



# Les macroinvertébrés: des bioindicateurs incontournables pour le monitoring des cours d'eau en CH

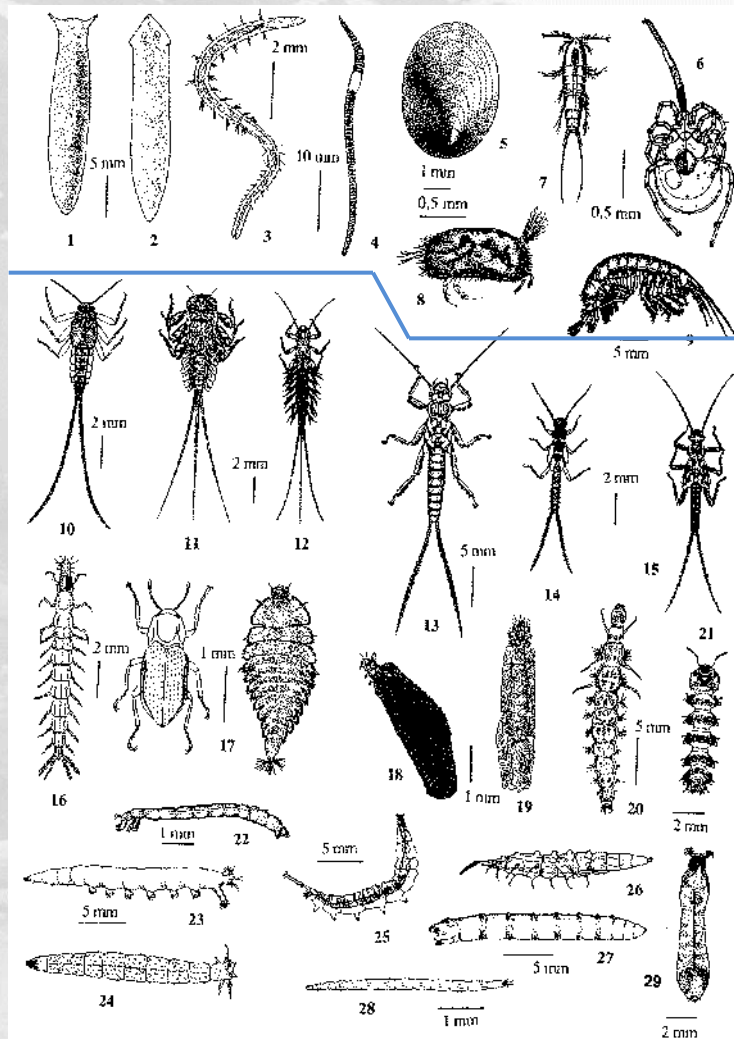
4<sup>e</sup> Rencontres de l'eau 20 mars 2015, UNIL

**Nathalie Menétrey – Hydrobiologiste**  
**Bureau d'étude aquatique et appliquée**  
**Le Mont-sur-Lausanne**  
**[nathalie.menetrey@gmail.com](mailto:nathalie.menetrey@gmail.com)**

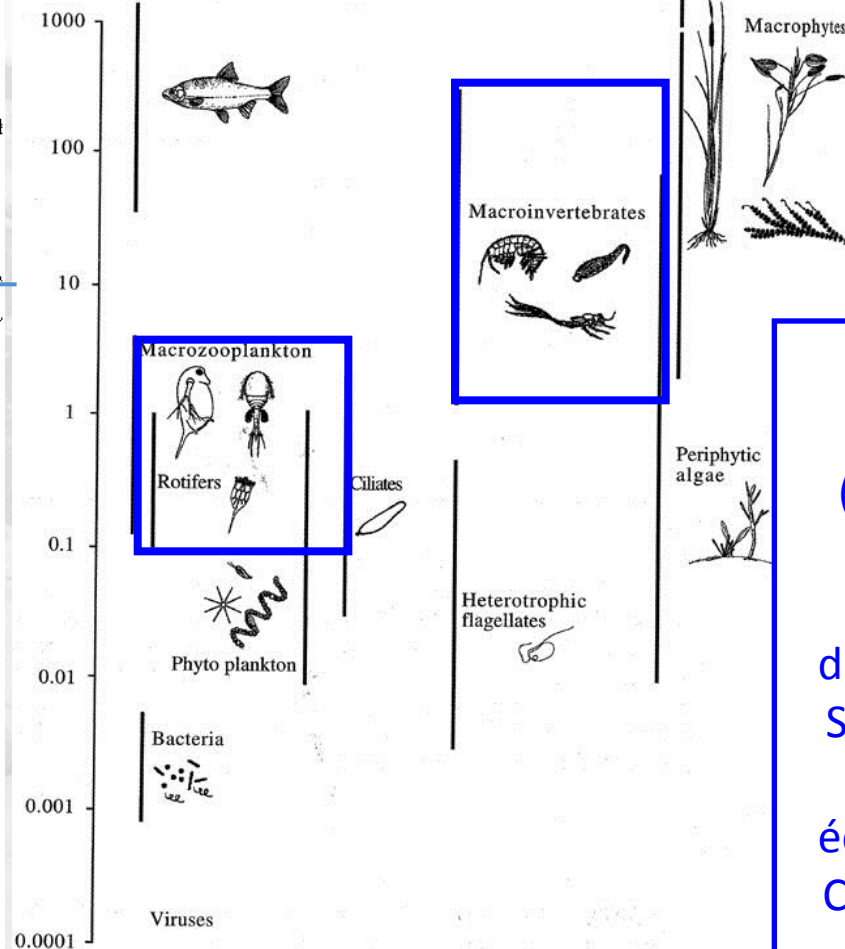


# 1. Définition des macroinvertébrés aquatiques

Brönmark & Hansson 2000. The Biology of Lakes and Ponds. New York, Oxford University Press. 211 pp.



en mm



Définition  
selon taille  
(Tachet et al.  
2010.  
Invertébrés  
d'eaux douces.  
Systématique,  
biologie,  
écologie. Paris,  
CNRS Editions.  
588 pp.)

# Bioindicateur

= 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

Ramade, F. 2002. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Paris, Ediscience International. 1075 pp.

## 2. Pourquoi utiliser les Macroinvertébrés ?

- ubiquistes,
- rôle-clé dans la chaîne alimentaire,
- stade larvaire suffisamment long,
- mobilité restreinte,
- faciles à échantillonner (abondance élevée),
- grande diversité de forme taxonomique, fonctionnelle et des cycles de vie,
- tolérance variable aux différents types de polluants et à la dégradation du milieu,
- exigences écologiques connues,
- clés de détermination disponibles,
- économiques.

Adapté selon Rosenberg & Resh. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York, Chapman & Hall. 488 pp.



### 3. L'indice IBCH : historique



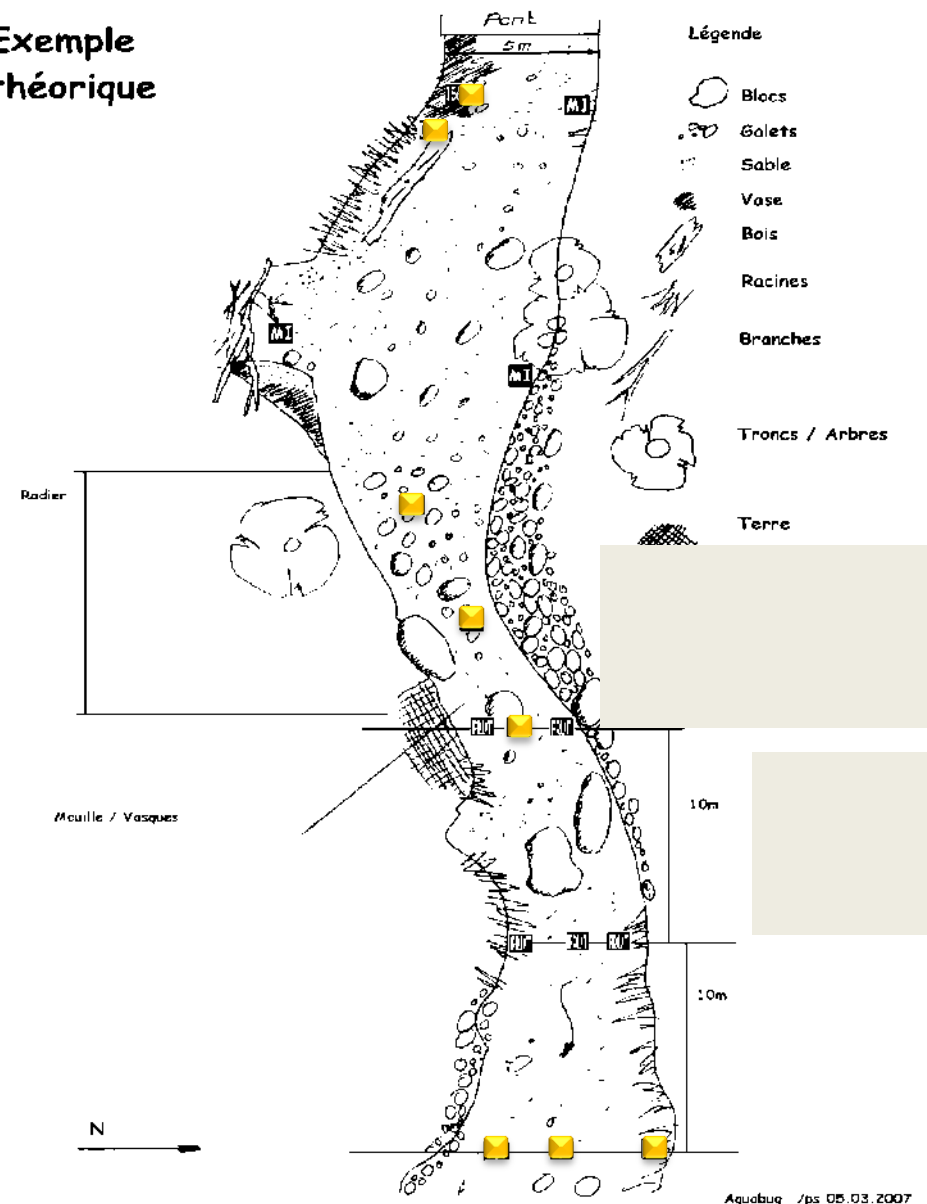
- Hier en CH: utilisation de différents indices européens, pex indice de saprobie, IBGN ou MacroIndex
- Adaptation et développement d'une méthode unifiée pour la CH
- -> IBCH = dérive de l'IBGN, largement utilisée en France et dans plusieurs cantons de Suisse romande.

Stucki P. 2010: Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. Macrozoobenthos – niveau R. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1026: 61 pp  
Téléchargeable sous:  
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01575/index.html?lang=fr>

### 3. L'indice IBCH : principes

- Longueur du tronçon = 10x la largeur
- Choix de 8 points de prélèvements en fonction des types de substrats et vitesse

#### Exemple théorique





### 3. L'indice IBCH : principes

Filet Kicknet 25x25 cm à maille  $\varnothing$  0.5 mm (UE)





### 3. L'indice IBCH: principes





### 3. L'indice IBCH: principes

Ouvrage de référence pour la détermination : Tachet et al. 2010. Invertébrés d'eaux douces. Systématique, biologie, écologie. Paris, CNRS Editions. 588 pp.



# 3. L'indice IBCH: principes

beaucoup de taxons + «bons» indicateurs

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

très bon

bon

moyen

médiocre

mauvais

atteint

atteint

non atteint

non atteint

non atteint

Peu de taxons + «mauvais» indicateurs

Taxons représentés par au moins 10 individus – Les autres par au moins 3 individus

Peu de  
taxons +  
«mauvais»  
indicateurs



# BDM-MBD: Monitoring de la biodiversité en CH

- Initié par l'OFEV
- 2001: Début des travaux de terrain
- 33 indicateurs différents
- Recensements de terrain:
  - ✓ Oiseaux nicheurs
  - ✓ Papillons diurnes
  - ✓ Mollusques
  - ✓ Bryophytes
  - ✓ Plantes vasculaires
  - ✓ *Insectes aquatiques (EPT) dès 2010*



### Monitoring de la biodiversité Z9 insectes aquatiques

- But: Suivi de l'évolution de la diversité des espèces dans les principaux habitats de CH
- Application de la méthode IBCH
- Détermination à l'espèce des EPT
- Aussi recensé: Ecomorphologie & Aspect général



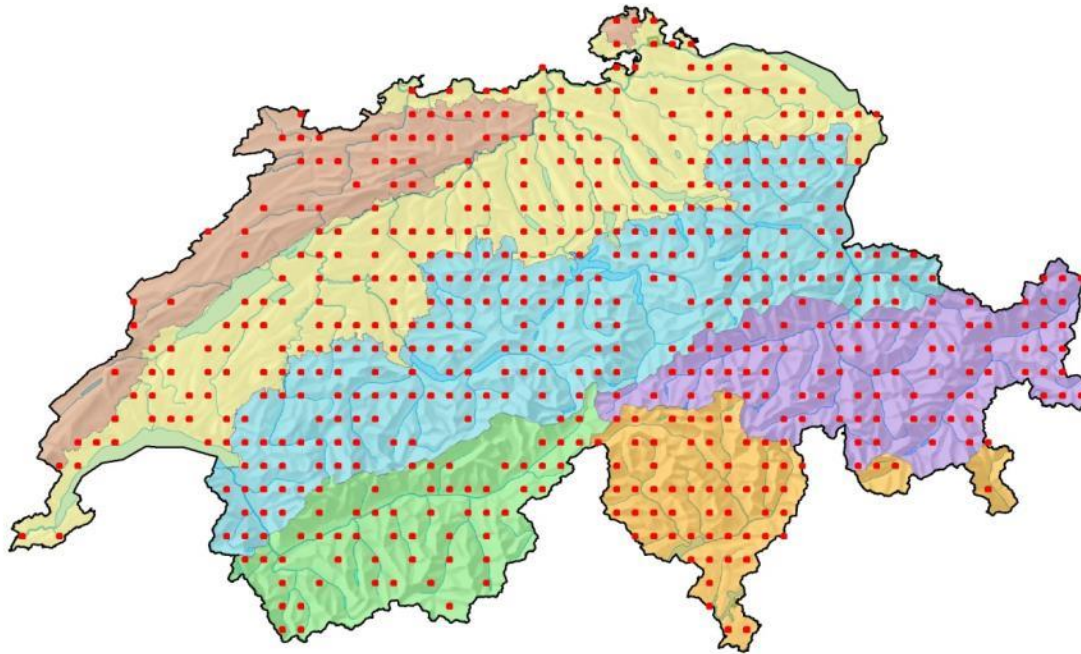
<http://www.biodiversitymonitoring.ch>





## 4. Exemples d'application de l'indice

### Réseau d'échantillonnage de l'indicateur insectes aquatiques



- environ 550 stations
- chaque année environ un 1/5 des surfaces sont prélevées



### **NAWA = Surveillance coordonnée des eaux de surface à l'échelle nationale**

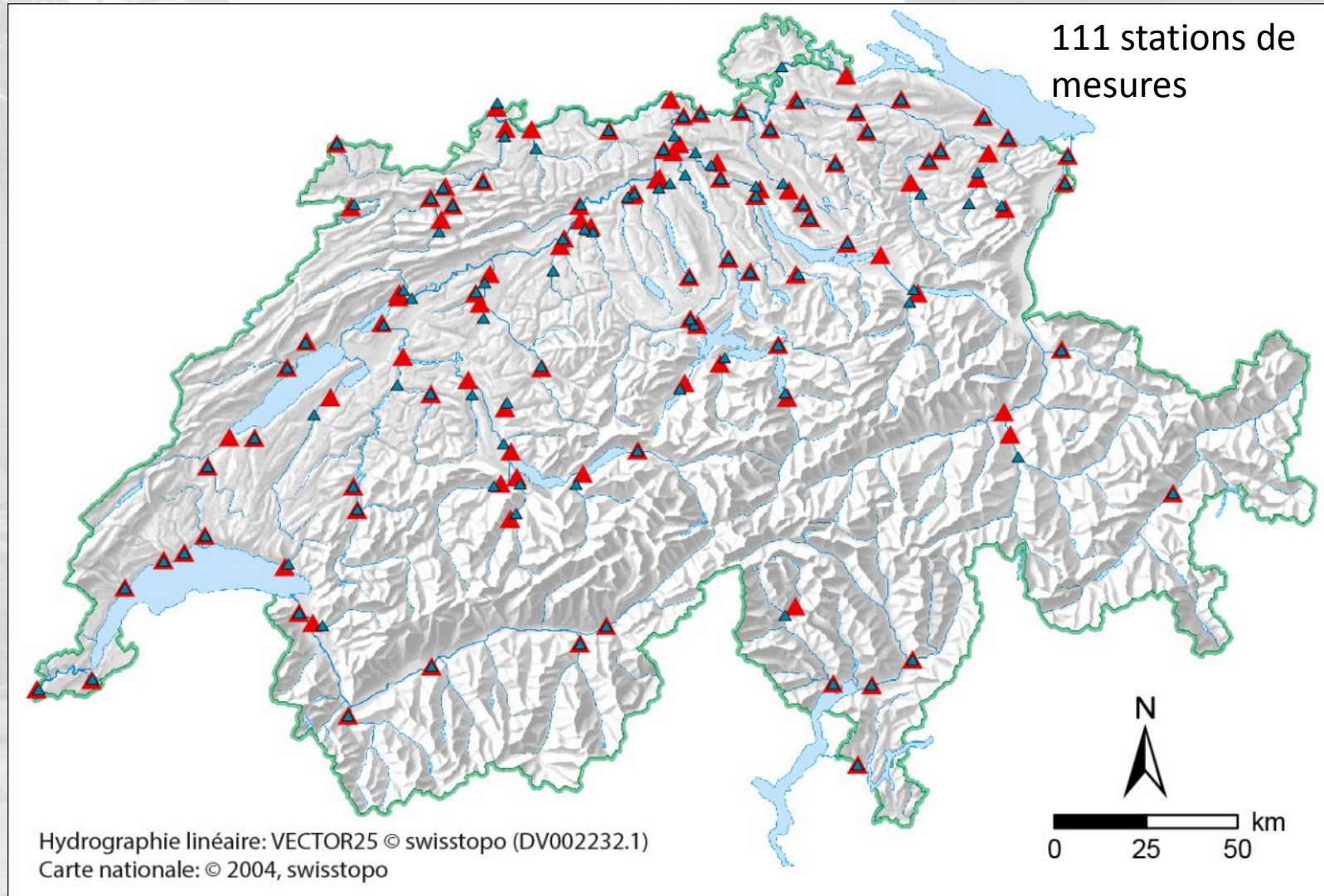
- Dès 2011
- Appréciation de l'état et évolution de stations de mesures en CH
- Principalement grands cours d'eau et principaux affluents
- Relevés des nutriments, macrozoobenthos (IBCH), diatomées, poissons et plantes aquatiques

<http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01267/01269/13263/index.html?lang=fr>



## 4. Exemples d'application de l'indice

### Réseau d'échantillonnage de NAWA



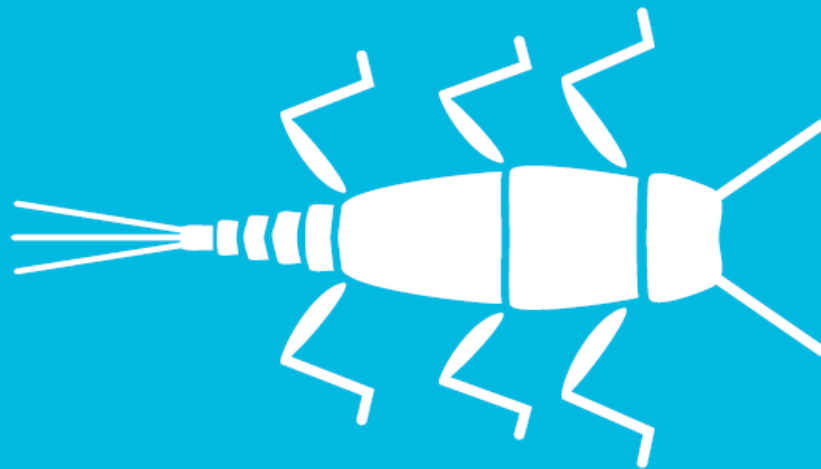
La majorité des Cantons suisses appliquent dès 2012 la procédure unifiée IBCH dans le cadre de leurs programmes de surveillance des eaux de surface.



# DE SOURCE SÛRE

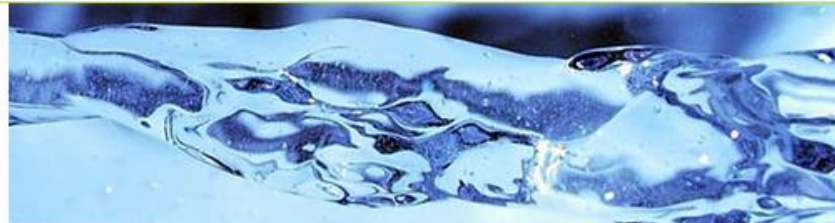
LA QUALITÉ DES COURS D'EAU VAUDOIS

.....





## Eau



THÈMES | AUTORITÉS | ANNUAIRE

chercher

### Environnement

#### Eaux

- Eaux souterraines
- Rivières
- Lacs
- Eau de baignade
- Eaux usées
- Conférences sur l'eau
- Eau potable

Site officiel ... > Thèmes > Environnement > Eaux



## Eaux

### Eaux souterraines



- Missions
- Secteurs de protection
- Etudes hydrogéologiques
- Cartes
- Pompes à chaleur
- Infiltration
- Concessions
- Lois et directives

### Rivières (quantité)



- Missions / 6000 km de rivières
- Entretien / aménagement
- Débits
- Dangers naturels
- Renaturation
- Autorisations de pompage
- Energie hydraulique
- Lois et directives

### Rivières (qualité)



- Qualité des eaux
- Micropolluants
- Phytosanitaires (Boiron)
- Lois et directives

Direction générale de  
l'environnement (DGE)

#### Nous écrire

Coordonnées de la DGE -  
Valentin 10

Coordonnées Labo eaux de la  
DGE - Epalinges

Principaux collaborateurs du  
domaine de l'eau

### ACTUALITÉS

#### Téléchargez

**Une source sûre** (pdf, 10,05  
Mo), document présentant la  
qualité des cours d'eau vaudois

**Le bilan de l'épuration  
vaudoise 2012**

**Rapport sur l'eau** dans le  
canton de Vaud, réponse aux  
postulats Bory et Epars (pdf, 4.1  
Mo)

### MICROPOLLUANTS

**Doucement la dose.** Les cantons  
romands s'unissent et lancent  
une campagne pour lutter contre  
les micropolluants



### RACCOURCI

[www.vd.ch/eau](http://www.vd.ch/eau)

### SAVIEZ-VOUS QUE

[www.vd.ch/eau](http://www.vd.ch/eau)



Le canton de Vaud est partagé en 4 régions étudiées tous les 4 ans.

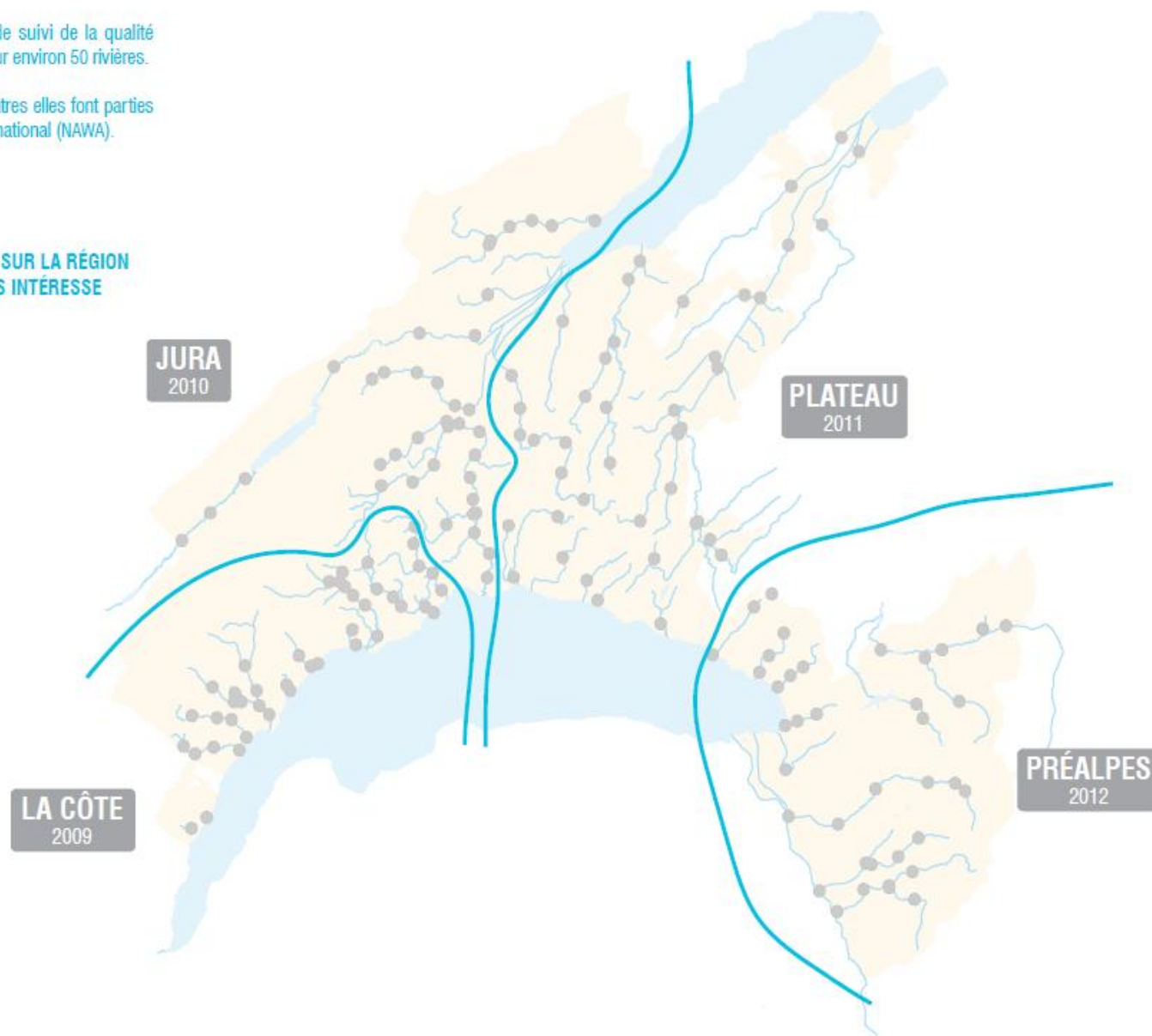
Un total de 163 stations de suivi de la qualité biologique sont réparties sur environ 50 rivières.

Parmi ces stations, 10 d'entre elles font parties d'un réseau d'observation national (NAWA).

> NAWA

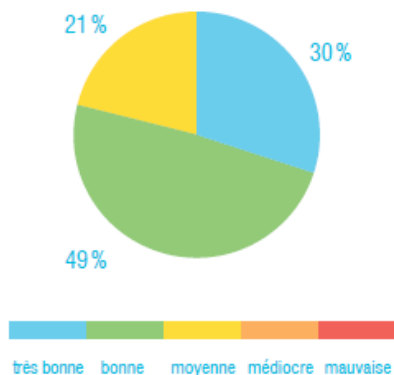


CLIQUEZ SUR LA RÉGION  
QUI VOUS INTÉRESSE

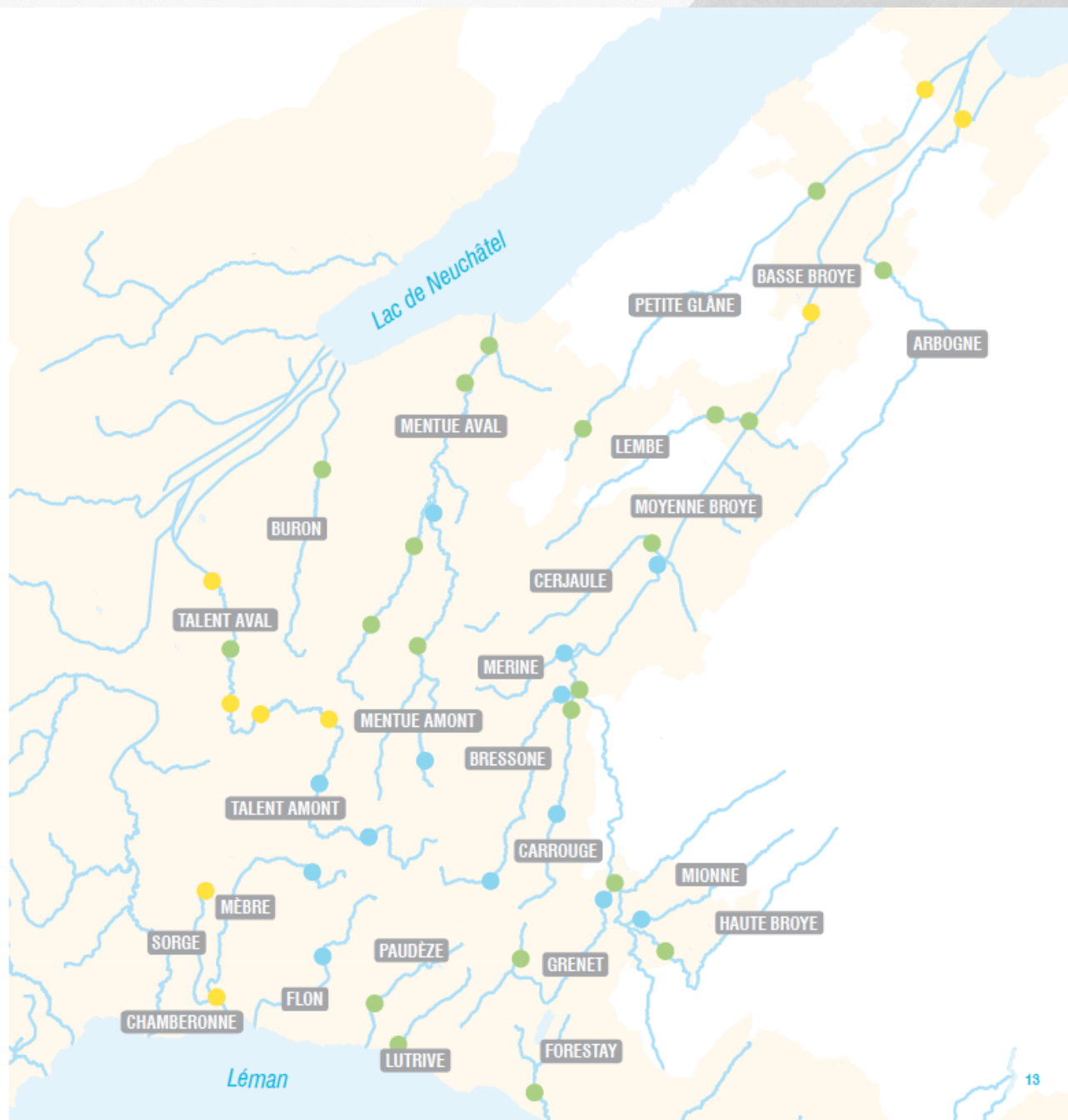


La plupart des rivières de la plaine prennent leur source dans les bois du Jorat. Elles alimentent trois grands lacs : le Léman dans le bassin du Rhône et les lacs de Neuchâtel et Morat dans le bassin du Rhin. Les eaux sont hautes en hiver et basses en été (régime majoritairement pluvial).

Pourcentage des différentes classes de qualité biologique



CLIQUEZ SUR UNE RIVIÈRE POUR EN APPRENDRE PLUS SUR ELLE





## CARTE D'IDENTITÉ

Taille du bassin versant: 39.1 km<sup>2</sup>

Longueur: 23.5 km / Altitude moyenne: 566 m

Débit à Chavannes-près-Renens: 0.72 m<sup>3</sup>/s  
en moyenne annuelle avec un max de 6.6 m<sup>3</sup>/s  
le 16.12.11 et un débit d'étiage de 0.222 m<sup>3</sup>/s

Occupation du sol: 20 % forêts, 43 % agriculture,  
37 % urbanisée

Ecomorphologie: 54 % naturel/semi-naturel  
et 41 % sans information

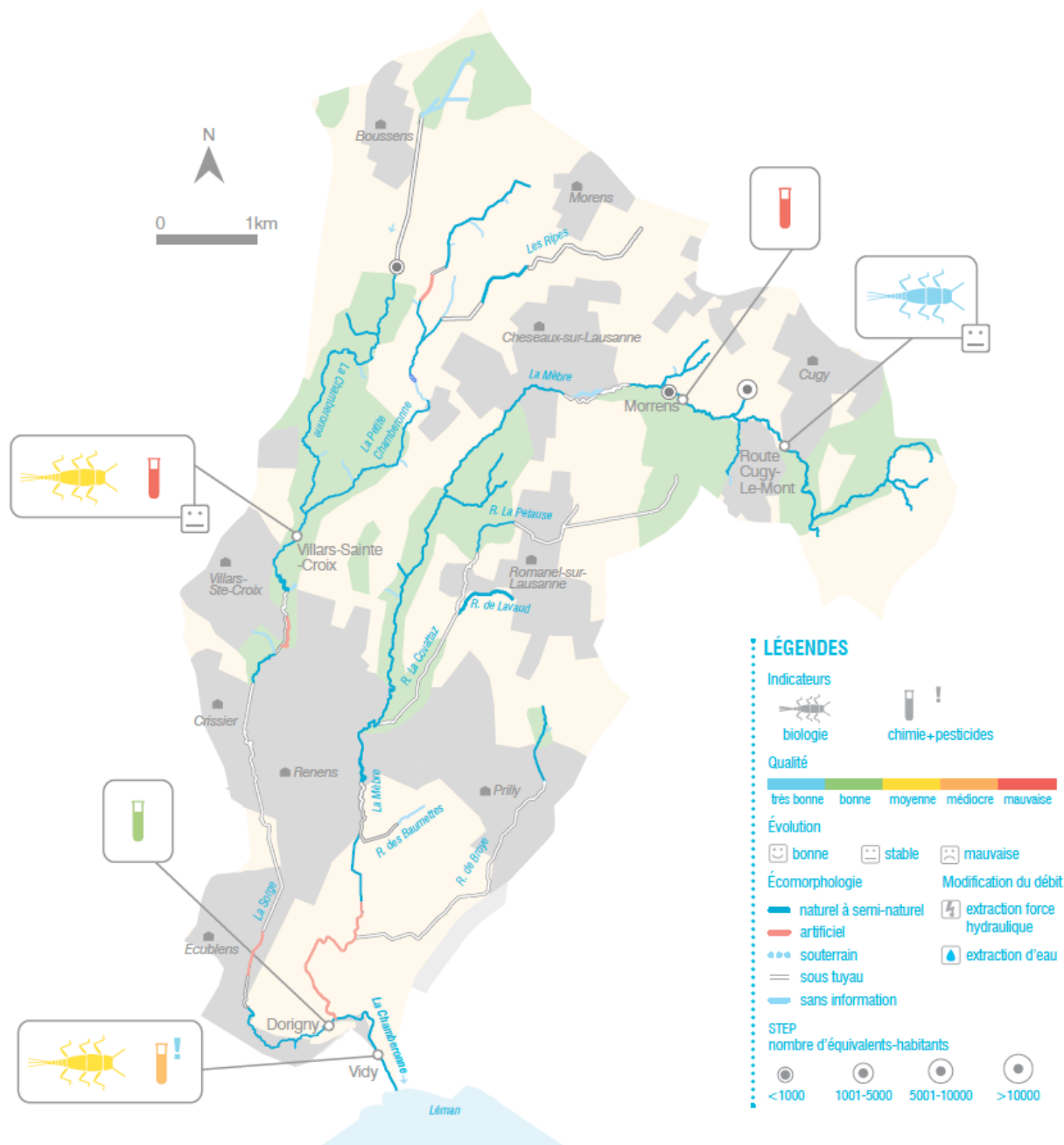
## BILAN DE SANTÉ

Deux rivières (La Mèbre et la Sorge) se rejoignent à Chavannes pour former la Chamberonne. Malgré une écomorphologie des rives assez naturelles (54 %), la qualité des eaux reste globalement insatisfaisante.

L'évolution de la qualité biologique est stable dans le haut du bassin versant, mais seule la qualité biologique de la Mèbre à Cugy est très bonne en 2011. Par contre, le nombre de larves d'insectes sensibles est en régression sur la Sorge. Pour la 1<sup>re</sup> fois, la biologie est effectuée à la station «Vidy».

Les analyses chimiques montrent une qualité mauvaise à médiocre sur le haut du bassin versant depuis 2002. Les valeurs d'ammonium sont mauvaises sur la Mèbre depuis 2002 (problème de nitrification à la STEP de Cugy). Une meilleure qualité chimique à l'aval (Vidy) est à mettre en relation avec la dilution des eaux par les apports d'eau de refroidissement des bâtiments EPFL et UNIL. La concentration en pesticides a considérablement diminué depuis 2000. Cet indice positif doit être confirmé dans les années futures.

Trois STEP rejettent leurs eaux dans la partie amont du bassin versant. Les installations des STEP de Cugy (Mèbre) et Boussens (Sorge) ne permettent qu'une nitrification partielle.



### Ecoimpact 2013-2014

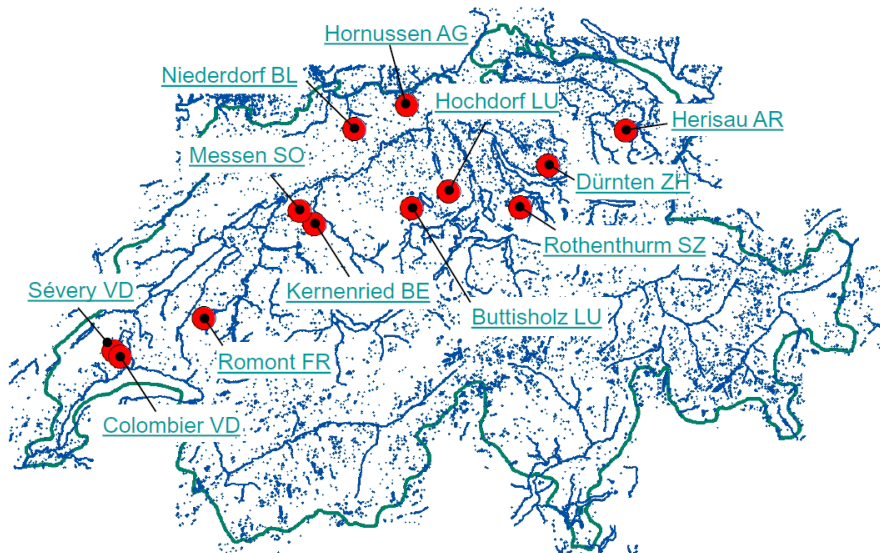
- Initié par l'EAWAG
- 24 stations d'épuration (STEP) en CH
- Impact des micropolluants sur les écosystèmes aquatiques
- Evolution de la composition des espèces et interactions amont/aval de STEP
- Etat initial avant équipement de la STEP traitement des micropolluants
- Relevés physico-chimiques, Macrozoobenthos (IBCH)



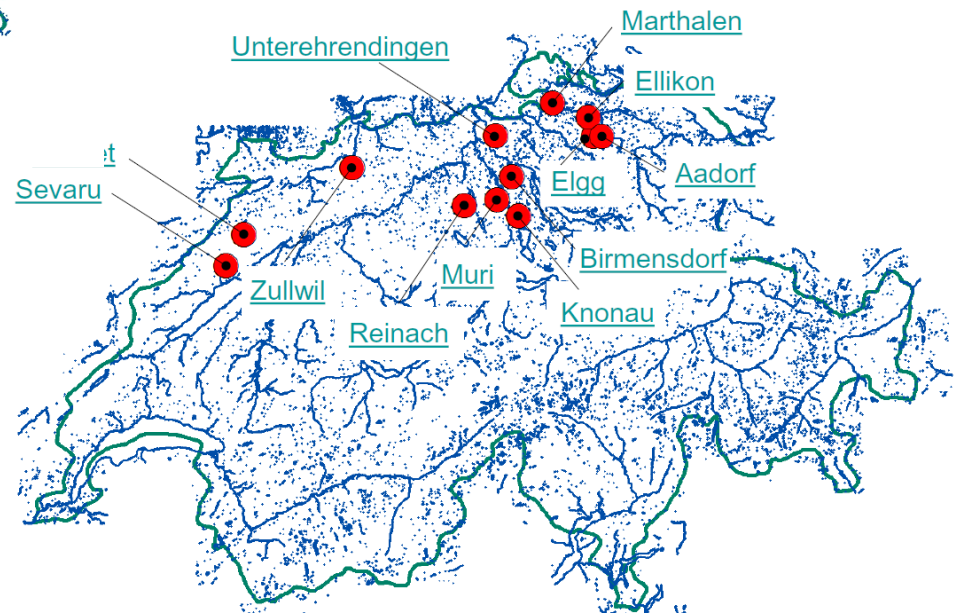
# 4. Exemples d'application de l'indice

## Ecoimpact

### EcoImpact - Site selection



### EcoImpact Sites 2014



[www.ecoimpact.ch](http://www.ecoimpact.ch)

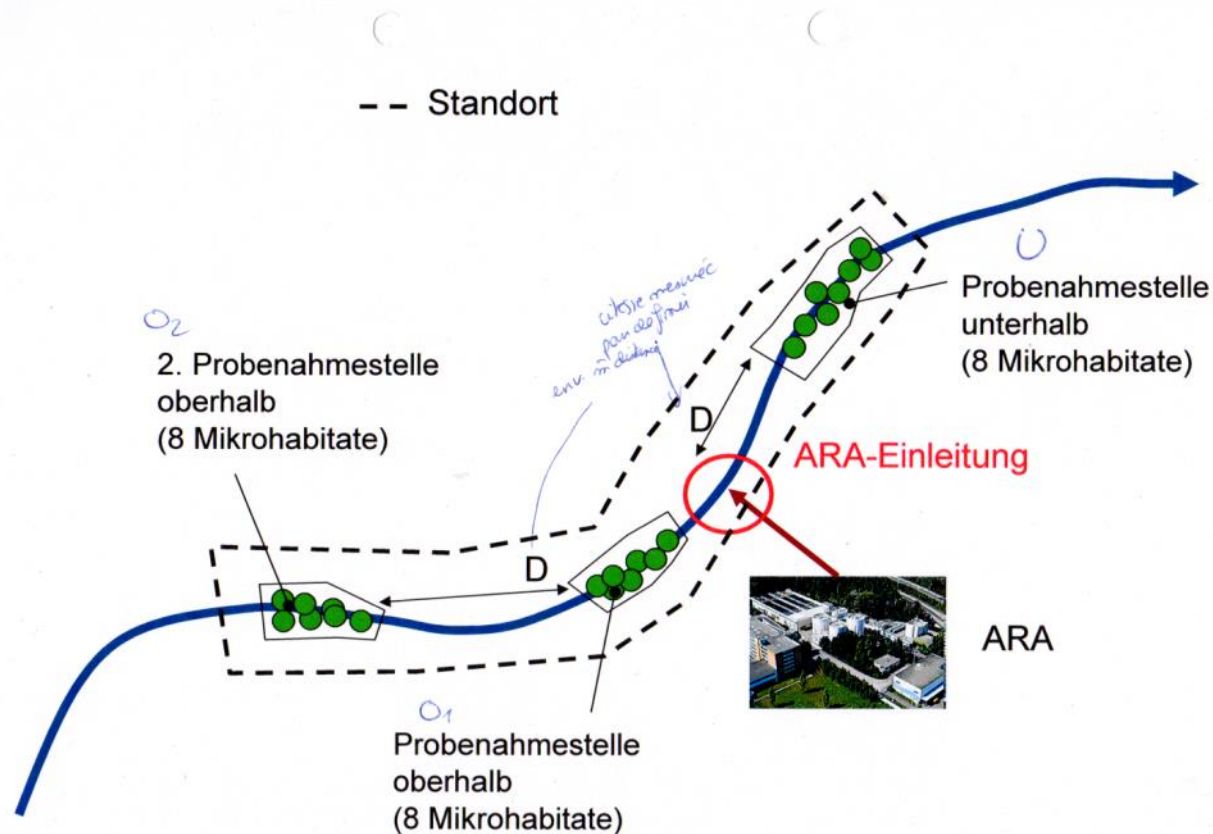
# Merci pour votre attention !!!

Nathalie Menétrey – Hydrobiologiste  
Bureau d'étude aquatique et appliquée  
Le Mont-sur-Lausanne  
[nathalie.menetrey@gmail.com](mailto:nathalie.menetrey@gmail.com)



## 4. Exemples d'application de l'indice

# Ecoimpact



Distanz D: im Bereich 10 - 300 m (durch Mischungsverhältnisse unterhalb der ARA sowie die Morphologie bestimmt)

[www.ecoimpact.ch](http://www.ecoimpact.ch)

## 2. Contexte: Système modulaire gradué

- 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)

	Etat:	Objectif de qualité:	
	très bon	atteint	
	bon	atteint	
	moyen	non atteint	
	médiocre	non atteint	
	mauvais	non atteint	

Modules téléchargeables sous :

<http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01267/01278/index.html?lang=fr>



### Limites

- Domaine de fiabilité limité aux cours d'eau petits à moyens ( $\neq$  sources, grands fleuves, rivières glaciaires)
- ne détermine pas la part des conditions physiques naturelles et la part des perturbations
- n'identifie pas le type de perturbation influençant la qualité générale.
- Valeur de référence 20  
mais peut être plus faible dans des situations typologiques extrêmes ou milieux particuliers.
- Variabilité saisonnière possible de valeur de l'IBCH.

# Système modulaire gradué

	Module	Publication
Morphologie	Ecomorphologie	1998
Hydrologie	Hydrologie	2011
	Aspect général	2007
	Température	Phase d'essai
Chimie-	Chimie des eaux	2010
Ecotoxicologie	Ecotoxicologie	Projet
Biologie	Poisson	2004
	Diatomées	2007
	Macrozoobenthos	2010
	Macrophytes	Révision