

# De la ressource au robinet

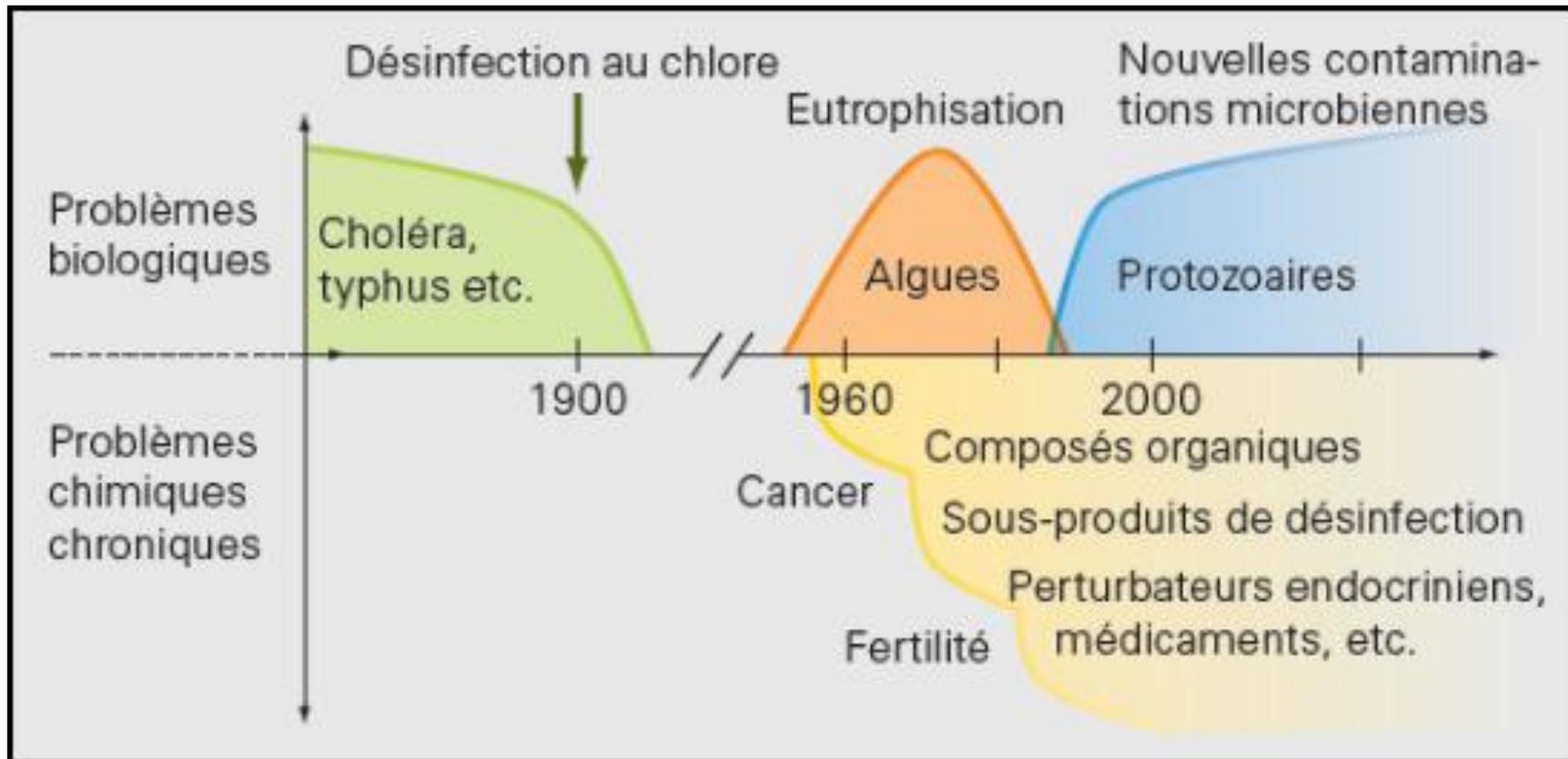
**Stéphan Ramseier Gentile**

Conseiller scientifique  
SIG Pôle Environnement

# Le Léman



# Evolution des problématiques



Source: U. von Gunten, EAWAG news, 65f décembre 2008

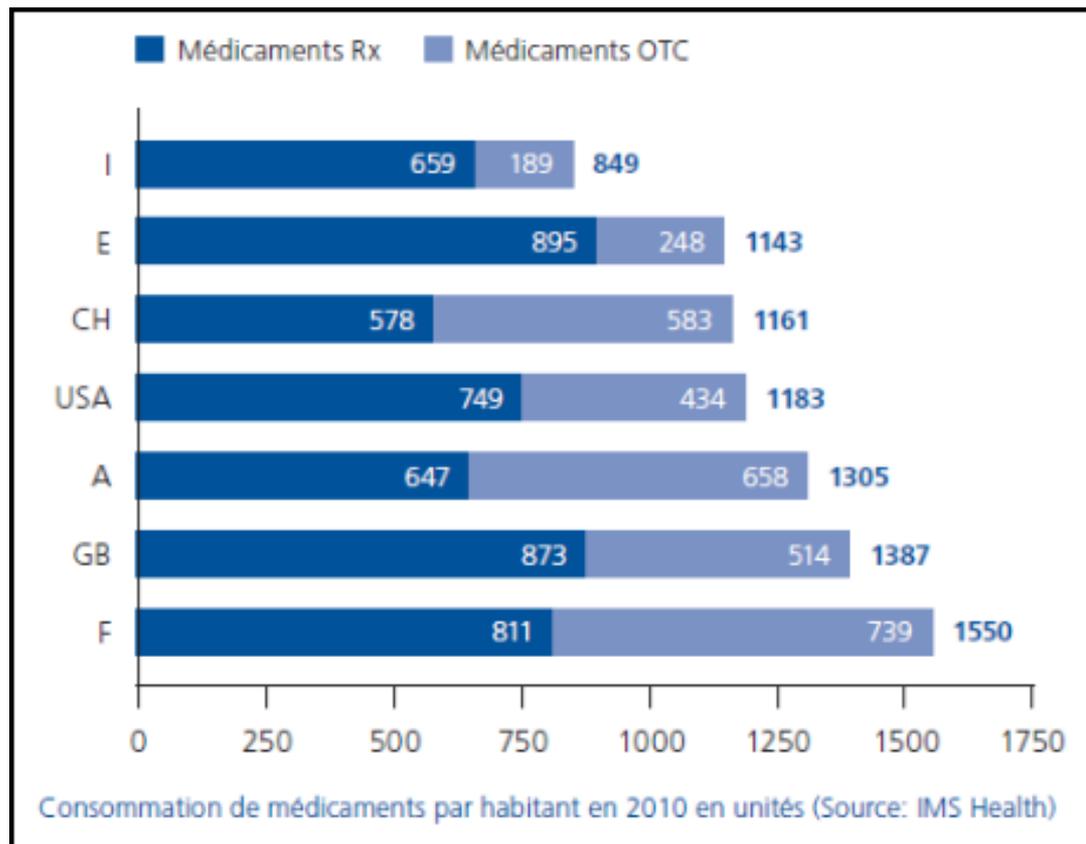
## En Suisse :

- **2'815 substances actives commercialisées.**
  - ▶ 300 substances utilisées dans le bassin versant lémanique
  - ▶ 300 principes actifs à usage vétérinaires

## En Europe :

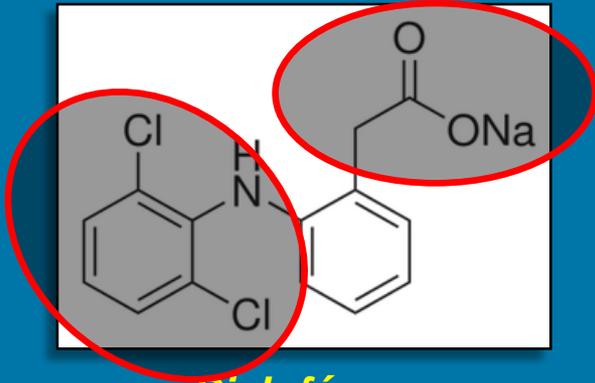
- **4'000 matières pharmaceutiques actives (homme/animal)**
- **10'000 tonnes d'antibiotiques / an**
  - ▶ 50 % consommation humaine
  - ▶ 50 % vétérinaire

# Consommation de médicaments

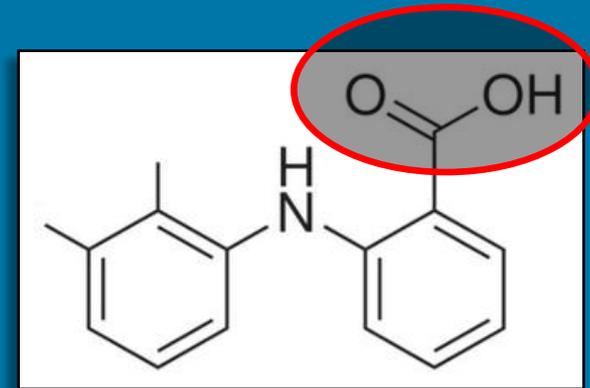


Rédaction: vips Association des entreprises pharmaceutiques en Suisse  
 Baarerstrasse 2, 6304 Zoug, tél. +41 41 727 67 80, www.vips.ch  
 Reproduction: Autorisée avec mention de la source

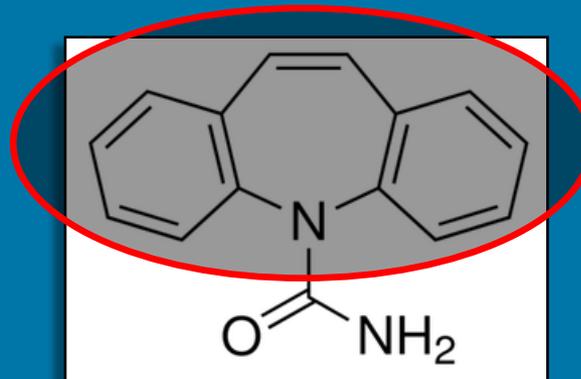
Dossiers VIPS 1/12



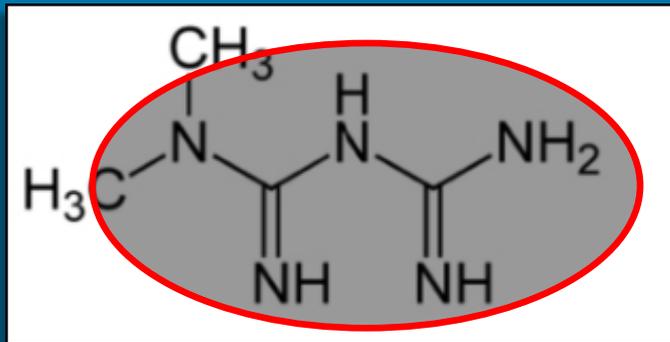
**Diclofénac**  
(anti-inflammatoire n.s.)



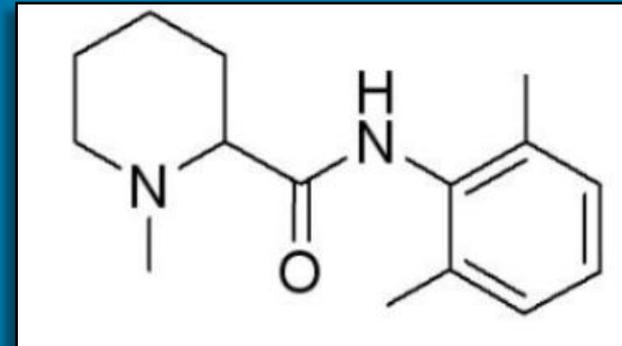
**Acide méfénamique**  
(anti-inflammatoire n.s.)



**Carbamazépine**  
(antiépileptique)

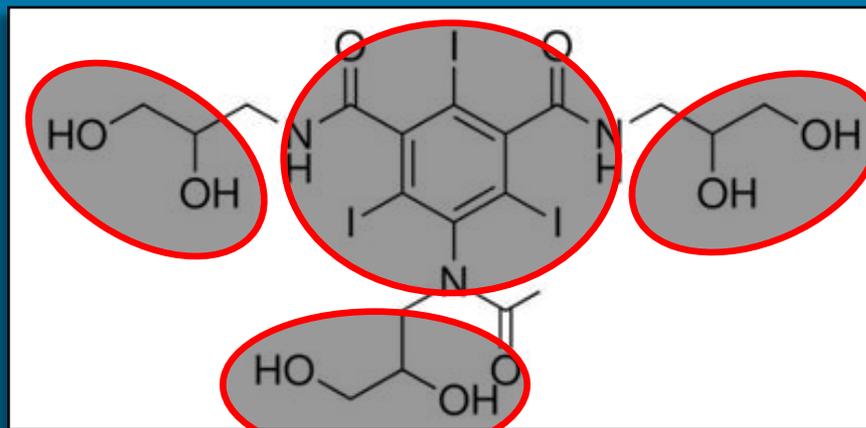


***Metformine***  
***(antidiabétique)***

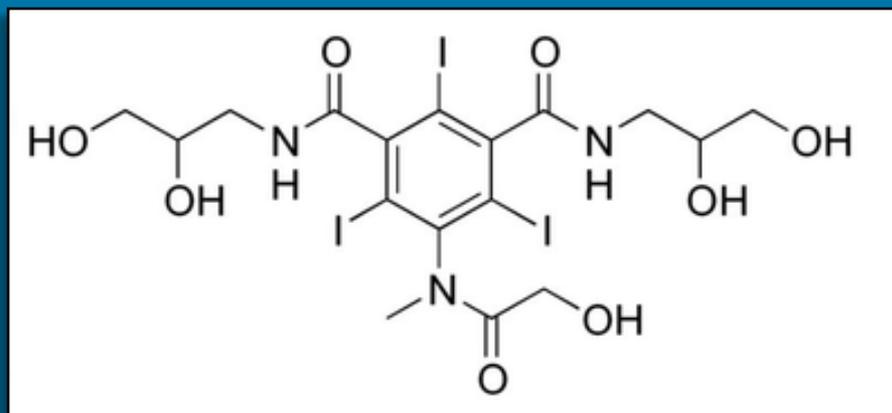


***Mépivacaïne***  
***(anesthésique local)***

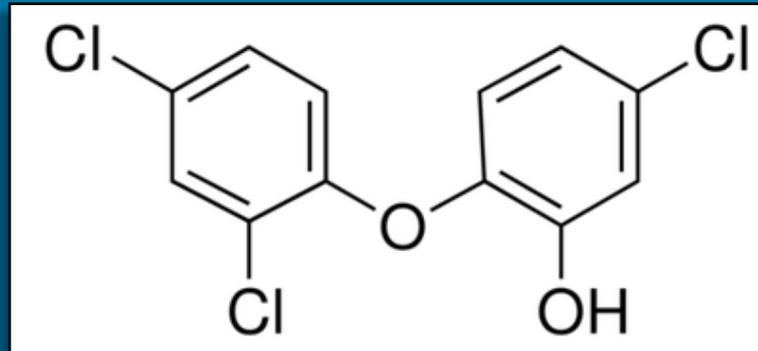
# Agents de contraste aux rayons X



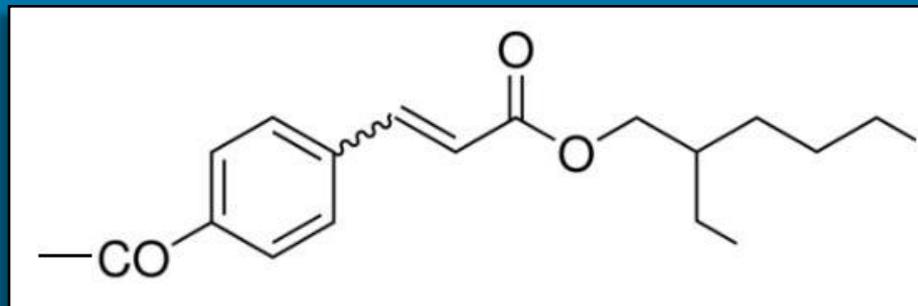
*Iohexol*



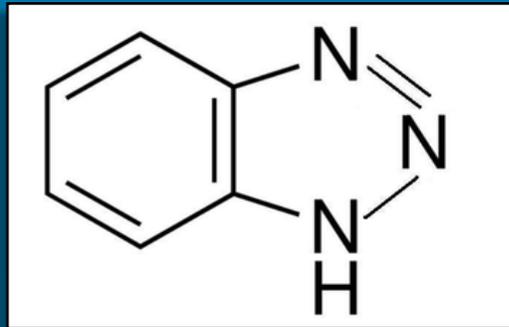
*Iomeprol*



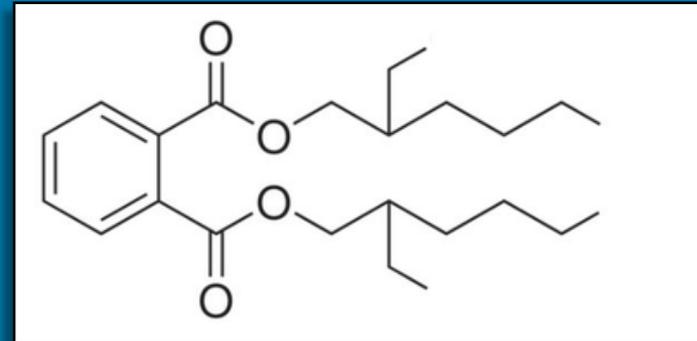
**Triclosan**  
*(antibactérien, antifongique à large spectre)*



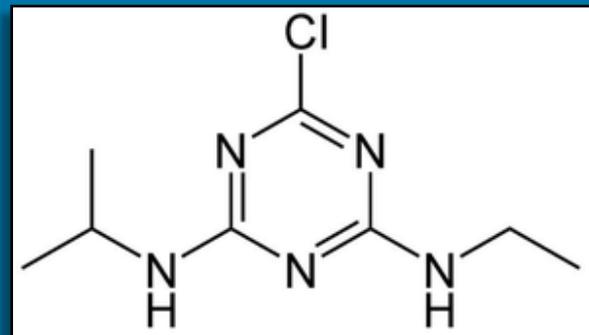
**Octyle de méthoxycinnamate**  
*(filtre UV)*



***Benzotriazole***  
***(agent anticorrosion)***

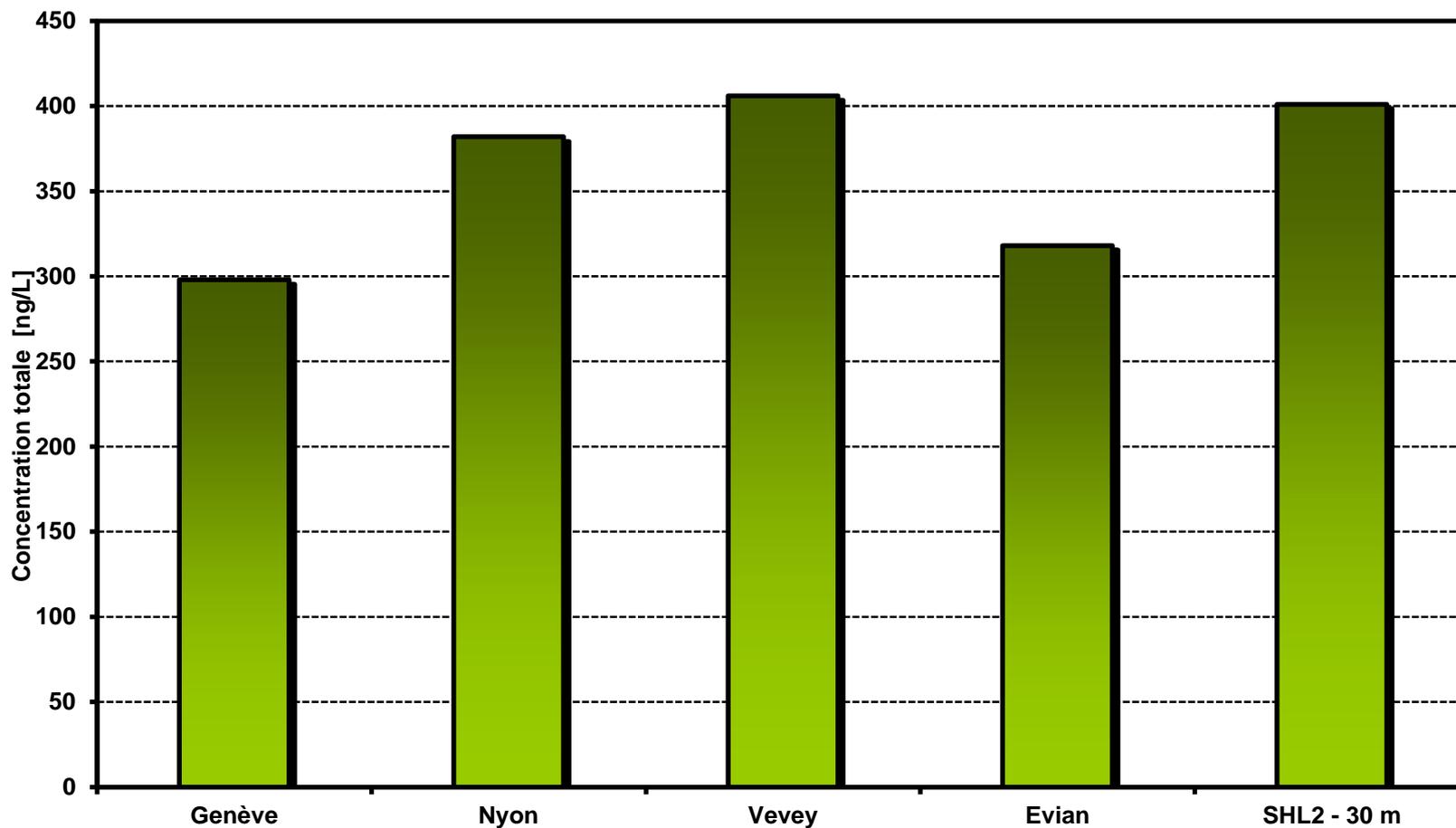


***Phtalate de bis(2-éthylhexyle)***  
***(plastifiant)***

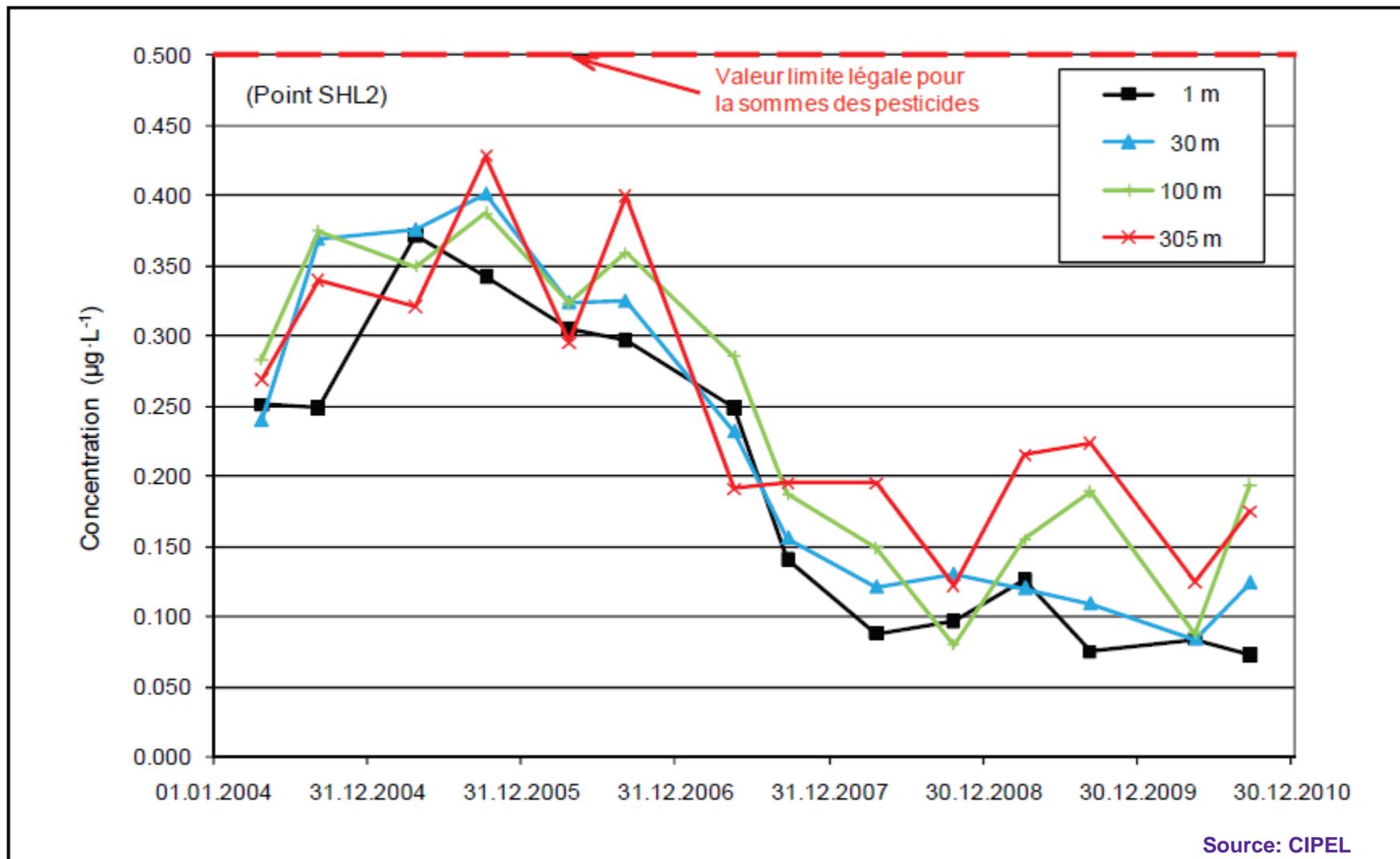


***Atrazine***  
***(herbicide)***

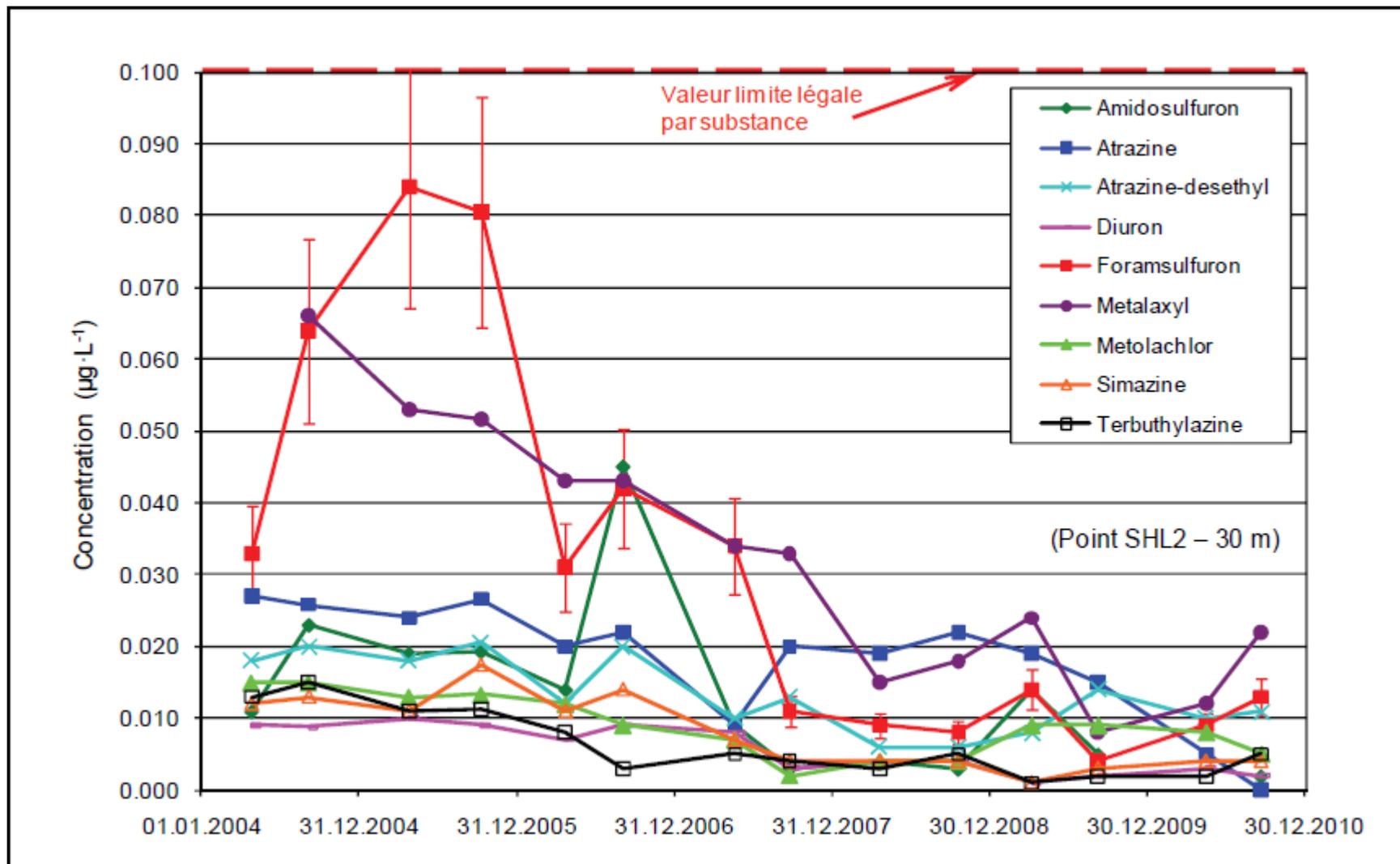
Eaux brutes, juin-octobre 2005 : Pesticides & Herbicides



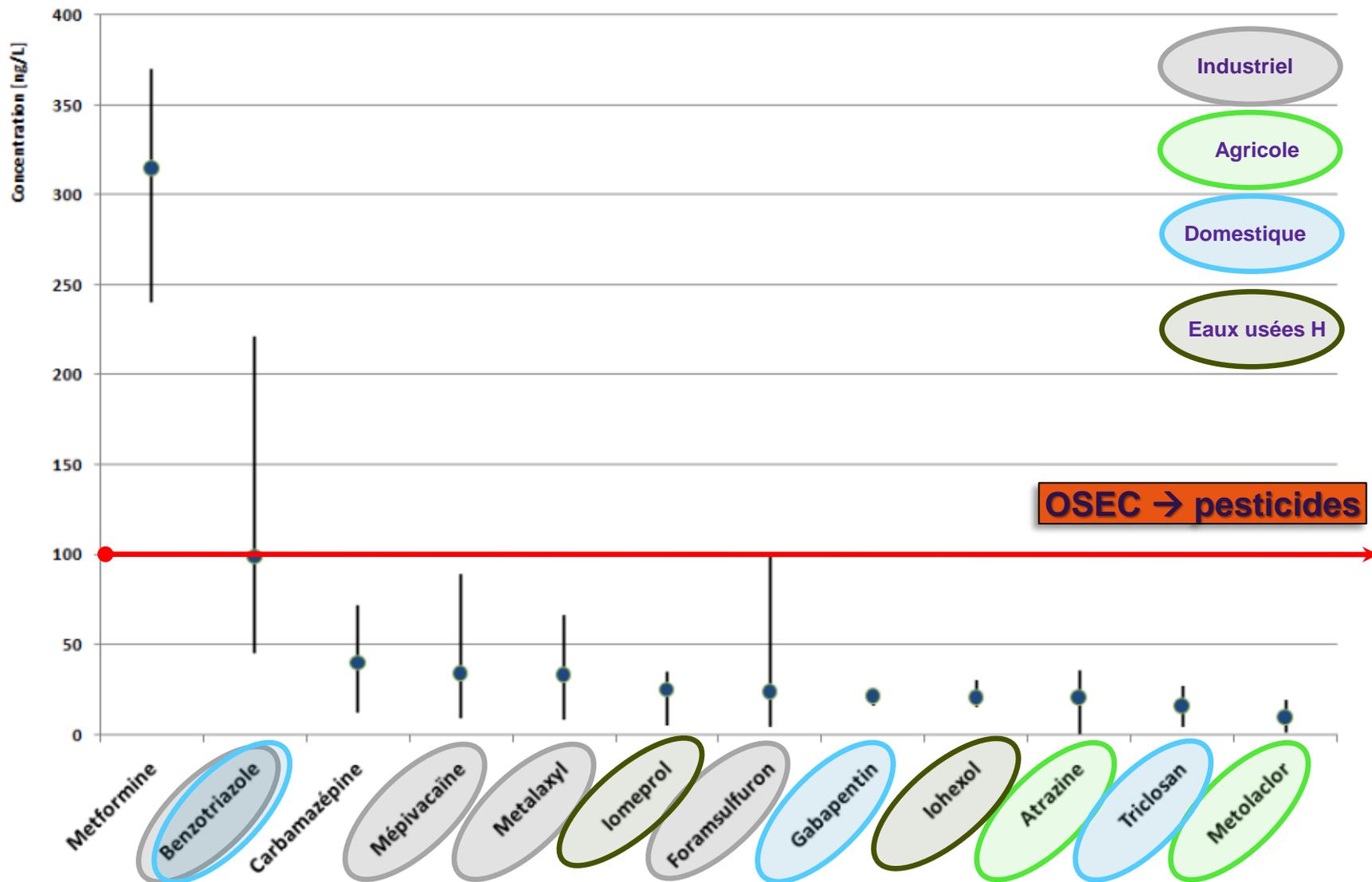
# Somme des pesticides



# Pesticides dans le Léman



# Léman, toutes profondeurs



# Voies naturelles d'élimination

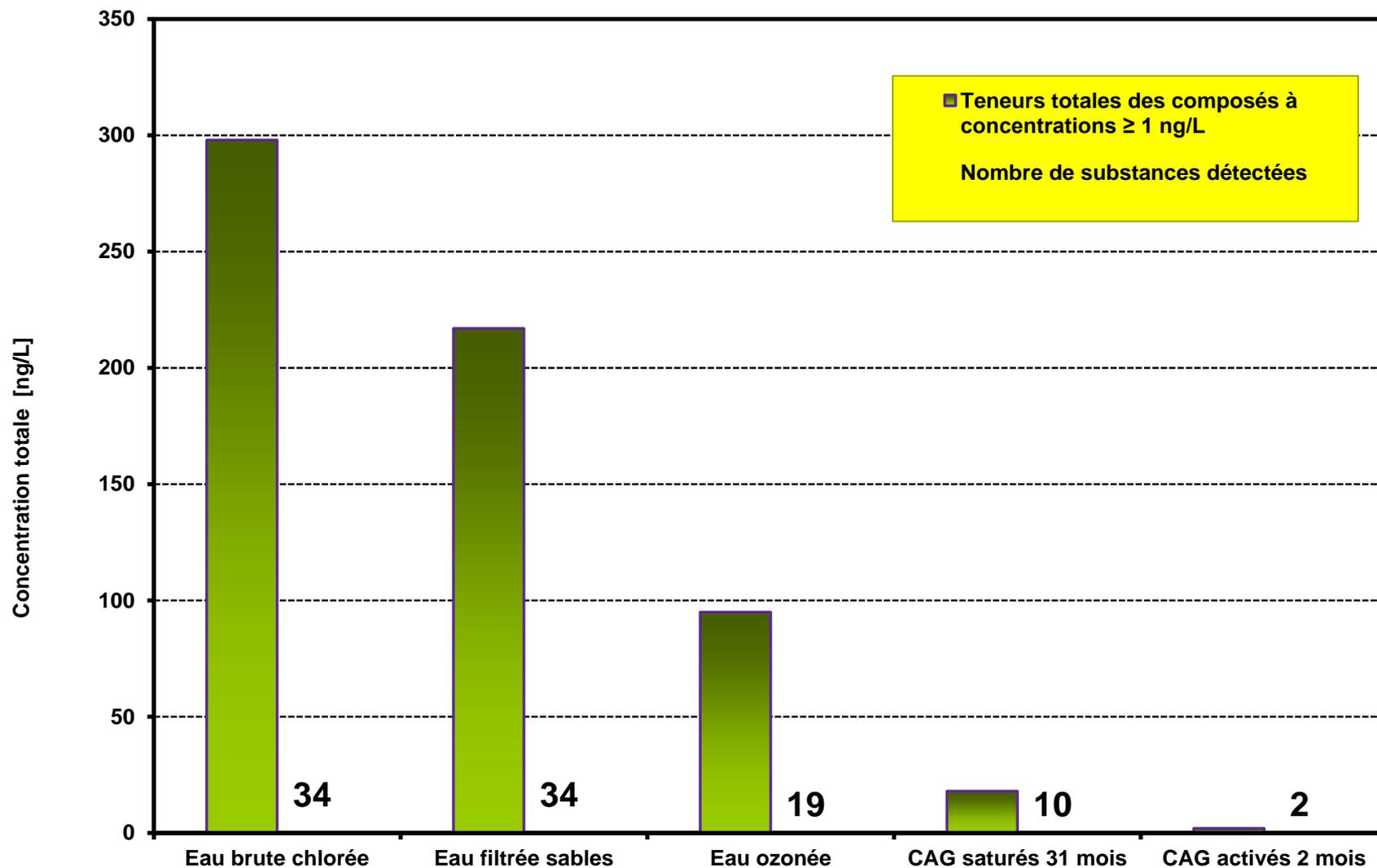
- Hydrolyse
- Photolyse (UV)
- Oxydo-réduction
- Volatilisation
- Sorptions
  - Sédiments
  - Matière organique
  
- Microbien
- Bio-accumulation

- Ne compter sur « Mère nature » que modérément.
- Métabolites & produits de réaction sont plus solubles.
- Les métabolites peuvent être plus toxiques que la substance mère (ex: diclofenac).

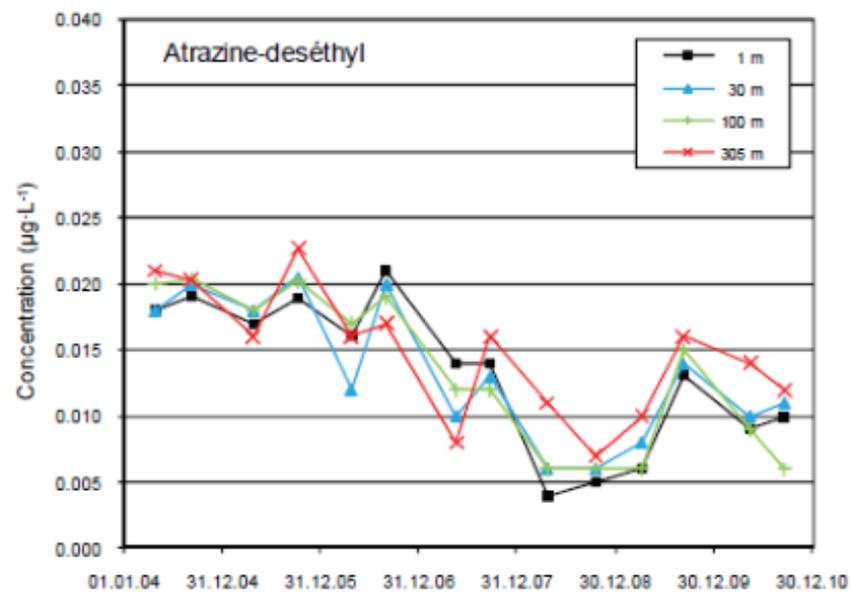
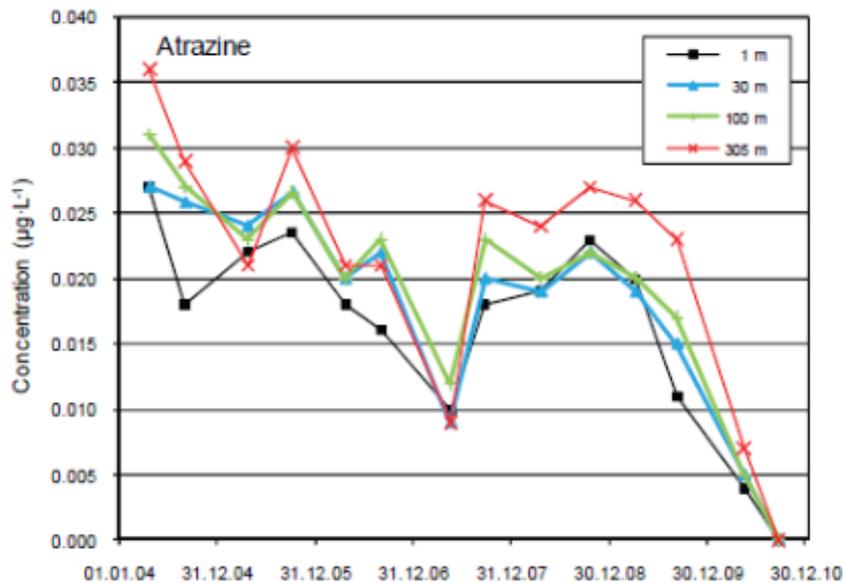
## Substances qui aboutissent aux crépines :

- **Produites (consommées) en quantités importantes**
- **Solubles dans les eaux**
- **Peu adsorbées**
- **Peu volatiles**
- **Peu ou pas métabolisées par l'homme**
- **Résistantes aux dégradations biologiques (STEP, environnement)**
- **Résistantes aux dégradations physico-chimiques**
  
- **Et les métabolites !**

# Pesticides et filière de potabilisation

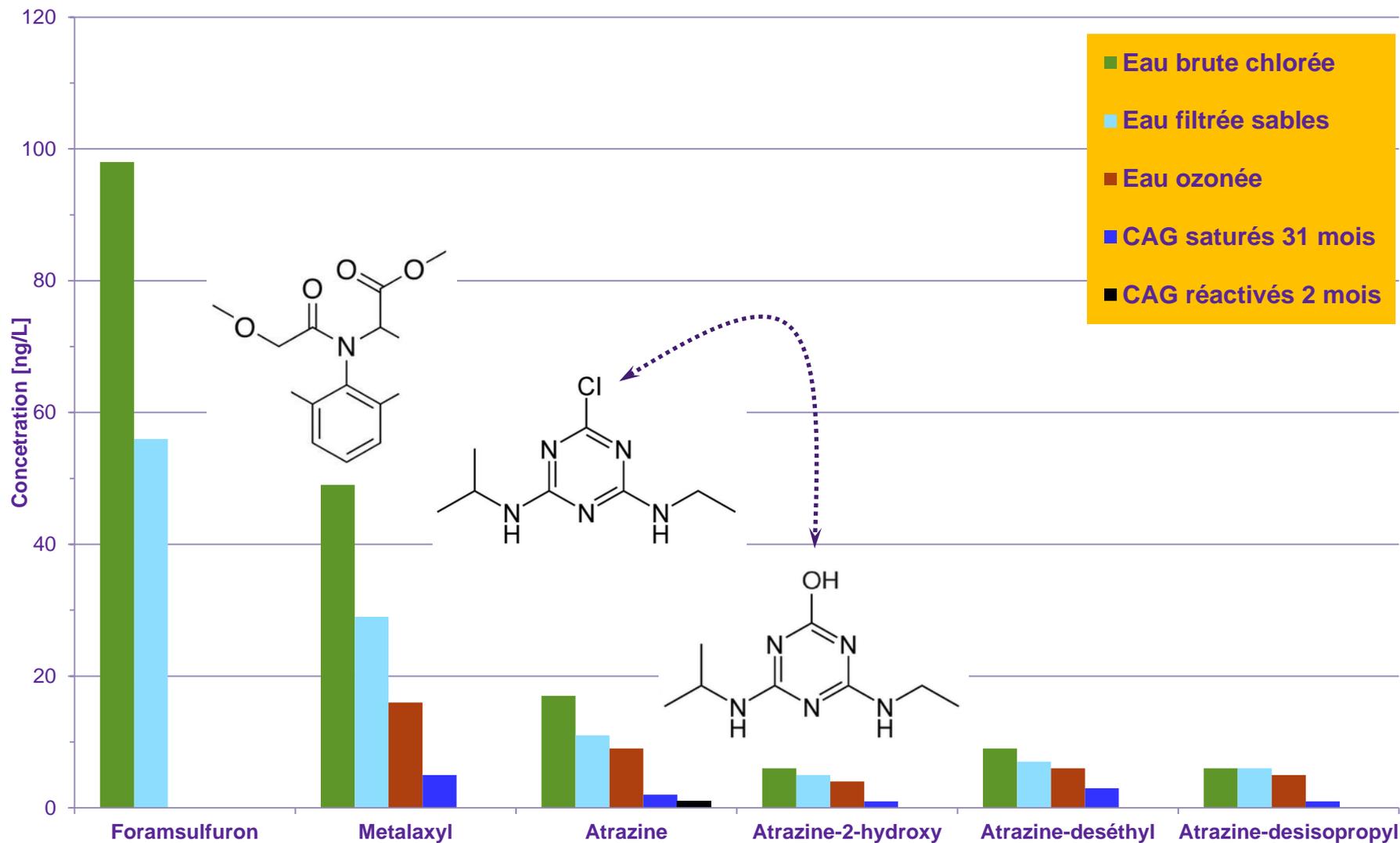


# Atrazine-deséthyle



Source: CIPEL

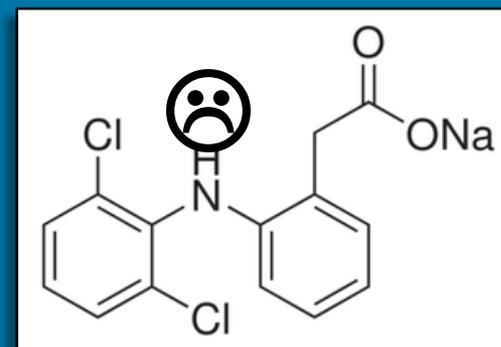
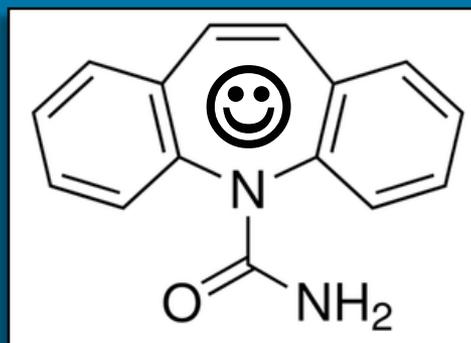
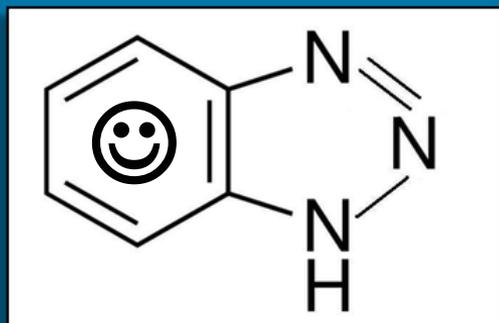
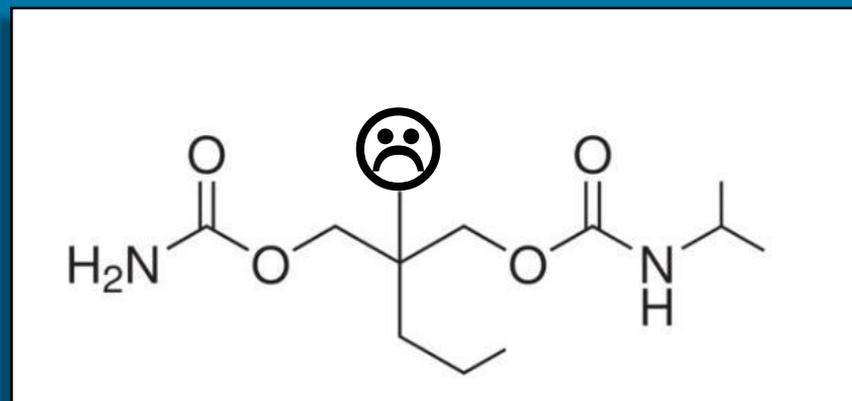
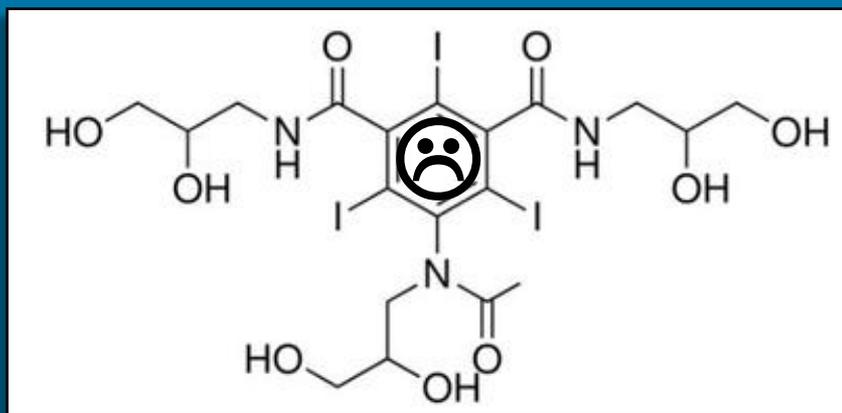
# Abattements, filière classique



# Traitements possibles

- **Floculation - filtration (membranes, sables)**
  - ▶ Certaine efficacité pour les substances adsorbées (MES).
- **Filtration sur charbons actifs**
  - ▶ Très efficace (substances peu solubles et grosses molécules à cycles multiples).
- **Nanofiltration**
  - ▶ Très efficace sur la totalité des substances.
- **Ozonation**
  - ▶ Spécifique aux molécules riches en électrons.
  - ▶ Elaboration d'une palette de produits secondaires...
- **AOP (ozone – eau oxygénée)**
  - ▶ Non spécifique ( $\text{HO}^\cdot$  réagit fortement avec la plupart des composés).
  - ▶ Multiples transformations des substances présentes.

# Bons & mauvais candidats



- Choisir une ressource « exempte ? » de micro-polluant.
- Les traitements « séparatifs » sont préférables aux traitements par réactions chimiques.
  - ▶ Un traitement par réaction oxydative devrait être choisi en toute connaissance de cause.
- La floculation-filtration jouit d'une efficacité relative.
- Une filière multi-étapes (ou nanofiltration) est la plus adaptée (mélanges).
- Il n'y a pas de recette miracle car chaque cas est particulier.

# De la baignoire à la flaque d'eau...



$$150 \text{ m} / 50'000 =$$

**3 mm d'eau**

