



*Analyse des polluants dans l'environnement*



# Qualité biologique des cours d'eau

## Méthode d'appréciation intégrée

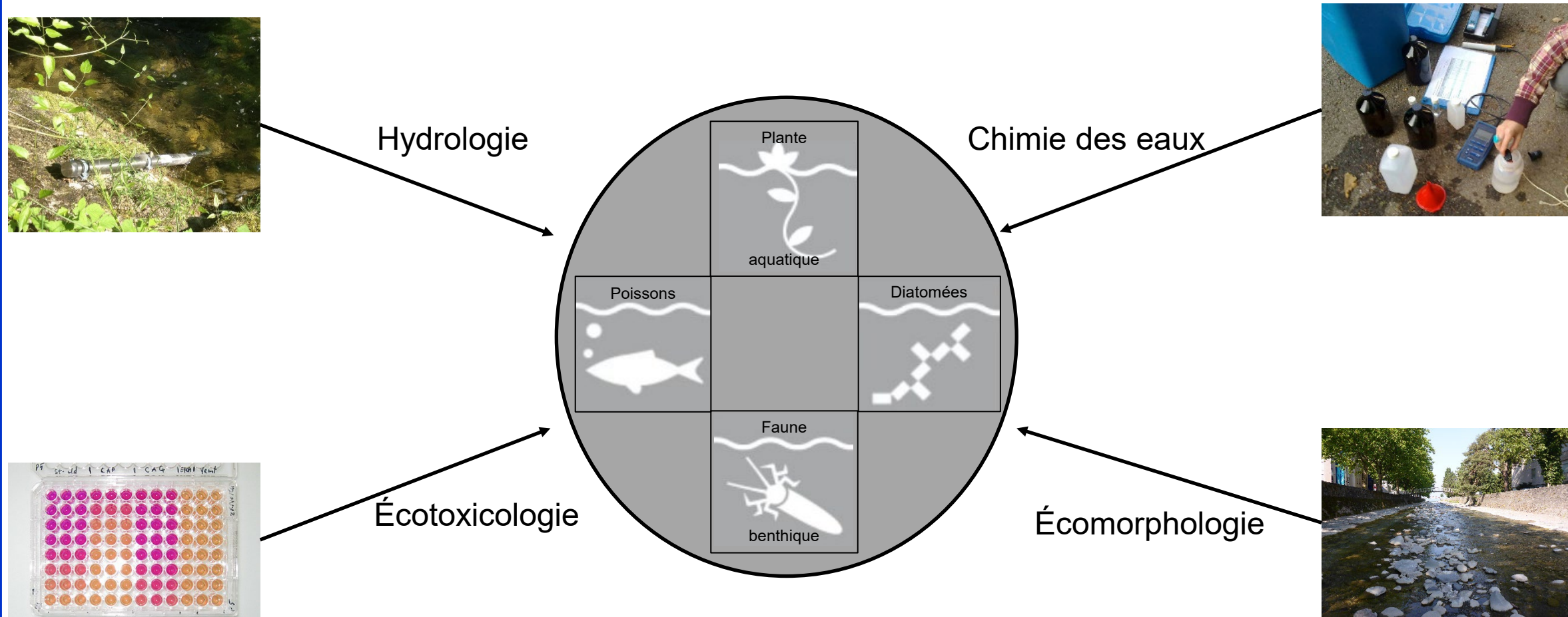
*Introduction*



- **Appréciation de l'état des cours d'eau**
- **Les outils biologiques**
- **Le macrozoobenthos et la bioindication**
- **Mise en pratique: Indice IB-CH**
- **Planning et déroulement**

Un cours d'eau est un écosystème qui subit l'influence de nombreux facteurs physiques, chimiques & biologiques.

Afin d'apprécier l'état général, plusieurs paramètres peuvent être mesurés



En Suisse: «*Les eaux doivent être protégées contre toute atteinte nuisible*» [etc.] (art. 1 LEaux)

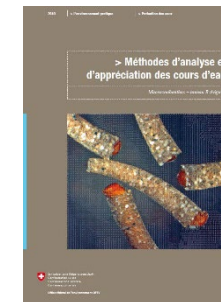
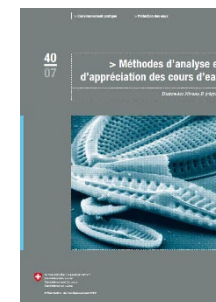
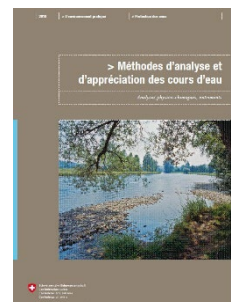
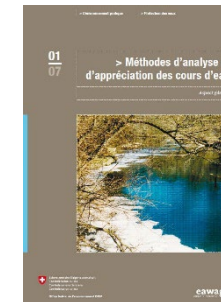
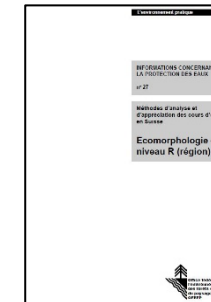
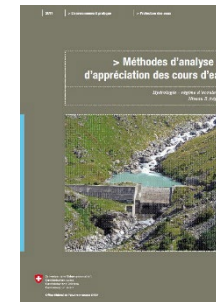
⇒ Méthodes permettant d'analyser et d'apprécier l'état des cours d'eau selon des critères uniformes:

**Le système modulaire gradué** [http://www.systeme-modulaire-gradue.ch/index\\_FR](http://www.systeme-modulaire-gradue.ch/index_FR)

Composé actuellement de plusieurs modules;

- Hydrologie
- Ecomorphologie
- Aspect général
- Chimie et nutriments


- Diatomées
  - Macrophytes
  - Macrozoobenthos
  - Poissons
- } Aspects biologiques



1. Les analyses sur les **substances polluantes** (physico-chimie par exemple) apportent des informations sur l'origine ou la cause des perturbations:
  - Identification et quantification des polluants
  - Souvent ponctuelles ou partielles
  - Coûts élevés (1 analyse PCB > 500 CHF)
  - Nombre important de substances (ex: produits phytosanitaires)
2. Les **caractéristiques physiques** apportent des informations sur l'origine ou la cause des perturbations
3. Les **organismes vivants** intègrent les variations du milieu:
  - Permettent une analyse des effets des perturbations
  - Court, moyen ou long terme selon les organismes et les seuils de tolérance
  - Origine multiple

**Le système modulaire gradué** [http://www.systeme-modulaire-gradue.ch/index\\_FR](http://www.systeme-modulaire-gradue.ch/index_FR)

- Sert de cadre à l'analyse complète des cours d'eau et à leur appréciation
- Répond aux bases légales CH (LEaux et OEaux)
- Brochures éditées par l'OFEV
- Se compose de méthodes partielles = modulables
- Paramètres abiotiques et biotiques
- Méthodes standardisées
- Rapides et peu coûteuses
- But : obtenir une classe de qualité (5 classes)

| IBCH  | Etat     | Objectif de qualité |   |
|-------|----------|---------------------|---|
| 17-20 | très bon | atteint             |  |
| 13-16 | bon      | atteint             |   |
| 9-12  | moyen    | non atteint         |   |
| 5-8   | médiocre | non atteint         |   |
| 0-4   | mauvais  | non atteint         |   |



Les outils biologiques répondent aux besoins de la législation en vigueur:

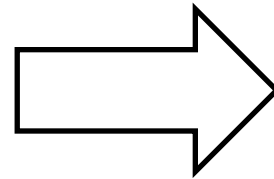
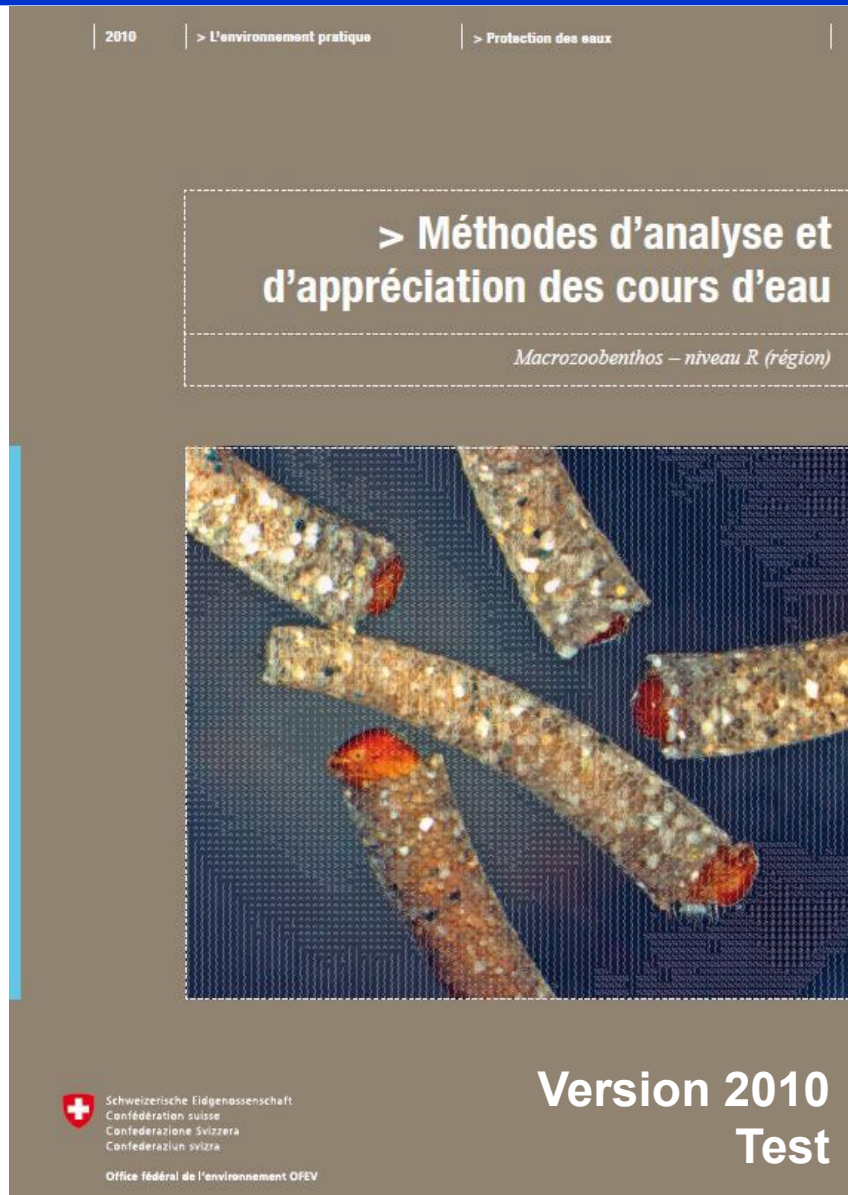
- **LEaux et OEaux:**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Art. 1</b> But</p> <p>La présente loi a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible. Elle vise notamment à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. préserver la santé des êtres humains, des animaux et des plantes;</li> <li>b. garantir l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel et promouvoir un usage ménager de l'eau;</li> <li>c. sauvegarder les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes;</li> <li>d. sauvegarder les eaux piscicoles;</li> <li>e. sauvegarder les eaux en tant qu'élément du paysage;</li> <li>f. assurer l'irrigation des terres agricoles;</li> <li>g. permettre l'utilisation des eaux pour les loisirs;</li> <li>h. assurer le fonctionnement naturel du régime hydrologique.</li> </ul> | <p>Protection des eaux. O <span style="float: right;"><b>814.201</b></span></p> <hr/> <p style="text-align: right;"><i>Annexe I</i><br/>(art. 1)</p> <p><b>Objectifs écologiques pour les eaux</b></p> <p><b>1 Eaux superficielles</b></p> <p><sup>1</sup> Les communautés animales, végétales et de micro-organismes (biocénoses) des eaux superficielles et de l'environnement qu'elles influencent doivent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. être d'aspect naturel et typiques de la station, et pouvoir se reproduire et se réguler d'elles-mêmes;</li> <li>b. présenter une composition et une diversité d'espèces spécifiques à chaque type d'eau peu ou non polluée.</li> </ul> |
|---|---|

- **LPN**

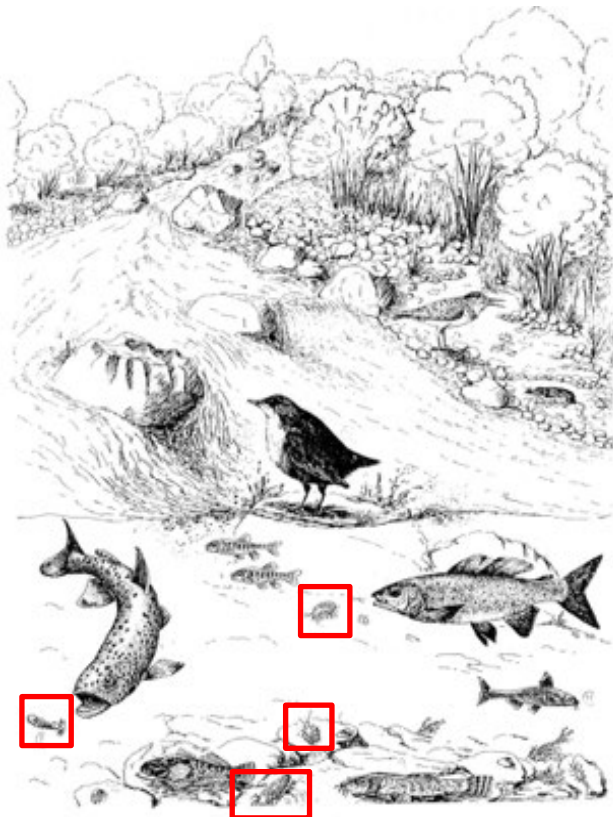
Identification des biotopes dignes de protection (LPN art. 18, al. 1bis); en particulier habitats d'**espèces typiques des eaux, prioritaires au plan national ou menacées** (listes rouges)

# Le système modulaire gradué - Module Macrozoobenthos

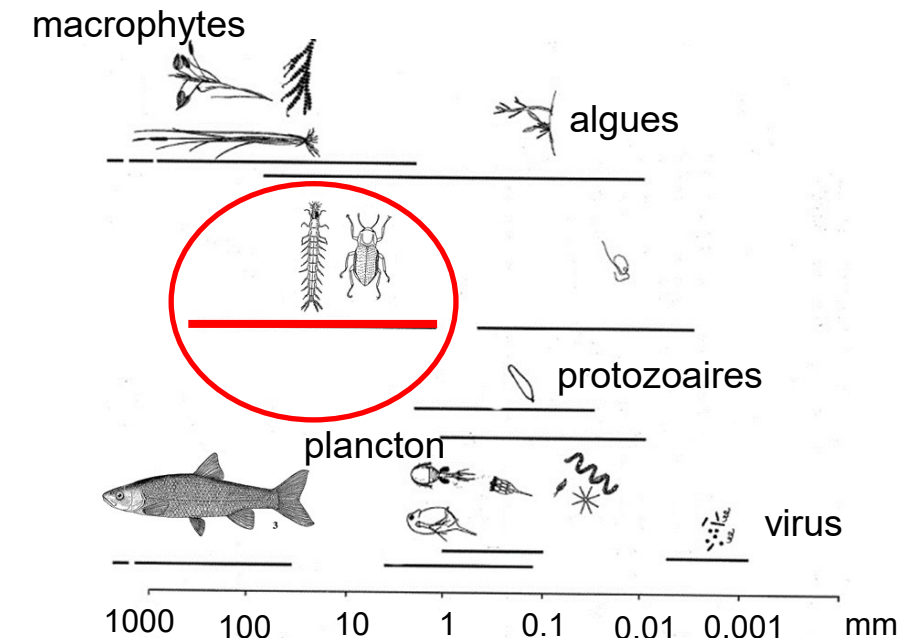




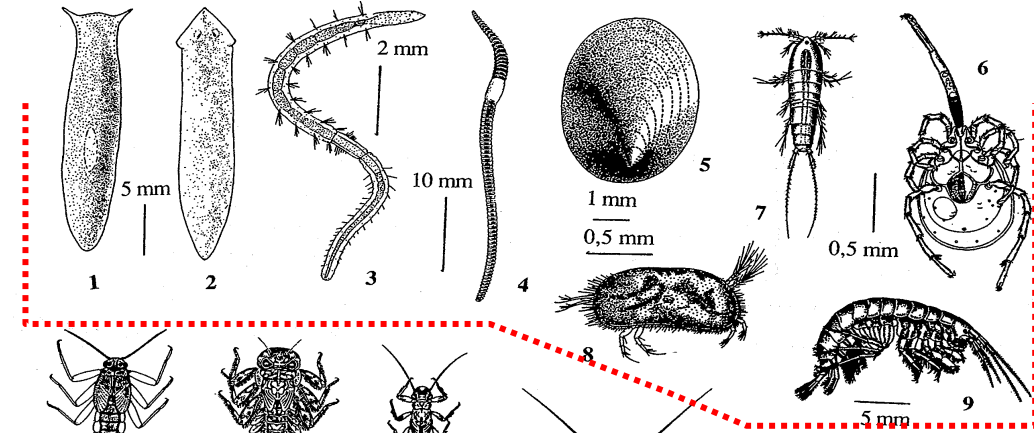
- Organismes vivants sur et dans le fond des cours d'eau
- Appelé aussi faune benthique, macroinvertébrés benthiques, benthos
- Composés d'invertébrés tels que larves d'insecte, vers, crustacés, etc.
- Adapté aux conditions locales du milieu



**macroinvertébrés**

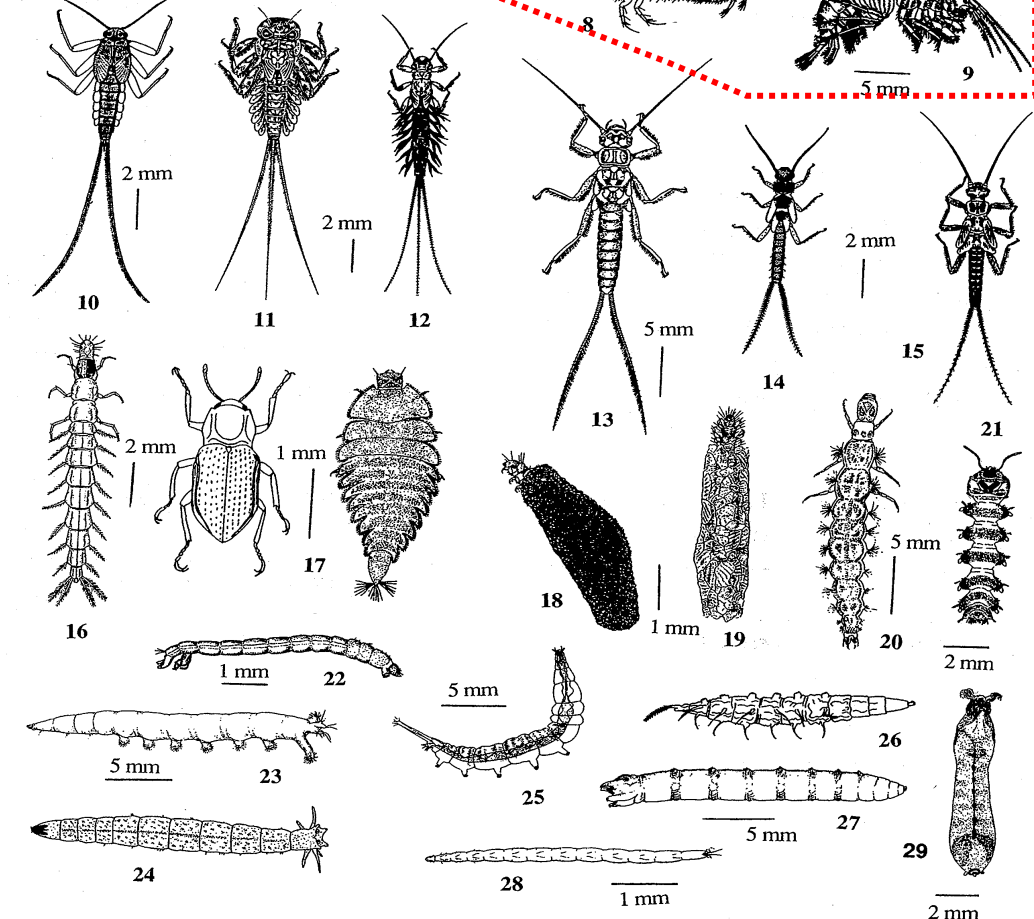


## Non-insectes



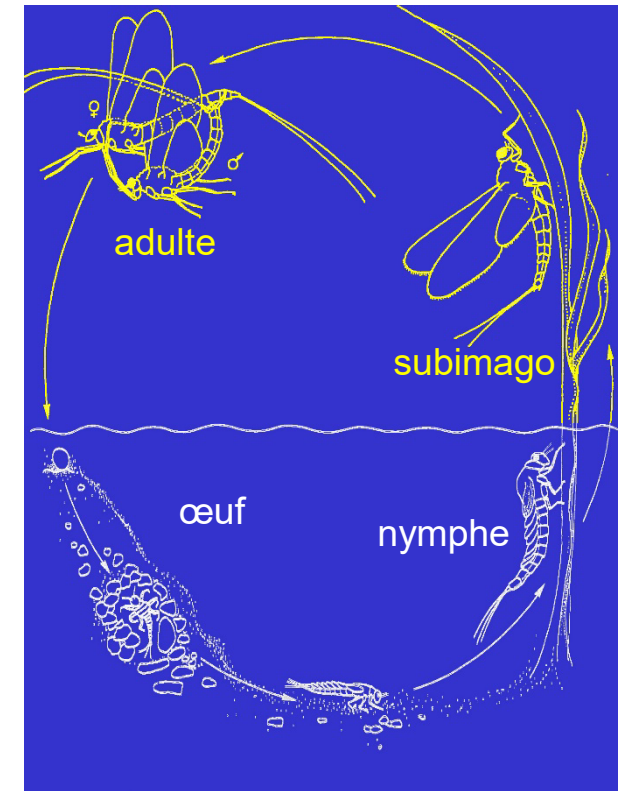
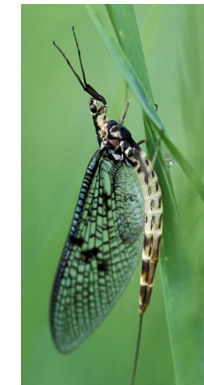
## Insectes

- 1 corps divisé (tête, thorax, abdomen)
- 1 paire d'antenne
- 3 paires de pattes



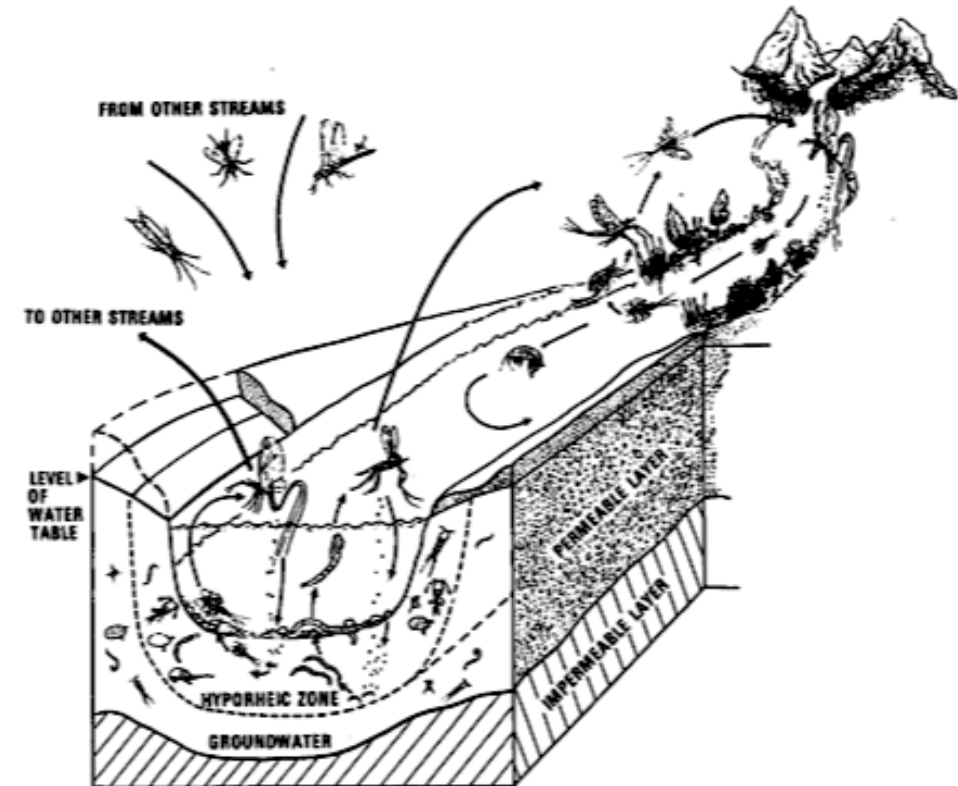
Les organismes qui composent la faune benthique se distinguent par leur cycle de vie:

- **Totalement aquatique:** vers, crustacés, mollusques, sangsues, certains coléoptères
- Changeant de milieu selon leur développement dont la **vie larvaire est aquatique** et la **vie adulte aérienne**: Plécoptères, Trichoptères, Ephéméroptères, Diptères, etc.



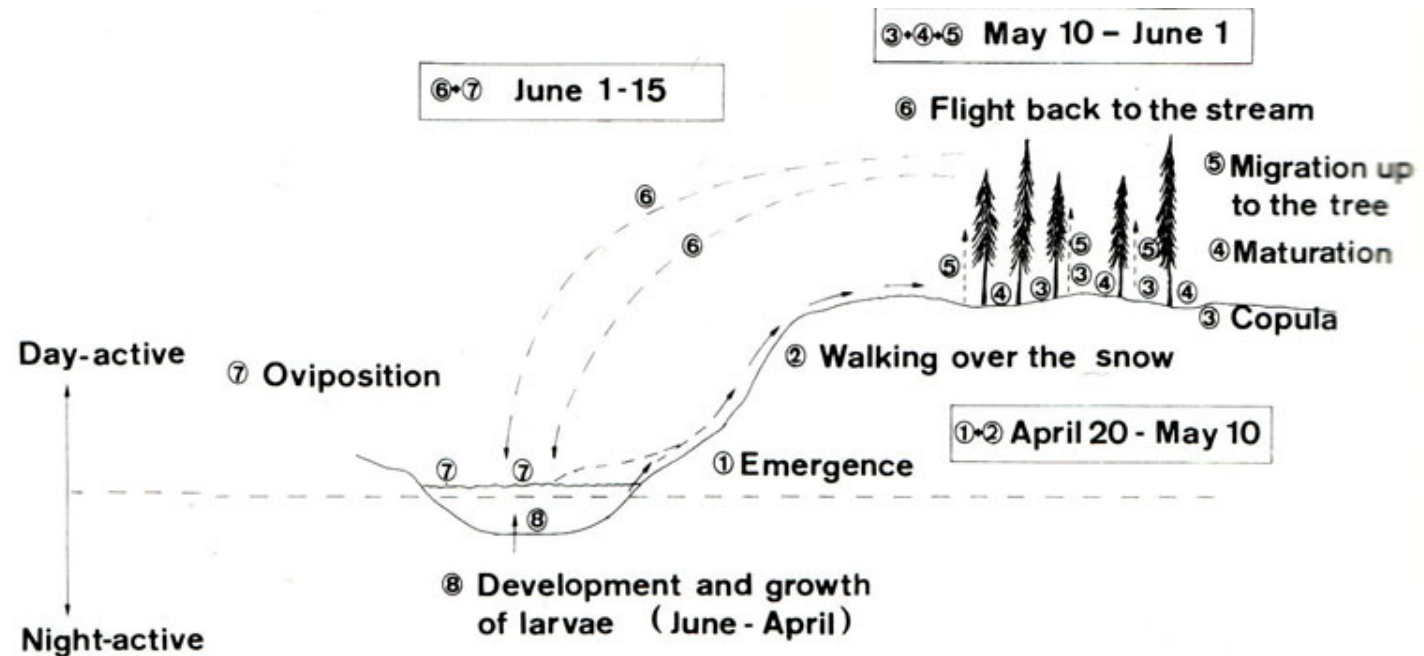
Les 4 dimensions du cours d'eau sont importantes pour la survie et le développement des espèces:

- Longitudinale (connectivité)
- Transversale (milieu riverain et emprise de l'espace cours d'eau)
- Verticale (milieu interstitiel)
- Temporel (saisons)





- Développement pouvant durer 1 à 3 ans dans l'eau selon les espèces et les conditions de l'environnement
- Vie « ailée » de quelques semaines (maturation des œufs, accouplement, ponte)
- Importance de la structure du milieu riverain





**Bioindicateur** (selon Ramade, 2002)<sup>1</sup> :

*« Terme désignant des espèces végétales ou animales qui, par suite de leurs particularités écologiques, sont l'indice de modifications abiotiques ou biotiques de l'environnement »*

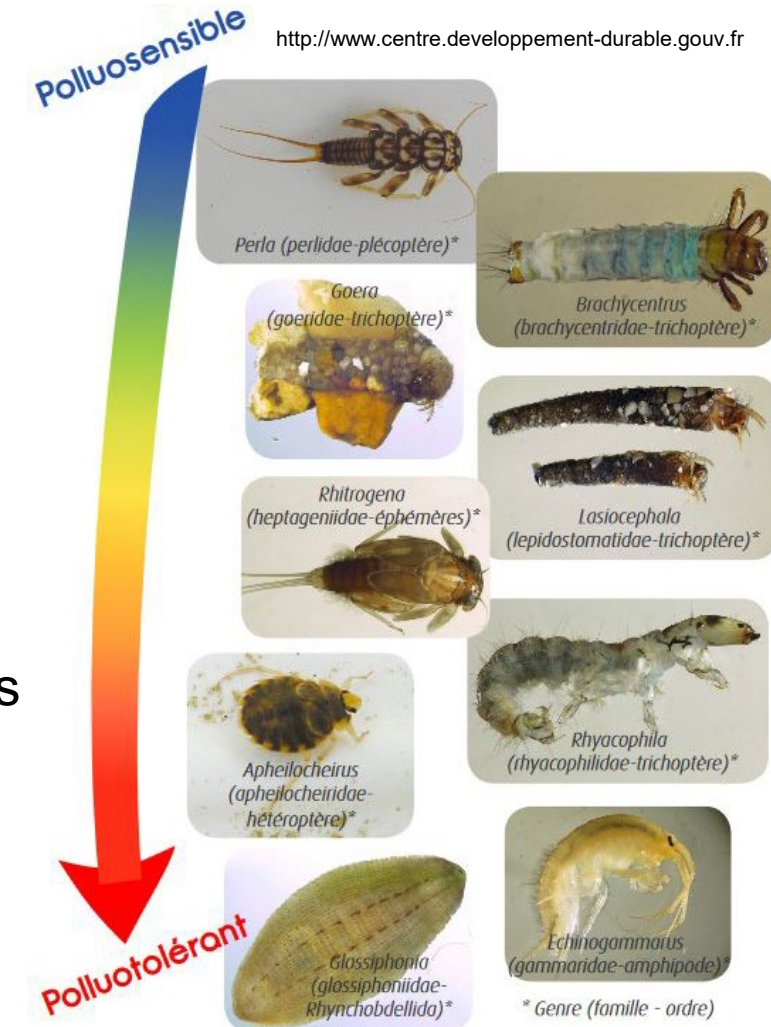
**Bioindication**:

- Utilise la composition et la diversité de la faune, ainsi que la sensibilité différenciée des organismes indicateurs
- Reflète l'intégralité des facteurs environnementaux qui agissent sur eux

La bioindication par le macrozoobenthos permet la mise en évidence des effets de la qualité de l'eau, des conditions morphologiques et hydrologiques, des processus dynamiques

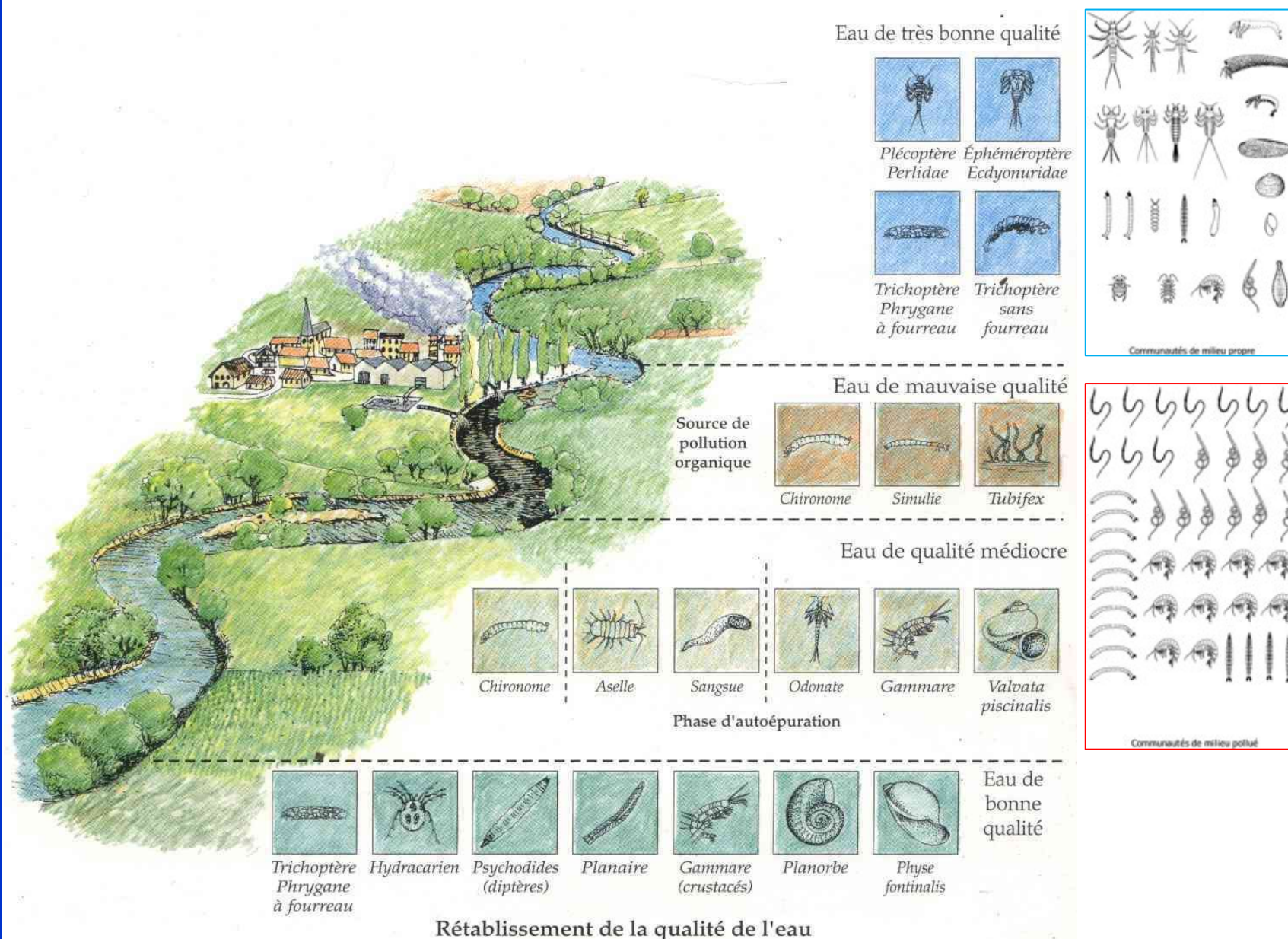
## Pourquoi le macrozoobenthos ?

- Ubiquiste
- Rôle clé dans la chaîne alimentaire
- Stade larvaire suffisamment long
- Mobilité restreinte
- Grande diversité de forme taxonomique et de cycle de vie
- Tolérance variable vis-à-vis des pollutions ou des perturbations
- Exigences écologiques bien documentées



*En résumé:*

*Bon groupe indicateur de l'état général de l'écosystème aquatique et «facile» à échantillonner*



- Diversité élevée
- Abondances faibles
- Groupes sensibles

- Diversité faible
- Abondances élevées
- Groupes résistants

Principe des indices biologiques basés sur macrozoobenthos:

- Composition des organismes inféodés au substrat (peuplement)
- Diversité des organismes (nombre d'unités systématiques présentes)
- Présence d'organismes sensible ou «polluo-sensible» (unités systématiques indicatrices)

⇒ Calcul d'un indice de qualité biologique/biotique fondée sur le principe général de la correspondance entre une biocénose particulière et un milieu en eaux courantes donné



| Classe de variété        |    | 14  | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
|--------------------------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| FAMILLES (groupes)       | Σt | >50 | 45-49 | 41-44 | 37-40 | 33-36 | 29-32 | 25-28 | 21-24 | 17-20 | 13-16 | 10-12 | 7-9 | 4-6 | 1-3 |
| <i>Chloroperlidae</i>    | 9  | 20  | 20    | 20    | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11  | 10  | 9   |
| <i>Perlidae</i>          |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Taeniopterygidae</i>  |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Capniidae</i>         | 8  | 20  | 20    | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10  | 9   | 8   |
| <i>Brachycentridae</i>   |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Odontoceridae</i>     |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Philopotamidae</i>    | 7  | 20  | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9   | 8   | 7   |
| <i>Leuctridae</i>        |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Glossosomatidae</i>   |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Beraeidae</i>         | 6  | 19  | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8   | 7   | 6   |
| <i>Goeridae</i>          |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Leptophlebiidae</i>   |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Nemouridae</i>        | 5  | 18  | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7   | 6   | 5   |
| <i>Lepidostomatidae</i>  |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Sericostomatidae</i>  |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Ephemeridae</i>       | 4  | 17  | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6   | 5   | 4   |
| <i>Hydroptilidae</i>     |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Heptageniidae</i>     |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Polymitarcidae</i>    | 3  | 16  | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5   | 4   | 3   |
| <i>Polamanthidae</i>     |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Leptoceridae</i>      |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Polycentropodidae</i> | 2  | 15  | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4   | 3   | 2   |
| <i>Psychomyidae</i>      |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Rhyacophilidae</i>    |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Limnephilidae</i> *   | 1  | 14  | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Hydropsychidae</i>    |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Ephemerellidae</i> *  |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Aphelocheiridae</i>   | 1  | 14  | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Baetidae</i> *        |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Caenidae</i> *        |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Elmidae</i> *         | 1  | 14  | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Gammaridae</i> *      |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Mollusca</i>          |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Chironomidae</i> *    | 1  | 14  | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Asellidae</i> *       |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Hirudinea</i>         |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Oligochaeta</i> *     |    |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |

- L'unité taxonomique: **famille** à l'exception de quelques groupes faunistiques pour lesquels l'embranchement ou la classe sont utilisés
- 142 taxons au total pour la Suisse
- 38 taxons sont regroupés dans 9 groupes faunistiques indicateurs (GI), numérotés de 1 à 9 par ordre de polluo-sensibilité croissante

Calcul d'un indice de qualité biologique/biotique = Note entre 0 et 20



5 classes de qualité biologique de mauvais à très bon



**Taxon indicateur (GI)**

**Nombre de taxons** →

## Exemple de calcul:

- Diversité = 10 taxons
- Présence du taxon indicateur *Rhyacophilidae*

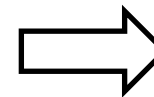
→ Note IBCH = 7 /20

| Classe de variété        |   |    | 14   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
|--------------------------|---|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| FAMILLES (groupes)       |   | Σt | > 50 | 45–49 | 41–44 | 37–40 | 33–36 | 29–32 | 25–28 | 21–24 | 17–20 | 13–16 | 10–12 | 7–9 | 4–6 | 1–3 |
| <i>Chloroperlidae</i>    |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Perlidae</i>          |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Perlodidae</i>        | 9 |    | 20   | 20    | 20    | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11  | 10  | 9   |
| <i>Taeniopterygidae</i>  |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Capniidae</i>         |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Brachycentridae</i>   | 8 |    | 20   | 20    | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10  | 9   | 8   |
| <i>Odontoceridae</i>     |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Philopotamidae</i>    |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Leuctridae</i>        |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Glossosomatidae</i>   | 7 |    | 20   | 19    | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9   | 8   | 7   |
| <i>Beraeidae</i>         |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Goeridae</i>          |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Leptophlebiidae</i>   |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Nemouridae</i>        | 6 |    | 19   | 18    | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8   | 7   | 6   |
| <i>Lepidostomatidae</i>  |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Sericostomatidae</i>  |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Ephemeridae</i>       |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Hydroptilidae</i>     | 5 |    | 18   | 17    | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7   | 6   | 5   |
| <i>Heptageniidae</i>     |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Polymitarcidae</i>    |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Potamanthidae</i>     |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Leptoceridae</i>      | 4 |    | 17   | 16    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6   | 5   | 4   |
| <i>Polycentropodidae</i> |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Psychomyiidae</i>     |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Rhyacophilidae</i>    |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Limnephilidae *</i>   |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Hydropsychidae</i>    | 3 |    | 16   | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5   | 4   | 3   |
| <i>Ephemerellidae *</i>  |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Aphelocheiridae</i>   |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Baetidae *</i>        |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Caenidae *</i>        | 2 |    | 15   | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4   | 3   | 2   |
| <i>Elmidae *</i>         |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Gammaridae *</i>      |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Mollusca</i>          |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Chironomidae *</i>    |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Asellidae *</i>       | 1 |    | 14   | 13    | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3   | 2   | 1   |
| <i>Hirudinea</i>         |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Oligochaeta *</i>     |   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |

\*Taxons représentés par au moins 10 individus – les autres par au moins 3 individus

- La méthode a été officiellement utilisée depuis 2010 ce qui a permis d'étudier un grand nombre de station
  - A l'origine elle reprend les évaluations d'une méthode française l'IBGN
- **Adaptations nécessaires pour la Suisse basées sur presque 10 ans d'expérience:**

- Régionalisation (IBCH-Q)
- Groupe indicateur (GI)
- Système de notation 0→1
- Notation appliquée pour GI, VT et IBCH



Meilleure sensibilité aux principaux facteurs d'influence humaine tels que :

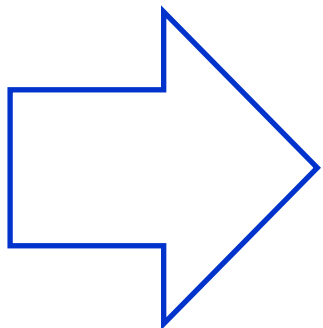
- Morphologie
- Activité anthropique
- Hydroélectricité
- STEP
- Etc.

## Idem IBCH (2010):

- L'unité taxonomique: **famille** à l'exception de quelques groupes faunistiques pour lesquels l'embranchement ou la classe sont utilisés
- 142 taxons au total
- 38 sont regroupés dans 9 groupes faunistiques indicateurs (GI), numérotés de 1 à 9 par ordre de polluo-sensibilité croissante

## **IBCH → IBCH\_2019:**

- Correction du nombre de taxons en fonction du régime d'écoulement (régime **IBCH-Q**).
- Adaptation de la valeur indicatrice GI pour certains taxons (6 taxons)
- Prise en compte des valeurs du groupe indicateur (GI) et de la classe de variété (VT) comme indicateurs supplémentaires à la note globale IBCH\_2019. La valeur IBCH\_2019 est calculée à partir de la moyenne pondérée des valeurs GI et VT.



Calcul d'un indice de qualité biologique/biotique = **Note entre 0 et 1**  
où 1 correspond au 100 % de l'objectif de qualité atteint

5 Classes de qualité identique pour GI, VT et IBCH\_2019

Test de fiabilité du résultat (test de robustesse)

Toutes les adaptations ont été **automatisées** dans le **protocole de laboratoire** (calcul automatique) téléchargeable sur <http://www.modul-stufen-konzept.ch/fg/module/mzb>

## A saisir dans la feuille de calcul Excel:

- Infos stations

| IBCH          |  | Protocole-Laboratoire |  | ID :                    |  |
|---------------|--|-----------------------|--|-------------------------|--|
| Cours d'eau : |  | Date :                |  | Point de départ (X/Y) : |  |
| Lieu :        |  | Altitude :            |  | Déterminateur/trice :   |  |

- Liste faunistique (nombre d'individus par taxon)

| LISTE DES TAXONS  |    |  |  |
|-------------------|----|--|--|
| PORIFERA          |    |  |  |
| CNIDARIA          |    |  |  |
| BRYOZOA           |    |  |  |
| PLATYHELMINTHES   |    |  |  |
| Dendrocoelidae    |    |  |  |
| Dugesiidae        |    |  |  |
| Planariidae       | 25 |  |  |
| "NEMATHELMINTHES" |    |  |  |
| ANNEE IDA         |    |  |  |

- Régime IBCH-Q

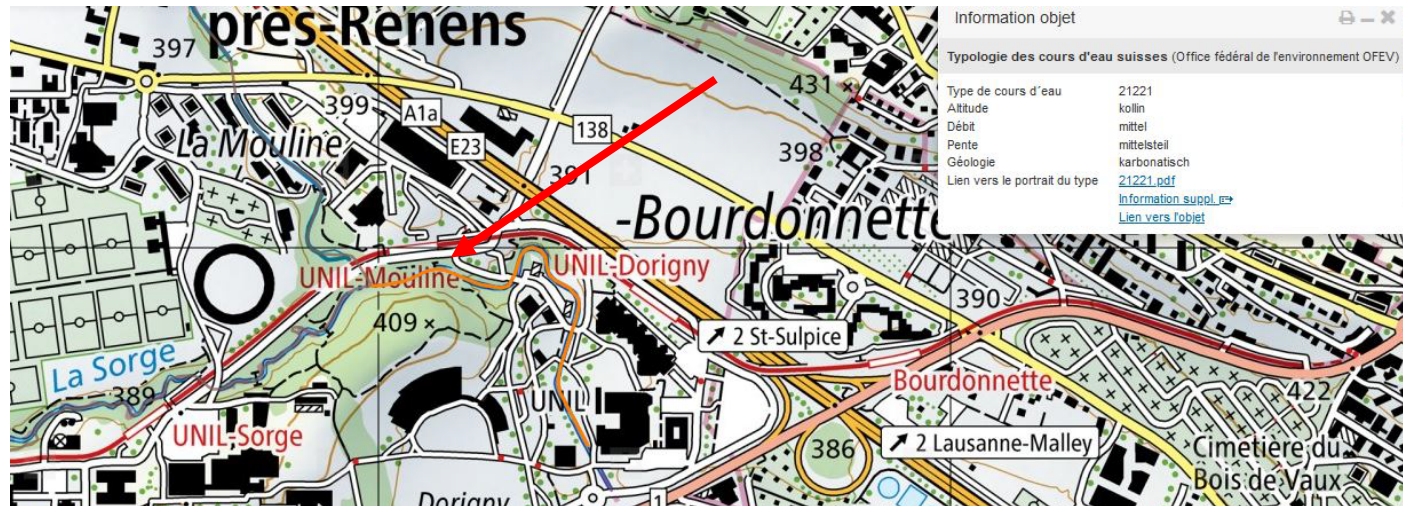
| ID :                    |      |
|-------------------------|------|
| Point de départ (X/Y) : |      |
| Déterminateur/trice :   |      |
| Régime IBCH-Q :         | VC : |
|                         |      |
|                         |      |



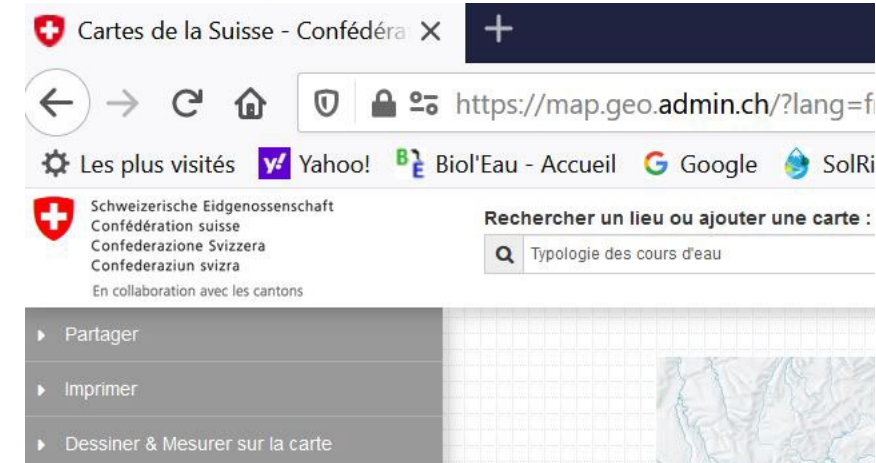
Pour déterminer la valeur IBCH-Q :

1. Saisir le terme « Typologie des cours d'eau » dans la fenêtre de recherche sur [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch).

2. Puis **cliquer** sur le tronçon de cours d'eau concerné.



3. Les informations supplémentaires « **Information suppl.** » apparaissent sous forme de tableau dans une fenêtre pop-up. Celle-ci contient notamment le régime IBCH-Q et la valeur de correction.



|  |   |                                     |  |
|--|---|-------------------------------------|--|
| Type de cours d'eau                      | 21221   | grand cours d'eau                   | NA   |
| Région biogéographique                   | Mittelland                                    | Altitude                            | kollin   |
| Débit                                    | mittel  | Pente                               | mittelsteil  |
| Géologie                                 | karbonatisch                                  | Combinaison de caractéristiques     | 21221  |
| ID du réseau hydrographique              | 1667760                                       | attribué à                          | 21221  |
| Longueur du tronçon                      | 733.942                                       | Lien vers le portrait du type       | <a href="#">21221.pdf</a>  |
| Lien vers la vue d'ensemble              | <a href="#">Uebersichtskarte_fr.pdf</a>       | Nom du type de cours d'eau          | Mittelsteiles, mittleres Fliessgewässer des kollinen, karbonatischen Mittellands |
| Débit (m3/s)                             | 0.6926416160                                  | Provenance des données sur le débit | Subdivision de la Suisse en bassins versants (GAB-EZGG CH), non publiée          |
| Qualité des données sur le débit         | Qualité non vérifiée. Vérification nécessaire |                                     |  |
| Pente (%)                                | 0.7558469770                                  | Qualité des données sur la pente    | Pente calculée   |
| Régime IBCH-Q                            | 12  | Valeur de correction                | -0.24  |
| Qualité des données sur le régime IBCH-Q | -   |                                     |  |

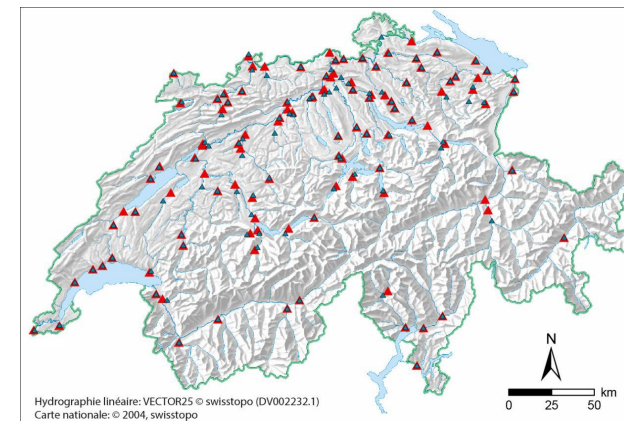
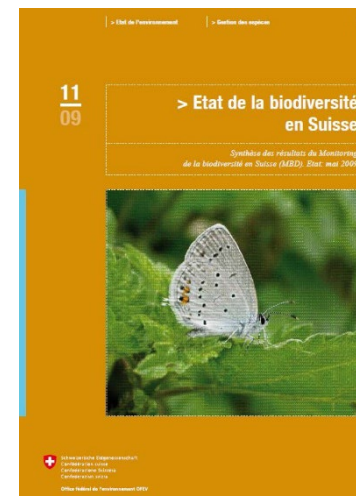
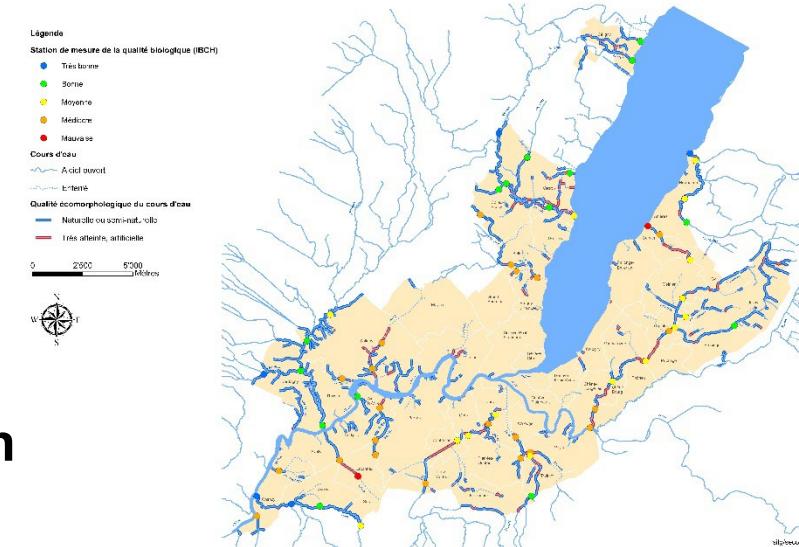


|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>Plecoptera</b>                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Scathophagidae  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Capniidae                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Sciomyzidae     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Chloroperlidae                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Simuliidae      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Leuctridae                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6               | 1167 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Nemouridae                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5               | 62   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perlidae  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2               |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perlodidae                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9               | 6    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Taeniopterygidae                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7               | 12   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| autres néozoaires                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Résultats IBCH</b>                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Σ EPT :         |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Préleveur/se (leg)</b> modifier si différent |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Σ Neozoaires* : |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mulattieri Pascal                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Σ Abondances :  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AQ/ps_ver_20200106                              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Pourquoi ?*

- **Diagnostic de cours d'eau:**
  - Etat amont / aval
  - Etat avant / après
- **Monitoring de l'état des milieux aquatiques**
- **Suivi de mesures de renaturation ou restauration**

- **Suivi cantonaux**
- **Monitoring de la biodiversité en Suisse BDM**
- **Evaluation du potentiel écologique pour la renaturation**
- **Evaluation des atteintes dues aux éclusées**
- **Surveillance coordonnée des eaux de surface**

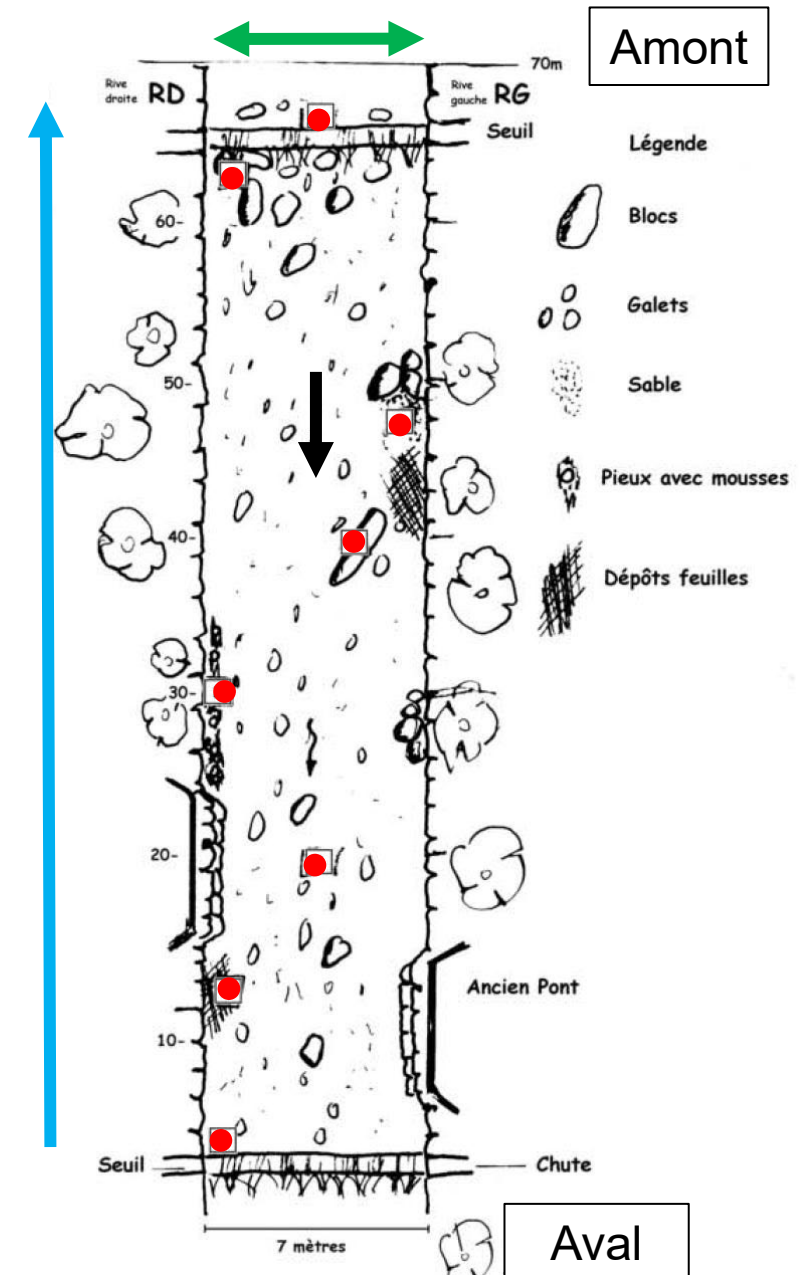




## Indice biologique suisse IBCH\_2019



1. Choix et repérage des stations:  
Longueur de la station = 10 x largeur
2. Description de la station (conseillé) :
  - Photos (vers amont et vers aval)
  - Schéma
3. Protocoles:
  - IBCH grille de prélèvements
  - Données principales





IBCH : Grille d'échantillonnage

ID :

Cours d'eau :

Lieu :

Vitesses d'écoulement

| Vitesses (classes en ~ cm/s)            |  |  | V > 150 | 150 > V > 75 | 75 > V > 25 | 25 > V > 5 | V < 5 |
|---|--|--|---------|--------------|-------------|------------|-------|
| Habitabilité ( V:vitesse / S:substrat ) |  |  | V*      |              |             |            |       |
| Substrats recouvrement ↓                |  |  | S**     |              |             |            |       |

Remarques

Substrats

|   |  |    |  |  |  |  |  |
|---|--|----|--|--|--|--|--|
| Blocs mobiles >250 mm   |  | 10 |  |  |  |  |  |
| Bryophytes  |  | 9  |  |  |  |  |  |
| Spermaphytes immergées (hydrophytes)  |  | 8  |  |  |  |  |  |
| Eléments organiques grossiers (litières, bois, racines)                           |  | 7  |  |  |  |  |  |
| Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250 mm > Ø > 25 mm          |  | 6  |  |  |  |  |  |
| Granulats grossiers 25 mm > Ø > 2,5 mm  |  | 5  |  |  |  |  |  |
| Spermaphytes émergents de strate basse (hélophytes)                               |  | 4  |  |  |  |  |  |
| Sédiments fins +/- organiques "vases" Ø < 0.1 mm gouille marginale                |  | 3  |  |  |  |  |  |
| Sables et limons Ø < 2,5 mm   |  | 2  |  |  |  |  |  |
| Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols, parois) blocs scellés |  | 1  |  |  |  |  |  |
| Algues ou à défaut marnes et argiles  |  | 0  |  |  |  |  |  |

1. Repérer les substrats présents dans la station dans l'ordre du protocole (ordre d'habitabilité)

2. Pour chaque substrat, repérer la classe de vitesse la plus «habitable»

→ Définition de 8 échantillons composés de couples «substrat-vitesse»



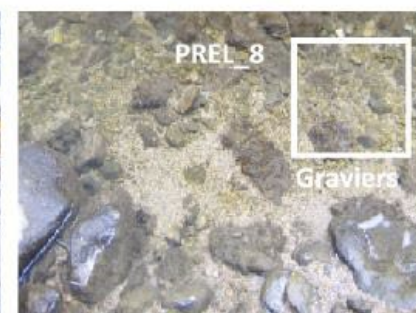
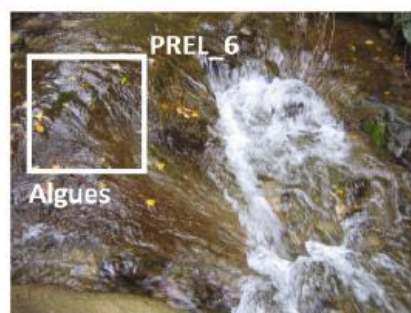
| Vitesses (classes en - cm/s)  |                |    | V > 150 | 150 > V > 75     | 75 > V > 25      | 25 > V > 5 | V < 5     |
|---|----------------|----|---------|------------------|------------------|------------|-----------|
| Habitabilité (V/vitesse / S substrat)   | V              | S  | 2       | 4                | 5                | 3          | 1         |
| Substrats   | recouvrement ↓ | S  |         |                  |                  |            |           |
| Blocs mobiles > 250 mm  |                | 10 |         |                  |                  |            |           |
| Bryophytes  |                | 9  |         |                  |                  |            |           |
| Spermapytes immergées (hydrophytes)   |                | 8  |         |                  |                  |            |           |
| Eléments organiques grossiers (litières, bois, racines)                           | (1)            | 7  |         |                  |                  |            | 1 Litière |
| Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250 mm > Ø > 25 mm          | (3)            | 6  |         | 7 Pierres/Galets | 2 Pierres/Galets |            |           |
| Granulats grossiers 25 mm > Ø > 2,5 mm  | (2)            | 5  |         | 8 Gravier        | 3 Gravier        |            |           |
| Spermapytes émergents de strate basse (halophytes)                                |                | 4  |         |                  |                  |            |           |
| Sédiments fins +/- organiques "vases" Ø < 0.1 mm gouille marginale                |                | 3  |         |                  |                  |            |           |
| Sables et limons Ø < 2,5 mm   | (2)            | 2  |         |                  |                  |            | 4 Sables  |
| Surfaces naturelles et artificielles (roches, dalles, sols, parois) blocs scellés | (1)            | 1  |         |                  | 6 Roche          |            |           |
| Algues ou à défaut marnes et argiles  | (3)            | 0  |         |                  |                  | 6 Algues   |           |

↑ habitabilité décroissante (max. 10)

↑ recouvrement: (1) faible (<5%) / (2) peu abondant (5-10%) / (3) abondant (11-50%) / (4) très abondant (>50%)

V\* vitesse du courant, S\* substrat

substrat dominant: **Pierres/Galets**





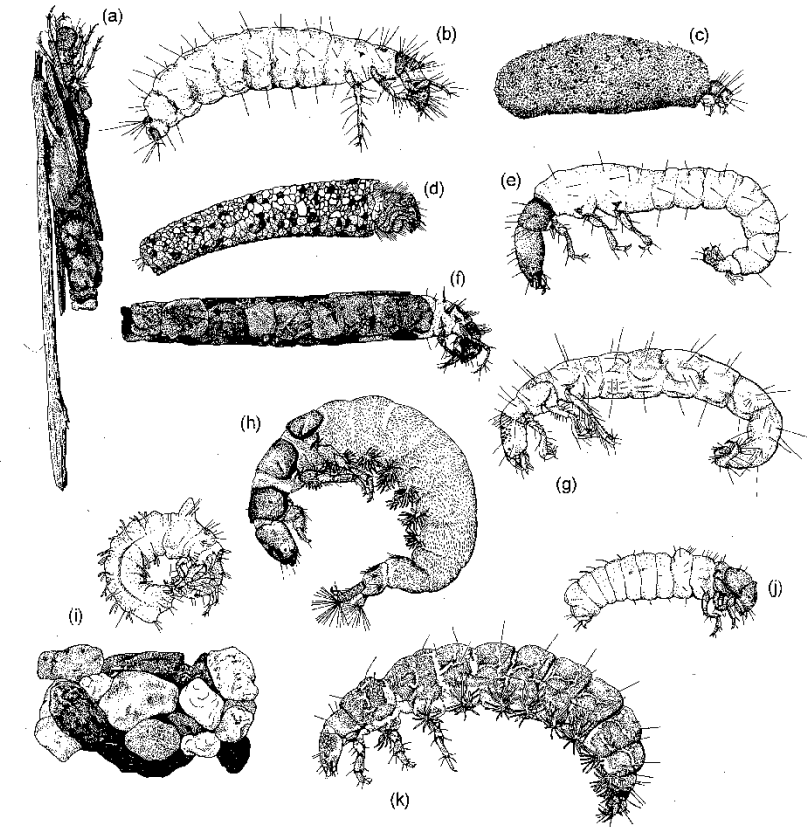
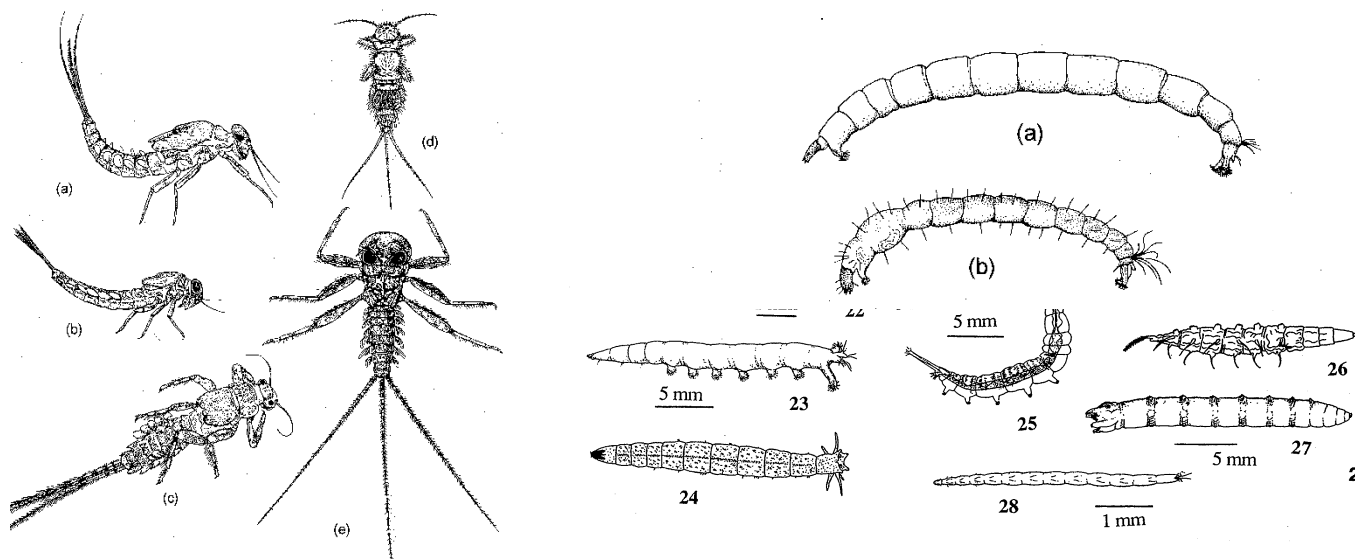
## Données principales:

## Protocole de terrain se basant sur l'évaluation de:

- L'écomorphologie
- L'aspect général

| IBCH   |   | Protocole-terrain-données principales   |  | ID :   |           |                                |   |   |  |  |           |
|--|---|---|--|--|-----------|--------------------------------|---|---|--|--|-----------|
| Cours d'eau : _____  |   | Date : _____  |  | Point de départ (X/Y) : _____  |           |                                |   |   |  |  |           |
| Lieu : _____   |   | Altitude : _____  |  | Préleveur (se (leg)) : _____   |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>ECOMORPHOLOGIE</b> (proximité point de départ)  |   | <b>ASPECT GENERAL</b> <span style="float: right;">cochez ce qui convient ☑</span>   |  |  |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Largeur moyenne</b> en mètres <span style="float: right;">_____</span>  |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Boue</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>beaucoup <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br/>déversement <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           purin <input type="checkbox"/><br/>drainage <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>   |  |  |           | <b>Boue</b>                    | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>  | purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/>  | <= autre  |
| <b>Boue</b>  | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>  | purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/>  | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Mise sous terre</b> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Turbidité</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>forte <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>déversement <input type="checkbox"/><br/>chantier <input type="checkbox"/><br/>centrale hydroélec. <input type="checkbox"/><br/>instabilité des rives <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           marais <input type="checkbox"/><br/>exutoire lac <input type="checkbox"/><br/>glacier <input type="checkbox"/><br/>torrent <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table> |  |  |           | <b>Turbidité</b>               | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>déversement <input type="checkbox"/><br>chantier <input type="checkbox"/><br>centrale hydroélec. <input type="checkbox"/><br>instabilité des rives <input type="checkbox"/> | marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/><br>glacier <input type="checkbox"/><br>torrent <input type="checkbox"/>     | <= autre  |
| <b>Turbidité</b>   | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>déversement <input type="checkbox"/><br>chantier <input type="checkbox"/><br>centrale hydroélec. <input type="checkbox"/><br>instabilité des rives <input type="checkbox"/> | marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/><br>glacier <input type="checkbox"/><br>torrent <input type="checkbox"/>     | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Nombreux seuils naturels</b> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>  |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Coloration</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>forte <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>colorant dissous <input type="checkbox"/><br/>colorant particulaire <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           chantier <input type="checkbox"/><br/>marais <input type="checkbox"/><br/>exutoire lac <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>  |  |  |           | <b>Coloration</b>              | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>colorant dissous <input type="checkbox"/><br>colorant particulaire <input type="checkbox"/>   | chantier <input type="checkbox"/><br>marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/>  | <= autre  |
| <b>Coloration</b>  | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>colorant dissous <input type="checkbox"/><br>colorant particulaire <input type="checkbox"/>   | chantier <input type="checkbox"/><br>marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/>  | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Variabilité de la largeur du lit</b> prononcée <input type="checkbox"/><br>limitée <input type="checkbox"/><br>nulle <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Mousse</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>beaucoup <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br/>déversement <input type="checkbox"/><br/>purin <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           drainage <input type="checkbox"/><br/>marais <input type="checkbox"/><br/>exutoire lac <input type="checkbox"/><br/>Ranunculus <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>   |  |  |           | <b>Mousse</b>                  | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/><br>purin <input type="checkbox"/>  | drainage <input type="checkbox"/><br>marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/><br>Ranunculus <input type="checkbox"/> | <= autre  |
| <b>Mousse</b>  | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/><br>purin <input type="checkbox"/>  | drainage <input type="checkbox"/><br>marais <input type="checkbox"/><br>exutoire lac <input type="checkbox"/><br>Ranunculus <input type="checkbox"/> | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Variabilité de la profondeur</b> prononcée <input type="checkbox"/><br>limitée <input type="checkbox"/><br>nulle <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Odeur</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>forte <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>déversement <input type="checkbox"/><br/>prod. de nettoyage <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           purin <input type="checkbox"/><br/>pourriture <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>  |  |  |           | <b>Odeur</b>                   | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>déversement <input type="checkbox"/><br>prod. de nettoyage <input type="checkbox"/>   | purin <input type="checkbox"/><br>pourriture <input type="checkbox"/>  | <= autre  |
| <b>Odeur</b>   | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>forte <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>déversement <input type="checkbox"/><br>prod. de nettoyage <input type="checkbox"/>   | purin <input type="checkbox"/><br>pourriture <input type="checkbox"/>  | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Aménagement du fond du lit</b> nul <input type="checkbox"/><br>localisé <10% <input type="checkbox"/><br>moyen 10-30% <input type="checkbox"/><br>important 30-60% <input type="checkbox"/><br>prépondérant >60% <input type="checkbox"/><br>total 100% <input type="checkbox"/>  |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Sulfure de fer</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non 0% <input type="checkbox"/><br/>moyen &lt;25% <input type="checkbox"/><br/>beaucoup &gt;25% <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br/>déversement <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           purin <input type="checkbox"/><br/>drainage <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>  |  |  |           | <b>Sulfure de fer</b>          | présence<br>non 0% <input type="checkbox"/><br>moyen <25% <input type="checkbox"/><br>beaucoup >25% <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>  | purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/>  | <= autre  |
| <b>Sulfure de fer</b>  | présence<br>non 0% <input type="checkbox"/><br>moyen <25% <input type="checkbox"/><br>beaucoup >25% <input type="checkbox"/>  | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>  | purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/>  | <= autre  |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Matériau de l'aménagement du fond du lit</b> empiérement_enrochement <input type="checkbox"/><br>autre (imperméable) <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Colmatage</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>peu/moyen <input type="checkbox"/><br/>fort <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/> </td> <td style="width: 15%;"> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;">remarques</td> </tr> </table>  |  |  |           | <b>Colmatage</b>               | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>fort <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>  |  | remarques |
| <b>Colmatage</b>   | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>peu/moyen <input type="checkbox"/><br>fort <input type="checkbox"/>   | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>  |  | remarques |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Bois mort dans le lit</b> amas <input type="checkbox"/><br>disséminé <input type="checkbox"/><br>absent_localisé <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Dechets EE*</b></td> <td style="width: 15%;">           aucun <input type="checkbox"/><br/>isolés <input type="checkbox"/><br/>nombreux <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;"> <b>Autres déchets</b><br/>           aucun <input type="checkbox"/> a.hygéniques <input type="checkbox"/><br/>           isolés <input type="checkbox"/> papier -WC <input type="checkbox"/><br/>           nombreux <input type="checkbox"/> sac à ordures <input type="checkbox"/><br/>           emballages <input type="checkbox"/> </td> <td colspan="3" style="width: 40%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>  |  |  |           | <b>Dechets EE*</b>             | aucun <input type="checkbox"/><br>isolés <input type="checkbox"/><br>nombreux <input type="checkbox"/>  | <b>Autres déchets</b><br>aucun <input type="checkbox"/> a.hygéniques <input type="checkbox"/><br>isolés <input type="checkbox"/> papier -WC <input type="checkbox"/><br>nombreux <input type="checkbox"/> sac à ordures <input type="checkbox"/><br>emballages <input type="checkbox"/> | <= autre   |  |           |
| <b>Dechets EE*</b>   | aucun <input type="checkbox"/><br>isolés <input type="checkbox"/><br>nombreux <input type="checkbox"/>  | <b>Autres déchets</b><br>aucun <input type="checkbox"/> a.hygéniques <input type="checkbox"/><br>isolés <input type="checkbox"/> papier -WC <input type="checkbox"/><br>nombreux <input type="checkbox"/> sac à ordures <input type="checkbox"/><br>emballages <input type="checkbox"/>   | <= autre   |  |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Renforcement du pied de berge</b> rive gauche droite<br>nul <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>localisé <10% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>moyen 10-30% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>important 30-60% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>prépondérant >60% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>total 100% <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Organismes hétérotroph.</b></td> <td style="width: 15%;">           présence<br/>non <input type="checkbox"/><br/>isolé <input type="checkbox"/><br/>peu <input type="checkbox"/><br/>moyen <input type="checkbox"/><br/>beaucoup <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           cause<br/>naturelle <input type="checkbox"/><br/>artificielle <input type="checkbox"/><br/>inconnue <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 20%;">           remarques<br/>purin <input type="checkbox"/><br/>drainage <input type="checkbox"/><br/>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br/>déversement <input type="checkbox"/> </td> <td colspan="2" style="width: 30%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>   |  |  |           | <b>Organismes hétérotroph.</b> | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>isolé <input type="checkbox"/><br>peu <input type="checkbox"/><br>moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/> | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/><br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>                 | <= autre   |           |
| <b>Organismes hétérotroph.</b>   | présence<br>non <input type="checkbox"/><br>isolé <input type="checkbox"/><br>peu <input type="checkbox"/><br>moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup <input type="checkbox"/> | cause<br>naturelle <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/><br>inconnue <input type="checkbox"/>   | remarques<br>purin <input type="checkbox"/><br>drainage <input type="checkbox"/><br>forte chute de fies <input type="checkbox"/><br>déversement <input type="checkbox"/>                 | <= autre   |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Perméabilité du renforcement du pied de berge</b> gauche droite<br>perméable <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>imperméable <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Végétation</b></td> <td style="width: 15%;">           pas ou peu &lt;10% <input type="checkbox"/><br/>mousses <input type="checkbox"/><br/>macrophytes <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 15%;">           moyen <input type="checkbox"/><br/>beaucoup &gt;50% <input type="checkbox"/> </td> <td colspan="3" style="width: 40%; text-align: right;">&lt;= autre</td> </tr> </table>   |  |  |           | <b>Végétation</b>              | pas ou peu <10% <input type="checkbox"/><br>mousses <input type="checkbox"/><br>macrophytes <input type="checkbox"/>  | moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup >50% <input type="checkbox"/>  | <= autre   |  |           |
| <b>Végétation</b>  | pas ou peu <10% <input type="checkbox"/><br>mousses <input type="checkbox"/><br>macrophytes <input type="checkbox"/>  | moyen <input type="checkbox"/><br>beaucoup >50% <input type="checkbox"/>  | <= autre   |  |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Largeur des rives</b> gauche droite<br>indication en [m] <span style="float: right;">_____</span>   |   |   |  |  |           |                                |   |   |  |  |           |
| <b>Nature des rives</b> gauche droite<br>typique d'un cours d'eau <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>atypique d'un cours d'eau <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/><br>artificielle <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>   |   |   |  |  |           |                                |   |   |  |  |           |

- Démonstration du prélèvement des échantillons cet après-midi
- Echantillonnage par les étudiants
- Analyses au laboratoire ensemble:
  - Tri et détermination
  - Calcul des indices, interprétation et discussion



Giller, P.S. & Malmqvist, B. 1999



Pour toutes questions :

Email: [pascal.mulattieri@biol-eau.ch](mailto:pascal.mulattieri@biol-eau.ch)

