macroinvertébrés en rivière, il est vraisemblable que vous trouviez des animaux qui ne sont pas représentés dans les pages précédentes. Nous avons rassemblé ci-après quelques hôtes de nos cours d'eau relativement indifférents à la pollution organique de l'eau. Ils ne nous apportent que peu d'information pour le calcul de l'indice biotique. Il faut cependant rappeler que plus on trouve de « sortes » différentes de macroinvertébrés dans une rivière, moins elle est polluée. Leur découverte reste donc intéressante en terme de diversité.

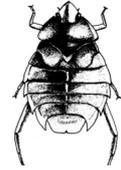
Le ver de terre aquatique



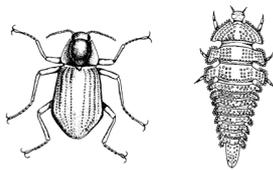
(Du même embranchement que la sangsue)



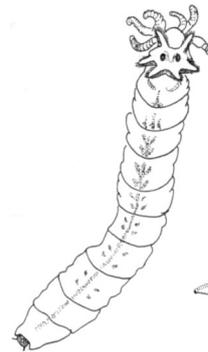
Larve de dytique  
(insecte Coléoptère)



Punaise aquatique  
(insecte Hétéroptère)



L'elmis et sa larve peuvent tous deux être récoltés en rivière  
(insecte Coléoptère)

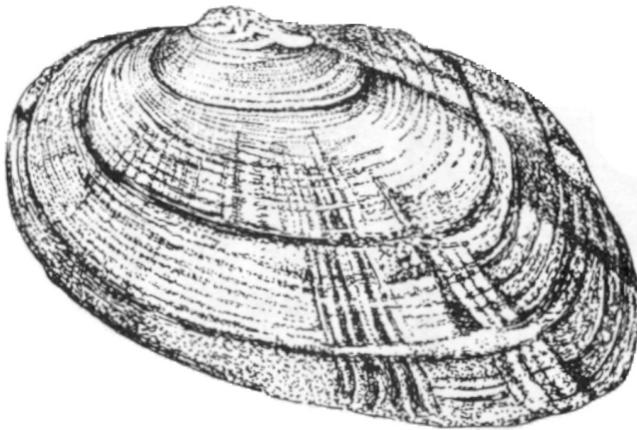


Larve de Tipule

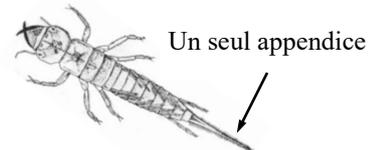
Larve d'Atherix



De l'ordre des diptères ( mouches et moustiques)



La moule d'eau douce (Anodonte)



Un seul appendice

Larve de Mégaloptère (Insecte)

Cette activité de sensibilisation à la vie de nos cours d'eau et à l'incidence de la pollution anthropique sur celle-ci peut être complétée par trois autres modules d'animation.

## L'animal imaginaire

Divisé en sous-groupes de 4-5 enfants, ils vont imaginer, construire de toute pièce un animal aquatique. Pour ce faire, chaque sous-groupe reçoit un morceau de terre glaise ou de plasticine. A l'aide d'éléments trouvés dans la nature (branches, feuilles, pierres,...) ils réalisent un individu, d'une espèce encore inconnue de nos jours.

Une fois terminé, chaque sous-groupe place son « l'animal » dans un environnement aquatique, lui aussi imaginaire. Ils inventent un moyen de locomotion, de respiration, de reproduction,... comme l'auraient fait de véritables scientifiques. L'animal imaginaire conçu doit porter un nom et être classé.

La dernière étape est la présentation, par chaque sous-groupe, à l'ensemble de la classe cette découverte inédite.



## Observation de macroinvertébrés au microscope

Agrandi 8x à l'aide de microscopes ou de loupes, les petits animaux pêchés dévoilent des éléments intéressants de leur morphologie, invisibles à l'œil nu. Branchies, ventouses, yeux,... permettent d'en apprendre un peu plus sur leur mode de vie.

Attention que ces petits animaux souffrent rapidement d'un manque d'oxygène et/ou de la chaleur. L'observation doit se faire sans s'attarder en séparant les « sortes ». En effet, rapidement les trichoptères mutilent les autres larves, les escargots angulent les éphémères,...

## ANNEXE 2

### BIBLIOGRAPHIE

#### *Différents ouvrages utilisés à la réalisation de ce document ou utiles pour l'exploitation du thème:*

- ◆ « Écologie des eaux courantes » Ministère de l'Éducation, de la Recherche et de la Formation  
Direction Générale de l'Organisation des Études et des Bâtiments  
Scolaire de la Communauté Française  
Centre Technique de l'enseignement de la Communauté Française
- ◆ « Randonnées au bord de l'eau Observer – Identifier – Connaître » R. BLAUSCHECK  
Edition : Delachaux et Niestlé
- ◆ « La vie en eau douce » Un guide pour découvrir la vie dans les torrents, lacs, fleuves et marais  
Pamela et Peter FOREY, adaptation française Elisabeth DE LAVIGNE  
Edition : Nature Poche GRÜND
- ◆ « Petites bêtes des rivières et des étangs » Léon ROGEZ, illustrations Anne EYDOUX  
Edition : Carnets de Nature MILAN
- ◆ « La rivière, cette inconnue... » Service Provincial d'Information sur l'Environnement  
Editeur responsable : Bernard BALLE
- ◆ « La rivière, milieu vivant » Edition : Delachaux et Niestlé

Publication intéressante :

Michèle Mira Pons « l'eau - je découvre - je comprends - j'agis » édition Milan jeunesse 2005