

Quelle qualité des eaux pour nos lacs demain ?

Brigitte Lods-Crozet | Hydrobiologiste
Division Protection des eaux, Canton de Vaud

Photos de Jean-Louis Lods

Plan de la présentation

- Plongées au fil des saisons – éléments de Limnologie
- Historique de la lutte contre l'eutrophisation
- Comment mesure t'on la qualité des eaux des lacs
- Les défis pour la qualité des lacs demain
(micropolluants, température, néozoaires et néophytes, renaturation des rives)
- Liens utiles

Plongées au fil des saisons



Plongées au fil des saisons

CONSTATS

EXPLICATIONS

HIVER

- Eau froide en surface et au fond
- En altitude, gel en surface
- Eau claire
- Poissons peu visibles

- *Température basse proche de 4°C = densité maximum*
- *Pas de plancton végétal*
- *Poissons éparpillés, excepté frai des ombles et des féras*

Plongées au fil des saisons

CONSTATS

EXPLICATIONS

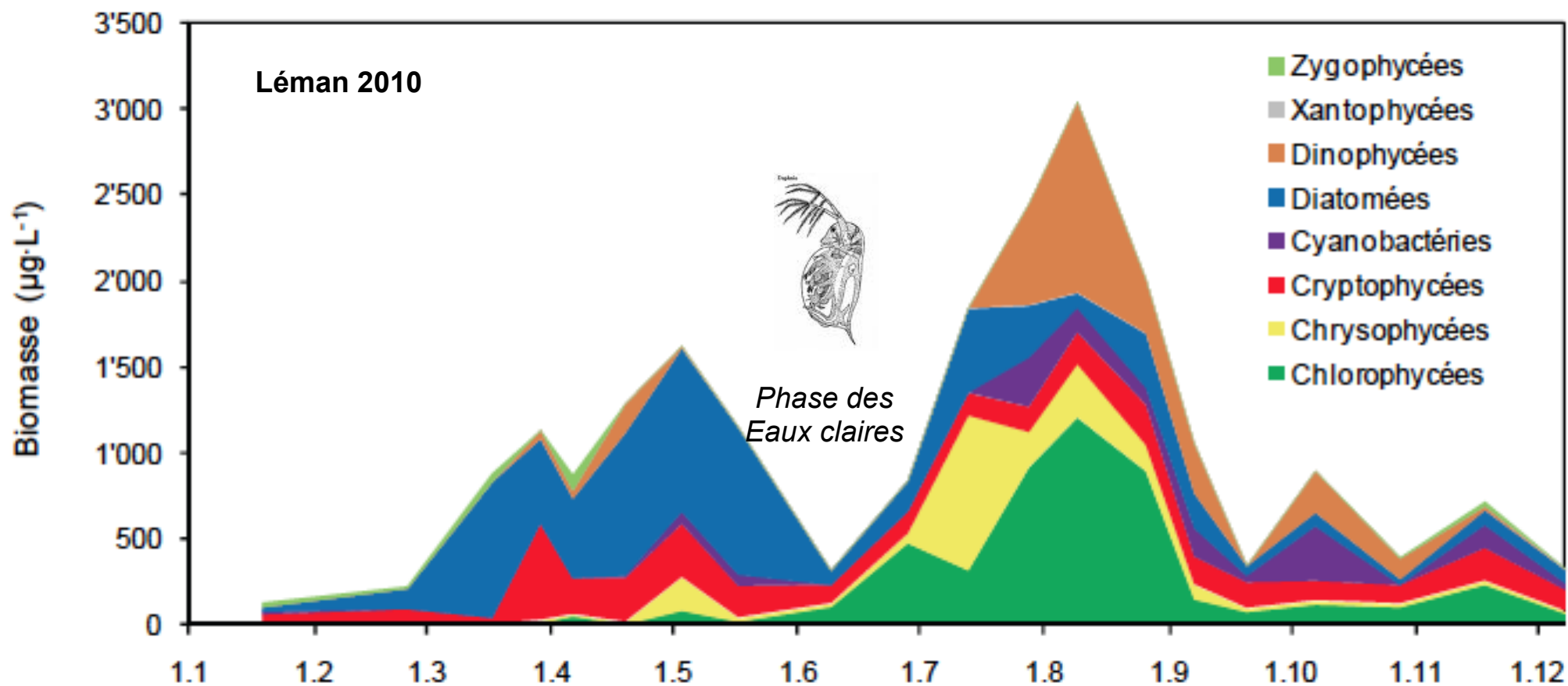
PRINTEMPS

- Eau plus chaude en surface
- Eau froide au fond
- Eau souvent trouble et verte -> 20 m
- Développement algues et plantes aquatiques au bord
- Frai des perches et vengerons
- Phénomène des «Eaux claires»

- *Réchauffement des eaux de surface, plus légères*
- *Développement du plancton végétal, puis animal*
- *Mort du plancton végétal par broutage du zooplancton*
- *Frai dans les eaux littorales plus chaudes, sur la végétation*

Plongées au fil des saisons

Cycle annuel du plancton végétal



Source : CIPEL 2011

Plongées au fil des saisons



Plongées au fil des saisons

CONSTATS

EXPLICATIONS

ETE

- Eau > 20°C en surface, mais froide > 20 m
- Thermocline très visible
- Eau verte, transparence variable
- Fort développement des plantes aquatiques et invertébrés
- Poissons bien visibles

- *Stratification des eaux*
- *2^e phase du développement du plancton végétal*
- *Croissance et reproduction des espèces végétales et animales*

Plongées au fil des saisons



Plongées au fil des saisons

CONSTATS

EXPLICATIONS

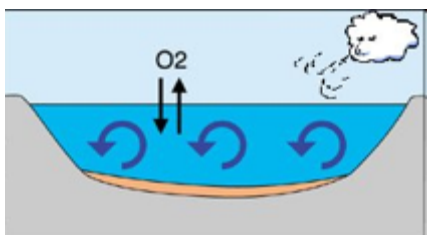
AUTOMNE

- Refroidissement progressif des eaux
 - Eaux plus claires (moins de plancton végétal)
- « *déstratification* » de la colonne d'eau
 - *Plancton moins abondant*
 - *Dispersion des poissons*

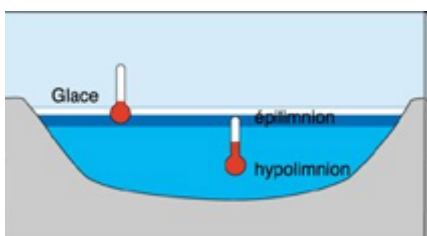
Plongées au fil des saisons

Cycles thermique et d'oxygénation annuels

...en résumé

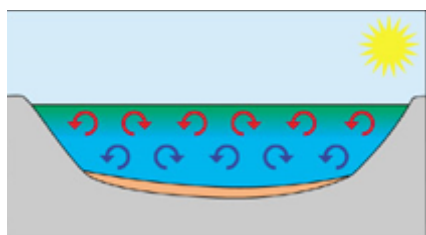


En plaine

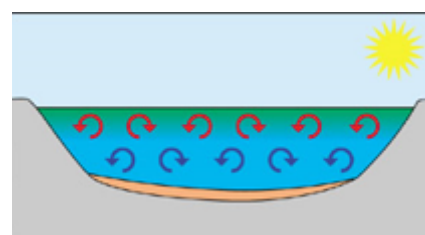


En montagne

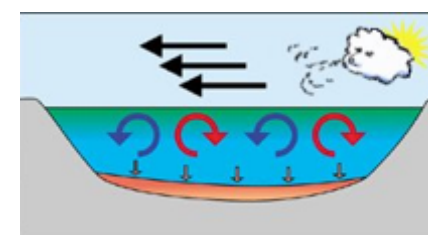
Hiver



Printemps



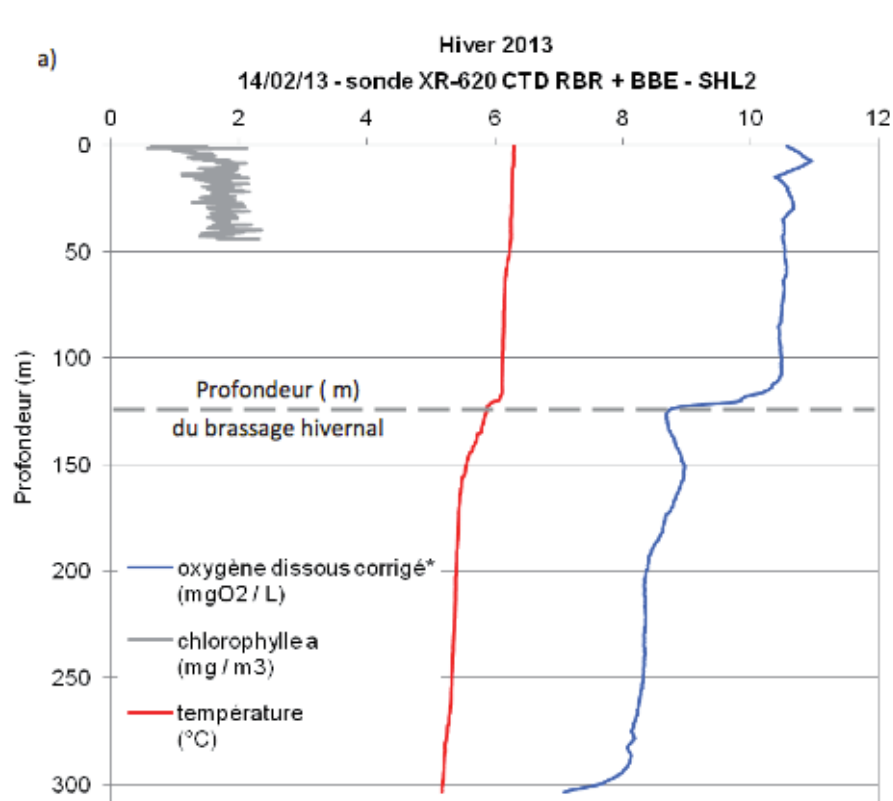
Eté



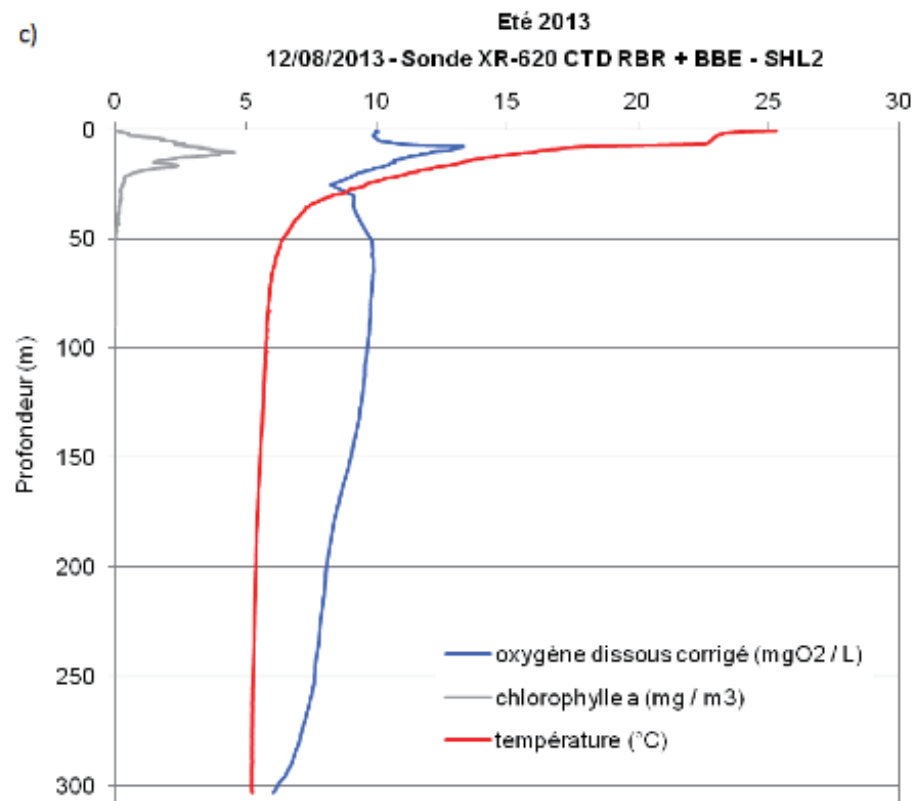
Automne

Plongées au fil des saisons

Cycles thermique et d'oxygénation annuels



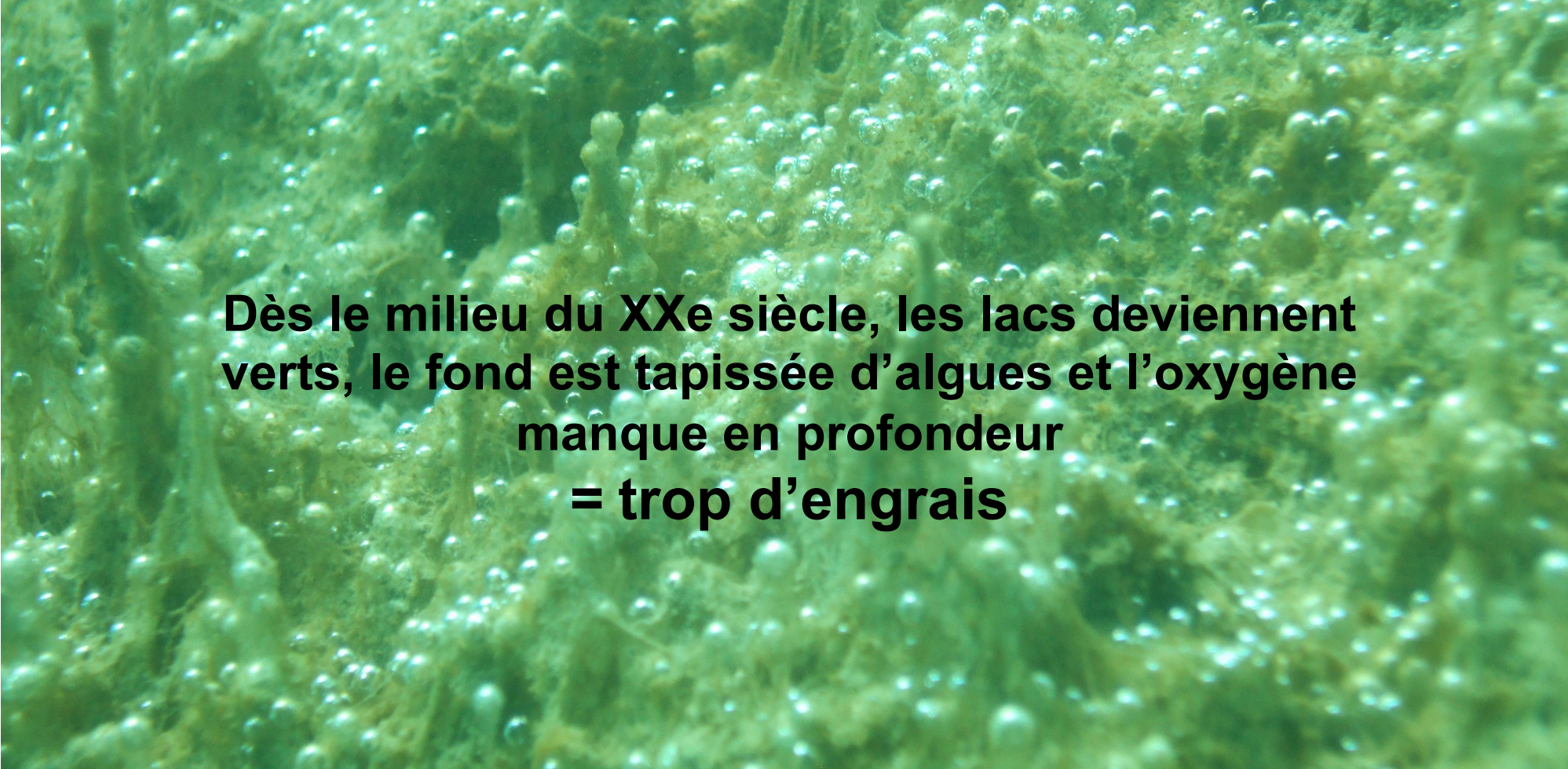
Hiver



Eté

Source : CIPEL 2014

La lutte contre l'eutrophisation

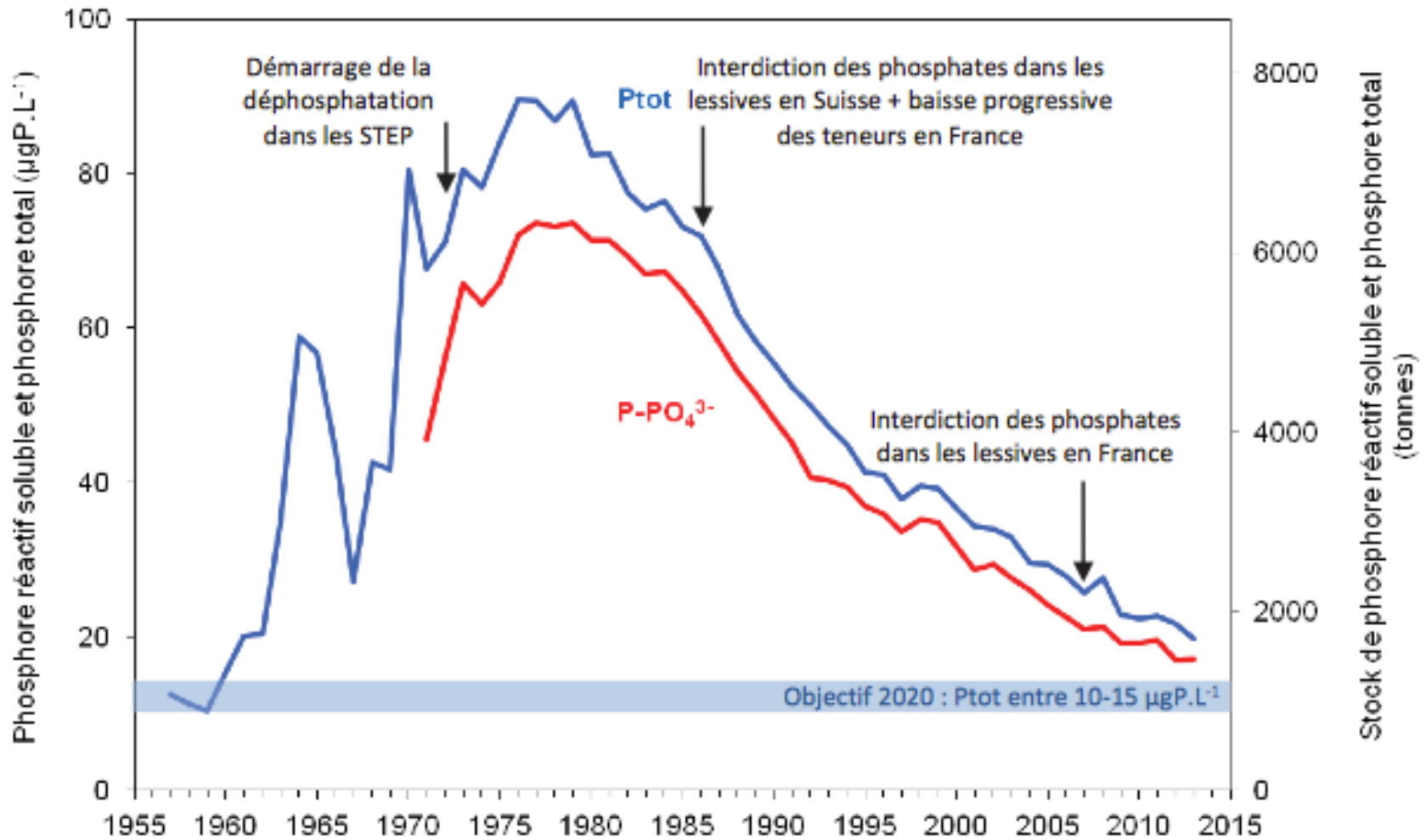
An underwater photograph showing a dense layer of green algae covering the lake bottom. Numerous small, light-colored bubbles are visible throughout the water column, indicating a high concentration of oxygen. The overall scene is a classic sign of eutrophication in a lake.

**Dès le milieu du XXe siècle, les lacs deviennent
verts, le fond est tapissée d'algues et l'oxygène
manque en profondeur
= trop d'engrais**

La lutte contre l'eutrophisation

- Dès les années 1960, pour diminuer la charge en engrais apportée aux eaux, mise en place des premières STEP (750 STEP pour 100 MM CHF),
- 1^{ère} Loi fédérale sur la Protection des eaux en 1957
- En 1972, démarrage de la déphosphatation dans les STEP
- En 1986, interdiction des phosphates dans les produits lessiviels en Suisse, 2007 en France
- Mise en place de programmes nationaux pour diminuer l'apport d'engrais par l'agriculture (ruissellement eaux, érosion sols) à partir des années 1990

Qualité des eaux de nos plans d'eau



Qualité des eaux de nos plans d'eau

Les cantons ont l'obligation légale (LEaux, OEaux) de surveiller la qualité de leurs eaux :

LEaux art. 1. *Protéger les eaux contre toute atteinte nuisible :*

- *Préserver la santé des êtres humains, animaux et plantes,*
- *Sauvegarder les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes,*
- ...

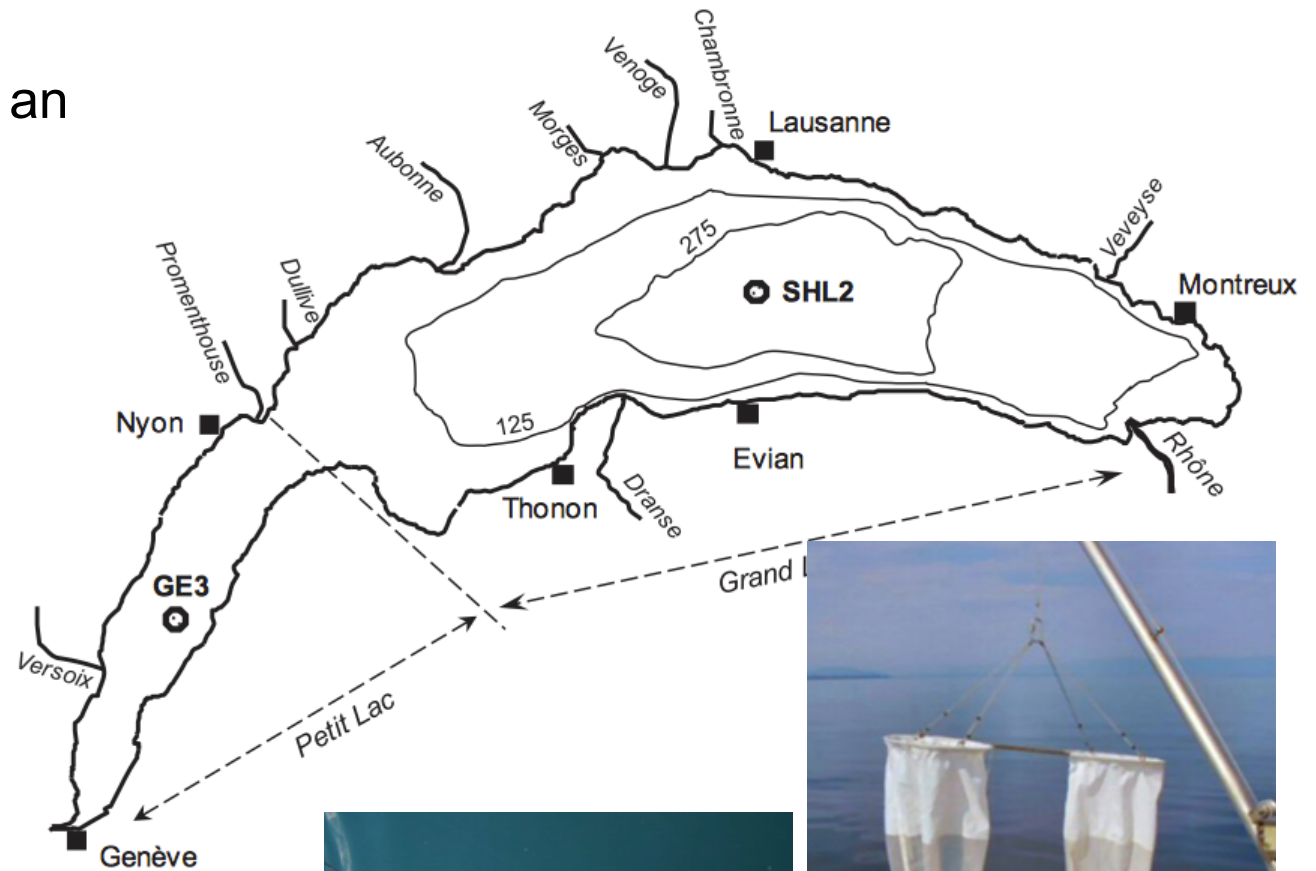
Effectuer les relevés nécessaires à l'exécution de la LEaux (art. 57, 58) et OEaux (Annexe 2 Eaux superficielles) et communiquer les résultats aux services fédéraux compétents.

Qualité des eaux de nos plans d'eau

- Surveillance de la qualité des eaux dans tous les grands lacs de Suisse romande (minimum physico-chimie et plancton végétal)
- Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL) pour le Léman | www.cipel.org
- Surveillance inter-cantonale pour les lacs de Neuchâtel, Morat, Bienne, Thoune et Brienz | <http://www.die3seen.ch/?lang=fr>
- Surveillance vaudoise pour les lacs de Joux, Brenet, Bret

Qualité des eaux de nos plans d'eau

Léman : 21 campagnes par an



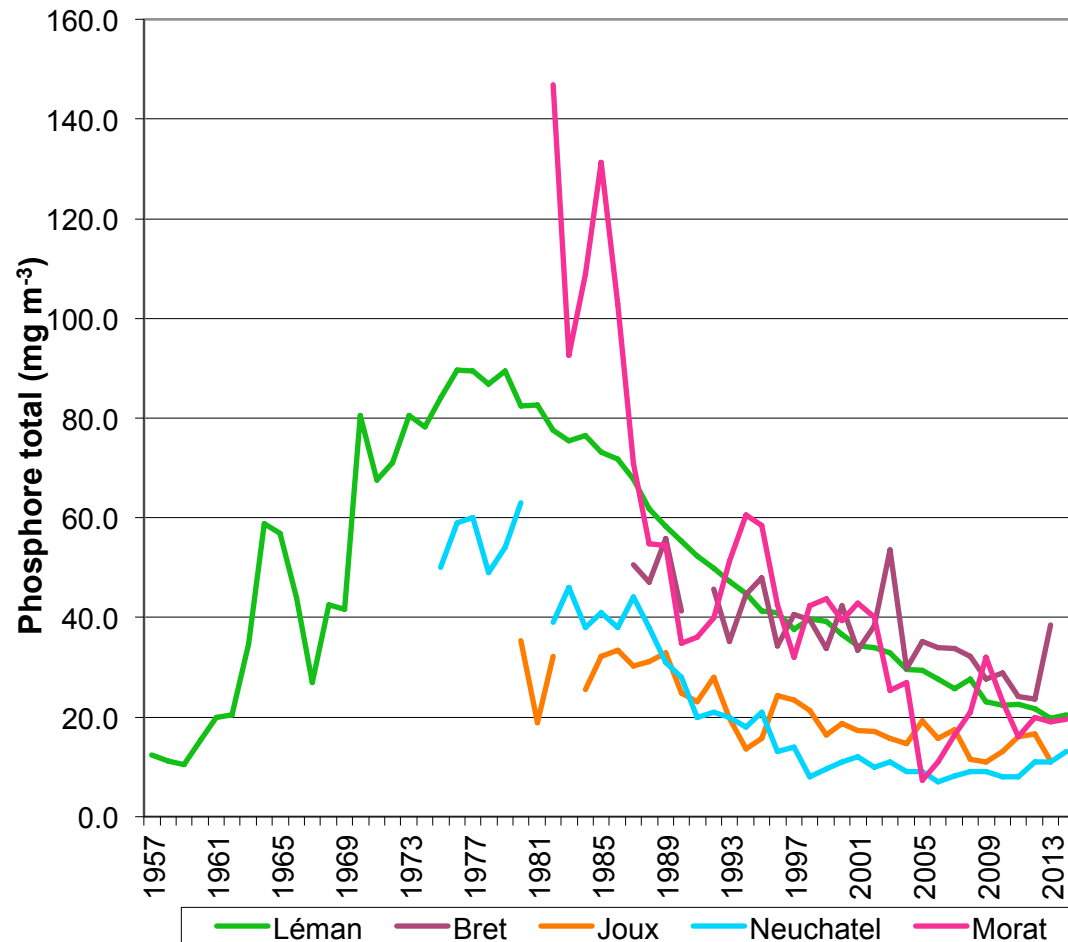
Qualité des eaux de nos plans d'eau

Suivis particuliers :

- Poissons,
- Plantes aquatiques,
- Faune invertébrée benthique,
- Espèces non-indigènes (invasives),
- Pesticides dans l'eau, les sédiments, les poissons, les moules,
- etc...

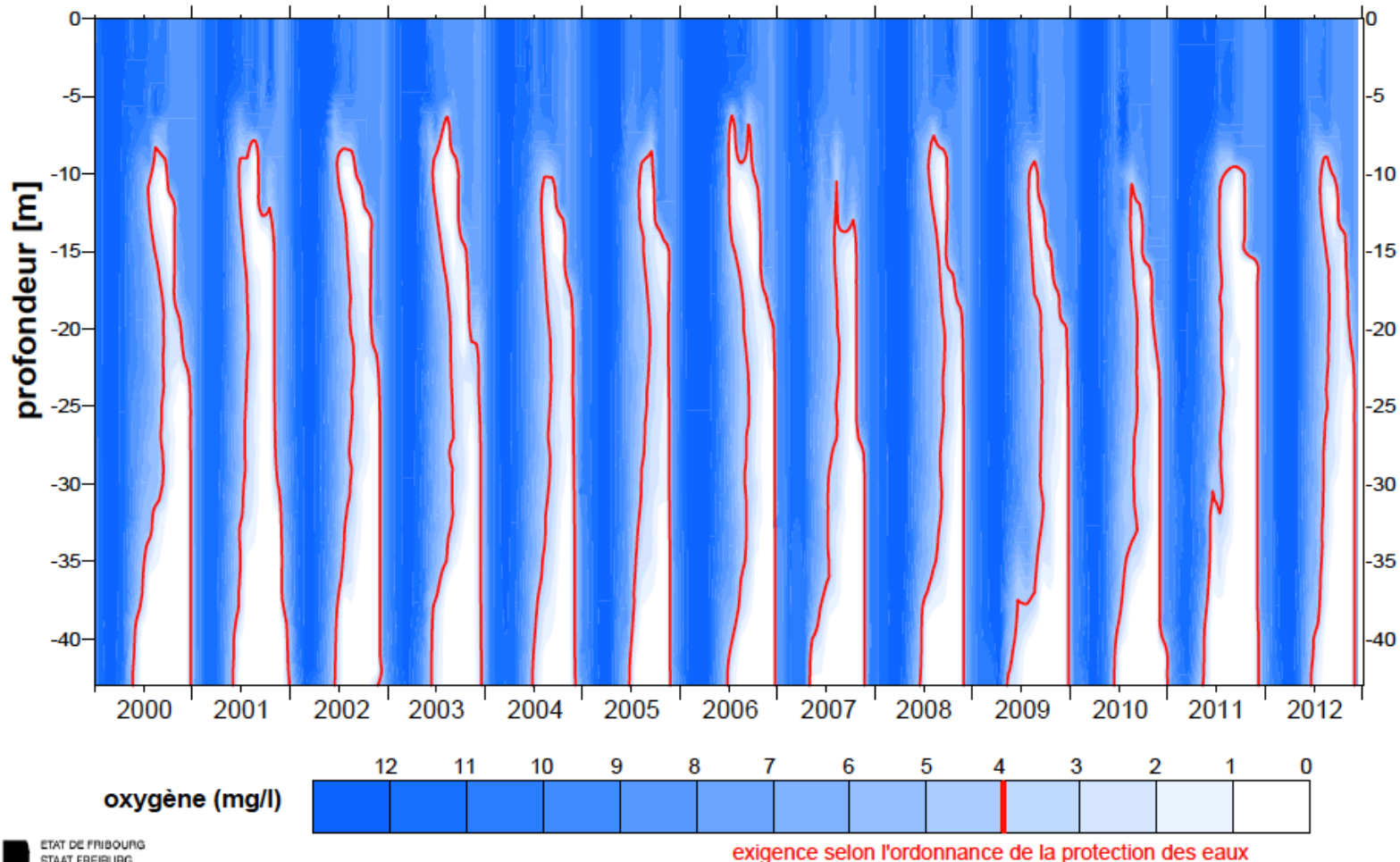
Qualité des eaux de nos plans d'eau

Indicateur
nutriments



Qualité des eaux de nos plans d'eau

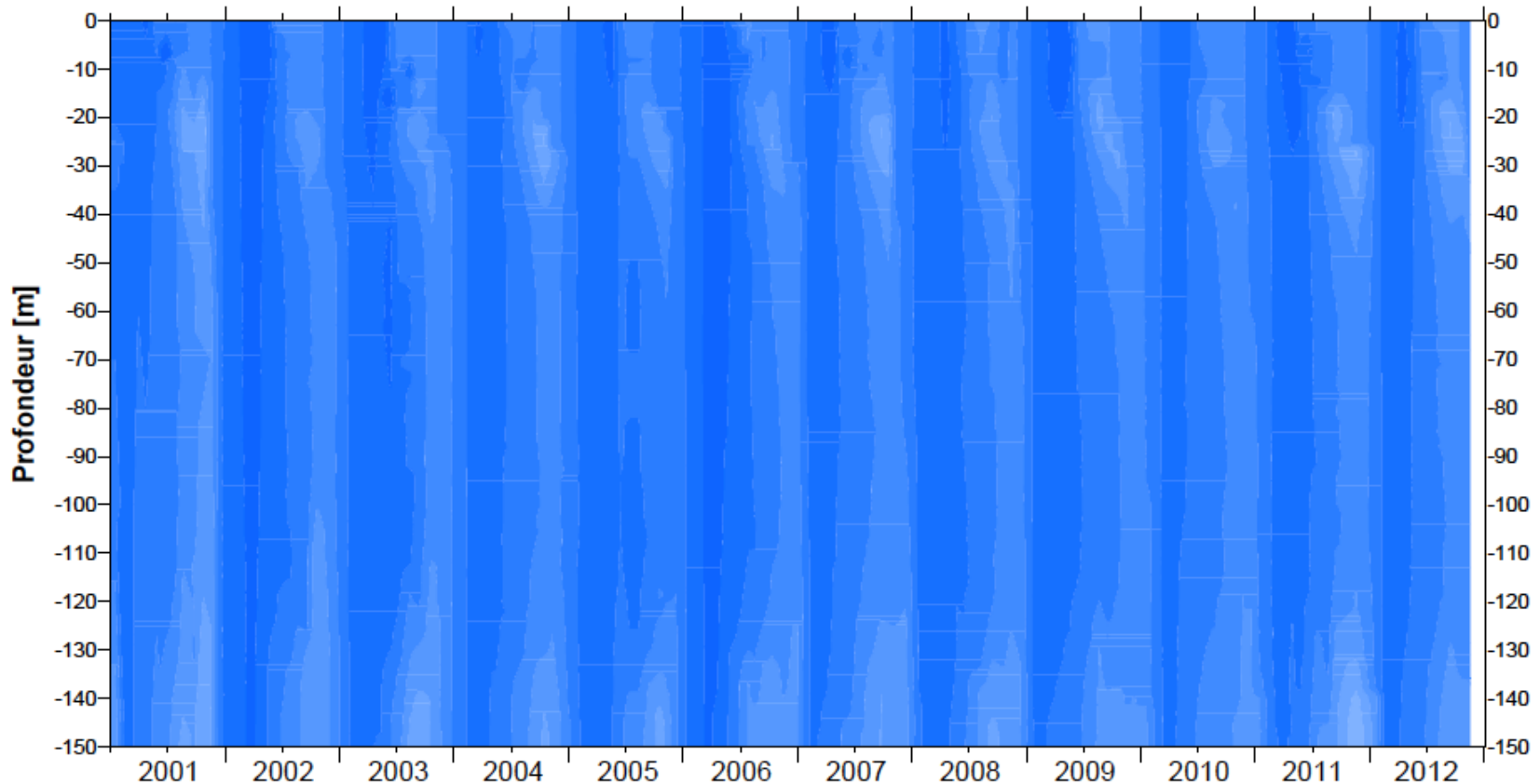
Evolution de l'oxygène dissous dans le lac de Morat 2000-2012



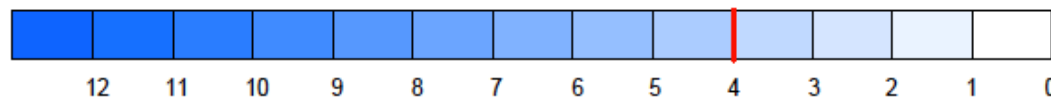
Idem lacs
de Joux et
Bret

Qualité des eaux de nos plans d'eau

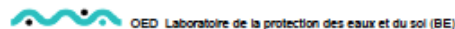
Evolution de l'oxygène dissous dans le lac de Neuchâtel 2001-2012



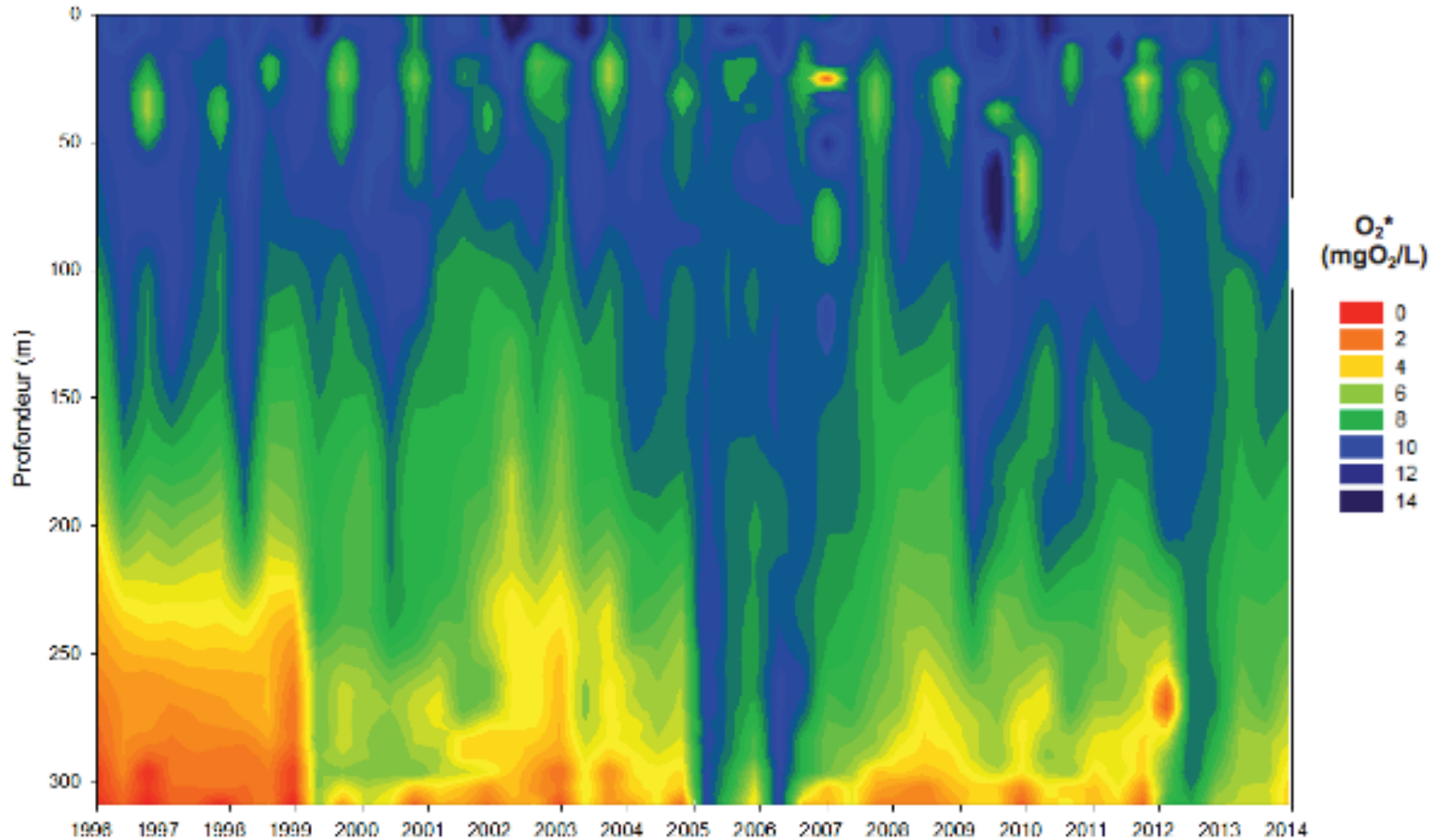
oxygène (mg/l)



exigence selon l'ordonnance de la protection des eaux

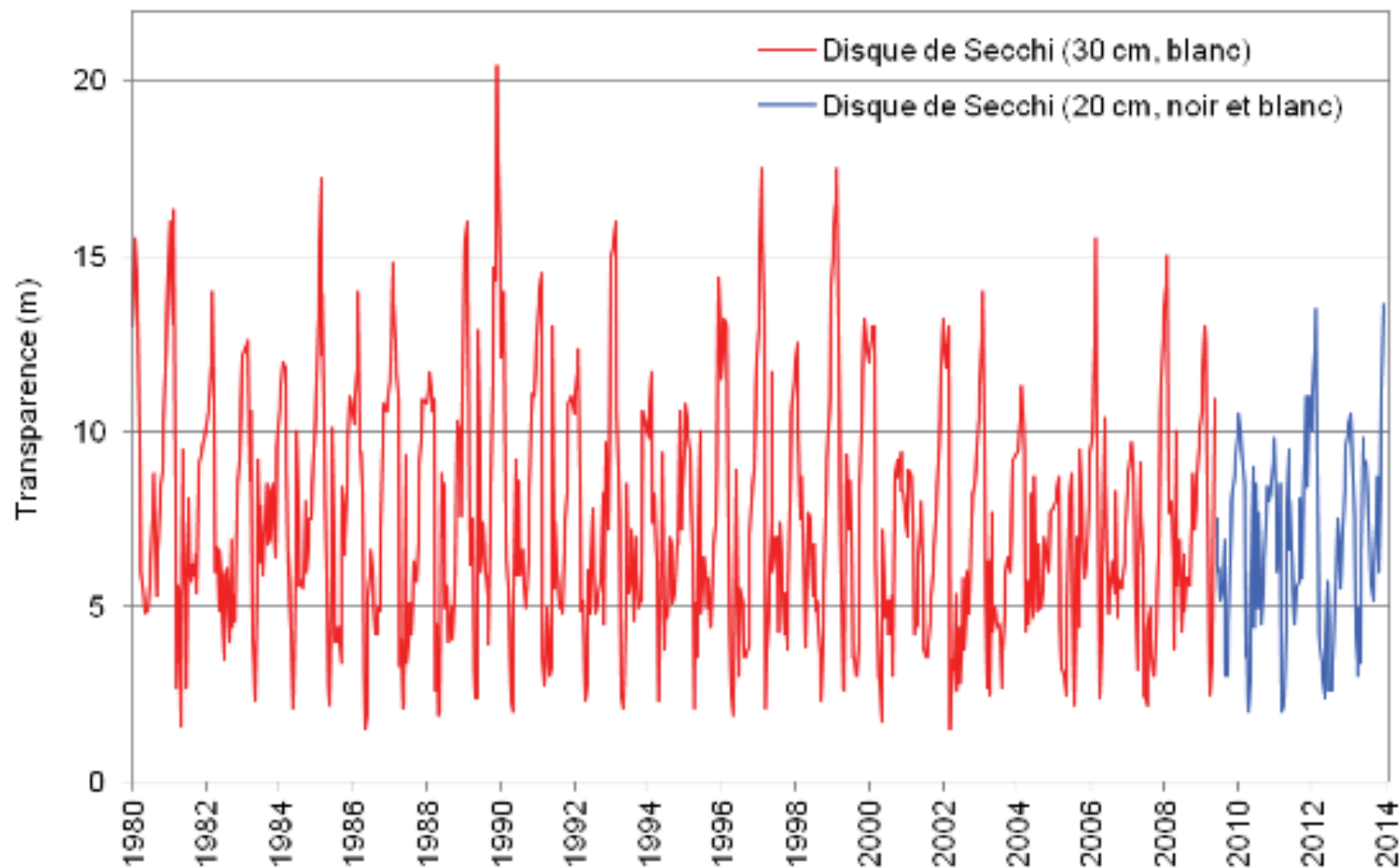
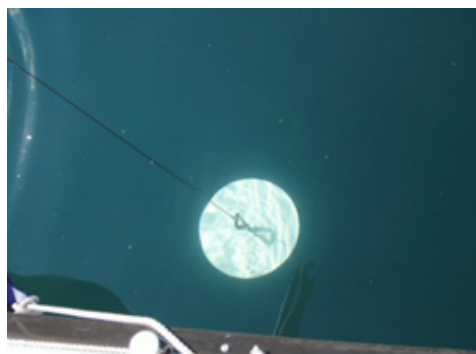


Qualité des eaux de nos plans d'eau



Evolution oxygène dissous dans le Léman (CIPEL 2014)

Qualité des eaux de nos plans d'eau



Evolution de la transparence des eaux dans le Léman (CIPEL 2014)

Qualité des eaux de nos plans d'eau

La Division Protection des eaux de la DGE du Canton de Vaud va mettre en ligne fin mai 2015 un document relatif à la qualité des eaux des lacs touchant son territoire :

www.vd.ch/eau (dans la fenêtre de droite)

Téléchargement possible de 2 documents :

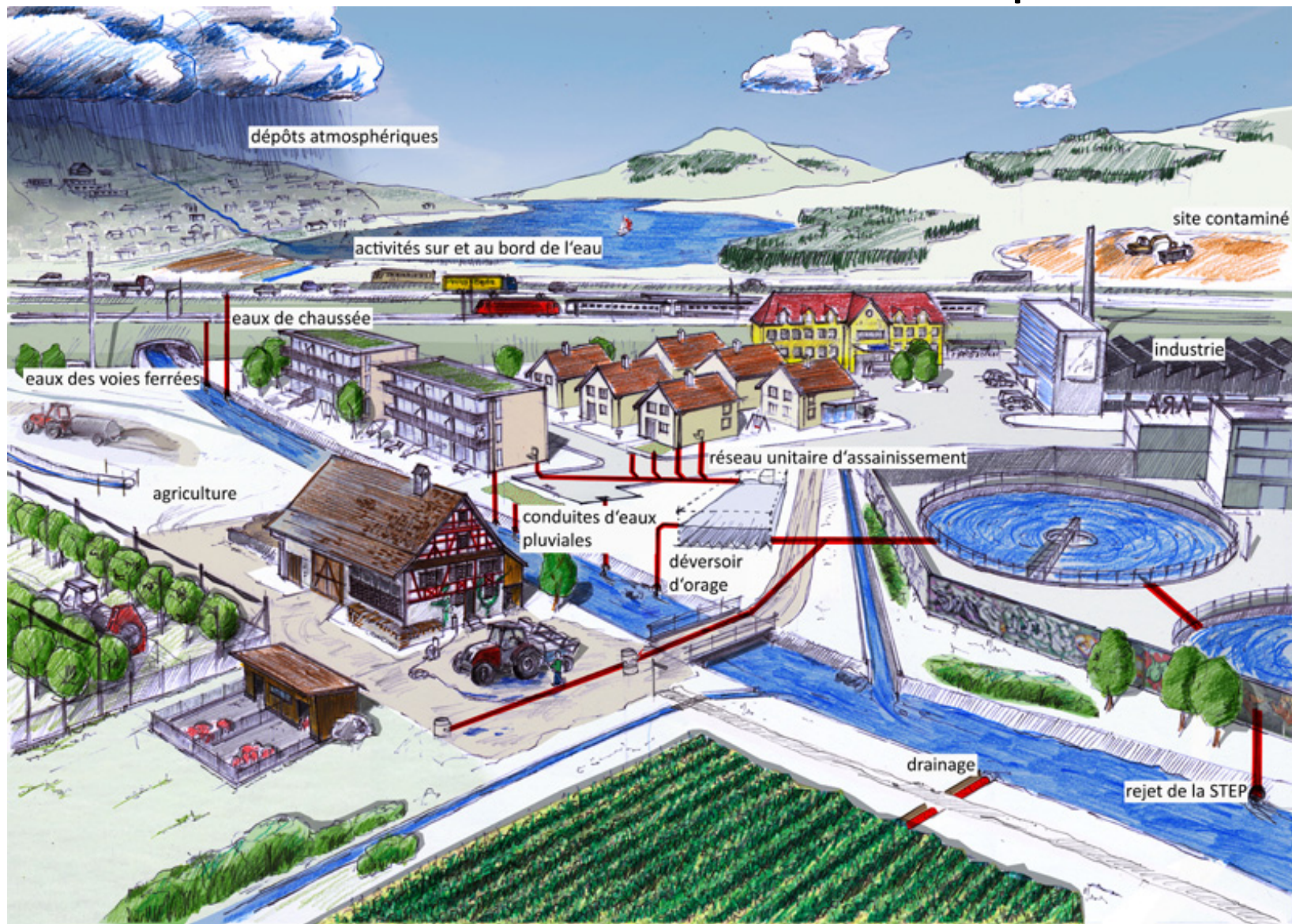
- « **De source sûre** » : **la qualité des lacs vaudois**
- « De source sûre » : la qualité des cours d'eau vaudois

DE SOURCE SÛRE

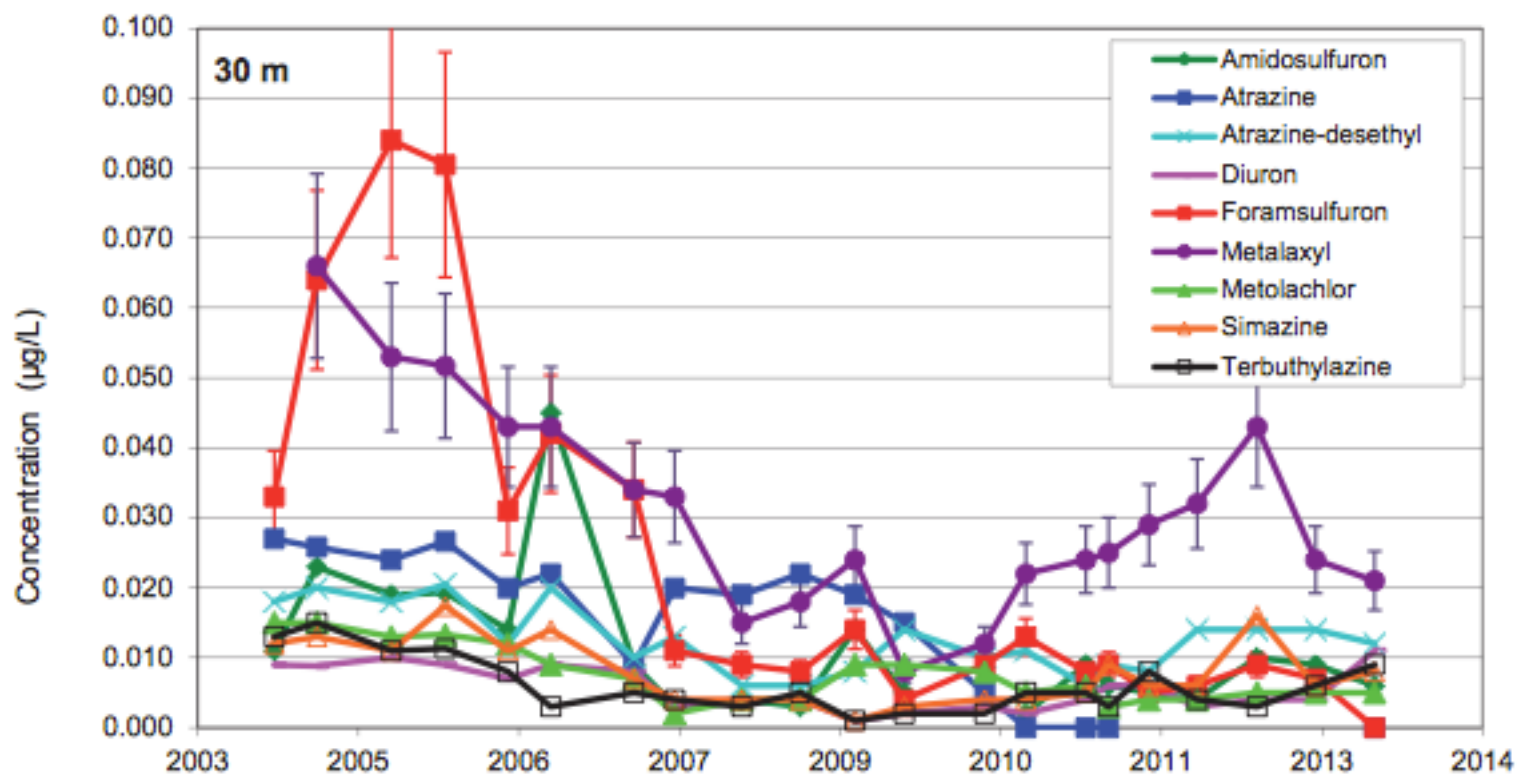
LA QUALITÉ DES LACS VAUDOIS



Les nouveaux défis : les micropolluants



Les nouveaux défis : les micropolluants

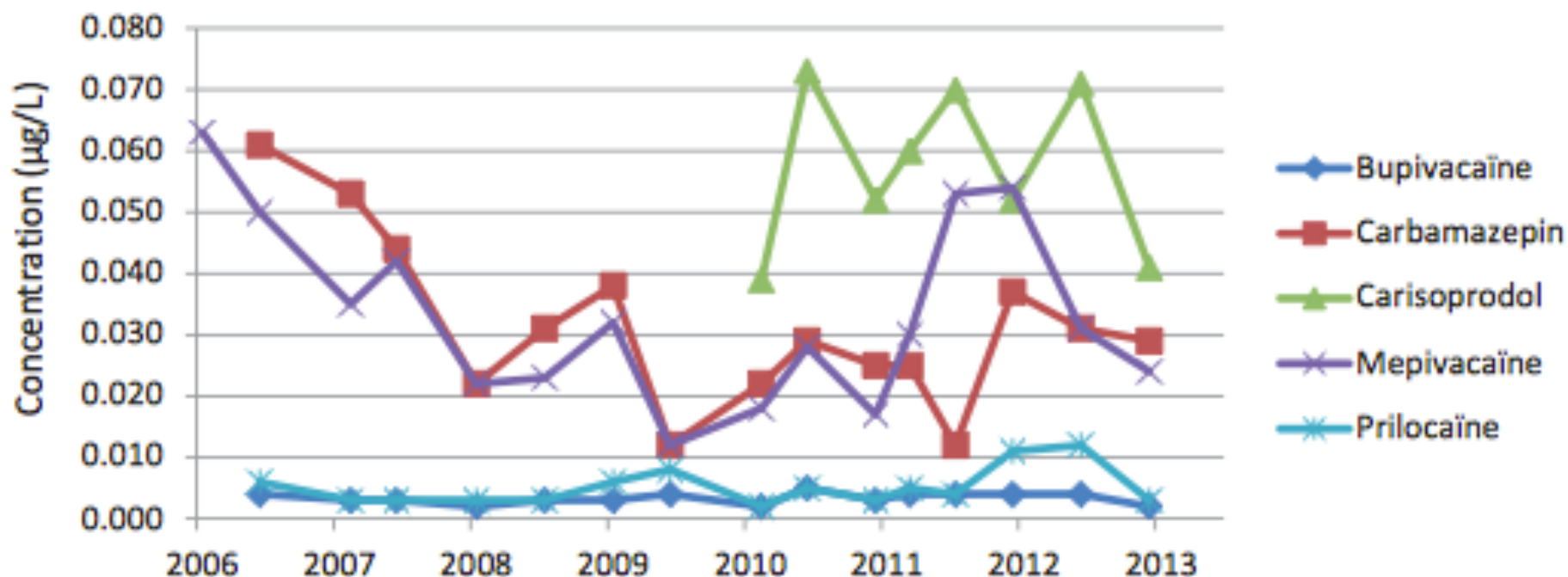


En 2013, 400 substances recherchées et 45 détectées

Evolution des concentrations de **pesticides** dans le Léman (CIPEL 2014)
Limite max. autorisée dans les eaux potables par substance = 0.100 µg/L

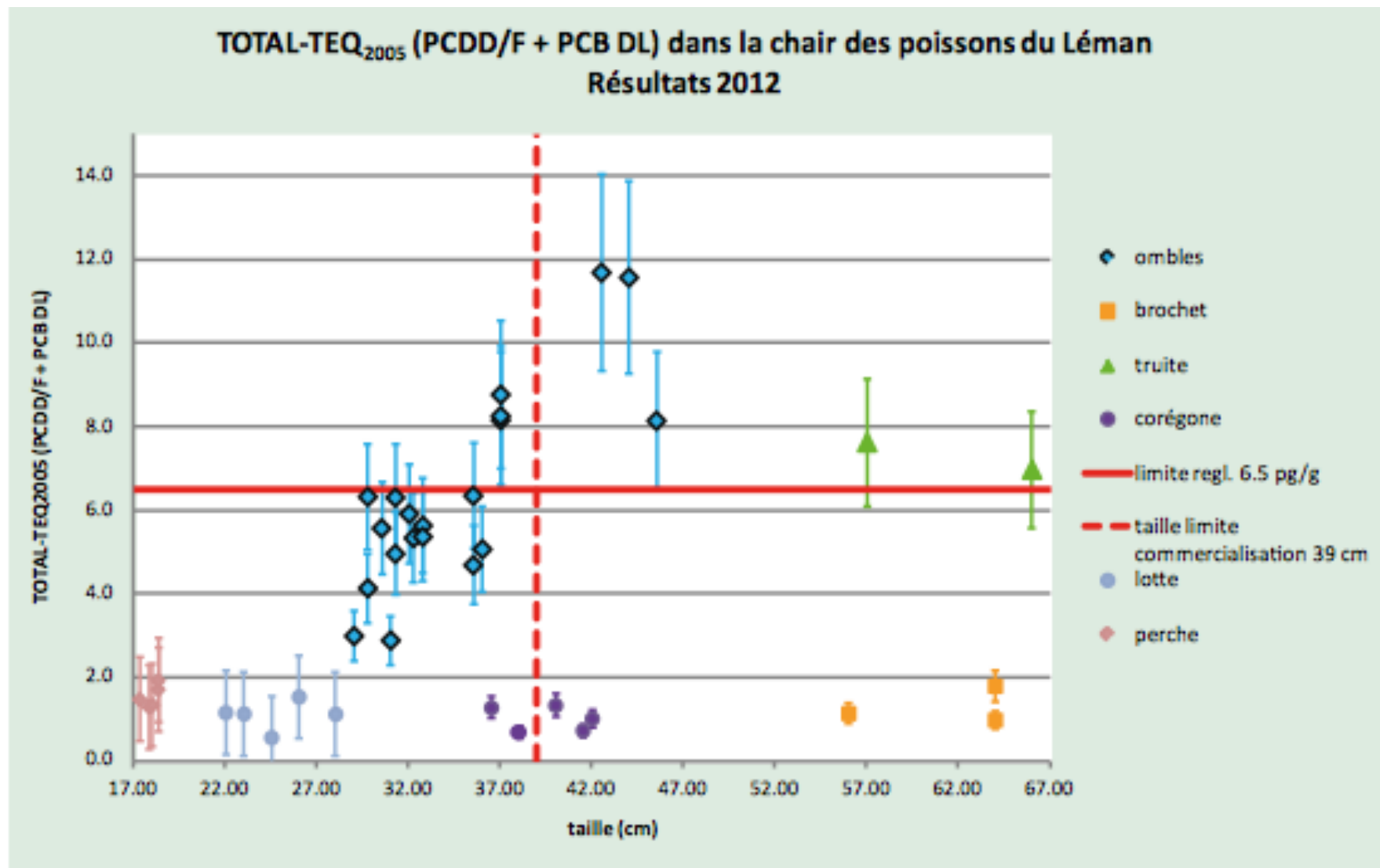
Les nouveaux défis : les micropolluants

Résidus médicamenteux dans le Léman, 2006-2013
30m

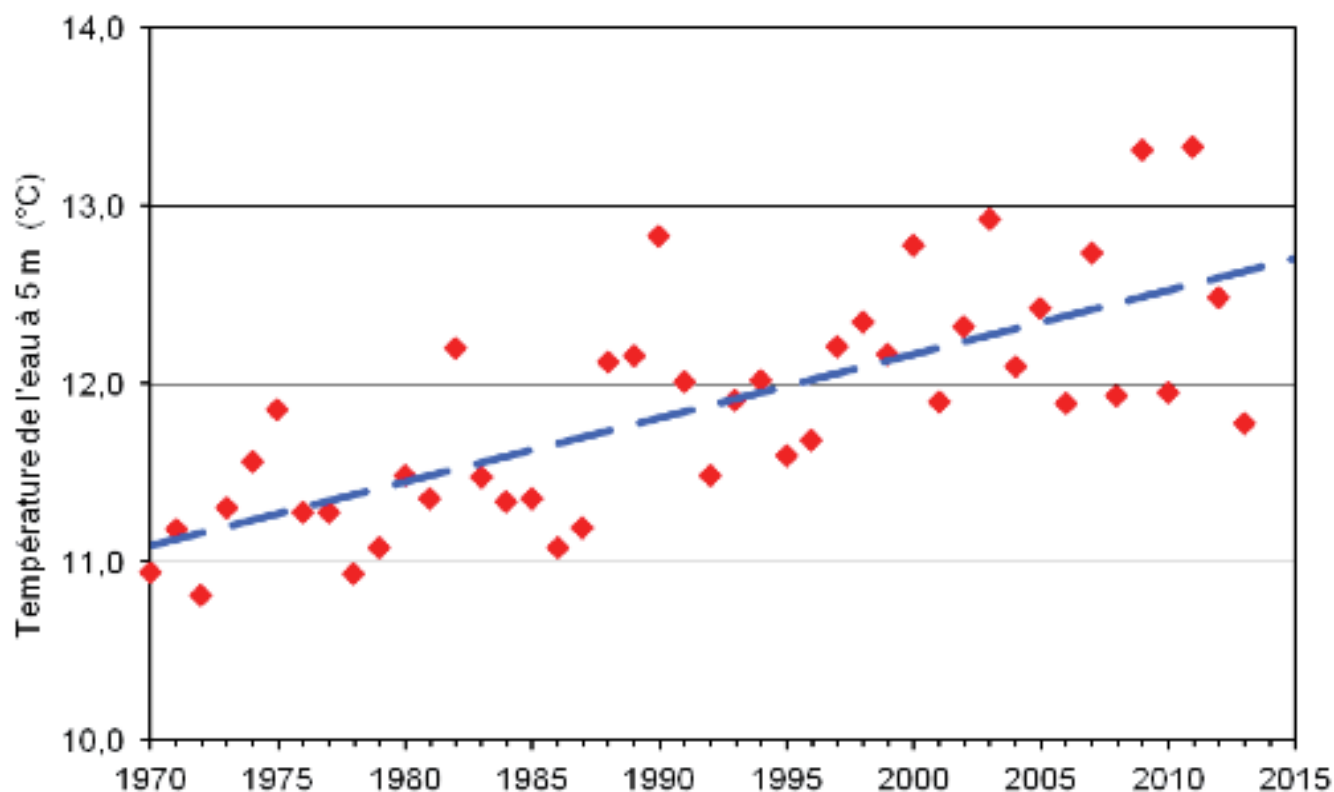


Evolution des concentrations de 5 médicaments dans le Léman (CIPEL 2014)
Limite max. autorisée dans les eaux potables pa substance = 0.100 µg/L

Les nouveaux défis : les micropolluants



Les nouveaux défis : le changement climatique



*en 40 ans les
eaux du fond du
Léman ont
augmenté de
1°C*

Evolution de la température moyenne annuelle de l'eau du Lac à 5 mètres de profondeur de 1970 à 2013, Léman - Grand Lac (SHL2).

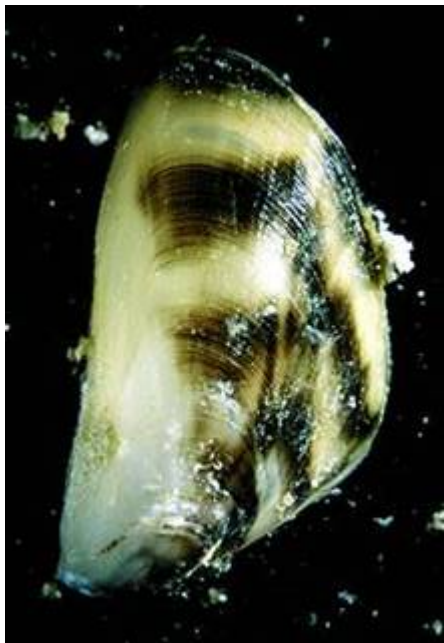
Les nouveaux défis : le changement climatique

- Recherche d'indicateurs du changement climatique,
- Mise en place d'une surveillance continue de la température,
- Compréhension de l'augmentation de la T°C sur le fonctionnement, la structure et la biodiversité des communautés biologiques du lac.

Les nouveaux défis : la faune venue d'ailleurs

- Néo = nouveau, zoaires = animaux
- Au sens premier, c'est une espèce introduite hors de son aire de répartition naturelle, volontairement ou accidentellement.
- Elle peut prendre un caractère envahissant quand elle parvient à se répandre massivement aux dépens des espèces indigènes.
- Elle peut causer des dommages biologiques, sanitaires ou économiques dont il faudra limiter l'expansion.

La faune venue d'ailleurs ...



Moule zébrée | 3 cm
1962



Potamopyrgus
| 0.5 cm
1979



2 Ecrevisses américaines
1980

La faune venue d'ailleurs ...



Gammare du Danube | 2 cm
2002



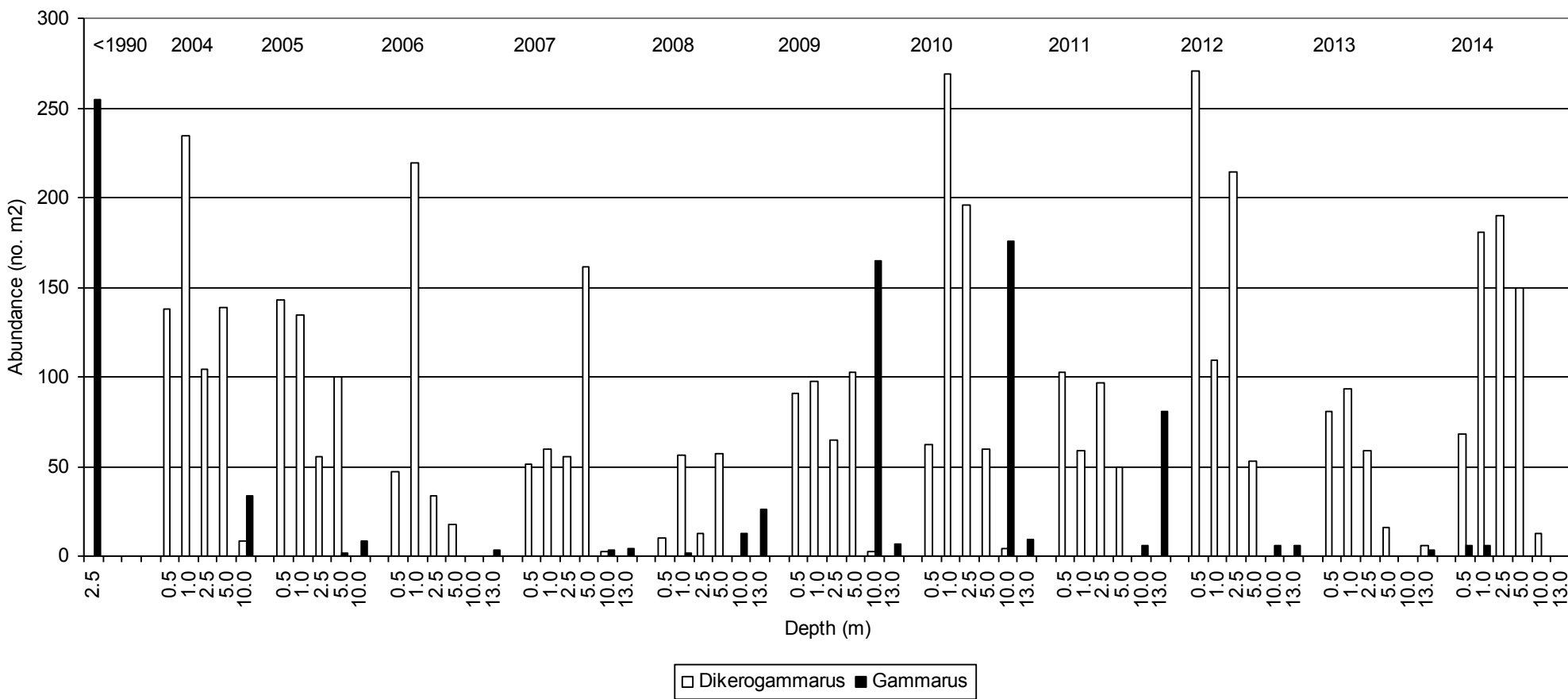
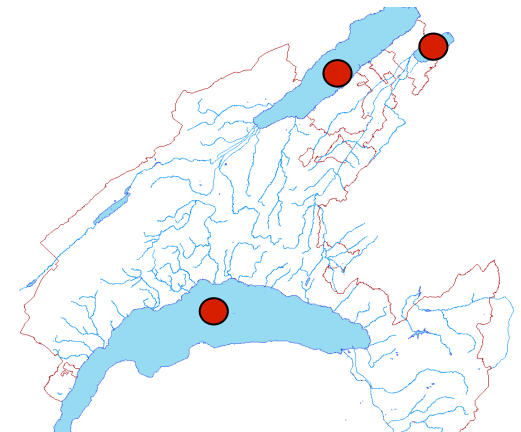
Palourde asiatique | 3 cm
2003

La faune venue d'ailleurs ...



Gammare du Danube : *Dikerogammarus villosus*

Taille réelle

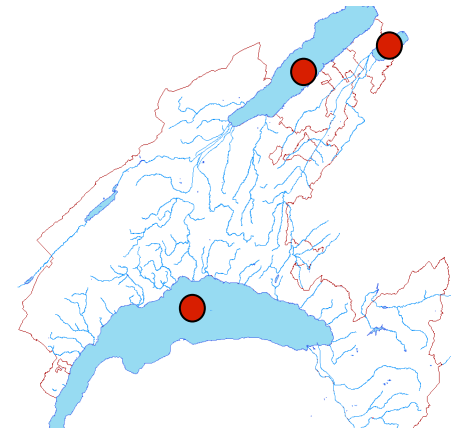


La faune venue d'ailleurs ...

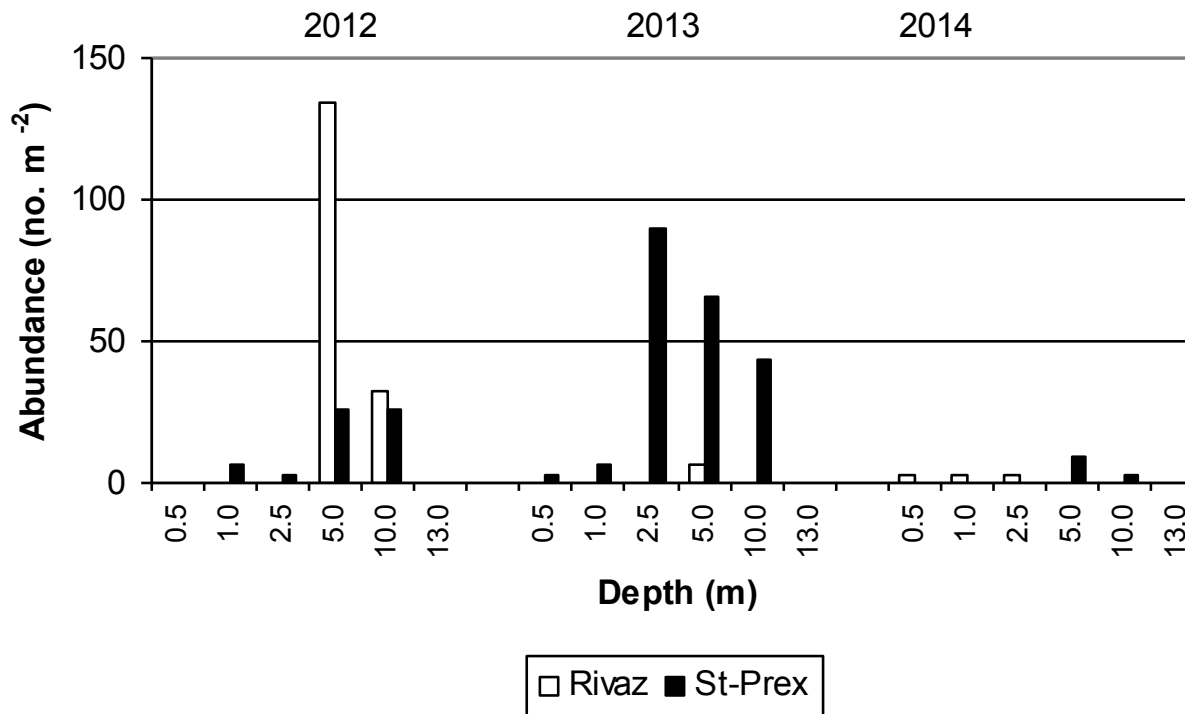


Taille réelle

Palourde asiatique : *Corbicula fluminea*



Evolution de *Corbicula fluminea* dans le Léman



La faune venue d'ailleurs



Crevette rouge sang | 1 cm
2007



Crevette de vase
| 0.5 cm
2010

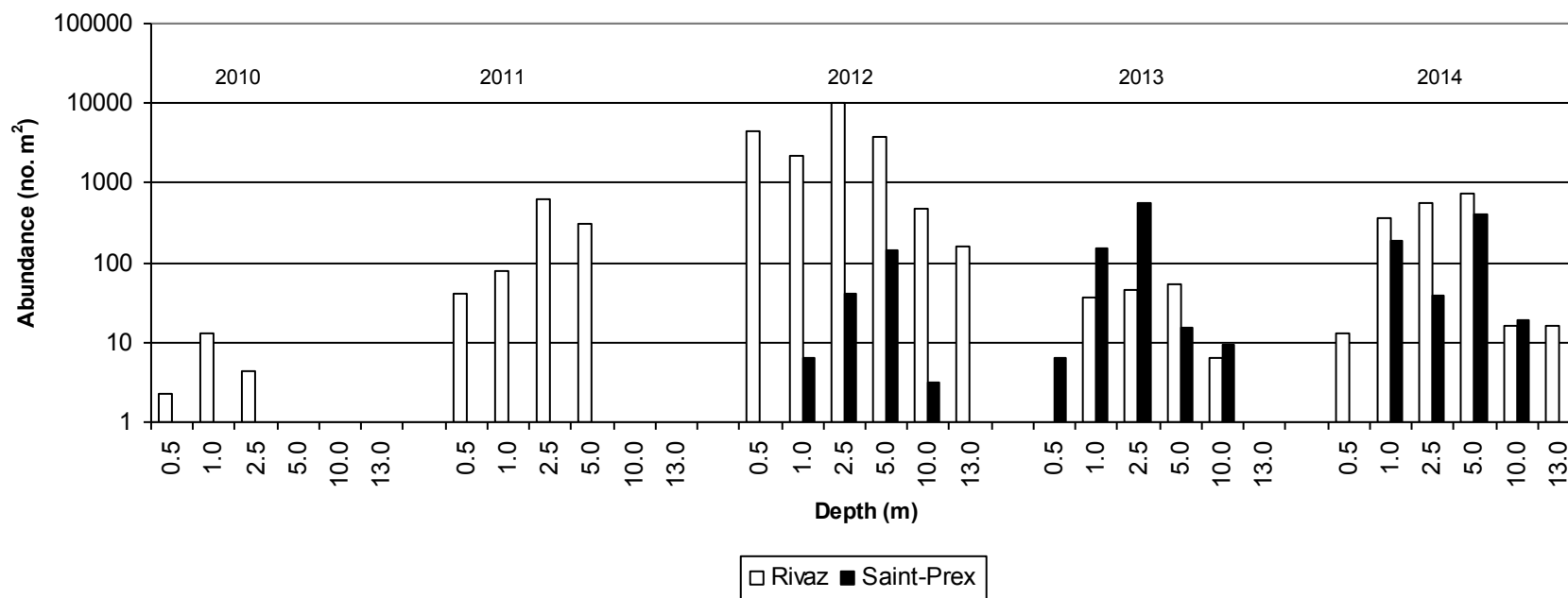
La faune venue d'ailleurs



—
Taille réelle

Crevette de vase : *Chelicorophium*

Evolution de *Chelicorophium* dans le Léman



L'arrivée d'espèces nouvelles dans un lac a de tout temps existé qu'elle soit volontaire ou fortuite. L'homme a été un vecteur non négligeable d'introduction. Mais depuis quelques décennies, la globalisation atteint aussi les milieux naturels par la connexion entre les grands fleuves (canaux entre le Danube et le Rhin), le transport par bateau (eaux de ballast), le transport accidentel par les oiseaux d'eau, etc. Et le phénomène s'accélère.

Le nombre d'espèces d'invertébrés venus d'ailleurs s'est accru fortement depuis les années 1960 avec, entre autre l'arrivée de la moule zébrée et d'une méduse dans les années 1960, de trois espèces d'écrevisses dans les années 1970 et dans les années 2000, de trois espèces de crustacés, originaires des régions des mers Noire et Caspienne et d'une moule (palourde asiatique) en prove-

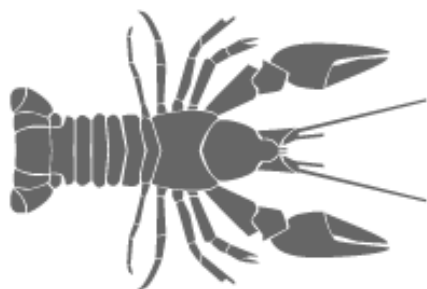
nance du Sud-est asiatique. Les trois quarts des espèces appartiennent aux mollusques et crustacés. Mais toutes ne deviennent pas invasives. Elles deviennent invasives lorsque des nuisances environnementales, économiques ou de santé humaine sont constatées.

SONT-ELLES COMESTIBLES ?

Les écrevisses peuvent être apprêtées en gratin ou en bisque, les palourdes asiatiques en palourdes marinières et même les petites crevettes rouge sang en tartare.

LES 9 PRINCIPALES ESPÈCES D'INVERTÉBRÉS NON-INDIGÈNES (*INVASIVES)

Ecrevisses (Signal et américaine)*



| 15 cm

Palourde asiatique*



| 3 cm

Méduse d'eau douce



| 2 cm

Crevette rouge sang



| 1 cm

Moule zébrée*



| 4 cm

Gammaré du Danube*



| 3 cm

Escargot néo-zélandais



| 1 cm

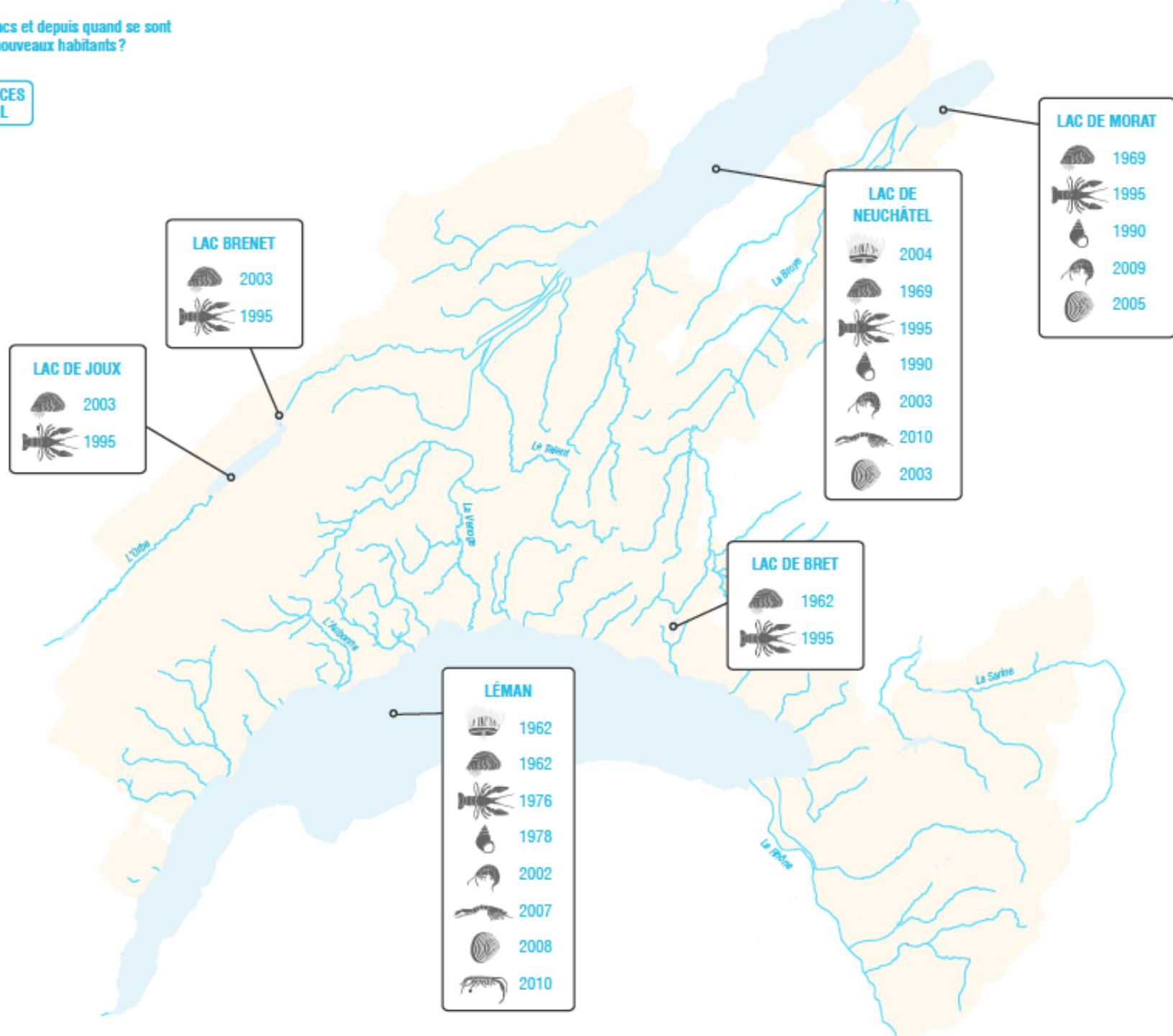
Crevette de vase*



| 0.9 cm

Dans quels lacs et depuis quand se sont installés de nouveaux habitants ?

LES 9 ESPÈCES EN DÉTAIL



RETOUR

Les nouveaux défis : la faune venue d'ailleurs



Blennie fluviatile

www.michel-ionfat.ch - Photographies Subaquatiques

Les nouveaux défis : la renaturation des rives

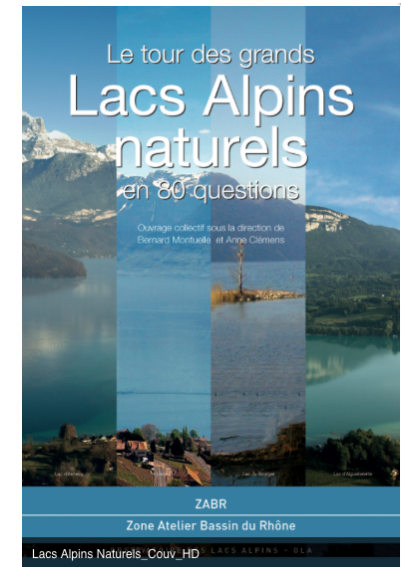
Inscrite dans la loi (LEaux et OEaux), les cantons ont l'obligation de planifier, prioriser et établir le calendrier pour une période de 20 ans pour la renaturation des rives des lacs.

Cette planification doit être achevée d'ici fin 2018.

Les cantons ont déjà commencé la renaturation de certains tronçons de rives (embouchures de cours d'eau, recréation de roselières lacustres, etc.)

Liens utiles

[Commission internationale pour la protection des eaux du Léman](http://www.cipel.org)
www.cipel.org



[Statistiques de pêche](http://www.vd.ch/themes/environnement/faune-et-nature/peche/statistiques-de-peche/)
<http://www.vd.ch/themes/environnement/faune-et-nature/peche/statistiques-de-peche/>

Liens utiles

- Site des 3 lacs (Lacs de Neuchâtel, Biemme et Morat)
<http://www.die3seen.ch/?lang=fr>
- Nouvelle exposition à Lausanne au Musée de Zoologie
www.musees.vd.ch/musee-de-zoologie/accueil/

AQUALOGUE - DES PETITES BÊTES NOUS PARLENT DE L'EAU

DU 20 MAI 2015 AU 26 AVRIL 2016

Extrêmement sensibles à la qualité de l'eau, les insectes aquatiques sont les principaux indicateurs de la santé des rivières et des lacs. Cette exposition, qui allie science et photographie, permet d'aborder des sujets cruciaux comme la biodiversité et la protection de l'eau.

Bienvenue au vernissage le 19 mai 2015 à 18h30

Plus d'informations et animations autour de l'exposition

