

# Étude du benthos du lac Saint-Pierre

## Analyse et interprétation des données

cf. dossier DPE 7465-SS / N3-9

Rapport final

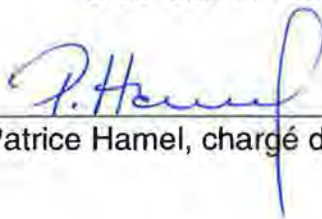
N/Réf. : 751-02

présenté à

**Environnement Canada**  
**Direction de la protection de l'environnement**  
**Intervention et restauration**

par

GDG Conseil inc.



Patrice Hamel, chargé de projet



2200, rue Sidbec Sud, bureau 204  
Trois-Rivières-Ouest (Québec) G8Z 4H1  
Tél. : (819) 373-6820 / téléc. : 373-7573  
Courrier électronique : gdgconseil@conseil.qc.ca

Mars 2002

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

### **Environnement Canada**

105, rue McGill  
4<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec)  
H2Y 2E7

Chargée de projet

M<sup>me</sup> Brigitte Cusson

### **GDG Conseil inc.**

2200, rue Sidbec Sud, bureau 204  
Trois-Rivières-Ouest (Québec)  
G8Z 4H1

Chargé de projet

M. Patrice Hamel, biol., M. Sc. Env.

Analyses statistiques

M. Martin Arvisais, biol., M. Sc. Env.  
M. Patrice Hamel, biol., M. Sc. Env.

Rédaction

M. Patrice Hamel, biol., M. Sc. Env.

Traitement de texte et édition

M<sup>me</sup> Diane Arsenault

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ÉQUIPE DE RÉALISATION .....</b>                           | <b>ii</b>  |
| <b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>                              | <b>iii</b> |
| <b>LISTE DES FIGURES.....</b>                                | <b>iv</b>  |
| <b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>                              | <b>iv</b>  |
| <b>LISTE DES ANNEXES .....</b>                               | <b>iv</b>  |
| <b>1 INTRODUCTION .....</b>                                  | <b>1</b>   |
| <b>2 ANALYSE DES DONNÉES .....</b>                           | <b>2</b>   |
| 2.1 Généralités .....                                        | 2          |
| 2.2 Descripteurs univariés.....                              | 2          |
| 2.3 Analyses multivariées .....                              | 3          |
| 2.3.1 Analyse des correspondances.....                       | 3          |
| 2.3.2 Analyse de variance multidimensionnelle (MANOVA) ..... | 4          |
| <b>3 RÉSULTATS.....</b>                                      | <b>5</b>   |
| 3.1 Variables environnementales de support .....             | 5          |
| 3.2 Communautés d'invertébrés .....                          | 6          |
| 3.2.1 Fréquence relative des invertébrés .....               | 6          |
| 3.2.2 Comparaisons des descripteurs univariés.....           | 6          |
| 3.2.3 Analyses multivariées .....                            | 8          |
| 3.2.3.1 Différences entre les zones .....                    | 8          |
| 3.2.3.2 Taxons caractéristiques de chaque zone.....          | 8          |
| <b>4 DISCUSSION.....</b>                                     | <b>10</b>  |
| <b>5 CONCLUSION .....</b>                                    | <b>13</b>  |
| <b>6 RÉFÉRENCES.....</b>                                     | <b>14</b>  |

---

## LISTE DES FIGURES

---

|                                                                                                                       |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figure 1 – Fréquence relative des phylums d'invertébrés benthiques dans la zone exposée et la zone de référence ..... | 7 |
| Figure 2 – Dispersion des stations et des principaux taxons (contribution > 5 %) sur les axes 1 et 2 de l'AC .....    | 9 |

---

## LISTE DES TABLEAUX

---

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 – Granulométrie du substrat et profondeur de l'eau aux stations d'échantillonnage du benthos .....          | 5  |
| Tableau 2 – Valeurs moyennes des descripteurs univariés des communautés benthiques.....                               | 6  |
| Tableau 3 – Taxons ayant contribué à 5 % ou plus à la formation des axes 1 et 2 de l'AC.....                          | 8  |
| Tableau 4 – Niveau de tolérance à la pollution et écologie des principaux taxons caractéristiques de chaque zone..... | 11 |

---

## LISTE DES ANNEXES

---

|                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------|--|
| Annexe 1 – Matrices de données du recensement des invertébrés |  |
| Annexe 2 – Résultats bruts de l'analyse des correspondances   |  |

# 1 INTRODUCTION

À l'automne 2000, Environnement Canada a procédé à une campagne d'échantillonnage des invertébrés benthiques au lac Saint-Pierre, dans le fleuve Saint-Laurent. L'étude du benthos constituait l'un des volets d'une étude environnementale plus vaste visant à évaluer la qualité des sédiments dans la zone de tirs de munitions du lac Saint-Pierre.

Le plan d'échantillonnage du benthos comportait cinq stations situées dans la zone exposée aux tirs de munitions (stations « AA ») et cinq stations situées dans une zone de référence localisée plus en amont dans le lac Saint-Pierre (stations « ZZ »). Trois sous-échantillons ont été prélevés à chaque station. Chaque sous-échantillon était composé de deux prélèvements effectués avec une petite benne Ponar (0,0232 m<sup>2</sup>). Le tri et l'identification des invertébrés ont été réalisés par la firme Laboratoires S.A.B. Inc.

Le présent rapport présente l'analyse et l'interprétation des données de benthos. Tel que convenu avec Environnement Canada, il ne contient aucune information relative à l'échantillonnage, au tri ou à l'identification du benthos. Il ne contient non plus aucune donnée provenant des autres volets de l'étude environnementale, à l'exception des mesures de la granulométrie du substrat et de la profondeur de l'eau prises aux stations d'échantillonnage du benthos, qui sont présentées à la section 3.1.

Les objectifs de l'analyse des données de benthos étaient :

- 1) de vérifier si la communauté benthique de la zone exposée était significativement différente de celle de la zone de référence et,
- 2) de déterminer si les différences observées, le cas échéant, étaient reliées aux activités de tirs de munitions dans le lac Saint-Pierre.

## 2 ANALYSE DES DONNÉES

### 2.1 Généralités

L'analyse des données a été faite conformément aux recommandations d'Environnement Canada, énoncées dans le *Guide technique pour l'Étude du suivi des effets sur l'environnement (ESEE) aquatique par les fabriques de pâtes et papiers* (Environnement Canada, 1998).

L'unité d'échantillonnage retenue pour toutes les analyses effectuées est la station. Les données des trois sous-échantillons pris à chaque station ont été regroupées. Il en résulte un effectif ( $n$ ) de cinq stations pour chacune des deux zones d'échantillonnage.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel *Systat* version 10, à l'exception de l'analyse des correspondances qui a été réalisée avec *NTSYS pc* version 2.0.

### 2.2 Descripteurs univariés

La première étape de l'analyse des données consistait à calculer des descripteurs univariés, c'est-à-dire des indices qui ont pour but de résumer les données de benthos en une valeur unique. Les descripteurs univariés suivants ont été calculés pour chaque station d'échantillonnage :

- densité (nombre d'organismes / m<sup>2</sup>) ;
- richesse taxonomique (nombre de taxons) ;
- indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) ;
- indice de régularité ( $J'$ ).

Les deux derniers indices ont été calculés en employant les formules suivantes :

$$H' = (n \log_2 n - \sum_{i=1}^k f_i \log_2 f_i) / n$$

et

$$J' = H' / H'_{\max}$$

où  $n$  est le nombre total d'invertébrés,  $k$  le nombre de taxons,  $f_i$  le nombre d'invertébrés de l'espèce  $i$  et  $H'_{\max}$  la valeur maximale que peut prendre l'indice de diversité ( $\log_2 k$ ).

Ces différents descripteurs ont été comparés entre les zones au moyen d'un test *t* de Student. Au préalable, la normalité des distributions et l'homogénéité des variances ont été vérifiées. La normalité des distributions a été vérifiée avec un test de Lilliefors (Lilliefors, 1967 ; SYSTAT, 1998). Ce test transforme automatiquement les variables en valeurs centrées réduites afin de les comparer à une distribution normale centrée réduite et présente l'avantage d'être plus puissant que le test de Kolmogorov-Smirnov ordinaire (Lilliefors, 1967 ; Sokal et Rohlf, 1995). L'homogénéité des variances a été vérifiée au moyen du test de Levene (Snedecor et Cochran, 1980 ; SYSTAT, 1998). Ce test présente l'avantage d'être robuste à la non-normalité des distributions (Day et Quinn, 1989). Les conditions de normalité des distributions et d'homogénéité des variances étaient toujours respectées avec les données brutes non-transformées.

De plus, mentionnons que le test *t* a été réalisé de deux façons, soit en supposant des variances hétérogènes (*separate variance t test*) et des variances homogènes (*pooled variance t test*). La conclusion des deux tests était la même pour toutes les comparaisons de moyennes effectuées.

## **2.3 Analyses multivariées**

### **2.3.1 Analyse des correspondances**

Les descripteurs univariés ne permettent pas toujours de bien représenter la composition des communautés d'invertébrés benthiques. Par exemple, deux stations présentant la même densité d'invertébrés, la même richesse taxonomique, la même diversité et la même régularité peuvent très bien être composées d'espèces tout à fait différentes. Afin de remédier à ce problème, l'analyse des correspondances (AC) a été appliquée aux données de benthos.

L'analyse des correspondances est une des techniques d'ordination les plus utilisées et les plus efficaces pour étudier la composition des communautés d'invertébrés benthiques. Cette analyse permet de résumer en quelques dimensions, généralement au nombre de deux ou trois, appelées « axes » ou « facteurs », toute l'information contenue dans la matrice des données de benthos, laquelle est multidimensionnelle (plusieurs taxons et plusieurs stations). En bref, l'AC dont les principes sont décrits, entre autres, dans Legendre et Legendre (1984), permet de positionner chaque station et chaque taxon dans un espace à deux ou trois dimensions (*X*, *Y* et *Z*) et ainsi, de représenter graphiquement les ressemblances entre les stations (*i.e.* déterminer lesquelles ont des communautés d'invertébrés comparables), et/ou les correspondances entre les stations et les espèces (*i.e.* déterminer quelles espèces sont principalement responsables des différences observées entre les stations). La position des stations sur les axes de l'AC est directement dépendante de la composition et de l'abondance des taxons formant la communauté d'invertébrés benthiques de chacune des stations. La proximité des stations sur les axes de l'AC indique leur degré de similitude. Les stations rapprochées ont une communauté benthique similaire alors que les stations éloignées ont une communauté d'invertébrés dissemblable.

L'analyse des correspondances est une technique non paramétrique, c'est-à-dire qu'elle ne requiert pas la normalité des distributions ou l'homogénéité des variances. Il n'est donc pas nécessaire de transformer les données avant de procéder à l'analyse. En conséquence, aucune transformation de données n'a été appliquée avant de procéder à l'AC.

La présence de nombreux zéros dans la matrice de données n'affecte pas le résultat de l'analyse, puisque la métrique du  $\chi^2$  et la distance du  $\chi^2$ , qui sont à la base de l'analyse, sont des coefficients asymétriques qui ne tiennent pas compte des doubles zéros dans l'estimation de la ressemblance (Legendre et Legendre, 1984). Cependant, l'analyse des correspondances serait sensible aux espèces retrouvées seulement à quelques stations où peu d'autres espèces sont présentes (Jongman *et al.*, 1987). Dans un tel cas, ces espèces « rares » pourraient avoir une influence notable sur les résultats de l'AC, ce qui pourrait justifier leur retrait de l'analyse. Dans la présente étude, l'AC a d'abord été effectuée avec, puis sans les espèces « rares », définies comme étant celles retrouvées à une seule station et représentant moins de 5 % des organismes. Dans tous les cas, l'ajout ou le retrait des espèces rares n'influait pas de façon notable les résultats de l'AC. L'AC présentée dans ce rapport a donc été effectuée en incluant les espèces rares.

### **2.3.2 Analyse de variance multidimensionnelle (MANOVA)**

Suite à la réalisation de l'AC, les pointages (« scores ») des stations sur les axes 1 et 2 de l'AC ont été comparés entre les différentes zones d'échantillonnage au moyen d'une analyse de variance multidimensionnelle (MANOVA), afin de tester si les différences entre les zones révélées par l'AC étaient statistiquement significatives.

L'analyse MANOVA repose sur les hypothèses de multinormalité des distributions et d'homogénéité des variances. La normalité des distributions unidimensionnelles (axe 1 et axe 2) a été vérifiée au moyen du test de Lilliefors. L'homogénéité des variances a été vérifiée au moyen d'un test de Levene (Snedecor et Cochran, 1980 ; SYSTAT, 1998). Lorsqu'une des deux conditions d'application n'était pas respectée, on procédait à une transformation logarithmique ou racine carrée des données. Ces transformations devaient être accompagnées d'une translation des données ( $x' = \log_{10}(x + b)$ , ou  $x' = \sqrt{(x+b)}$ ) en raison de la présence de valeurs négatives dans les données à transformer (Legendre et Legendre, 1984). Lorsque la transformation des données ne permettait pas de respecter les conditions d'application, l'analyse MANOVA était tout de même appliquée aux données non transformées en presumant que les résultats étaient valides puisque l'analyse de variance est une analyse robuste à la violation des conditions de normalité des distributions et d'homogénéité des variances (Zar, 1996).

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 Variables environnementales de support

Les stations de la zone exposée présentaient un substrat vaseux, principalement composé d'argile et de limon (68,5 % en moyenne), tandis que les stations de la zone de référence étaient situées sur un substrat majoritairement sableux, contenant en moyenne seulement 7,0 % d'argile et de limon (tableau 1).

La profondeur de l'eau était similaire dans les deux zones (tableau 1).

**Tableau 1 – Granulométrie du substrat et profondeur de l'eau aux stations d'échantillonnage du benthos**

| Station                      | Profondeur<br>de l'eau<br>(m) | Granulométrie du substrat |                       |                          |                       |                       |                          |                               |                      |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|
|                              |                               | Argile<br>(%)             | Limon<br>(%)          | Sable très<br>fin<br>(%) | Sable fin<br>(%)      | Sable<br>moyen<br>(%) | Sable<br>grossier<br>(%) | Sable très<br>grossier<br>(%) | Gravier<br>(%)       |
| <b>Zone exposée</b>          |                               |                           |                       |                          |                       |                       |                          |                               |                      |
| AA1                          | 0,45                          | 37,6                      | 20,1                  | 7,4                      | 15,3                  | 14,2                  | 3,4                      | 1,9                           | 0,1                  |
| AA2                          | 0,28                          | 42,2                      | 30,8                  | 6,9                      | 9,0                   | 7,7                   | 2,0                      | 1,2                           | 0,3                  |
| AA3                          | 0,45                          | 42,0                      | 24,3                  | 7,7                      | 10,4                  | 10,6                  | 3,0                      | 1,8                           | 0,3                  |
| AA4                          | 0,36                          | 43,3                      | 18,9                  | 5,8                      | 13,1                  | 13,1                  | 3,7                      | 2,1                           | 0,1                  |
| AA5                          | 0,38                          | 61,8                      | 21,5                  | 5,6                      | 4,2                   | 4,1                   | 1,4                      | 0,9                           | 0,4                  |
| <b>Moyenne<br/>(± é. t.)</b> | <b>0,38<br/>(0,07)</b>        | <b>45,4<br/>(9,4)</b>     | <b>23,1<br/>(4,7)</b> | <b>6,7<br/>(0,9)</b>     | <b>10,4<br/>(4,2)</b> | <b>9,9<br/>(4,1)</b>  | <b>2,7<br/>(1,0)</b>     | <b>1,6<br/>(0,5)</b>          | <b>0,2<br/>(0,1)</b> |
| <b>Zone de référence</b>     |                               |                           |                       |                          |                       |                       |                          |                               |                      |
| ZZ1                          | 0,42                          | 1,2                       | 4,0                   | 11,9                     | 47,3                  | 33,2                  | 1,4                      | 0,9                           | 0,2                  |
| ZZ2                          | 0,42                          | 1,2                       | 6,0                   | 10,6                     | 47,3                  | 32,8                  | 1,1                      | 0,7                           | 0,3                  |
| ZZ3                          | 0,40                          | 0,9                       | 3,2                   | 10,7                     | 45,0                  | 36,2                  | 2,1                      | 1,1                           | 0,8                  |
| ZZ4                          | 0,36                          | 1,5                       | 8,7                   | 17,1                     | 39,6                  | 29,9                  | 1,7                      | 0,9                           | 0,5                  |
| ZZ5                          | 0,40                          | 1,8                       | 6,6                   | 11,8                     | 44,8                  | 32,6                  | 1,4                      | 0,7                           | 0,4                  |
| <b>Moyenne<br/>(± é. t.)</b> | <b>0,40<br/>(0,02)</b>        | <b>1,3<br/>(0,3)</b>      | <b>5,7<br/>(2,2)</b>  | <b>12,4<br/>(2,7)</b>    | <b>44,8<br/>(3,1)</b> | <b>32,9<br/>(2,2)</b> | <b>1,5<br/>(0,4)</b>     | <b>0,9<br/>(0,2)</b>          | <b>0,4<br/>(0,2)</b> |

## 3.2 Communautés d'invertébrés

### 3.2.1 Fréquence relative des invertébrés

Autant dans la zone exposée que dans la zone de référence, l'ordre de dominance des phylums était le même : les arthropodes dominaient, suivis par les annélides et les mollusques (figure 1). Toutefois, la zone de référence comportait une plus grande proportion d'annélides et une plus faible proportion d'arthropodes que la zone exposée. Aussi, bien que la proportion des mollusques était similaire dans les deux zones, le taxon dominant n'était pas le même. Les autres phylums étaient retrouvés en proportions négligeables dans les deux zones.

Plus en détail, dans les deux zones les annélides étaient surtout représentés par les vers tubificidés, dont principalement *Limnodrilus hoffmeisteri*. Ce ver représentait à lui seul 22 et 17,5 % des invertébrés des zones de référence et exposée, respectivement (annexe 1).

Au niveau des arthropodes, les différences entre les deux zones provenaient surtout de la plus grande proportion d'isopodes dans la zone exposée (18,4 vs 1,7 %), et de la plus faible proportion, relativement à la zone de référence, de l'amphipode *Gammarus fasciatus* (8,3 vs 16,2 %) et des diptères chironomisés (17,6 vs 22,7 %; annexe 1).

La composition spécifique des mollusques était nettement différente d'une zone à l'autre. Le bivalve sphaéridé *Musculium transversum* était le seul bivalve retrouvé dans la zone exposée, tandis que *Pisidium* était dominant dans la zone de référence. Il est intéressant de souligner que *Pisidium* était totalement absent des stations de la zone exposée, tandis qu'il a été recensé à toutes les stations de la zone de référence, où il présentait une densité moyenne de 447 individus/m<sup>2</sup> (annexe 1).

### 3.2.2 Comparaisons des descripteurs univariés

La densité et la diversité des invertébrés ne montraient aucune différence significative entre les deux zones (tableau 2). La richesse taxonomique était significativement plus élevée dans la zone de référence que dans la zone exposée, mais la régularité était significativement plus élevée dans la zone exposée.

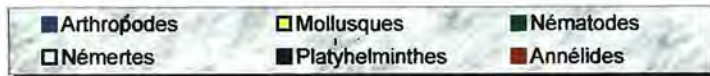
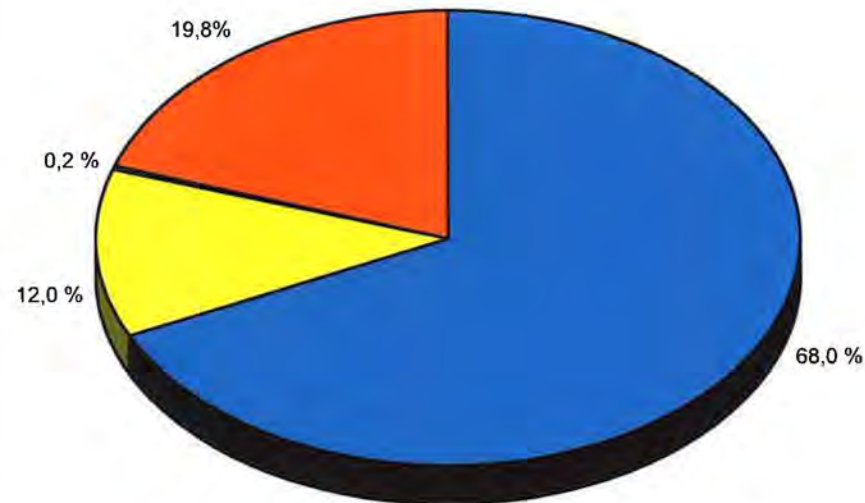
**Tableau 2 – Valeurs moyennes des descripteurs univariés des communautés benthiques**

| Zone                     | Densité<br>(nbre. d'org./m <sup>2</sup> ) | Richesse<br>taxonomique | Diversité<br>(H')        | Régularité<br>(J')       |
|--------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Zone exposée</b>      |                                           |                         |                          |                          |
| Moyenne (± écart type)   | 5 641 ± 1 373 <sup>a</sup>                | 40 ± 4 <sup>a</sup>     | 4,14 ± 0,40 <sup>a</sup> | 0,78 ± 0,06 <sup>a</sup> |
| Minimum                  | 4 104                                     | 36                      | 3,60                     | 0,70                     |
| Maximum                  | 6 937                                     | 46                      | 4,68                     | 0,85                     |
| <b>Zone de référence</b> |                                           |                         |                          |                          |
| Moyenne (± écart type)   | 8 717 ± 5 056 <sup>a</sup>                | 52 ± 8 <sup>b</sup>     | 3,90 ± 0,37 <sup>a</sup> | 0,68 ± 0,06 <sup>b</sup> |
| Minimum                  | 4 131                                     | 45                      | 3,27                     | 0,60                     |
| Maximum                  | 16 710                                    | 63                      | 4,23                     | 0,74                     |

<sup>a</sup> : Pour une même colonne, les moyennes portant des lettres différentes étaient significativement différentes (test t, P < 0,05).

### Zone exposée (stations "AA")

### Zone de référence (stations "ZZ")



#### Principaux taxons

##### Arthropodes

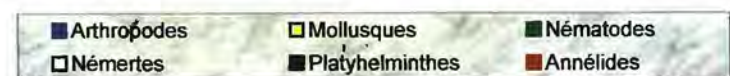
*Gammarus fasciatus* : 8,3%  
*Lirceus lineatus* : 7,2%  
*Microtendipes* sp. : 6,1%  
*Dicotendipes* sp. : 5,7%  
*Caecidotea communis* : 5,4%  
*Hyalella azteca* : 5,4%

##### Mollusques

*Musculium transversum* : 7,9%

##### Annélides

*Limnodrilus hoffmeisteri* : 6,4%  
*Limnodrilus cf. hoffmeisteri* (imm.) : 11,1%



#### Principaux taxons

##### Arthropodes

*Gammarus fasciatus* : 16,2%  
*Dicotendipes* sp. : 7,0%  
*Tribelos* sp. : 6,1%  
*Cryptochironomus* sp. : 5,2%

##### Mollusques

*Pisidium* sp. : 5,1%

##### Annélides

*Limnodrilus cf. hoffmeisteri* (imm.) : 18,4%

Figure 1 – Fréquence relative des phylums d'invertébrés benthiques dans la zone exposée et la zone de référence

### 3.2.3 Analyses multivariées

#### 3.2.3.1 Différences entre les zones

La communauté benthique de la zone exposée, considérée dans son ensemble, était significativement différente de celle de la zone de référence. Ainsi, la dispersion des stations sur les axes 1 et 2 de l'AC permet de discriminer nettement les stations de la zone exposée de celles de la zone de référence (figure 2), et cette différence est statistiquement significative (MANOVA,  $P = 0,003$ ).

Les axes 1 et 2 de l'AC permettent d'expliquer 27,5 et 20,0 % de la variabilité des données, respectivement. L'axe 3 de l'AC n'expliquait que 14,4 % de la variabilité des données et il n'aidait pas davantage à établir les distinctions entre les stations. L'annexe 2 présente les données brutes de l'AC (pointages, contributions aux axes et corrélations avec les axes) et les graphiques impliquant l'axe 3.

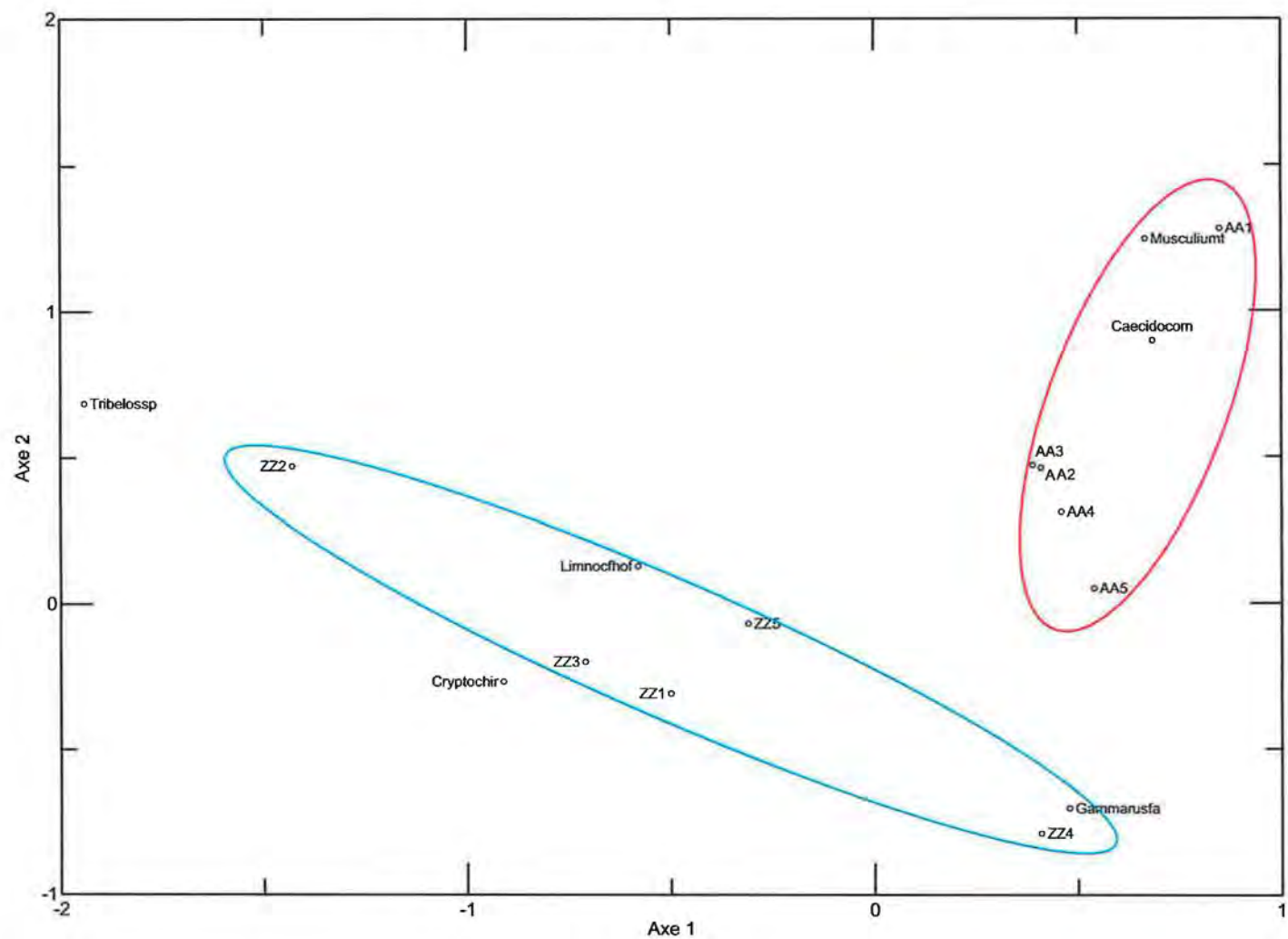
#### 3.2.3.2 Taxons caractéristiques de chaque zone

Les taxons ayant le plus contribué (contribution  $\geq 5\%$ ) à la formation des axes 1 et 2 de l'AC (tableau 3), sont ceux qui différencient le plus les communautés benthiques des deux zones échantillonnées. Parmi ces 6 taxons, le bivalve *Musculium transversum* et l'isopode *Caecidotea communis* étaient caractéristiques de la zone exposée (figure 2). Ces résultats concordent avec l'examen des fréquences relatives présenté précédemment (§ 3.2.1).

La zone de référence était caractérisée par les chironominés *Tribelos* sp. et *Cryptochironomus* sp., le ver annélide *Limnodrilus* cf. *hoffmeisteri* (immatures) et l'amphipode *Gammarus fasciatus* (figure 2). Ces résultats concordent également avec l'examen des fréquences relatives déjà présenté.

**Tableau 3 – Taxons ayant contribué à 5 % ou plus à la formation des axes 1 et 2 de l'AC**

| Taxon                                             | Contribution à l'axe 1 (%) | Contribution à l'axe 2 (%) |
|---------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Tribelos</i> sp.                               | 32,2                       | 5,5                        |
| <i>Limnodrilus</i> cf. <i>hoffmeisteri</i> (imm.) | 11,9                       | 0,8                        |
| <i>Gammarus fasciatus</i>                         | 6,8                        | 20,2                       |
| <i>Cryptochironomus</i> sp.                       | 6,2                        | 0,7                        |
| <i>Musculium transversum</i>                      | 4,3                        | 20,4                       |
| <i>Caecidotea communis</i>                        | 2,3                        | 5,4                        |



**Figure 2 - Dispersion des stations et des principaux taxons (contribution > 5 %) sur les axes 1 et 2 de l'AC.**  
 Note: les ellipses n'ont été ajoutées que pour faciliter l'interprétation.

## 4 DISCUSSION

La communauté benthique de la zone exposée était significativement différente de celle de la zone de référence. Ceci a été démontré par la combinaison de plusieurs analyses :

- bien que l'ordre de dominance des phylums était le même dans les deux zones et que certains taxons dominants étaient communs aux deux zones, la fréquence relative de plusieurs des principaux taxons recensés était nettement différente dans les deux zones;
- la richesse taxonomique et la régularité des invertébrés étaient significativement différentes entre les zones;
- l'analyse des correspondances a permis de séparer nettement les stations des deux zones;
- l'analyse de variance multidimensionnelle (MANOVA) a démontré que les différences entre les zones révélées par l'AC sont statistiquement significatives.

Pour autant que la comparaison des deux zones soit valide – la nature du substrat très différente entre les deux zones peut avoir causé un effet confondant – la communauté benthique de la zone exposée n'apparaît pas plus perturbée que celle de la zone de référence. Une régularité plus grande, tel qu'observé dans la zone exposée, indique généralement un milieu moins perturbé. La notion de régularité s'appuie sur le fait que les milieux peu perturbés supportent des communautés constituées de plusieurs espèces, sans qu'aucune espèce en particulier ne soit extrêmement abondante (Klemm *et al.*, 1990). Plusieurs types de perturbations peuvent altérer la composition spécifique en rendant l'environnement inadéquat pour certaines espèces ou en donnant un avantage compétitif à d'autres. Dans les milieux perturbés, quelques espèces deviennent alors dominantes et le nombre d'espèces est réduit, ce qui se traduit par une diminution de la régularité. Le résultat contraire a été observé dans la zone exposée, ce qui suggère donc que le milieu y est peu perturbé. Par contre, la richesse taxonomique était plus grande dans la zone de référence que dans la zone exposée, suggérant ainsi un milieu de meilleure qualité dans la zone de référence. En effet, la richesse taxonomique augmente généralement avec l'augmentation de la qualité du milieu ou la diversité de l'habitat (plus de niches écologiques sont disponibles). La conclusion provenant de la mesure de la richesse taxonomique contraste avec celle provenant de l'indice de régularité. Donc, l'examen des indices univariés ne permet pas d'identifier une des deux zones comme étant plus perturbée que l'autre.

Les résultats de l'AC et l'examen des fréquences relatives des invertébrés ont permis d'identifier les taxons qui différencient le plus les communautés benthiques des deux zones. Les isopodes, particulièrement l'espèce *Caecidotea communis*, et le bivalve *Musculium transversum* étaient les espèces les plus caractéristiques de la zone exposée, tandis que la zone de référence était caractérisée par les vers annélides, particulièrement les immatures de l'espèce *Limnodrilus cf. hoffmeisteri*, les chironomides *Tribelos* sp. et *Cryptochironomus* sp. ainsi que l'amphipode *Gammarus fasciatus*. Ces taxons sont considérés comme étant peu à moyennement tolérants à la pollution (tableau 4), à l'exception des annélides, dont *Limnodrilus hoffmeisteri* qui est très tolérant à la pollution. La plus grande proportion d'annélides dans la zone de référence pourrait signifier que ce milieu est plus enrichi organiquement que la zone exposée. Cependant, en considérant le niveau de tolérance à la pollution des autres taxons caractéristiques de la zone de référence (tableau 4), on ne peut établir clairement que cette zone est plus enrichie organiquement que la zone exposée.

**Tableau 4 – Niveau de tolérance à la pollution et écologie des principaux taxons caractéristiques de chaque zone**

| Taxon                           | Tolérance à la pollution / Écologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zone exposée</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Caecidotea communis</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance de 6 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance de 3 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Les isopodes sont des vidangeurs qui se nourrissent d'animaux morts ou blessés, de feuilles vertes ou en décomposition et de végétation aquatique. Ils habitent les eaux propres peu profondes et sont rarement retrouvés à plus de 1 m de profondeur <sup>3</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Musculium transversum</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le genre <i>Musculium</i> a une tolérance de 5 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance de 3 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Moyennement tolérant à la pollution organique (alpha-méso-saprobique) <sup>4</sup>.</li> <li><i>M. transversum</i> peut utiliser son long siphon inhalant pour aspirer les débris organiques de la surface des sédiments. Cette espèce présente des adaptations pour la vie dans de petits habitats peu profonds, sujets à des perturbations saisonnières prévisibles comme la sécheresse <sup>5</sup>.</li> </ul>                                                                                                              |
| <b>Zone de référence</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Gammarus fasciatus</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance de 6 à 6,9 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance de 2 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Commun dans les eaux claires non polluées. Omnivore, charognard ou se nourrissant de détritus <sup>3</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Pisidium</i> sp.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance des espèces du genre variant de 4,6 à 8 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance des espèces du genre variant de 2 à 4 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>La tolérance à la pollution varie beaucoup selon l'espèce, allant de faible à moyennement élevée (oligo-, beta-méso- ou alpha-méso-saprobique) <sup>4</sup>.</li> <li>Ce genre présente des adaptations pour la vie dans les sédiments riches en matière organique, avec la capacité de filtrer les bactéries interstitielles <sup>5</sup>.</li> <li>La diversité spécifique maximale survient lorsque la taille moyenne des particules du substrat est de 0,18 mm <sup>6</sup>.</li> </ul> |
| <i>Tribelos</i> sp.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance des espèces du genre variant de 5 à 6,6 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance des espèces du genre de 1 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Espèces peu tolérantes à la pollution (oligo-saprobique) <sup>4</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Cryptochironomus</i> sp.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance des espèces du genre variant de 4,9 à 8 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance des espèces du genre variant de 1 à 3 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Habite les régions peu profondes des eaux mortes ou courantes, souvent dans les substrats sableux <sup>7</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolérance de 9,8 sur une échelle de 0 à 10, où 10 représente la plus grande tolérance <sup>1</sup>.</li> <li>Tolérance de 5 sur une échelle de 0 à 5, où 5 représente la plus grande tolérance <sup>2</sup>.</li> <li>Espèce ubiquiste, probablement l'espèce de tubificidés la plus répandue et la plus abondante en Amérique du Nord; recensée dans des habitats allant de très propres à très pollués; espèce extrêmement tolérante qui est fréquemment la plus abondante dans les endroits présentant un haut niveau d'enrichissement organique <sup>8</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |

<sup>1</sup> USEPA (1999). <sup>2</sup> Klemm *et al.* (1990). <sup>3</sup> Pennak (1989). <sup>4</sup> Johnson *et al.* (1993). <sup>5</sup> McMahon (1991). <sup>6</sup> Kilgour et Mackie (1988). <sup>7</sup> Oliver et Roussel (1983). <sup>8</sup> Stimpson *et al.* (1982).

Une bonne partie des différences observées au niveau des communautés benthiques peut résulter des différences marquées de type de substrat entre les deux zones (68,5 % de vase [limon et argile] dans la zone exposée comparativement à 7 % dans la zone de référence, en moyenne). Ainsi, dans une étude du benthos du fleuve Saint-Laurent à la hauteur de Gentilly, Vincent (1981) a démontré que le pourcentage de vase dans les sédiments était un des trois facteurs, avec la profondeur de l'eau et la vitesse du courant, qui expliquaient la structure des groupements benthiques. Plus récemment, Pinel-Alloul *et al.* (1996) ont également démontré que la taille des particules du substrat était un des principaux facteurs expliquant les variations des communautés benthiques du lac Saint-François dans le fleuve Saint-Laurent. Enfin, dans une étude du benthos de plusieurs lacs d'eau douce du bouclier Laurentien, Rodriguez et Magnan (1993) ont démontré que le type de substrat (décrit en termes de végétation, détritiques organiques, sable et gravier) expliquait plus de 55 % de la variabilité des communautés benthiques. Dans la présente étude, l'effet du substrat peut être avancé pour expliquer l'abondance d'au moins trois des principaux taxons recensés. D'abord, le substrat vaseux de la zone exposée peut expliquer pourquoi le seul bivalve retrouvé dans cette zone est *Musculium transversum*. Il est reconnu que *M. transversum* utilise son long siphon inhalant pour aspirer les débris organiques de la surface des sédiments (McMahon, 1991). Étant donné que les sédiments vaseux contiennent généralement beaucoup de matière organique, cette adaptation peut avoir favorisé la prolifération de *M. transversum* dans la zone exposée. Dans la zone de référence, la dominance des bivalves par *Pisidium* sp. peut être reliée au substrat principalement composé de sable fin (0,125 à 0,25 mm) que l'on y retrouve. Il est connu que la diversité spécifique maximale du genre *Pisidium* survient lorsque la taille moyenne des particules est d'environ 0,18 mm (Kilgour et Mackie, 1988), soit exactement le type de substrat de la zone de référence. Enfin, l'abondance de *Cryptochironomus* sp. dans la zone de référence peut s'expliquer par sa préférence pour les substrats sableux (Oliver et Roussel, 1983).

## 5 CONCLUSION

---

En conclusion,

- il y avait une différence statistiquement significative entre les communautés benthiques de deux zones échantillonnées;
- la communauté benthique de la zone exposée n'apparaît pas plus perturbée que la zone de référence;
- certaines différences au niveau de la communauté benthique apparaissent provenir des différences importantes de type de substrat entre les deux zones. Aussi, des effets pourraient avoir été masqués par ce facteur confondant.

## 6 RÉFÉRENCES

- Day, R.W. et Quinn, G.P. 1989. Comparisons of treatments after an analysis of variance in ecology. *Ecol. monogr.* **59** : 433-463.
- Environnement Canada. 1998. Guide technique pour l'étude du suivi des effets sur l'environnement aquatique par les fabriques de pâtes et papiers. ESEE/1998/1, avril 1998. Environnement Canada. Pagination multiple.
- Johnson, R.K., Wiederholm, T., et Rosenberg, D.M. 1993. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. *Dans* Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. *Édité par* D.M. Rosenberg et V.H. Resh. Routledge, Chapman and Hall, Inc., N.Y. pp. 40-158.
- Jongman, R.H., ter Braak, C.J.F., et van Tongeren, O.F.R. 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc Wageningen, The Netherlands.
- Kilgour, B.W. et Mackie, G.L. 1988. Factors affecting the distribution of sphaeriid bivalves in Britannia Bay of the Ottawa River. *Nautilus* **102**: 73-77.
- Klemm, D.J., Lewis, P.A., Fulk, F. and Lazorchak, J.M. 1990. Macroinvertebrate field and laboratory methods for evaluating the biological integrity of surface water. EPA/600/4-90/030. 256 p.
- Legendre, L. et Legendre, P. 1984. Écologie numérique (2<sup>e</sup> édition). Tome 2 : La structure des données écologiques. 335 p.
- Lilliefors, H.W. 1967. The Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. *J. Amer. Stat. Assn.* **62** : 399-402.
- McMahon, R.F. 1991. Mollusca : Bivalvia. *Dans* Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. *Édité par* J.H. Thorp et A.P. Covich. Academic Press Inc., N.Y. pp. 315-400.
- Oliver, D.R. et Roussel, M.E. 1983. The insects and arachnids of Canada. Part 11, The genera of larval midges of Canada, Diptera : Chironomidae. Agriculture Canada, publication 1746. 263 p.
- Pennak, R.W. 1989. Fresh-water invertebrates of the United States : Protozoa to Mollusca (3<sup>rd</sup> edition). John Wiley and Sons Inc., N.Y. 628 p.
- Pinel-Alloul, B., Méthot, G., Lapierre, L. et Willsie, A. 1996. Macroinvertebrate community as a biological indicator of ecological and toxicological factors on lake Saint-François (Québec). *Environ. Pollut.* **91**(1): 65-87.
- Rodriguez, M.A. et Magnan, P. 1993. Community structure of lacustrine macrobenthos: do taxon-based and size-based approaches yield similar insights ? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **50**: 800-815.
- Snedecor, G.W. et Cochran, W.G. 1980. Statistical methods. Seventh edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 507 p.
- Sokal, R.R. et Rohlf, F.J. 1995. Biometry : the principles and practice of statistics in biological research. Third edition. W.H. Freeman and Company, New York. 887 p.
- Stimpson, K.S., Klemm, D.J. et Hiltunen, J.K. 1982. A guide to the freshwater tubificidae (Annelida: Clitellata: Oligochaeta) of North America. EPA-600/06. U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Monitoring and Support Laboratory, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio.
- SYSTAT. 1998. SYSTAT 8.0 : Statistics. SPSS Inc., Chicago, Ill. 1086 p.

- USEPA (Unites States Environmental Protection Agency). 1999. Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers. Periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. Second edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.
- Vincent, B. 1981. Profondeur, vase et courant, facteurs de micro-répartition transversale du benthos dans l'estuaire d'eau douce du Saint-Laurent. *Can. J. Zool.* **59**: 2297-2305.
- Zar, J.H. 1996. Biostatistical analysis, 3<sup>rd</sup> edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. 662 p. et annexes.

## **Annexe 1**

### **Matrices de données du recensement des invertébrés**

Annexe 1a - Abondance totale (nbre. d'org. / 0,0464 m<sup>2</sup>) des invertébrés benthiques dans chaque sous-échantillon

| Taxon                                       | AA<br>1A | AA<br>1B | AA<br>1C | AA<br>2A | AA<br>2B | AA<br>2C | AA<br>3A | AA<br>3B | AA<br>3C | AA<br>4A | AA<br>4B | AA<br>4C | AA<br>5A | AA<br>5B | AA<br>5C | ZZ<br>1A | ZZ<br>1B | ZZ<br>1C | ZZ<br>2A | ZZ<br>2B | ZZ<br>2C | ZZ<br>3A | ZZ<br>3B | ZZ<br>3C | ZZ<br>4A | ZZ<br>4B | ZZ<br>4C | ZZ<br>5A | ZZ<br>5B | ZZ<br>5C |
|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>P. PLATYHELMINTHES</b>                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Turbellaria                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Tricladida                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Planariidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Dugesia tigrina</i>                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 7        |          | 3        |          | 6        | 9        | 30       | 28       |          | 7        |          |
| <b>P. NEMERTEA</b>                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Prostoma</i> sp.                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          | 2        |          | 1        | 2        |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        |
| <b>P. NEMATODA</b>                          | 2        |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        | 5        | 11       | 2        | 4        | 11       | 26       |          | 3        | 2        | 1        | 2        |          |
| <b>P. MOLLUSCA</b>                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Gastropoda                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-Cl. Prosobranchia                        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Bithyniidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Bithynia tentaculata</i>                 |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          | 1        |          |          | 1        | 2        | 1        |          |          |          | 1        | 1        |          |          | 1        |          |
| F. Hydrobiidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Amnicola limosa</i>                      |          | 8        |          | 2        | 8        |          | 8        | 19       |          |          | 26       | 5        | 2        | 3        | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Cincinnatia integra</i>                  |          |          |          |          |          |          |          | 3        | 12       |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 2        |          | 1        |          | 5        | 8        | 8        | 14       |          |          |          |
| F. Valvatidae                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Valvata tricarinata</i>                  |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          | 1        | 2        | 1        | 4        | 3        | 4        |          |          |          |          |
| F. Viviparidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Campeloma decisum</i>                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        | 1        |          |          |          |          |
| S.-Cl. Pulmonata                            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Ancylidae                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Ferrissia rivularis</i>                  | 6        | 5        |          |          | 4        |          |          |          | 12       | 8        | 2        |          |          | 3        |          | 6        | 5        | 2        | 5        | 7        |          | 5        | 2        | 10       |          |          | 10       | 5        | 16       | 2        |
| F. Lymnaeidae                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Pseudosuccinea columella</i>             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Physidae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Physella gyrina</i>                      |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 8        | 1        | 26       |          | 1        |          |
| F. Planorbidae (petit)                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Armiger crista</i>                       |          | 5        |          |          |          |          |          | 5        | 8        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Gyraulus deflectus</i>                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 11       |          |          |          |
| Cl. Bivalvia                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Unionidae                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Elliptio complanata</i>                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          | 3        | 1        | 1        |          |          |          |          |          |          | 2        |          |
| F. Sphaeriidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Musculium transversum</i>                | 86       | 43       | 104      | 4        |          |          | 6        |          | 32       | 3        | 20       | 5        |          | 3        | 4        |          | 1        | 8        | 9        | 3        | 3        | 10       | 5        | 17       |          | 13       | 18       | 2        | 4        | 19       |
| <i>Pisidium</i> sp.                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 9        | 5        | 10       | 8        | 17       | 11       | 38       | 49       | 72       | 27       | 36       | 26       |          | 2        | 1        |
| <i>Sphaerium striatinum</i>                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 1        |          |          |          |          |          |          |
| <b>P. ANNELIDA</b>                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Polychaeta                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Sabellidae                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Manayunkia speciosa</i>                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          | 1        | 1        |          |          | 1        | 1        | 14       | 7        |          |          | 2        |          |
| Cl. Oligochaeta                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Naididae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Dero digitata</i>                        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          | 4        |          |          |          |
| <i>Nais simplex</i>                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 2        |          |          |          |
| <i>Nais variabilis</i>                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |
| <i>Stylaria lacustris</i>                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 2        |          | 1        |          |
| F. Tubificidae                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Tubificidae</i> imm. avec soies capilli. |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          | 1        |          |          | 2        |          |          |          | 1        | 4        | 1        | 1        | 1        |
| <i>Arctodrilus wulkensis</i>                |          |          |          |          |          |          | 2        |          | 4        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Bothrioneurum vejovskyanum</i>           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 32       | 35       | 14       | 3        |          | 5        |          | 2        |          | 24       | 39       | 22       | 2        | 11       | 14       |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>             | 6        | 8        | 9        | 14       | 37       | 8        | 27       | 25       | 18       | 13       | 5        | 55       | 11       | 11       | 2        | 7        | 10       | 12       | 12       | 32       | 12       | 10       | 12       | 15       | 30       | 20       | 16       | 9        | 9        | 13       |
| <i>Limnodrilus cf. hoffmeisteri</i> (imm.)  |          |          | 2        | 57       | 129      | 8        | 49       | 47       | 12       | 3        | 8        | 91       | 16       | 9        | 3        | 19       | 51       | 58       | 60       | 137      | 88       | 96       | 57       | 234      | 11       | 43       | 30       | 107      | 63       | 62       |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i>              | 2        |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 4        |          |          | 4        | 3        | 12       | 1        | 1        | 4        | 7        | 16       | 7        | 6        | 52       |          | 5        | 3        |          | 4        | 9        |
| <i>Spirosperma ferox</i>                    |          |          |          |          |          |          |          |          | 6        |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 8        |          | 5        | 8        | 6        | 7        |          | 10       | 2        | 1        | 1        | 3        |
| F. Lumbriculidae                            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Lumbriculus variegatus</i>               |          |          | 1        | 1        | 5        |          | 1        |          | 4        |          |          | 1        |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Sparganophilidae                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Sparganophilus eiseni</i>                | 1        | 3        | 1        | 1        | 1        |          | 2        | 1        | 1        | 1        |          |          | 5        | 1        | 1        | 2        |          |          | 4        |          | 3        |          | 1        | 4        | 1        |          |          | 3        | 5        | 3        |
| Cl. Hirudinea                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Glossiphoniidae                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Glossiphonia complanata</i>              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |
| <i>Helobdella elongata</i>                  |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Erpobdellidae                            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Erpobdella punctata punctata</i>         |          |          |          |          | 4        |          |          | 1        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Mooreobdella fervida</i>                 |          |          | 4        | 4        |          |          | 5        | 1        |          |          | 2        |          | 6        |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Mooreobdella melanostoma</i>             |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Mooreobdella microstoma</i>              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        | 1        |          |          | 1        |          |

Annexe 1a - Abondance totale (nbre. d'org. / 0,0464 m<sup>2</sup>) des invertébrés benthiques dans chaque sous-échantillon

| Taxon                                         | AA<br>1A | AA<br>1B | AA<br>1C | AA<br>2A | AA<br>2B | AA<br>2C | AA<br>3A | AA<br>3B | AA<br>3C | AA<br>4A | AA<br>4B | AA<br>4C | AA<br>5A | AA<br>5B | AA<br>5C | ZZ<br>1A | ZZ<br>1B | ZZ<br>1C | ZZ<br>2A | ZZ<br>2B | ZZ<br>2C | ZZ<br>3A | ZZ<br>3B | ZZ<br>3C | ZZ<br>4A | ZZ<br>4B | ZZ<br>4C | ZZ<br>5A | ZZ<br>5B | ZZ<br>5C |
|-----------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>P. ARTHROPODA</b>                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-P. Chelicerata                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Arachnida                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-Cl. Acari                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Prostigmata                                |          |          |          |          | 4        |          |          | 3        | 4        | 11       | 2        |          |          |          |          | 1        | 4        |          | 1        |          |          | 4        | 3        | 3        |          | 4        | 4        | 1        | 1        | 1        |
| S.-P. Crustacea                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Branchiopoda                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Anomopoda                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Chydoridae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Alona</i> sp.                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Eurycerus (Bullatirons)</i> sp.            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          | 8        |          |          | 1        |          |
| O. Ctenopoda                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Sidae                                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Sida crystallina</i>                       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Maxillopoda                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-Cl. Copepoda                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Cyclopoida                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Cyclopidae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Macrocyclus albidus</i>                    |          |          |          |          |          |          | 8        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 8        |          | 14       |          |          |          |          |
| Cl. Ostracoda                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Podocopida                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-O. Podocopina                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          | 6        |          |          |          |
| Cl. Malacostraca                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Isopoda                                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Asellidae                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Caecidotea communis</i>                    | 4        | 12       | 4        | 11       | 51       | 37       | 16       | 27       | 22       |          | 13       | 6        | 4        | 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Caecidotea racovitzai racovitzai</i>       | 13       | 4        |          |          | 8        | 8        |          | 5        | 4        | 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 17       | 7        | 4        |          | 4        |          |
| <i>Caecidotea</i> sp. (juvéniles et femelles) |          |          | 8        | 2        | 76       | 16       | 8        | 16       | 12       |          | 11       | 17       | 6        | 3        | 5        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          | 34       | 11       | 15       | 1        | 7        | 1        |
| <i>Lirceus lineatus</i>                       | 2        | 12       | 14       | 5        | 41       | 24       | 5        |          | 12       | 5        | 30       | 41       | 22       | 62       | 8        | 1        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |
| O. Amphipoda                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Gammaridae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Gammarus fasciatus</i>                     | 8        | 27       | 15       | 2        | 8        | 36       | 1        | 12       | 16       | 20       | 41       | 64       | 46       | 24       | 6        | 13       | 29       | 4        | 2        | 2        | 5        | 4        | 16       | 21       | 305      | 220      | 281      | 35       | 32       | 13       |
| F. Hyalellidae                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Hyalella azteca</i>                        | 3        | 8        |          |          | 68       | 19       | 28       | 35       | 12       | 4        | 8        | 16       | 4        | 8        | 1        | 4        | 1        |          | 1        |          |          | 1        |          |          | 69       | 77       | 30       | 5        | 3        | 2        |
| S.-P. Uniramia                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cl. Insecta                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Odonata                                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Zygoptera                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Coenagrionidae (petits)                    |          | 1        |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          | 5        | 1        | 1        | 1        |
| <i>Coenagrion</i> sp.                         |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Coenagrion</i> - <i>Enallagma</i> sp.      |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Enallagma</i> sp.                          |          |          | 4        |          |          |          |          | 2        | 4        |          |          |          | 3        | 5        | 1        |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        |          | 1        | 1        |          |          |          |
| <i>Ischnura</i> sp.                           |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          | 1        |
| O. Anisoptera                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Cordulidae                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Tetragoneuria</i> sp.                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Ephemeroptera                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Caenidae                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Caenis</i> sp.                             |          |          | 2        |          | 8        | 3        | 8        | 3        |          | 3        | 2        | 5        |          | 3        | 2        |          |          |          |          |          |          |          | 23       | 32       | 68       |          | 3        | 4        | 1        | 1        |
| F. Ephemeridae                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Hexagenia</i> sp.                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        |          |          |          | 1        |          |          |          |          | 2        |          | 2        |          |          |          |          |
| O. Hemiptera                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Corixidae                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Hesperocorixa</i> sp.                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |
| <i>Trichocorixa</i> sp.                       |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |
| F. Pleidae                                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Neoplea</i> sp.                            |          |          |          |          | 5        |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Trichoptera                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-O. Spicipalpia                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Hydropsychidae                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Hydropsyche</i> sp.                        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        | 15       | 10       |          |          |          |          |
| <i>Oxyethira</i> sp.                          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Annullipalpia                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Dipseudopsidae                             |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Phylocentropus</i> sp.                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        | 3        | 8        | 3        | 1        | 2        | 1        | 1        | 2        |          | 2        |          | 8        |          | 4        |
| F. Polycentropodidae                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Polycentropus</i> sp.                      | 4        | 1        | 2        | 1        | 27       | 11       | 12       | 14       | 7        | 22       | 17       |          |          |          | 7        | 3        | 1        |          |          |          |          | 1        | 5        | 5        | 4        | 3        | 2        | 2        | 1        | 2        |
| O. Integripalpia                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Leptoceridae                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <i>Mystacides</i> sp.                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        |
| <i>Oecetis</i> sp.                            |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          | 4        |          |          |          | 1        | 2        | 8        |          |          |          |          | 1        |          |          | 8        | 12       | 2        | 4        | 3        | 2        |

Annexe 1a - Abondance totale (nbre. d'org. / 0,0464 m<sup>2</sup>) des invertébrés benthiques dans chaque sous-échantillon

| Taxon                         | AA<br>1A | AA<br>1B | AA<br>1C | AA<br>2A | AA<br>2B | AA<br>2C | AA<br>3A | AA<br>3B | AA<br>3C | AA<br>4A | AA<br>4B | AA<br>4C | AA<br>5A | AA<br>5B | AA<br>5C | ZZ<br>1A | ZZ<br>1B | ZZ<br>1C | ZZ<br>2A | ZZ<br>2B | ZZ<br>2C | ZZ<br>3A | ZZ<br>3B | ZZ<br>3C | ZZ<br>4A | ZZ<br>4B | ZZ<br>4C | ZZ<br>5A | ZZ<br>5B | ZZ<br>5C |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F. Phryganeidae               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Agrypnia sp.                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Banksiola sp.                 |          |          |          |          | 4        | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        | 1        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 1        |          |
| Phryganea sp.                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Lepidoptera                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Pyralidae                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Acentria sp.                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          |          |          |
| Parapoynx sp.                 |          |          |          |          | 2        | 1        | 1        |          | 1        |          |          |          |          |          |          | 3        |          | 2        |          | 1        |          |          | 1        | 1        | 15       | 1        | 8        | 1        | 2        |          |
| O. Coleoptera                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Chrysomelidae              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Donacia sp.                   |          |          |          |          |          | 13       | 20       | 13       | 4        | 12       | 5        |          | 5        | 5        | 1        | 6        | 11       | 4        | 3        | 18       |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        |
| F. Elmidae                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Dubiraphia sp.                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 2        |          | 1        |          | 3        |          | 3        | 6        |          |          | 1        |
| F. Gyrinidae                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Gyrinus sp. (adulte)          |          |          |          |          | 4        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| O. Diptera                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-O. Nematocera              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Ceratopogonidae            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Bezzia sp.                    |          | 3        | 2        | 6        | 8        |          | 5        | 3        | 20       | 13       | 18       | 16       | 1        | 3        | 3        | 5        |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 16       | 12       | 6        | 6        | 5        | 9        |
| Probezzia sp.                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 4        |          |          | 2        | 3        | 6        |          |          | 6        | 5        |          |          |
| Genre A                       | 4        | 3        |          |          |          | 3        |          | 3        |          |          |          |          | 11       |          | 1        | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        | 1        | 1        |
| Genre B                       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Chironomidae               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| S.-F. Tanyptodinae            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Ablabesmyia sp.               |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          | 6        | 5        |          | 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 5        | 2        | 1        |          |          |
| Clinotanyptus sp.             | 4        | 5        | 14       |          |          | 4        | 5        |          |          | 6        | 6        |          | 4        | 1        | 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |
| Conchapelopia sp.             | 4        |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          | 4        |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Larsia sp.                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Procladius sp.                | 2        |          | 8        |          |          |          |          | 3        |          | 5        |          | 5        | 8        |          | 2        |          |          |          | 3        | 2        |          | 3        | 4        | 15       | 5        | 13       |          | 5        | 2        | 4        |
| S.-F. Chironominae            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Chironomini sp.               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Chironomus sp.                |          |          |          |          |          |          | 5        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cryptochironomus sp.          |          |          |          | 1        | 1        |          |          |          |          | 2        | 1        | 5        |          | 3        |          | 15       | 35       | 29       | 10       | 11       | 9        | 39       | 38       | 87       |          | 9        | 2        | 12       | 4        | 15       |
| Demicyptochironomus sp.       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        | 2        |          |          |          |          |          |          | 1        | 3        |          |
| Dicrolentipes sp.             |          |          | 6        |          | 16       | 3        | 4        | 12       | 20       | 19       | 14       | 11       | 37       | 69       | 15       | 6        | 3        |          |          | 7        |          | 12       | 41       | 70       | 82       | 27       | 134      | 22       | 10       | 11       |
| Endochironomus sp.            |          |          |          |          |          |          | 9        | 13       | 21       |          |          |          | 2        |          |          | 2        |          |          | 1        | 2        | 9        |          | 13       |          | 1        |          | 12       |          | 1        | 2        |
| Glyptotendipes sp.            | 2        |          | 2        | 6        | 22       | 3        | 1        | 3        | 8        | 3        | 15       | 5        | 2        | 4        | 2        |          |          |          | 1        |          | 3        |          | 1        |          |          | 6        | 8        | 2        |          | 2        |
| Microtendipes sp.             | 10       | 5        | 12       |          | 30       | 3        | 25       | 24       | 1        | 92       | 4        | 28       |          |          | 7        | 6        |          |          | 1        | 9        |          | 2        | 5        | 2        | 16       | 30       | 26       | 5        | 4        |          |
| Polypedilum sp.               | 2        | 11       | 4        | 1        | 4        | 11       |          |          | 17       |          | 4        | 11       |          |          |          | 1        | 3        | 2        |          |          | 4        | 6        | 4        | 4        | 9        | 2        | 6        | 2        | 1        | 5        |
| Stenochironomus sp.           | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Stictochironomus sp.          | 5        | 5        | 6        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          | 1        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 4        |
| Tribelos sp.                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 4        |          |          |          |          | 6        | 1        |          | 72       | 179      | 72       | 4        |          | 19       |          |          | 1        | 14       | 2        | 2        |
| Xenochironomus sp.            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |
| T. Pseudochironomini          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Pseudochironomus sp.          |          |          | 2        |          |          |          | 5        | 7        | 1        | 11       | 10       |          | 20       | 30       | 6        | 3        |          |          |          | 2        |          | 6        | 8        | 4        | 5        | 13       | 14       | 1        | 1        | 3        |
| T. Tanytarsini                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cladotanytarsus sp.           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          | 4        |          | 1        | 4        | 14       | 1        | 7        |
| Paratanytarsus sp.            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          | 5        | 1        | 1        | 3        | 4        | 1        | 4        |          | 1        | 6        | 2        | 6        | 3        | 18       | 2        |          | 4        |
| Tanytarsus sp.                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          | 2        |          | 2        |          |          |          |          |          |          |
| S.-F. Orthocladinae           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Orthocladinae (pupe)          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Cricotopus (Isocladius) sp.   |          |          |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        | 8        |          |          |
| Epoicocladus sp.              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          |
| Orthocladus (Orthocladus) sp. |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 1        |          |          | 2        | 5        | 10       |          |          |          |
| Psectrocladius sp.            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 2        |          |          |
| S.-F. Diamesinae              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Potthastia gr longimana       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          | 3        | 1        |          |          |          |          | 2        |          | 2        |          |          |          | 1        |          |          |
| S.-O. Brachycera              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| F. Empididae                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Hemerodromia sp.              |          |          | 2        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Abondance totale              | 159      | 177      | 235      | 126      | 577      | 219      | 269      | 303      | 309      | 264      | 295      | 406      | 212      | 278      | 96       | 190      | 218      | 167      | 223      | 486      | 259      | 309      | 355      | 788      | 739      | 705      | 882      | 289      | 220      | 237      |
| Densité (nbre. d'org./m²)     | 3427     | 3822     | 5065     | 2716     | 12435    | 4720     | 5797     | 6537     | 6659     | 5697     | 6358     | 8757     | 4569     | 5984     | 2069     | 4095     | 4698     | 3599     | 4806     | 10475    | 5577     | 6659     | 7651     | 16993    | 15927    | 15194    | 19009    | 6228     | 4741     | 5108     |
| Richesse taxonomique          | 20       | 19       | 26       | 20       | 27       | 21       | 29       | 28       | 33       | 22       | 33       | 21       | 24       | 27       | 29       | 39       | 26       | 18       | 27       | 33       | 24       | 37       | 32       | 39       | 37       | 46       | 51       | 38       | 41       | 41       |
| Diversité (H'; base 2)        | 2.84     | 3.67     | 3.33     | 3.04     | 3.75     | 3.79     | 4.10     | 4.11     | 4.57     | 3.55     | 4.42     | 3.58     | 3.71     | 3.57     | 4.39     | 4.52     | 3.49     | 3.19     | 3.26     | 4.01     | 4.00     | 3.75     | 4.02     | 4.22     | 3.40     | 3.87     | 4.12     | 3.66     | 4.04     | 4.28     |
| Régularité (J')               | 0.66     | 0.86     | 0.71     | 0.70     | 0.79     | 0.86     | 0.84     | 0.85     | 0.91     | 0.80     | 0.88     | 0.81     | 0.81     | 0.75     | 0.90     | 0.85     | 0.74     | 0.77     | 0.68     | 0.79     | 0.86     | 0.72     | 0.80     | 0.79     | 0.65     | 0.73     | 0.73     | 0.70     | 0.75     | 0.80     |

Annexe 1b - Densité (nbre. d'org. / m<sup>2</sup>) des invertébrés benthiques à chaque station

| Taxon                                         | AA1  | AA2  | AA3 | AA4 | AA5 | Densité<br>moyenne<br>(nbre./m <sup>2</sup> ) | Fréquence<br>relative<br>(%) | ZZ1 | ZZ2  | ZZ3  | ZZ4  | ZZ5  | Densité<br>moyenne<br>(nbre./m <sup>2</sup> ) | Fréquence<br>relative<br>(%) |
|-----------------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----------------------------------------------|------------------------------|-----|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>P. PLATYHELMINTHES</b>                     | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Turbellaria                               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Q. Tricladida                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Planariidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Dugesia tigrina</i>                        | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 7   | 50   | 65   | 484  | 50   | 131                                           | 1.5                          |
| <b>P. NEMERTEA</b>                            | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Prostoma sp.</i>                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 7   | 22   | 14   | 0    | 14   | 11                                            | 0.1                          |
| <b>P. NEMATODA</b>                            | 14   | 0    | 29  | 0   | 0   | 9                                             | 0.2                          | 14  | 129  | 295  | 34   | 22   | 99                                            | 1.1                          |
| <b>P. MOLLUSCA</b>                            | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Gastropoda                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-Cl. Prosobranchia                          | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Bithyniidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Bithynia tentaculata</i>                   | 7    | 0    | 0   | 7   | 0   | 3                                             | 0.1                          | 7   | 29   | 0    | 14   | 7    | 11                                            | 0.1                          |
| F. Hydrobiidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Amnicola limosa</i>                        | 57   | 72   | 192 | 225 | 55  | 120                                           | 2.1                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Cincinnatia integra</i>                    | 0    | 0    | 105 | 0   | 0   | 21                                            | 0.4                          | 0   | 22   | 43   | 216  | 0    | 56                                            | 0.6                          |
| F. Valvatidae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Valvata trilineata</i>                     | 0    | 0    | 7   | 0   | 0   | 1                                             | 0.0                          | 10  | 0    | 29   | 77   | 0    | 23                                            | 0.3                          |
| F. Viviparidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Campeloma decusum</i>                      | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 7    | 0    | 14   | 0    | 4                                             | 0.0                          |
| S.-Cl. Pulmonata                              | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Ancylidae                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Ferussakia rivularis</i>                   | 81   | 29   | 88  | 72  | 19  | 57                                            | 1.0                          | 98  | 86   | 122  | 72   | 165  | 108                                           | 1.2                          |
| F. Lymnaeidae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Pseudosuccinea columella</i>               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 7    | 0    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| F. Physidae                                   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Physella gyrina</i>                        | 0    | 0    | 7   | 0   | 7   | 3                                             | 0.1                          | 0   | 0    | 0    | 251  | 7    | 52                                            | 0.6                          |
| F. Planorbidae (petiti)                       | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 7    | 0    | 0    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Amegilla crista</i>                        | 36   | 0    | 96  | 0   | 0   | 27                                            | 0.5                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Gyraulus deflectus</i>                     | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 66   | 0    | 17                                            | 0.2                          |
| Cl. Bivalvia                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Unionidae                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Elliptio complanata</i>                    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 22  | 29   | 7    | 0    | 14   | 14                                            | 0.2                          |
| F. Sphaeriidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Musculum transversum</i>                   | 1671 | 29   | 273 | 201 | 48  | 444                                           | 7.9                          | 57  | 108  | 230  | 225  | 160  | 162                                           | 1.9                          |
| <i>Pisidium sp.</i>                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 175 | 259  | 1142 | 637  | 22   | 447                                           | 5.1                          |
| <i>Sphaerium striatum</i>                     | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 14   | 0    | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| <b>P. ANNELEIDA</b>                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Polychaeta                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Sabellidae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Manayunkia speciosa</i>                    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 7   | 14   | 7    | 180  | 14   | 41                                            | 0.5                          |
| Cl. Oligochaeta                               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Naididae                                   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Dero digitata</i>                          | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 43   | 0    | 9                                             | 0.1                          |
| <i>Nais simplex</i>                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 22   | 0    | 4                                             | 0.0                          |
| <i>Nais variabilis</i>                        | 0    | 0    | 0   | 0   | 19  | 4                                             | 0.1                          | 0   | 0    | 0    | 7    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Syllaria lacustris</i>                     | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 22   | 7    | 6                                             | 0.1                          |
| F. Tubificidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Tubificoides km. avec soles capill.</i>    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 7   | 7    | 14   | 36   | 22   | 17                                            | 0.2                          |
| <i>Arctodrilus wulkensis</i>                  | 0    | 0    | 43  | 0   | 0   | 9                                             | 0.2                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Bothriodrilus vojnovskyanum</i>            | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 582 | 59   | 14   | 606  | 194  | 291                                           | 3.3                          |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>               | 165  | 424  | 505 | 524 | 172 | 358                                           | 6.4                          | 208 | 406  | 265  | 477  | 223  | 316                                           | 3.6                          |
| <i>Limnodrilus cf. hoffmeisteri (imm.)</i>    | 14   | 1394 | 778 | 733 | 201 | 624                                           | 11.1                         | 917 | 2049 | 2783 | 603  | 1667 | 1604                                          | 18.4                         |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i>                | 14   | 14   | 7   | 29  | 48  | 23                                            | 0.4                          | 101 | 194  | 468  | 67   | 93   | 185                                           | 2.1                          |
| <i>Spirosperma tenax</i>                      | 0    | 0    | 43  | 0   | 0   | 9                                             | 0.2                          | 10  | 95   | 154  | 86   | 36   | 76                                            | 0.9                          |
| F. Lumbricidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Lumbriculus variegatus</i>                 | 7    | 43   | 38  | 7   | 0   | 19                                            | 0.3                          | 7   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| F. Sparganophilidae                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Sparganophilus eiseni</i>                  | 34   | 14   | 29  | 7   | 50  | 27                                            | 0.5                          | 14  | 54   | 34   | 7    | 79   | 38                                            | 0.4                          |
| Cl. Hirudinea                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Glossiphoniidae                            | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Glossiphonia complanata</i>                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 7    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Helobdella elongata</i>                    | 0    | 14   | 0   | 0   | 0   | 3                                             | 0.1                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Erpobdellidae                              | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Erpobdella punctata punctata</i>           | 0    | 29   | 14  | 0   | 0   | 9                                             | 0.2                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Mooreobdella levis</i>                     | 29   | 29   | 43  | 14  | 50  | 33                                            | 0.6                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Mooreobdella melanostoma</i>               | 0    | 0    | 7   | 0   | 0   | 1                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Mooreobdella microstoma</i>                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 7   | 7    | 0    | 14   | 7    | 7                                             | 0.1                          |
| <b>P. ARTHROPODA</b>                          | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-P. Chelicerata                             | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Arachnida                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-Cl. Acari                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Q. Prostigmata                                | 0    | 29   | 48  | 91  | 0   | 34                                            | 0.6                          | 26  | 7    | 72   | 55   | 22   | 38                                            | 0.4                          |
| S.-P. Crustacea                               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Branchiopoda                              | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Q. Anomopoda                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Chydoridae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Alona sp.</i>                              | 0    | 0    | 0   | 14  | 0   | 3                                             | 0.1                          | 0   | 7    | 0    | 0    | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Eurytemora (Bullatirens) sp.</i>           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 7    | 57   | 7    | 14                                            | 0.2                          |
| Q. Ctenopoda                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Sidae                                      | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Sida crystallina</i>                       | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 14   | 0    | 0    | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| Cl. Maxillopoda                               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-Cl. Copepoda                               | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Q. Cyclopoida                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Cyclopidae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Macrocyclus abidus</i>                     | 0    | 0    | 57  | 0   | 0   | 11                                            | 0.2                          | 0   | 0    | 7    | 158  | 0    | 33                                            | 0.4                          |
| Cl. Ostracoda                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Q. Podocopida                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-O. Podocopina                              | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 72   | 0    | 14                                            | 0.2                          |
| Cl. Malacostraca                              | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Isopoda                                    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Asellidae                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Caecidotea communis</i>                    | 141  | 714  | 467 | 138 | 67  | 306                                           | 5.4                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Caecidotea racovitzi micovitzii</i>        | 125  | 115  | 67  | 38  | 0   | 69                                            | 1.2                          | 0   | 0    | 0    | 204  | 29   | 46                                            | 0.5                          |
| <i>Caecidotea sp. (juvéniles et femelles)</i> | 57   | 675  | 259 | 201 | 98  | 258                                           | 4.6                          | 7   | 0    | 0    | 433  | 65   | 101                                           | 1.2                          |
| <i>Lircaus lineatus</i>                       | 199  | 503  | 122 | 551 | 647 | 404                                           | 7.2                          | 14  | 0    | 0    | 0    | 7    | 4                                             | 0.0                          |
| O. Amphipoda                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Gammaridae                                 | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Gammarus fasciatus</i>                     | 357  | 328  | 206 | 896 | 546 | 466                                           | 8.3                          | 330 | 65   | 295  | 5793 | 575  | 1411                                          | 16.2                         |
| F. Hyalellidae                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Hyalella azteca</i>                        | 79   | 623  | 536 | 199 | 93  | 306                                           | 5.4                          | 36  | 7    | 7    | 1262 | 72   | 277                                           | 3.2                          |
| S.-P. Uniramia                                | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Cl. Insecta                                   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Odonata                                    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Zygoptera                                  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0                                             | 0.0                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Coenagrionidae (petiti)                    | 7    | 0    | 19  | 0   | 0   | 5                                             | 0.1                          | 0   | 7    | 0    | 36   | 22   | 13                                            | 0.1                          |
| <i>Coenagrion sp.</i>                         | 0    | 14   | 0   | 0   | 0   | 3                                             | 0.1                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Coenagrion - Enallagma sp.</i>             | 0    | 14   | 0   | 0   | 14  | 6                                             | 0.1                          | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          |

Annexe 1b - Densité (nbre. d'org. / m<sup>2</sup>) des invertébrés benthiques à chaque station

| Taxon                                           | AA1  | AA2  | AA3  | AA4  | AA5  | Densité<br>moyenne<br>(nbre./m <sup>2</sup> ) | Fréquence<br>relative<br>(%) | Z21  | Z22  | Z23   | Z24   | Z25  | Densité<br>moyenne<br>(nbre./m <sup>2</sup> ) | Fréquence<br>relative<br>(%) |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------------|------------------------------|------|------|-------|-------|------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Enallagma</i> sp.                            | 29   | 0    | 43   | 0    | 62   | 27                                            | 0.5                          | 0    | 0    | 14    | 14    | 0    | 6                                             | 0.1                          |
| <i>Ichnura</i> sp.                              | 0    | 14   | 0    | 0    | 0    | 3                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 7     | 7    | 3                                             | 0.0                          |
| O. Anisoptera                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Cordulidae                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Tetragoneuria</i> sp.                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 7    | 1                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Ephemeroptera                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Coenidae                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Coenra</i> sp.                               | 14   | 77   | 77   | 72   | 34   | 55                                            | 1.0                          | 0    | 0    | 284   | 48    | 14   | 189                                           | 2.2                          |
| F. Ephemeridae                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Huxagenia</i> sp.                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 14   | 3                                             | 0.1                          | 0    | 7    | 14    | 14    | 0    | 7                                             | 0.1                          |
| O. Hemiptera                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Corixidae                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Hesperocorixa</i> sp.                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 7     | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Tritocorixa</i> sp.                          | 0    | 19   | 0    | 0    | 0    | 4                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 7    | 1                                             | 0.0                          |
| F. Plekidae                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Neopha</i> sp.                               | 0    | 36   | 0    | 0    | 22   | 12                                            | 0.2                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Trichoptera                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-O. Spilopalpia                               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Hydroptilidae                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Hydroptila</i> sp.                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 201   | 0     | 0    | 40                                            | 0.5                          |
| <i>Oxyethira</i> sp.                            | 14   | 0    | 0    | 0    | 0    | 3                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Annulipalpia                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Dipseudopsidae                               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Phyllocentropus</i> sp.                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 105  | 43   | 29    | 14    | 86   | 56                                            | 0.6                          |
| F. Polycentropodidae                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Polycentropus</i> sp.                        | 50   | 278  | 239  | 276  | 50   | 179                                           | 3.2                          | 31   | 0    | 79    | 62    | 36   | 42                                            | 0.5                          |
| O. Integripalpia                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Lepidoceridae                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Mytilacides</i> sp.                          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 14   | 3                                             | 0.0                          |
| <i>Oecetis</i> sp.                              | 0    | 0    | 29   | 29   | 7    | 13                                            | 0.2                          | 72   | 0    | 7     | 158   | 85   | 60                                            | 0.7                          |
| F. Phryganeidae                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Agrypnia</i> sp.                             | 0    | 0    | 0    | 36   | 0    | 8                                             | 0.1                          | 38   | 0    | 0     | 0     | 14   | 11                                            | 0.1                          |
| <i>Banksiola</i> sp.                            | 0    | 48   | 0    | 22   | 0    | 14                                            | 0.2                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Phryganea</i> sp.                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 7     | 0     | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| O. Lepidoptera                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Pyralidae                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Acronia</i> sp.                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 14   | 0    | 22    | 0     | 0    | 7                                             | 0.1                          |
| <i>Paraponyx</i> sp.                            | 0    | 22   | 14   | 0    | 0    | 7                                             | 0.1                          | 36   | 7    | 14    | 172   | 22   | 50                                            | 0.6                          |
| O. Coleoptera                                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Chrysomelidae                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Donacia</i> sp.                              | 0    | 96   | 263  | 120  | 101  | 116                                           | 2.1                          | 148  | 151  | 0     | 0     | 22   | 64                                            | 0.7                          |
| F. Elmidae                                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Dubiraphia</i> sp.                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 22   | 29    | 82    | 7    | 24                                            | 0.3                          |
| F. Gyrinidae                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Gyrinus</i> sp. (adulte)                     | 0    | 29   | 0    | 0    | 0    | 6                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| O. Diptera                                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-O. Nematocera                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Ceratopogonidae                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Bezzia</i> sp.                               | 34   | 101  | 199  | 340  | 48   | 144                                           | 2.8                          | 36   | 0    | 7     | 242   | 144  | 86                                            | 1.0                          |
| <i>Probezzia</i> sp.                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 36   | 0    | 79    | 43    | 36   | 39                                            | 0.5                          |
| Genre A                                         | 48   | 19   | 19   | 77   | 14   | 35                                            | 0.6                          | 7    | 0    | 0     | 0     | 29   | 7                                             | 0.1                          |
| Genre B                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 7    | 0     | 0     | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| F. Chironomidae                                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| S.-F. Tanyptorinae                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Ablabesmyia</i> sp.                          | 0    | 36   | 0    | 81   | 38   | 21                                            | 0.6                          | 0    | 0    | 0     | 53    | 7    | 12                                            | 0.1                          |
| <i>Clinotanyptus</i> sp.                        | 168  | 26   | 36   | 89   | 72   | 78                                            | 1.4                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 7    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Conchapelopia</i> sp.                        | 29   | 0    | 29   | 29   | 7    | 19                                            | 0.3                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Lusis</i> sp.                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 7    | 0    | 0     | 0     | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Procladius</i> sp.                           | 72   | 0    | 19   | 77   | 72   | 48                                            | 0.8                          | 0    | 38   | 157   | 132   | 79   | 81                                            | 0.9                          |
| S.-F. Chironominae                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Chironomini</i> sp.                          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Chironomus</i> sp.                           | 0    | 0    | 36   | 0    | 0    | 7                                             | 0.1                          | 0    | 16   | 0     | 0     | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| <i>Cryptochironomus</i> sp.                     | 0    | 14   | 0    | 60   | 19   | 19                                            | 0.3                          | 568  | 217  | 1176  | 79    | 223  | 453                                           | 5.2                          |
| <i>Demicryptochironomus</i> sp.                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 47   | 0     | 0     | 29   | 15                                            | 0.2                          |
| <i>Dicranodiplos</i> sp.                        | 43   | 134  | 256  | 311  | 872  | 323                                           | 5.7                          | 62   | 48   | 893   | 1743  | 309  | 609                                           | 7.0                          |
| <i>Endochironomus</i> sp.                       | 0    | 0    | 307  | 0    | 14   | 64                                            | 1.1                          | 14   | 88   | 83    | 83    | 22   | 62                                            | 0.7                          |
| <i>Glyptotendipes</i> sp.                       | 28   | 220  | 84   | 165  | 55   | 111                                           | 2.0                          | 0    | 29   | 7     | 103   | 28   | 34                                            | 0.4                          |
| <i>Microtendipes</i> sp.                        | 196  | 235  | 362  | 891  | 50   | 347                                           | 6.1                          | 43   | 72   | 66    | 515   | 65   | 152                                           | 1.7                          |
| <i>Polypedilum</i> sp.                          | 120  | 113  | 122  | 105  | 0    | 92                                            | 1.6                          | 41   | 29   | 102   | 122   | 57   | 70                                            | 0.8                          |
| <i>Stenocheironomus</i> sp.                     | 14   | 0    | 0    | 14   | 0    | 6                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Silicodochironomus</i> sp.                   | 117  | 0    | 0    | 0    | 29   | 29                                            | 0.5                          | 7    | 0    | 0     | 0     | 39   | 9                                             | 0.1                          |
| <i>Tribolus</i> sp.                             | 0    | 0    | 0    | 29   | 0    | 6                                             | 0.1                          | 50   | 2292 | 168   | 7     | 129  | 535                                           | 6.1                          |
| <i>Xenochironomus</i> sp.                       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 14    | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| T. Pseudochironominae                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Pseudochironomus</i> sp.                     | 14   | 0    | 96   | 148  | 405  | 133                                           | 2.4                          | 22   | 16   | 131   | 227   | 35   | 86                                            | 1.0                          |
| T. Tanytarsini                                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Cladotanytarsus</i> sp.                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 38    | 35    | 158  | 46                                            | 0.5                          |
| <i>Pamlatanytarsus</i> sp.                      | 0    | 0    | 0    | 14   | 45   | 12                                            | 0.2                          | 55   | 39   | 66    | 192   | 43   | 79                                            | 0.9                          |
| <i>Tanytarsus</i> sp.                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 14   | 0    | 30    | 0     | 0    | 9                                             | 0.1                          |
| S.-F. Orthocladinae                             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Orthocladinae (pupe)                            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 16   | 0     | 0     | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| <i>Cricotopus</i> (taeniatus) sp.               | 0    | 0    | 19   | 0    | 14   | 7                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 65    | 0    | 13                                            | 0.1                          |
| <i>Epicricotopus</i> sp.                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 7     | 0    | 1                                             | 0.0                          |
| <i>Orthocladus</i> (Orthocladus) sp.            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 7     | 125   | 0    | 26                                            | 0.3                          |
| <i>Pseudocricotopus</i> sp.                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 19   | 4                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 14    | 0    | 3                                             | 0.0                          |
| S.-F. Diamesinae                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Pothastia</i> sp. longimanis                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 31   | 0    | 30    | 0     | 7    | 14                                            | 0.2                          |
| S.-O. Brachycera                                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| F. Empididae                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                                             | 0.0                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| <i>Hemirodromia</i> sp.                         | 14   | 9    | 0    | 0    | 0    | 3                                             | 0.1                          | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0                                             | 0.0                          |
| Densité totale (nbre. d'org. / m <sup>2</sup> ) | 4104 | 6824 | 6331 | 6937 | 4207 |                                               |                              | 4131 | 6952 | 10434 | 16710 | 5359 |                                               |                              |
| Richesse taxonomique                            | 36   | 38   | 46   | 39   | 40   |                                               |                              | 48   | 45   | 51    | 63    | 57   |                                               |                              |
| Diversité (H'; base 2)                          | 3.60 | 4.02 | 4.88 | 4.35 | 4.06 |                                               |                              | 4.08 | 3.27 | 3.92  | 4.04  | 4.23 |                                               |                              |
| Régularité (J')                                 | 0.70 | 0.77 | 0.85 | 0.82 | 0.76 |                                               |                              | 0.74 | 0.60 | 0.69  | 0.68  | 0.73 |                                               |                              |

## **Annexe 2**

### **Résultats bruts de l'analyse des correspondances**

### Résultats bruts de l'AC – Stations

| Station | Pointages |       |       | Contributions |       |       | Corrélations |       |       |
|---------|-----------|-------|-------|---------------|-------|-------|--------------|-------|-------|
|         | Axe 1     | Axe 2 | Axe 3 | Axe 1         | Axe 2 | Axe 3 | Axe 1        | Axe 2 | Axe 3 |
| AA1     | 0,85      | 1,28  | 1,35  | 0,09          | 0,29  | 0,45  | 0,16         | 0,36  | 0,41  |
| AA2     | 0,41      | 0,46  | -0,72 | 0,03          | 0,06  | 0,21  | 0,11         | 0,15  | 0,335 |
| AA3     | 0,39      | 0,47  | -0,39 | 0,03          | 0,06  | 0,06  | 0,13         | 0,19  | 0,13  |
| AA4     | 0,46      | 0,31  | -0,30 | 0,05          | 0,03  | 0,04  | 0,23         | 0,10  | 0,10  |
| AA5     | 0,54      | 0,05  | -0,24 | 0,04          | 0,00  | 0,01  | 0,14         | 0,00  | 0,03  |
| ZZ1     | -0,50     | -0,31 | 0,29  | 0,03          | 0,02  | 0,02  | 0,14         | 0,05  | 0,05  |
| ZZ2     | -1,43     | 0,47  | -0,39 | 0,45          | 0,07  | 0,06  | 0,66         | 0,07  | 0,05  |
| ZZ3     | -0,71     | -0,20 | 0,47  | 0,17          | 0,02  | 0,14  | 0,36         | 0,03  | 0,16  |
| ZZ4     | 0,41      | -0,79 | 0,03  | 0,09          | 0,45  | 0,00  | 0,18         | 0,64  | 0,00  |
| ZZ5     | -0,31     | -0,07 | 0,14  | 0,02          | 0,00  | 0,01  | 0,12         | 0,01  | 0,03  |

### Résultats bruts de l'AC – Taxons

| Taxons                                    | Pointage |       |       | Contribution |              |              | Corrélations |       |       |
|-------------------------------------------|----------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
|                                           | Axe 1    | Axe 2 | Axe 3 | Axe 1        | Axe 2        | Axe 3        | Axe 1        | Axe 2 | Axe 3 |
| <i>Dugesia tigrina</i>                    | 0,15     | -1,02 | 0,11  | 0,000        | 0,029        | 0,000        | 0,01         | 0,67  | 0,01  |
| <i>Prostoma</i> sp.                       | -1,30    | 0,14  | 0,08  | 0,003        | 0,000        | 0,000        | 0,84         | 0,01  | 0,00  |
| Nematoda                                  | -1,04    | 0,01  | 0,41  | 0,018        | 0,000        | 0,005        | 0,61         | 0,00  | 0,10  |
| <i>Bithynia tentaculata</i>               | -0,68    | 0,28  | -0,01 | 0,001        | 0,000        | 0,000        | 0,32         | 0,05  | 0,00  |
| <i>Amnicola limosa</i>                    | 0,72     | 0,79  | -0,45 | 0,010        | 0,016        | 0,007        | 0,25         | 0,30  | 0,10  |
| <i>Cincinnatia integra</i>                | 0,27     | -0,55 | -0,12 | 0,001        | 0,005        | 0,000        | 0,06         | 0,23  | 0,01  |
| <i>Valvata tricarinata</i>                | 0,11     | -0,95 | 0,27  | 0,000        | 0,005        | 0,001        | 0,01         | 0,75  | 0,06  |
| <i>Campeloma decisum</i>                  | -0,30    | -0,65 | -0,23 | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,04         | 0,21  | 0,02  |
| <i>Ferrissia rivularis</i>                | -0,22    | 0,21  | 0,27  | 0,001        | 0,002        | 0,004        | 0,11         | 0,10  | 0,16  |
| <i>Pseudosuccinea columella</i>           | -1,07    | -0,35 | 0,98  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,20         | 0,02  | 0,16  |
| <i>Physella gyrina</i>                    | 0,60     | -1,27 | 0,03  | 0,003        | 0,019        | 0,000        | 0,13         | 0,60  | 0,00  |
| Planorbidae (petit)                       | -2,15    | 0,84  | -0,80 | 0,001        | 0,000        | 0,000        | 0,50         | 0,08  | 0,07  |
| <i>Armiger crista</i>                     | 0,79     | 1,23  | 0,23  | 0,003        | 0,009        | 0,000        | 0,10         | 0,25  | 0,01  |
| <i>Gyraulus deflectus</i>                 | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,001        | 0,007        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Elliptio complanata</i>                | -1,29    | 0,11  | 0,02  | 0,004        | 0,000        | 0,000        | 0,58         | 0,00  | 0,00  |
| <i>Musculium transversum</i>              | 0,67     | 1,24  | 1,50  | 0,043        | <b>0,204</b> | <b>0,411</b> | 0,10         | 0,34  | 0,49  |
| <i>Pisidium</i> sp.                       | -0,68    | -0,52 | 0,48  | 0,033        | 0,026        | 0,031        | 0,33         | 0,20  | 0,16  |
| <i>Sphaerium striatinum</i>               | -1,07    | -0,35 | 0,98  | 0,001        | 0,000        | 0,001        | 0,20         | 0,02  | 0,16  |
| <i>Manayunkia speciosa</i>                | 0,25     | -1,09 | 0,07  | 0,000        | 0,010        | 0,000        | 0,03         | 0,64  | 0,00  |
| <i>Dero digitata</i>                      | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,001        | 0,004        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Nais simplex</i>                       | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,000        | 0,002        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Nais variabilis</i>                    | 0,76     | -0,31 | -0,35 | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,07         | 0,01  | 0,01  |
| <i>Stylaria lacustris</i>                 | 0,36     | -1,09 | 0,12  | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,06         | 0,53  | 0,01  |
| Tubificidae imm. avec soies capill.       | -0,27    | -0,65 | 0,25  | 0,000        | 0,002        | 0,000        | 0,07         | 0,42  | 0,06  |
| <i>Arctodrilus wulikensis</i>             | 0,59     | 0,82  | -0,81 | 0,000        | 0,001        | 0,002        | 0,03         | 0,07  | 0,06  |
| <i>Bothrioneurum vejovskyanum</i>         | -0,20    | -0,79 | 0,29  | 0,002        | 0,039        | 0,007        | 0,01         | 0,22  | 0,03  |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>           | 0,05     | 0,26  | -0,25 | 0,000        | 0,010        | 0,012        | 0,01         | 0,41  | 0,36  |
| <i>Limnodrilus cf hoffmeisteri</i> (imm.) | -0,58    | 0,13  | -0,09 | <b>0,119</b> | 0,008        | 0,006        | 0,70         | 0,03  | 0,02  |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i>            | -0,88    | -0,09 | 0,36  | 0,025        | 0,000        | 0,008        | 0,69         | 0,01  | 0,11  |

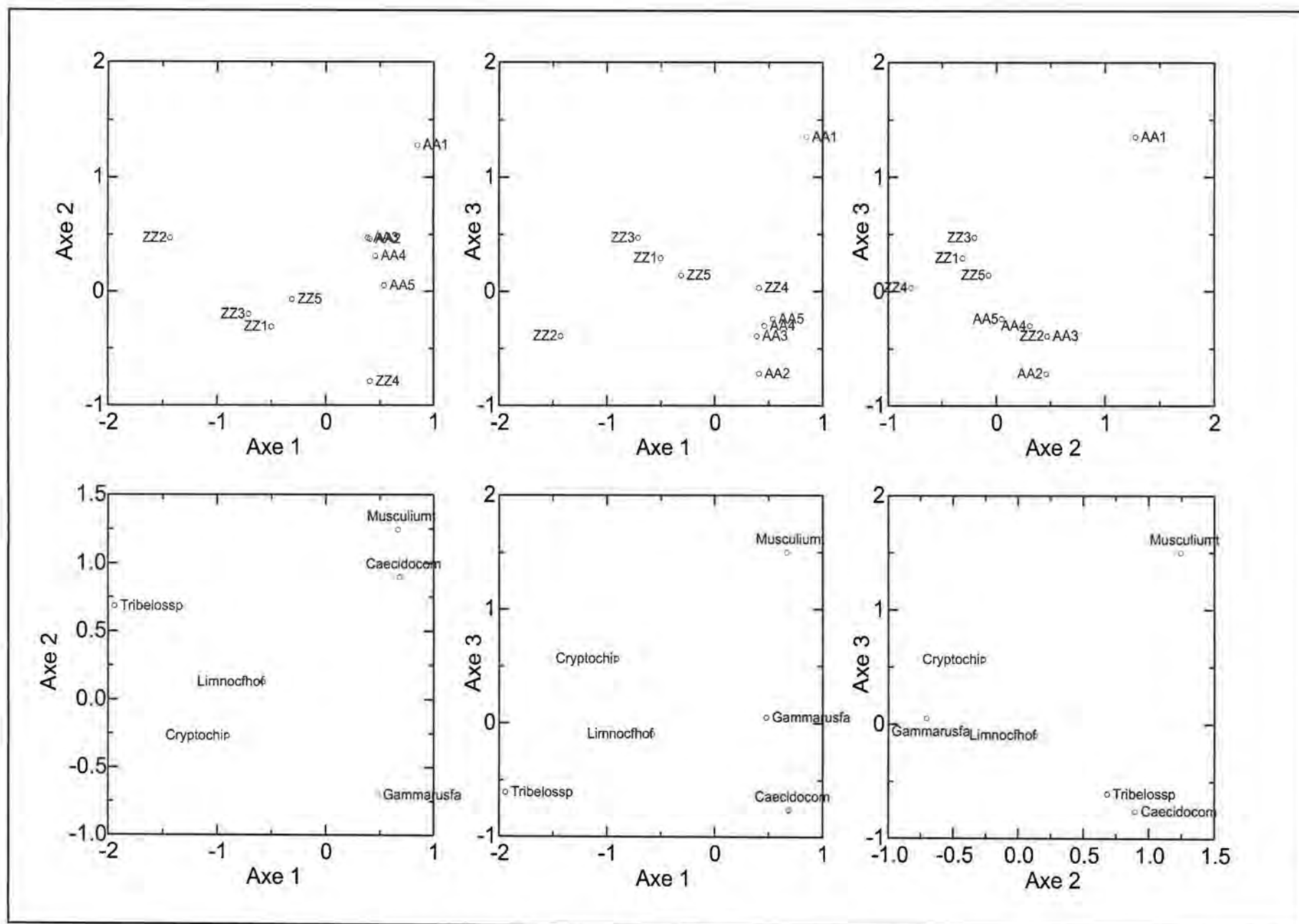
### Résultats bruts de l'AC – Taxons (suite)

| Taxons                                        | Pointage |       |       | Contribution |              |              | Corrélations |       |       |
|-----------------------------------------------|----------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
|                                               | Axe 1    | Axe 2 | Axe 3 | Axe 1        | Axe 2        | Axe 3        | Axe 1        | Axe 2 | Axe 3 |
| <i>Spirosperma ferox</i>                      | -0,74    | -0,16 | 0,15  | 0,007        | 0,000        | 0,001        | 0,67         | 0,03  | 0,03  |
| <i>Lumbriculus variegatus</i>                 | 0,56     | 0,81  | -0,73 | 0,001        | 0,003        | 0,003        | 0,12         | 0,24  | 0,20  |
| <i>Sparganophilus eiseni</i>                  | -0,25    | 0,39  | 0,14  | 0,001        | 0,002        | 0,000        | 0,07         | 0,16  | 0,02  |
| <i>Glossiphonia complanata</i>                | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Helobdella elongata</i>                    | 0,61     | 0,82  | -1,49 | 0,000        | 0,000        | 0,002        | 0,04         | 0,07  | 0,23  |
| <i>Erpobdella punctata punctata</i>           | 0,61     | 0,82  | -1,27 | 0,001        | 0,001        | 0,004        | 0,07         | 0,13  | 0,31  |
| <i>Mooreobdella fervida</i>                   | 0,79     | 0,83  | -0,18 | 0,003        | 0,005        | 0,000        | 0,27         | 0,30  | 0,01  |
| <i>Mooreobdella melanostoma</i>               | 0,59     | 0,82  | -0,81 | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,03         | 0,07  | 0,06  |
| <i>Mooreobdella microstoma</i>                | -0,43    | -0,53 | 0,05  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,14         | 0,21  | 0,00  |
| Prostigmata                                   | 0,04     | -0,02 | -0,11 | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,00         | 0,00  | 0,02  |
| <i>Alona</i> sp.                              | -0,25    | 0,64  | -0,68 | 0,000        | 0,000        | 0,001        | 0,01         | 0,09  | 0,10  |
| <i>Eurycercus (Bullatifrons)</i> sp.          | 0,35     | -1,17 | 0,18  | 0,000        | 0,004        | 0,000        | 0,06         | 0,69  | 0,02  |
| <i>Sida crystallina</i>                       | -2,15    | 0,84  | -0,80 | 0,002        | 0,000        | 0,001        | 0,50         | 0,08  | 0,07  |
| <i>Macrocyclops albidus</i>                   | 0,56     | -0,79 | -0,13 | 0,002        | 0,006        | 0,000        | 0,16         | 0,33  | 0,01  |
| Podocopina                                    | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,001        | 0,006        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Caecidotea communis</i>                    | 0,69     | 0,90  | -0,76 | 0,023        | <b>0,054</b> | <b>0,053</b> | 0,17         | 0,30  | 0,22  |
| <i>Caecidotea racovitzai racovitzai</i>       | 0,71     | 0,28  | 0,22  | 0,009        | 0,002        | 0,002        | 0,50         | 0,08  | 0,05  |
| <i>Caecidotea</i> sp. (juvéniles et femelles) | 0,61     | 0,22  | -0,66 | 0,021        | 0,004        | 0,047        | 0,30         | 0,04  | 0,35  |
| <i>Lirceus lineatus</i>                       | 0,75     | 0,64  | -0,46 | 0,036        | 0,037        | 0,026        | 0,24         | 0,18  | 0,09  |
| <i>Gammarus fasciatus</i>                     | 0,48     | -0,70 | 0,05  | <b>0,068</b> | <b>0,202</b> | 0,002        | 0,25         | 0,54  | 0,00  |
| <i>Hyalella azteca</i>                        | 0,59     | -0,18 | -0,41 | 0,032        | 0,004        | 0,029        | 0,45         | 0,04  | 0,21  |
| Coenagrionidae (petits)                       | 0,19     | -0,17 | 0,08  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,03         | 0,03  | 0,01  |
| <i>Coenagrion</i> sp.                         | 0,61     | 0,82  | -1,49 | 0,000        | 0,000        | 0,002        | 0,04         | 0,07  | 0,23  |
| <i>Coenagrion – Enallagma</i> sp.             | 0,71     | 0,45  | -1,00 | 0,000        | 0,000        | 0,002        | 0,08         | 0,03  | 0,17  |
| <i>Enallagma</i> sp.                          | 0,66     | 0,51  | 0,19  | 0,002        | 0,002        | 0,000        | 0,15         | 0,09  | 0,01  |
| <i>Ischnura</i> sp.                           | 0,35     | 0,03  | -0,66 | 0,000        | 0,000        | 0,001        | 0,04         | 0,00  | 0,15  |
| <i>Tetragoneuria</i> sp.                      | 0,81     | 0,09  | -0,50 | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,04         | 0,00  | 0,02  |
| <i>Caenis</i> sp.                             | -0,60    | -0,14 | 0,55  | 0,014        | 0,001        | 0,023        | 0,13         | 0,01  | 0,11  |
| <i>Hexagenia</i> sp.                          | -0,20    | -0,35 | 0,04  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,03         | 0,08  | 0,00  |
| <i>Hesperocorixa</i> sp.                      | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Trichocorixa</i> sp.                       | 0,32     | 0,57  | -1,01 | 0,000        | 0,000        | 0,002        | 0,02         | 0,06  | 0,18  |
| <i>Neoplea</i> sp.                            | 0,69     | 0,55  | -1,13 | 0,001        | 0,001        | 0,005        | 0,08         | 0,05  | 0,23  |
| <i>Hydroptila</i> sp.                         | -1,07    | -0,35 | 0,98  | 0,007        | 0,001        | 0,012        | 0,20         | 0,02  | 0,16  |
| <i>Oxyethira</i> sp.                          | 1,28     | 2,26  | 2,82  | 0,001        | 0,003        | 0,007        | 0,10         | 0,31  | 0,48  |
| <i>Phylocentropus</i> sp.                     | -0,85    | -0,23 | 0,31  | 0,006        | 0,001        | 0,002        | 0,23         | 0,02  | 0,03  |
| <i>Polycentropus</i> sp.                      | 0,48     | 0,51  | -0,50 | 0,008        | 0,012        | 0,017        | 0,22         | 0,25  | 0,24  |
| <i>Mystacides</i> sp.                         | -0,46    | -0,13 | 0,30  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,02         | 0,00  | 0,01  |
| <i>Oecetis</i> sp.                            | 0,13     | -0,62 | 0,10  | 0,000        | 0,006        | 0,000        | 0,02         | 0,38  | 0,01  |
| <i>Agrypnia</i> sp.                           | -0,10    | -0,02 | 0,04  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,00         | 0,00  | 0,00  |
| <i>Banksiola</i> sp.                          | 0,64     | 0,73  | -1,22 | 0,001        | 0,002        | 0,006        | 0,08         | 0,11  | 0,29  |
| <i>Phryganea</i> sp.                          | -1,07    | -0,35 | 0,98  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,20         | 0,02  | 0,16  |
| <i>Acentria</i> sp.                           | -0,95    | -0,43 | 0,84  | 0,001        | 0,000        | 0,002        | 0,21         | 0,04  | 0,17  |
| <i>Parapoynx</i> sp.                          | 0,21     | -0,81 | 0,01  | 0,000        | 0,008        | 0,000        | 0,05         | 0,65  | 0,00  |
| <i>Donacia</i> sp.                            | -0,07    | 0,46  | -0,56 | 0,000        | 0,008        | 0,017        | 0,00         | 0,17  | 0,25  |
| <i>Dubiraphia</i> sp.                         | -0,36    | -0,66 | 0,14  | 0,000        | 0,002        | 0,000        | 0,14         | 0,46  | 0,02  |
| <i>Gyrinus</i> sp.                            | 0,61     | 0,82  | -1,49 | 0,000        | 0,001        | 0,004        | 0,04         | 0,07  | 0,23  |
| <i>Bezzia</i> sp.                             | 0,48     | 0,12  | -0,32 | 0,008        | 0,001        | 0,007        | 0,29         | 0,02  | 0,13  |

### Résultats bruts de l'AC – Taxons (suite)

| Taxons                                 | Pointage |       |       | Contribution |              |              | Corrélations |       |       |
|----------------------------------------|----------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
|                                        | Axe 1    | Axe 2 | Axe 3 | Axe 1        | Axe 2        | Axe 3        | Axe 1        | Axe 2 | Axe 3 |
| <i>Probezzia</i> sp.                   | -0,53    | -0,58 | 0,58  | 0,002        | 0,003        | 0,004        | 0,19         | 0,23  | 0,24  |
| Genre A                                | 0,61     | 0,82  | 0,23  | 0,003        | 0,006        | 0,001        | 0,21         | 0,38  | 0,03  |
| Genre B                                | -2,15    | 0,84  | -0,80 | 0,001        | 0,000        | 0,000        | 0,50         | 0,08  | 0,07  |
| <i>Ablabesmyia</i> sp.                 | 0,65     | 0,01  | -0,55 | 0,003        | 0,000        | 0,004        | 0,27         | 0,00  | 0,19  |
| <i>Clinotanytus</i> sp.                | 0,93     | 1,22  | 0,80  | 0,011        | 0,026        | 0,015        | 0,26         | 0,44  | 0,19  |
| <i>Conchapelopia</i> sp.               | 0,85     | 1,13  | 0,39  | 0,002        | 0,005        | 0,001        | 0,26         | 0,45  | 0,05  |
| <i>Larsia</i> sp.                      | -0,76    | -0,55 | 0,61  | 0,000        | 0,000        | 0,000        | 0,04         | 0,02  | 0,02  |
| <i>Procladius</i> sp.                  | 0,02     | 0,01  | 0,40  | 0,000        | 0,000        | 0,006        | 0,00         | 0,00  | 0,39  |
| <i>Chironomus</i> sp.                  | -0,25    | 0,83  | -0,80 | 0,000        | 0,002        | 0,002        | 0,01         | 0,13  | 0,12  |
| <i>Cryptochironomus</i> sp.            | -0,91    | -0,27 | 0,57  | <b>0,062</b> | 0,007        | 0,046        | 0,43         | 0,04  | 0,16  |
| <i>Demicryptochironomus</i> sp.        | -1,51    | 0,47  | -0,38 | 0,005        | 0,001        | 0,001        | 0,46         | 0,04  | 0,03  |
| <i>Dicrotendipes</i> sp.               | 0,23     | -0,45 | 0,03  | 0,008        | 0,042        | 0,000        | 0,09         | 0,34  | 0,00  |
| <i>Endochironomus</i> sp.              | -0,09    | 0,25  | -0,34 | 0,000        | 0,002        | 0,004        | 0,00         | 0,03  | 0,05  |
| <i>Glyptotendipes</i> sp.              | 0,50     | 0,39  | -0,62 | 0,006        | 0,005        | 0,017        | 0,26         | 0,16  | 0,40  |
| <i>Microtendipes</i> sp.               | 0,52     | 0,28  | -0,23 | 0,022        | 0,009        | 0,008        | 0,28         | 0,08  | 0,06  |
| <i>Polypedilum</i> sp.                 | 0,27     | 0,38  | 0,16  | 0,002        | 0,005        | 0,001        | 0,20         | 0,41  | 0,08  |
| <i>Stenochironomus</i> sp.             | 0,99     | 1,40  | 1,10  | 0,001        | 0,002        | 0,002        | 0,16         | 0,33  | 0,20  |
| <i>Stictochironomus</i> sp.            | 0,80     | 1,37  | 1,75  | 0,004        | 0,015        | 0,035        | 0,10         | 0,28  | 0,46  |
| <i>Tribelos</i> sp.                    | -1,94    | 0,69  | -0,61 | <b>0,322</b> | <b>0,055</b> | <b>0,061</b> | 0,56         | 0,07  | 0,06  |
| <i>Xenochironomus</i> sp.              | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Pseudochironomus</i> sp.            | 0,40     | -0,13 | -0,16 | 0,006        | 0,001        | 0,002        | 0,08         | 0,01  | 0,01  |
| <i>Cladotanytarsus</i> sp.             | -0,39    | -0,36 | 0,37  | 0,001        | 0,001        | 0,002        | 0,03         | 0,02  | 0,03  |
| <i>Paratanytarsus</i> sp.              | -0,11    | -0,62 | 0,13  | 0,000        | 0,008        | 0,000        | 0,02         | 0,71  | 0,03  |
| <i>Tanytarsus</i> sp.                  | -0,97    | -0,41 | 0,86  | 0,001        | 0,000        | 0,002        | 0,24         | 0,04  | 0,19  |
| Orthocladiinae (pupe)                  | -2,15    | 0,84  | -0,80 | 0,002        | 0,000        | 0,001        | 0,50         | 0,08  | 0,07  |
| <i>Cricotopus (Isocladius)</i> sp.     | 0,64     | -0,75 | -0,19 | 0,001        | 0,002        | 0,000        | 0,25         | 0,34  | 0,02  |
| <i>Epoicocladius</i> sp.               | 0,62     | -1,40 | 0,06  | 0,000        | 0,001        | 0,000        | 0,12         | 0,59  | 0,00  |
| <i>Orthocladius (Orthocladius)</i> sp. | 0,53     | -1,34 | 0,11  | 0,001        | 0,010        | 0,000        | 0,10         | 0,62  | 0,00  |
| <i>Psectrocladius</i> sp.              | 0,73     | -0,54 | -0,26 | 0,001        | 0,000        | 0,000        | 0,10         | 0,05  | 0,01  |
| <i>Potthastia gr longimana</i>         | -0,87    | -0,42 | 0,74  | 0,002        | 0,001        | 0,002        | 0,18         | 0,04  | 0,13  |
| <i>Hemerodromia</i> sp.                | 1,28     | 2,26  | 2,82  | 0,001        | 0,003        | 0,007        | 0,10         | 0,31  | 0,48  |

<sup>a</sup>: (en gras) taxons ayant le plus contribué (contribution  $\geq 5\%$ ) à la formation des axes de l'AC.



Annexe 2 (suite) - Représentation des résultats de l'AC incluant le troisième axe de l'analyse