

# FISH OF SWITZERLAND, MANAGEMENT AND ECOLOGY

## Survey and investigations in lakes

DR JEAN-FRANÇOIS RUBIN,  
Prof HES et Président de la Fondation

## Table of content

- **Description of the habitat**
  - Lake type
  - Formation
  - Spatio-temporal evolution
- **Origin of the fish**
- **Fishing in lakes**
- **Monitoring**
  - Fishing statistics
  - Gill nets
  - Ecosounding
  - Diving
    - *Skin diving*
    - *Submarine*
- **Examples**
  - The Arctic charr in Lake Geneva
  - The Whitefish in Lake Joux
- **Practice**
  - Gill net survey
  - Analysis of statistical fishing data

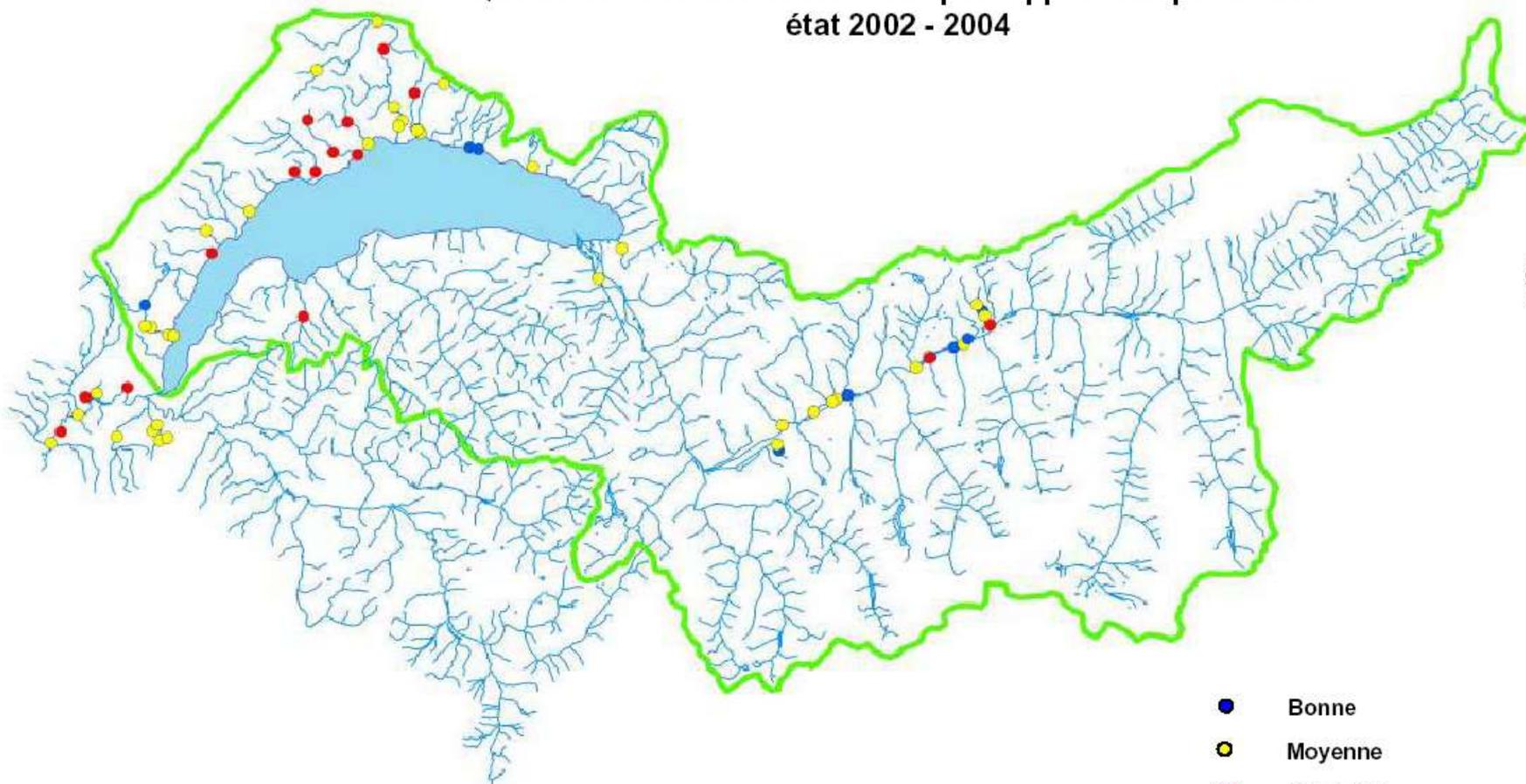




# Diagnostic écologique

Volet « *rivières* »

### Qualité de l'eau des cours d'eau par rapport aux pesticides état 2002 - 2004



- Bonne
- Moyenne
- Mauvaise

## Thème : 4. Ecologie et biodiversité

### Domaine : C 4.1 Qualité biologique des cours d'eau (invertébrés benthiques)

#### Objectifs du plan d'action 2001-2010

La qualité biologique des cours d'eau est exprimée par un indice (IBGN : Indice Biologique Global Normalisé) qui intègre la diversité et la polluo-sensibilité des invertébrés vivant sur le fond du cours d'eau (aussi appelés faune benthique). Les invertébrés aquatiques sont soumis tout au long de l'année aux variations du milieu où ils vivent (physico-chimie, hydrologie, écomorphologie) et ils intègrent donc la qualité globale de l'écosystème. L'approche biologique utilisée ici permet d'identifier l'existence et les conséquences d'une perturbation. L'identification de la nature de cette perturbation nécessite parfois une approche physico-chimique complémentaire.

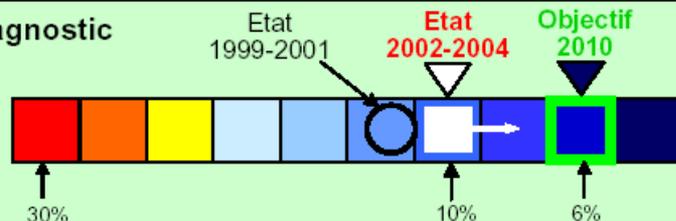
Les objectifs sont :

- La restauration de la même qualité biologique d'amont en aval d'un cours d'eau (la diversité des invertébrés ne doit guère diminuer entre l'amont et l'aval).
- La diminution du nombre de sites surveillés appartenant à des classes de qualité mauvaise et très mauvaise.

#### Indicateurs

- Répartition des sites surveillés dans chacune des 5 classes de qualité.  
**Objectif :** diminution du nombre de sites en classes mauvaise et très mauvaise
- Evolution des classes de qualité (% de sites surveillés) d'une synthèse à l'autre.

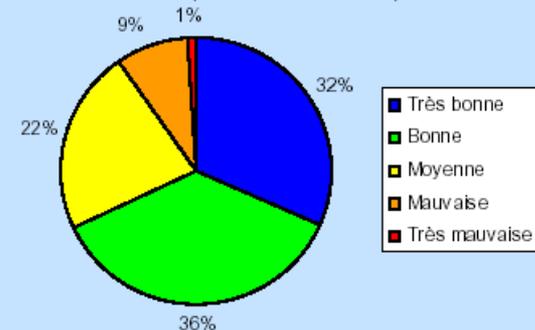
#### Diagnostic



Pourcentage des sites surveillés en classes mauvaise et très mauvaise en 2002-2004

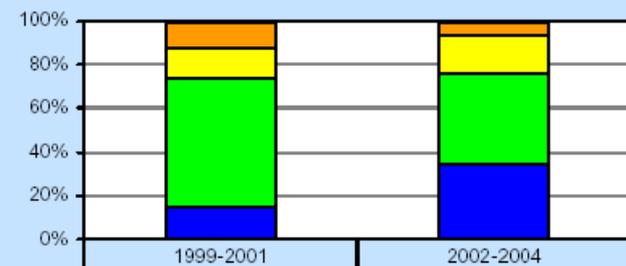
Evolution du % de sites surveillés entre 1999-2001 et 2002-2004 : 40 %  
 (223 sites en 1999-2001 et 375 sites en 2002-2004)

Pourcentage de sites surveillés dans les différentes classes 2002-2004 (375 sites surveillés)



Evolution du classement des sites surveillés entre 1999-2001 et 2002-2004

(Sur les 223 sites surveillés en 1999-2001 et les 375 sites surveillés en 2002-2004, 150 sites sont communs aux 2 périodes et ont été pris en compte pour comparer entre 1999-2001 et 2002-2004 le % de sites dans chacune des classes de qualité.)

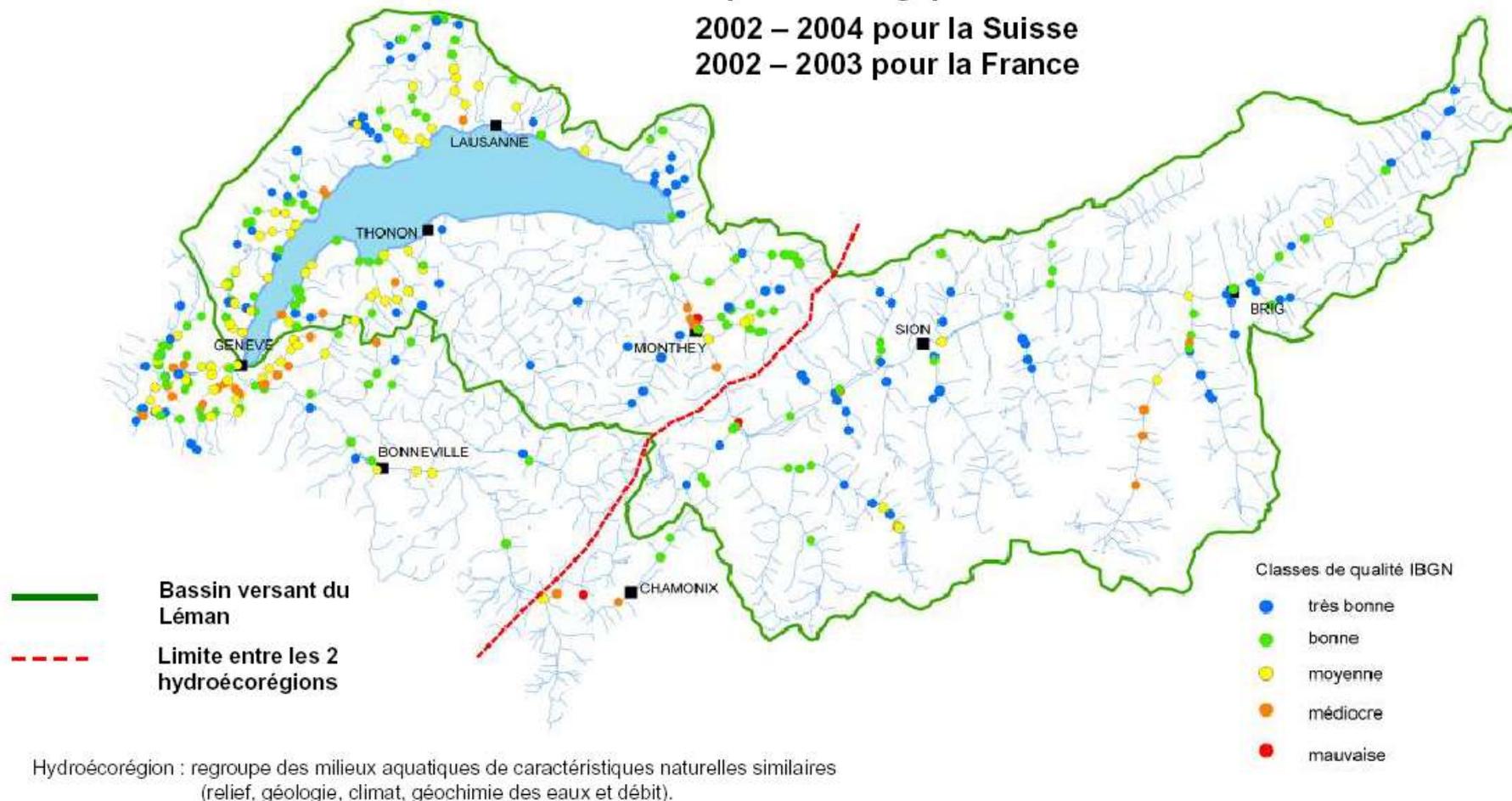


	1999-2001	2002-2004
Très mauvaise	1%	1%
Mauvaise	11%	6%
Moyenne	15%	17%
Bonne	59%	41%
Très bonne	15%	35%

### Carte de la qualité biologique des cours d'eau

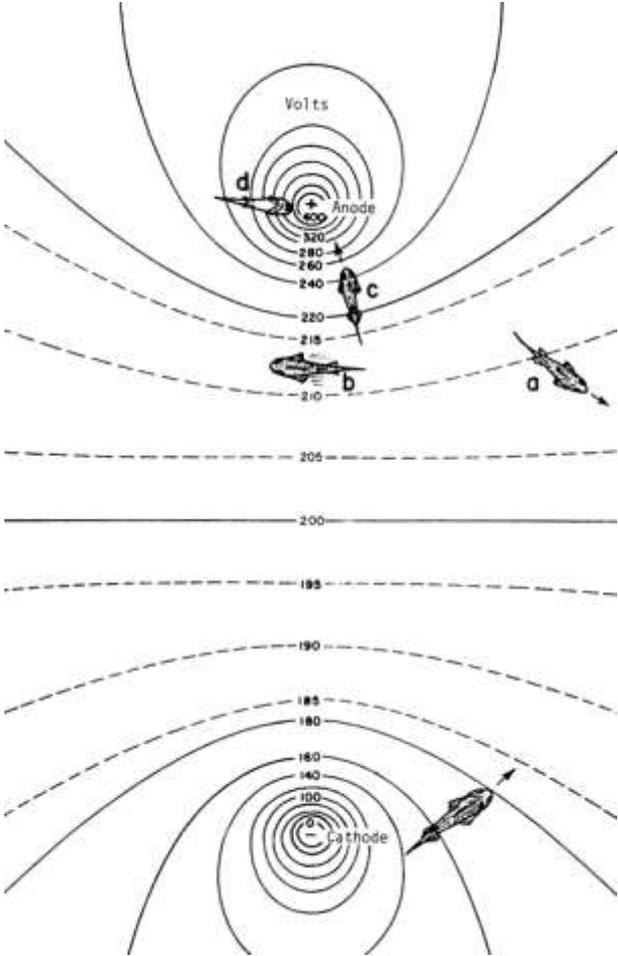
2002 – 2004 pour la Suisse

2002 – 2003 pour la France



# Estimation des effectifs de poissons

## Pêche électrique



# Estimation des effectifs de poissons

---

Pêche électrique : Méthode de *de Lury*

2 passages de pêche avec conservation des poissons entre les 2 pêches

$P = m^2 / (m-n)$  où  $P = n$  estimé de poissons

$m = n$  de poissons capturés au 1<sup>er</sup> passage

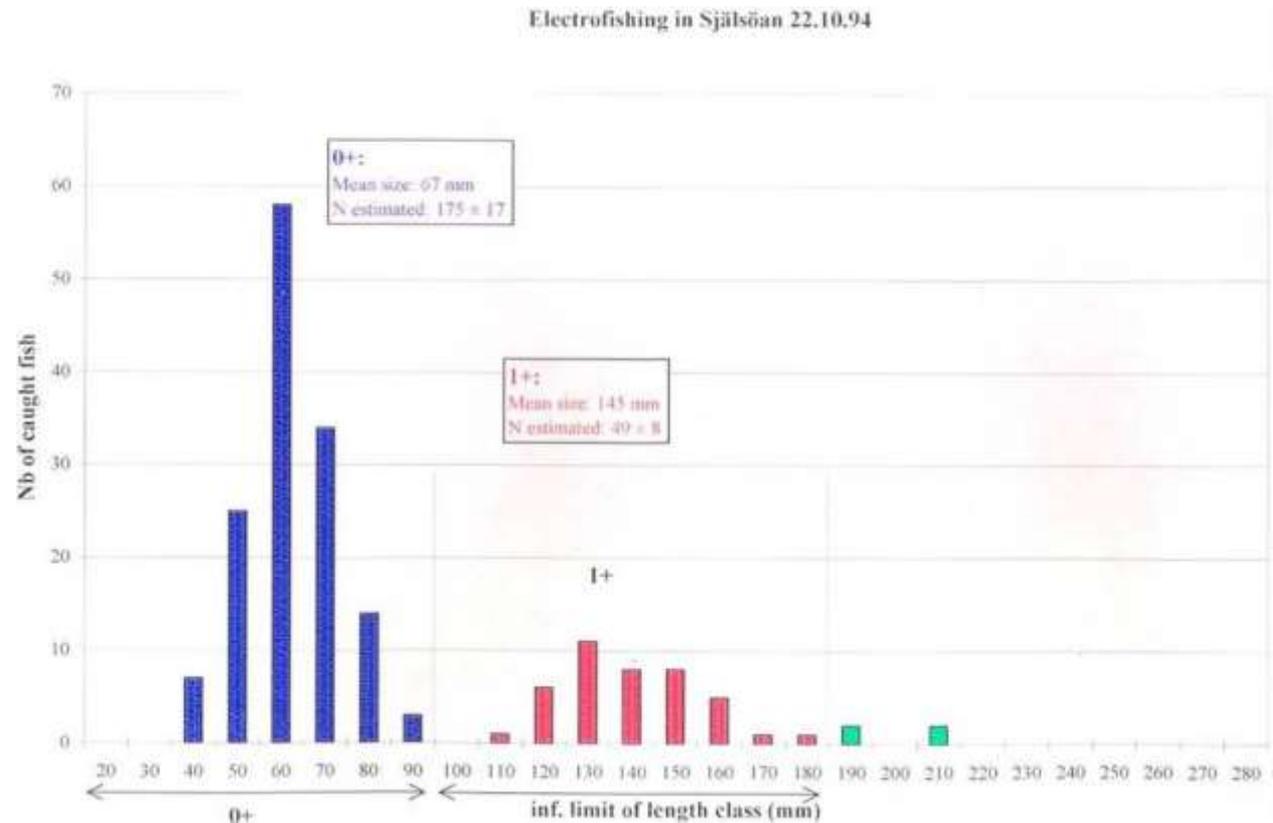
$n = n$  de poissons capturés au 2<sup>ème</sup> passage

Avec comme écart-type :  $\sqrt{((m^2 * n^2 * (m+n)) / (m-n)^4)}$

# Estimation des effectifs de poissons

## Pêche électrique : Méthode de *de Lury*

Length class Lower limit (mm)	Total (1)	Total (2)
30	0	0
40	6	1
50	15	10
60	39	19
70	24	10
80	11	3
90	3	0
100	0	0
110	1	0
120	4	2
130	7	4
140	7	1
150	6	2
160	3	2
170	1	0
180	0	1
190	1	1
200	0	0
210	0	2
220	0	0
230	0	0
240	0	0
250	0	0
260	0	0
270	0	0
280	0	0



# Estimation des effectifs de poissons

---

## Méthode de capture - recapture

On marque un lot de poissons que l'on relâche dans le milieu.

Ensuite, connaissant la proportion de poissons marqués dans les recaptures, on peut estimer l'effectif de la population totale

$N = (M * C) / R$  où  $N = n$  estimé de poissons dans la population totale

$M = n$  total de poissons marqués

$C = n$  total de poissons recapturés

$R = n$  de poissons marqués recapturés

# Calcul du RAH

---

Rendement annuel à l'hectare :  $RAH = 10 * K * B$

où :  $K = \text{coefficient } (k1 * k2 * k3)$

$k1 = \text{coefficient de productivité fct de la température : } k1 = (T/4)/6$

$k1 = 1$  quand  $T = 10$ . Normalisé à  $k1=1.5$  pour zone à truite et à brème et  $k=1.0$  pour autres rivières

$k2 = \text{coefficient tenant compte de l'espace vital}$

$k2 = 0.5$  pour des conditions moyennes, = 1 pour des conditions suffisantes, = 1.5 pour de bonnes conditions

$k3 = \text{coefficient fct de la zonation}$

$k3 = 1$  pour zone à truite et à ombre, = 1.5 pour zone à barbeau, = 2 pour zone à brème

$B = \text{capacité biogénique}$

$B = 1-2$  si les eaux sont pauvres

$B = 3-6$  si les eaux sont moyennes

$B = 7-10$  si les eaux sont riches

On tient compte de la population d'invertébrés, de la chimie des eaux et de la diversification de l'habitat

# Méthodes d'observations

---

- Observation directe en scaphandre autonome
- Observation indirecte par caméras de prise de vue  
Caméra sur passes à poissons, dans les estuaires lors de la migration
- Observation directe en sous-marin  
F.A.-Forel sur ombles, Cœlacanthe, anguille avec l'Alvin