

PRESSION POLYMETALLIQUE DANS LE GAVE DE PAU



G. BAREILLE

**Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique
et Environnement (LCABIE) IPREM UMR CNRS 5254**



Sommaire de l'exposé

- ▶ Généralités sur les Eléments Traces Métalliques (ETM)
 - * Qui sont-ils? D'où viennent-ils? Sous quelles influences?

- ▶ Les Eléments Traces métalliques dans le gave de Pau
 - * Distribution dans différents compartiment de la rivière (eaux, matières en suspension, sédiments, bryophytes, biofilm, poissons)

 - * origine des apports et devenir

 - * niveau de contamination des salmonidés

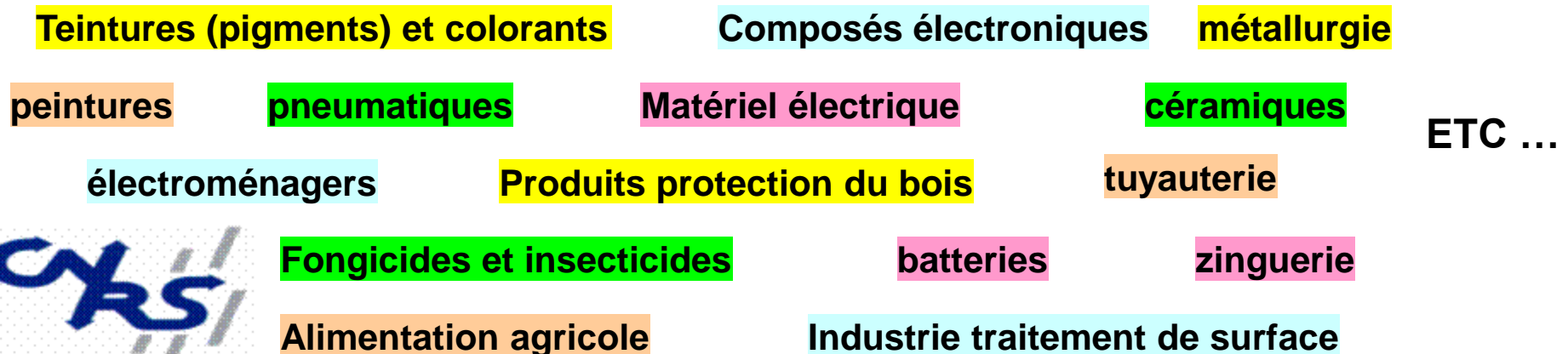
ETM: Qui sont-ils? Où sont-ils présents?



Caractéristiques:

- Non biodégradables
- Toxiques cumulatifs
- Certains sont indispensables à la vie, mais toxiques en trop grande quantité

Où les trouve-t-on?



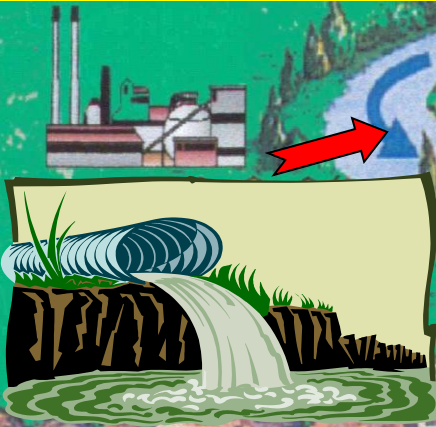
**EROSION
MECANIQUE ET
CHIMIQUE
NATURELLE DES
ROCHES**



**EPANDAGES
AGRICILES**



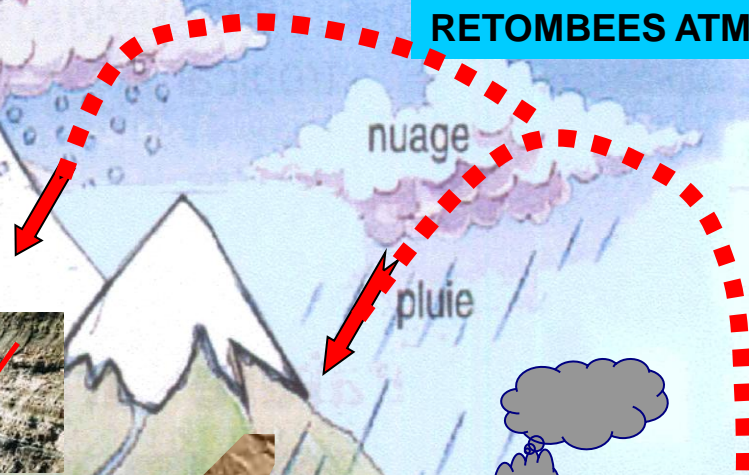
REJETS LIQUIDES



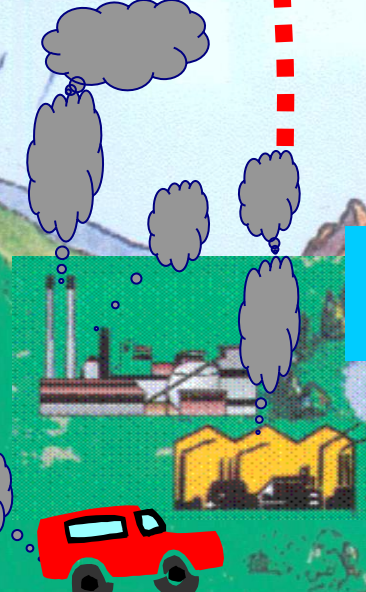
**EXTRACTION
MINIERE**



RETOMBÉES ATMOSPHERIQUES

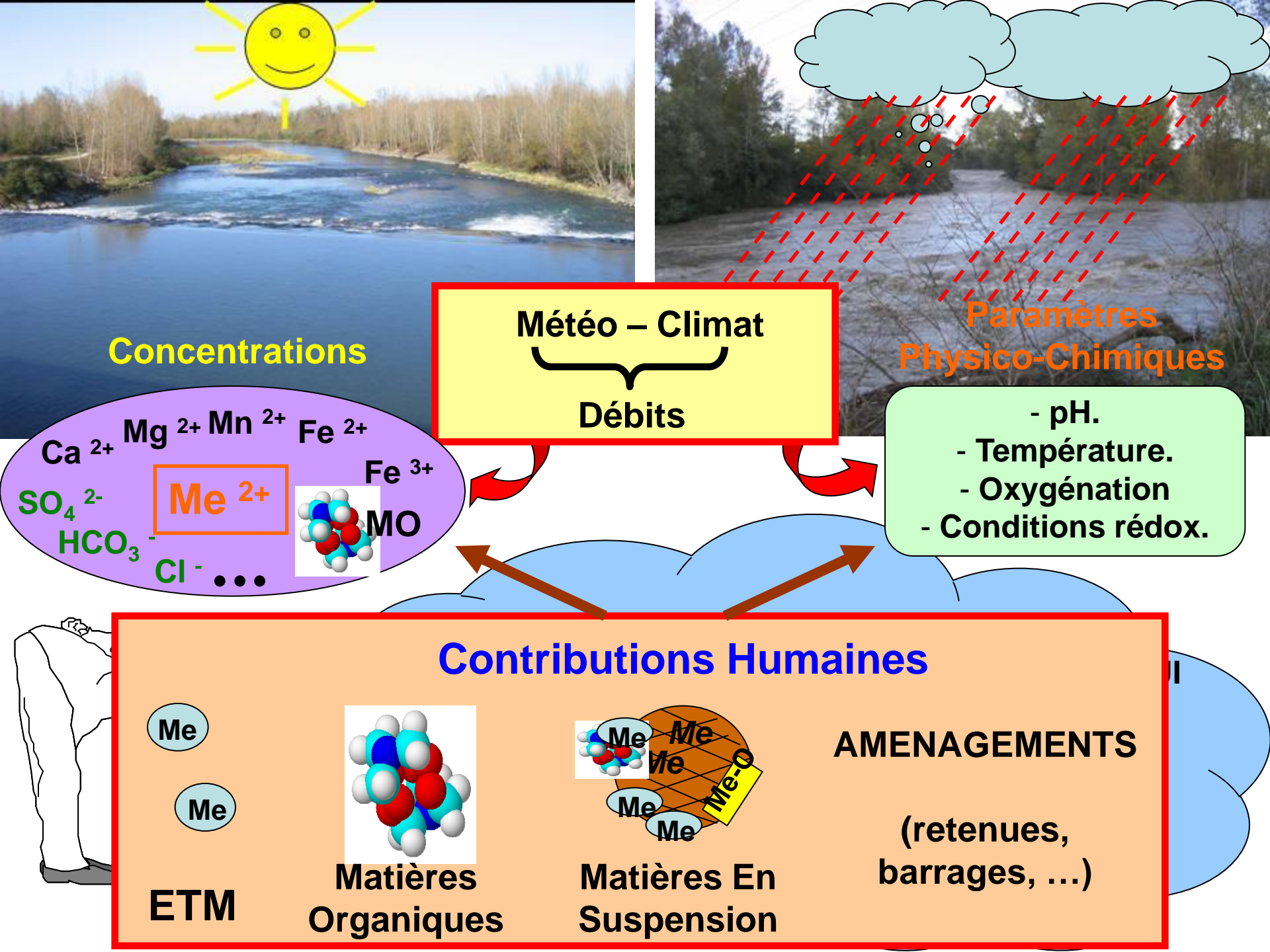


**EMISSIONS
ATMOSPHERIQUES**

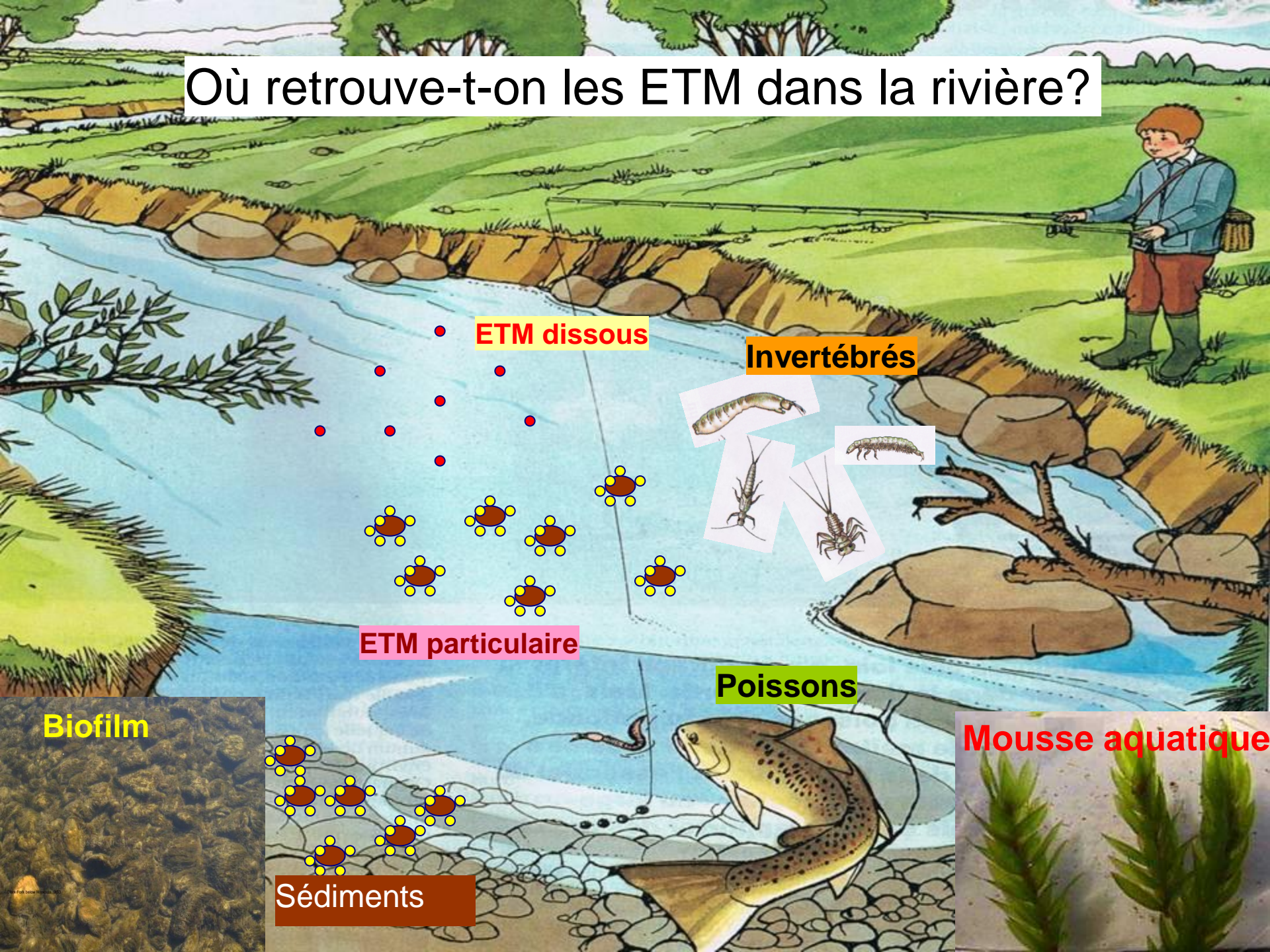


Océan

**COMMENT LES ETM REJOIGNENT-ILS LES
MILIEUX AQUATIQUES**



Où retrouve-t-on les ETM dans la rivière?



ETM dissous

Invertébrés

ETM particulaire

Poissons

Biofilm

Sédiments

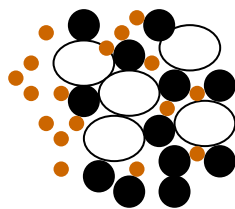
Mousse aquatique

Prélèvements

Eaux et Matières en suspension (MES)



Sédiments



Organismes biologiques
(biofilm, bryophytes, poissons)



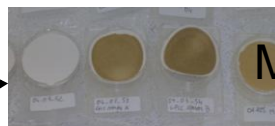
Traitements et préparation des échantillons

Filtration à 0,45µm



Dissous (<0,45µm)

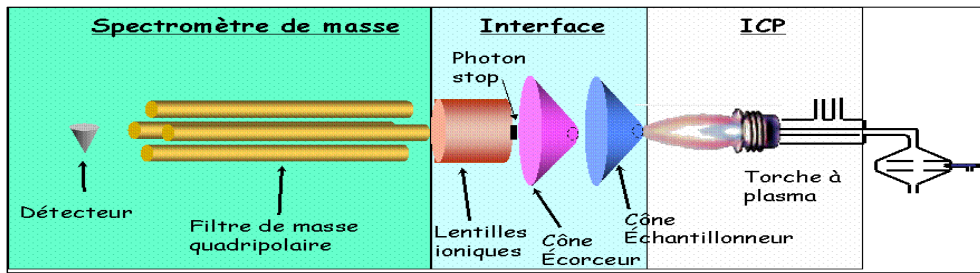
Tamisage



Lyophilisation

Extraction des éléments traces métalliques par digestion acide

Analyse par spectrométrie de masse (ICP-MS)



Pression polymétallique dans le gave de Pau : d'où vient-elle et que devient-elle?

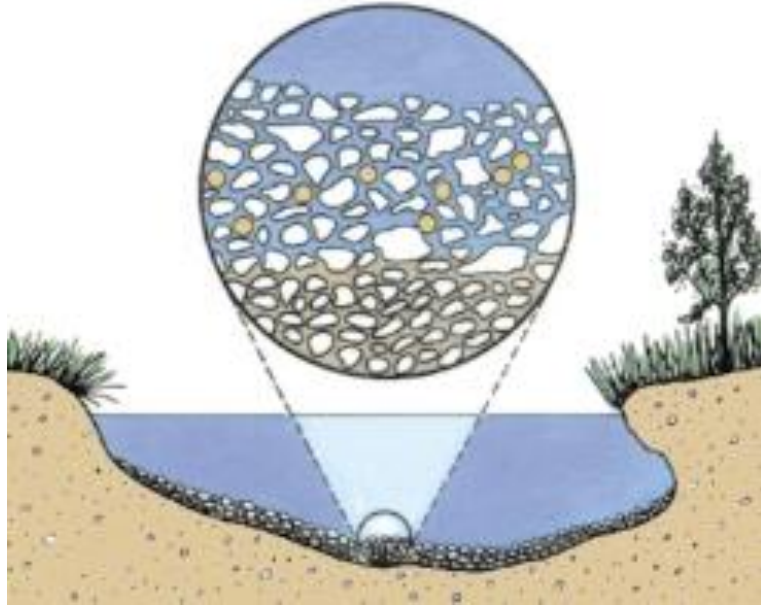
- * Niveaux de concentrations et distribution dans les sédiments

- * Niveaux de concentrations et distribution dans les mousses aquatiques (Bryophytes) et dans le biofilm

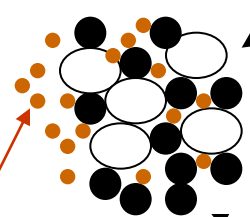
- * Evaluation des origines, contributions (eaux, matières en suspension) et devenir dans le continuum du gave

- * Bioaccumulation dans les salmonidés

Sédiments



Graviers et galets
(2 mm < taille)



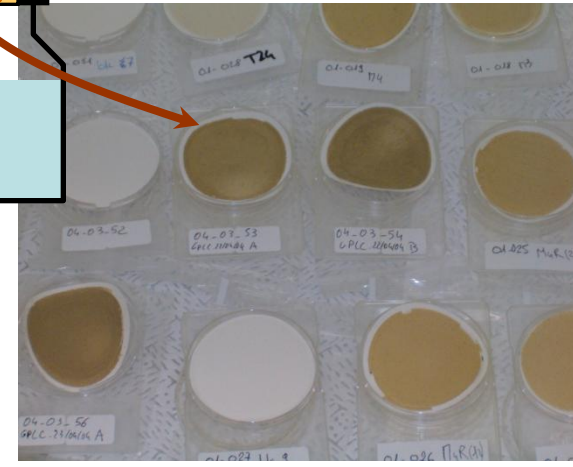
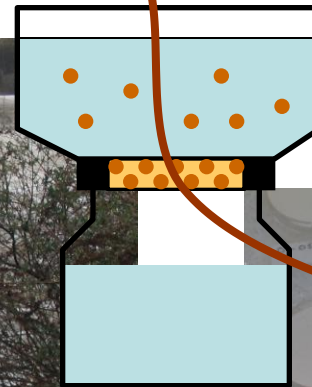
Sables (2 mm < taille < 63µm)

Argiles et silts (taille < 63µm)

Matières En Suspension (MES)

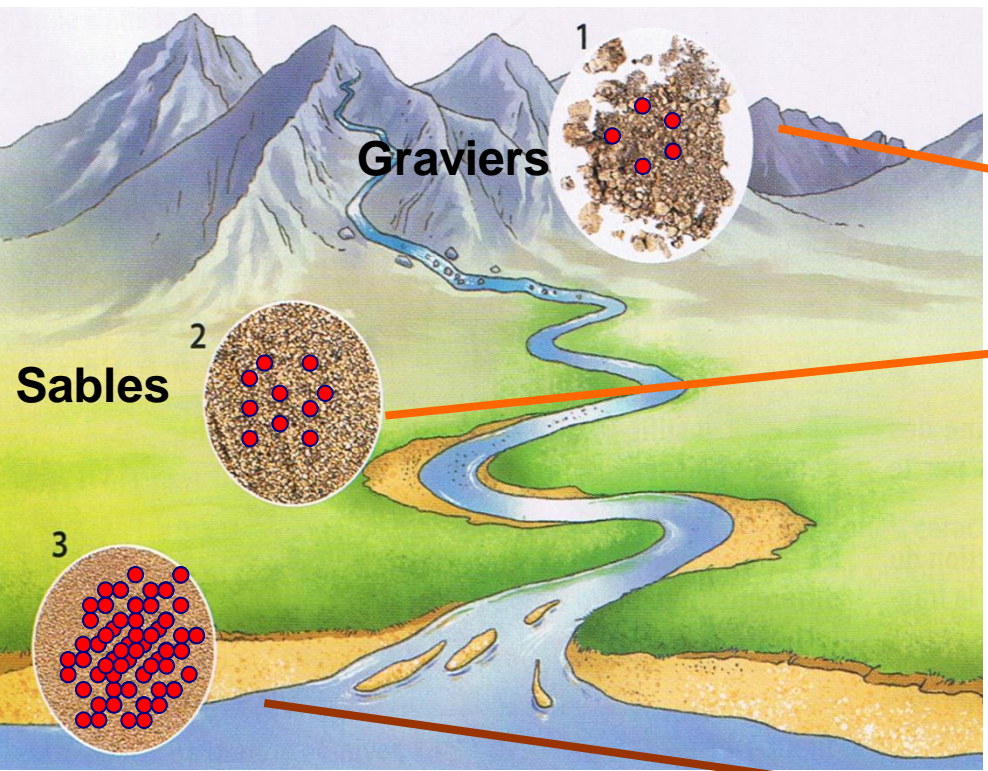
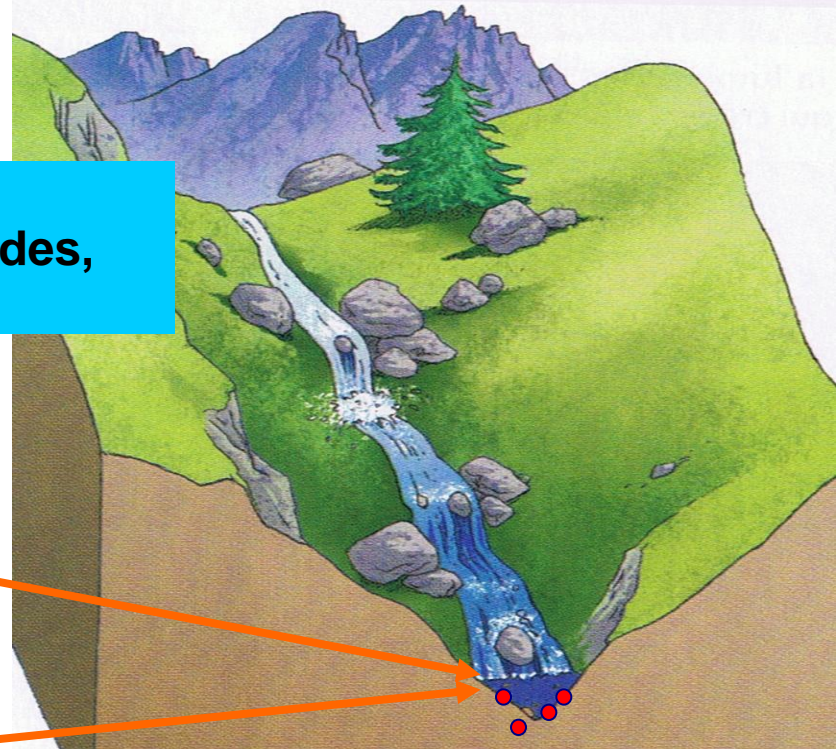


Particules > 0,45µm (Argiles
et silts en général)



ETM et Sédiments

Segments à courants rapides, torrents

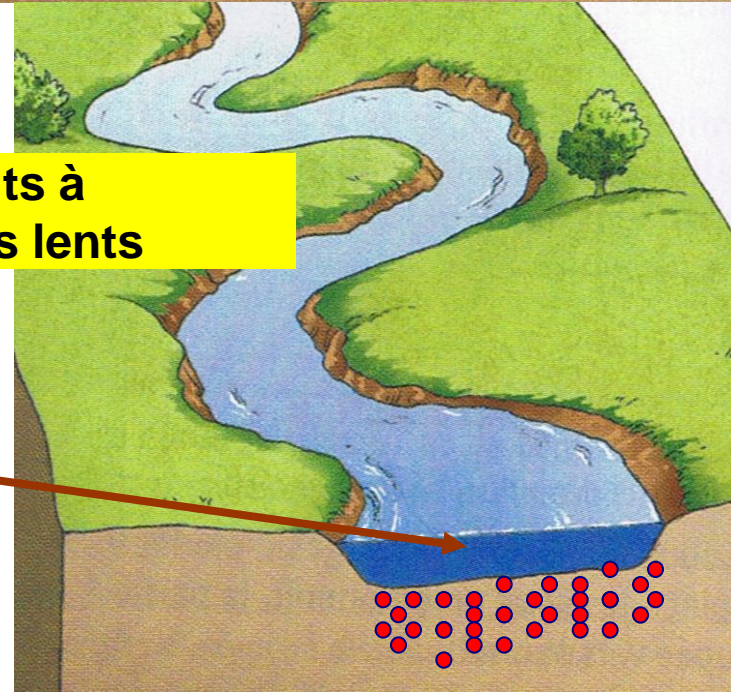


Gravier

Sables

Sédiments fins = vase

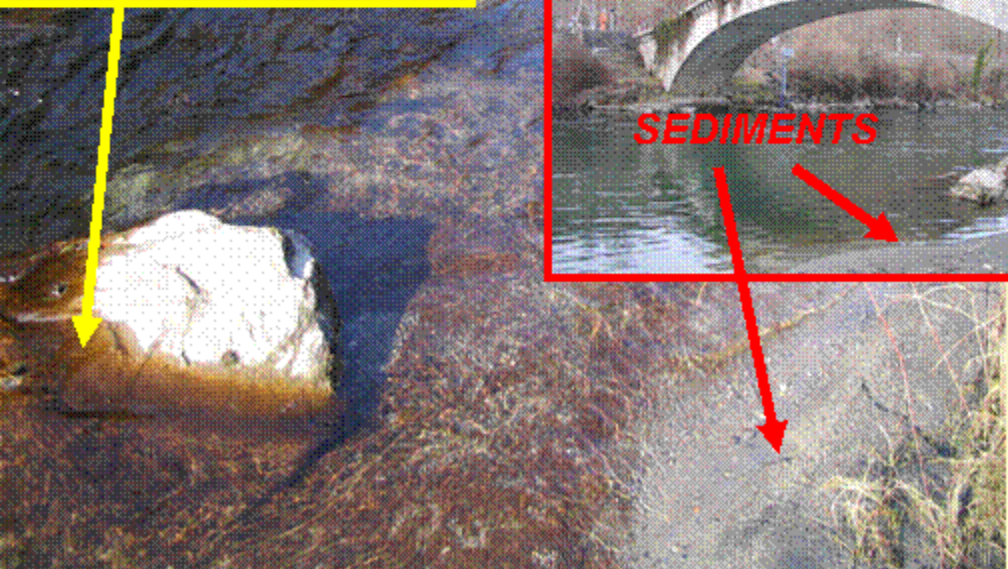
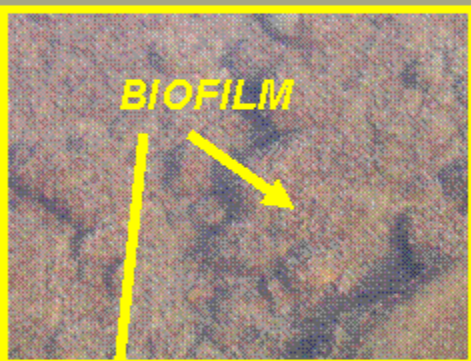
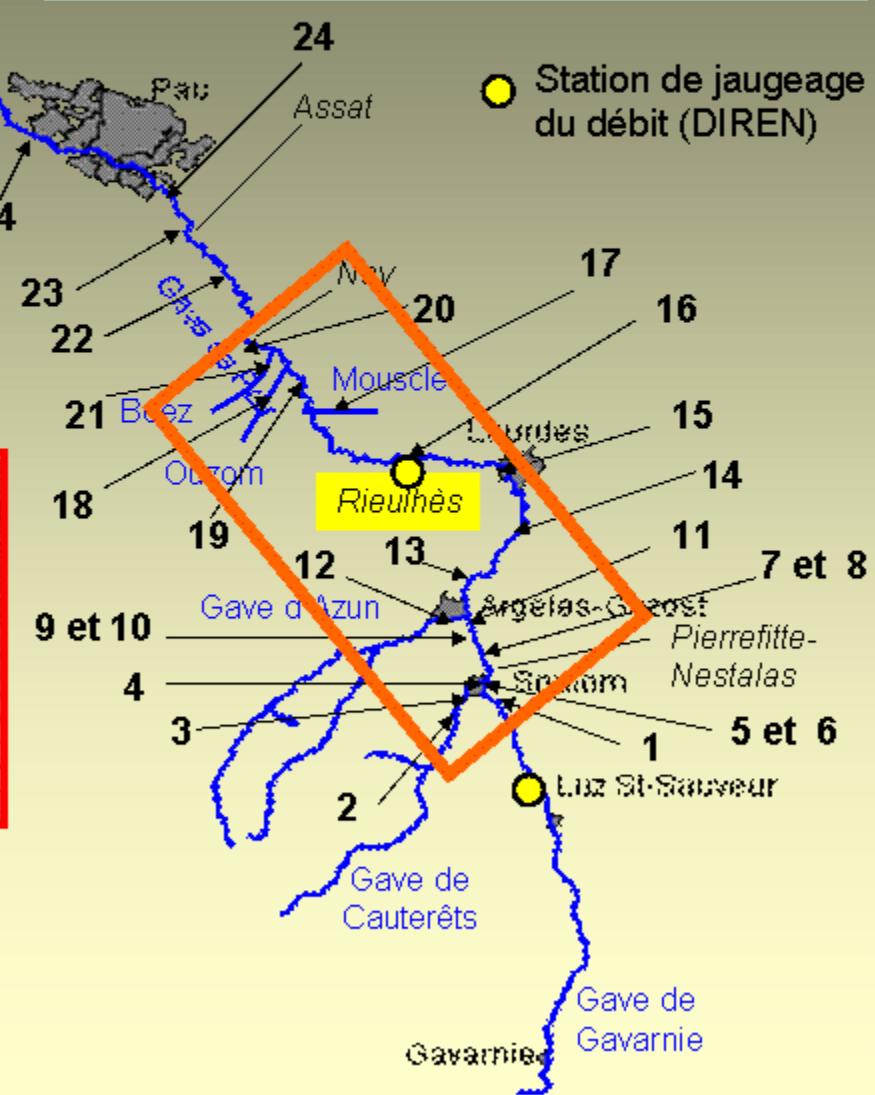
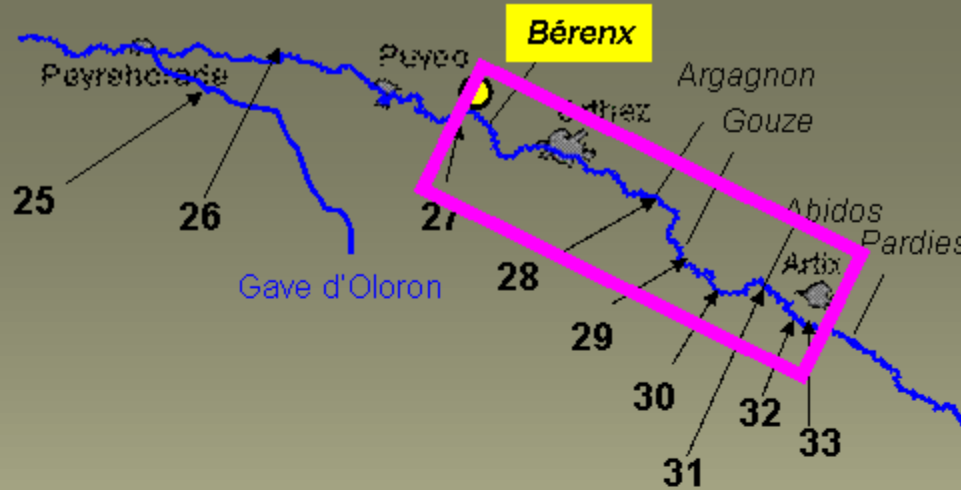
Segments à courants lents



● ETM

2006

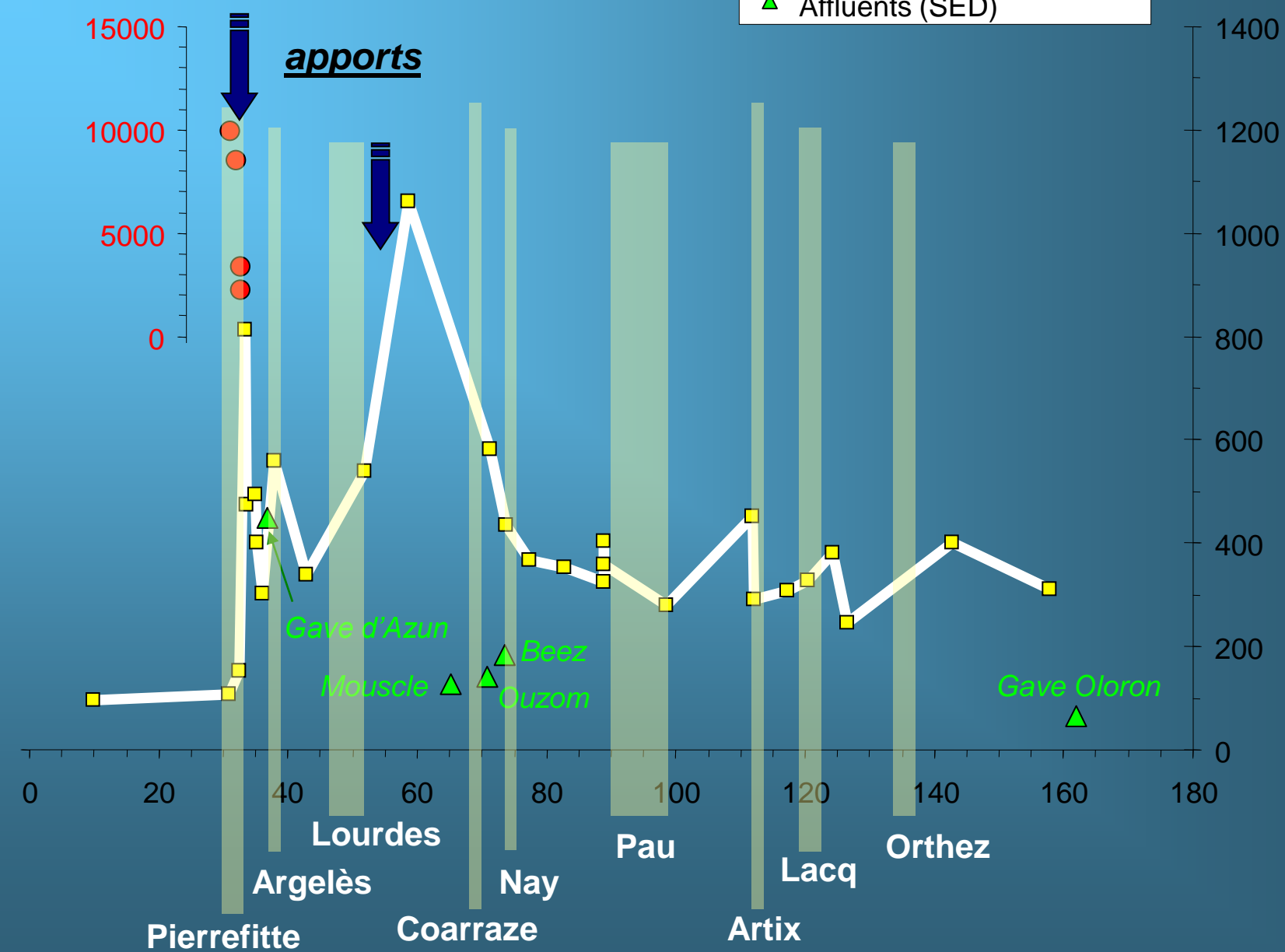
Acquisition de données complémentaires sur le continuum du Gave de Pau - 10 – 13 février 2006 -



SEDIMENT

Zinc (mg/kg)

- Gave de Cauterêts (SED)
- Gave de Pau (SED)
- ▲ Affluents (SED)



Pression polymétallique dans le gave de Pau : d'où vient-elle et que devient-elle?

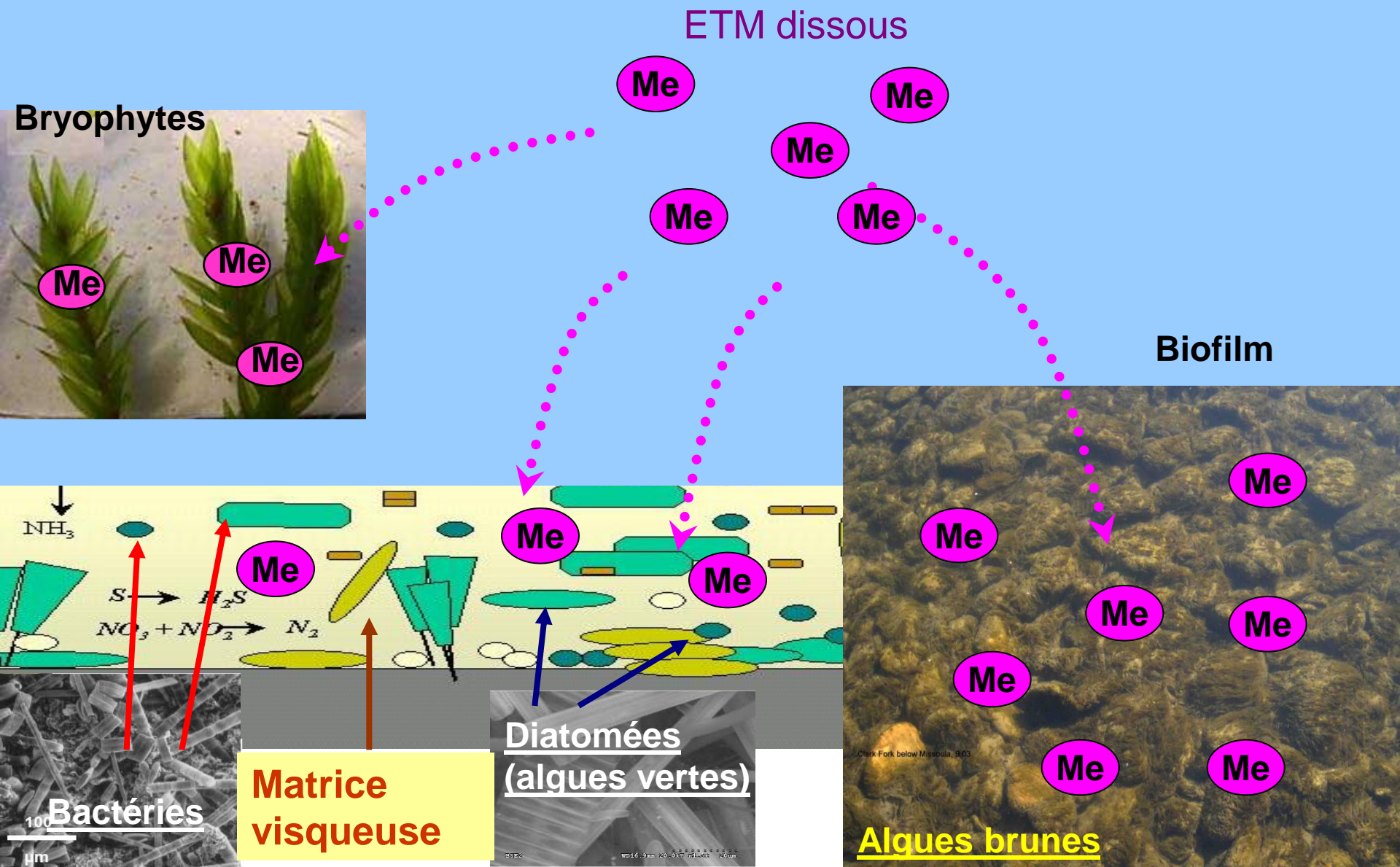
- * Niveaux de concentrations et distribution dans les sédiments

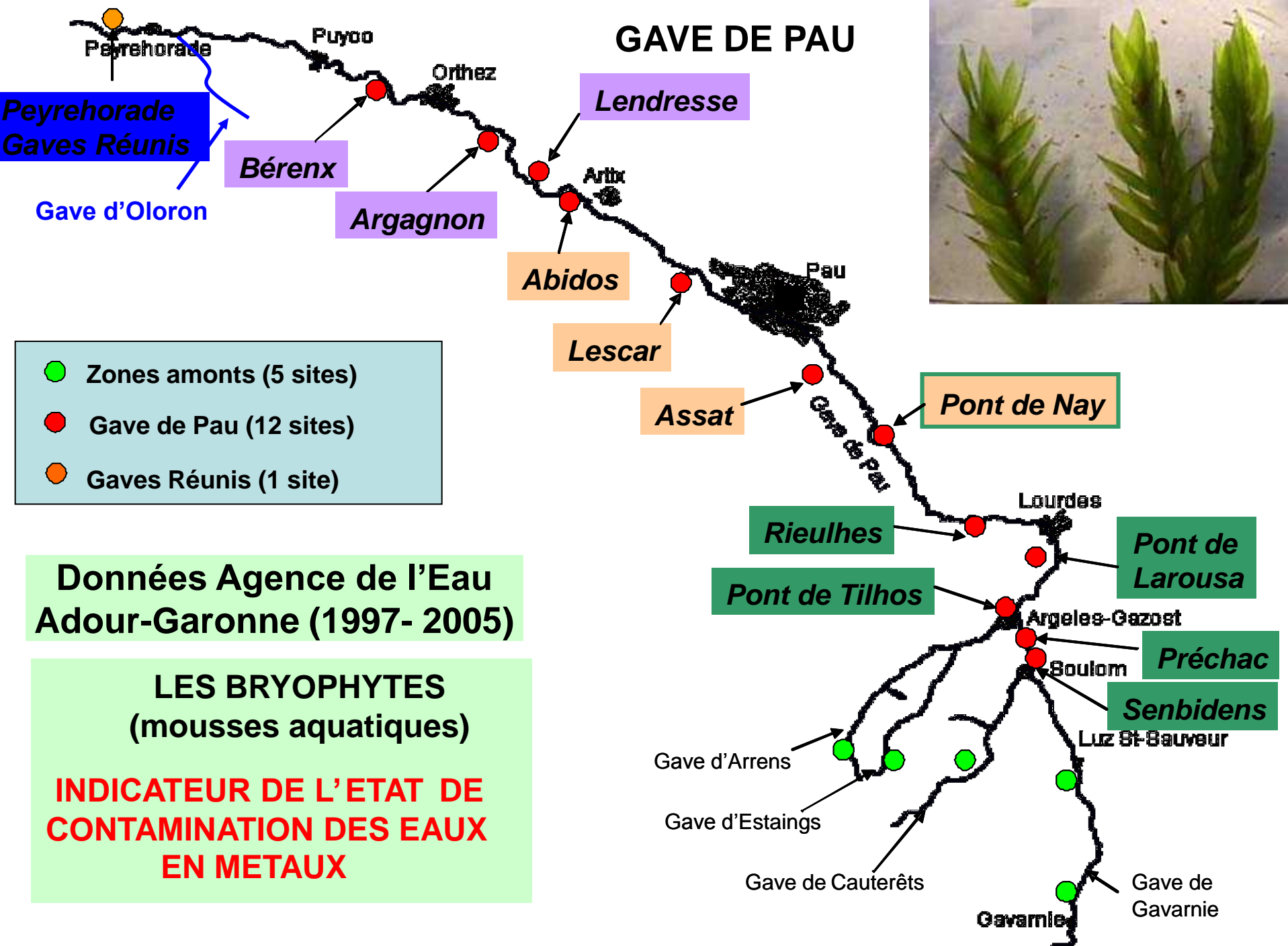
- * Niveaux de concentrations et distribution dans les mousses aquatiques (Bryophytes) et dans le biofilm

- * Evaluation des origines, contributions (eaux, matières en suspension) et devenir dans le continuum du gave

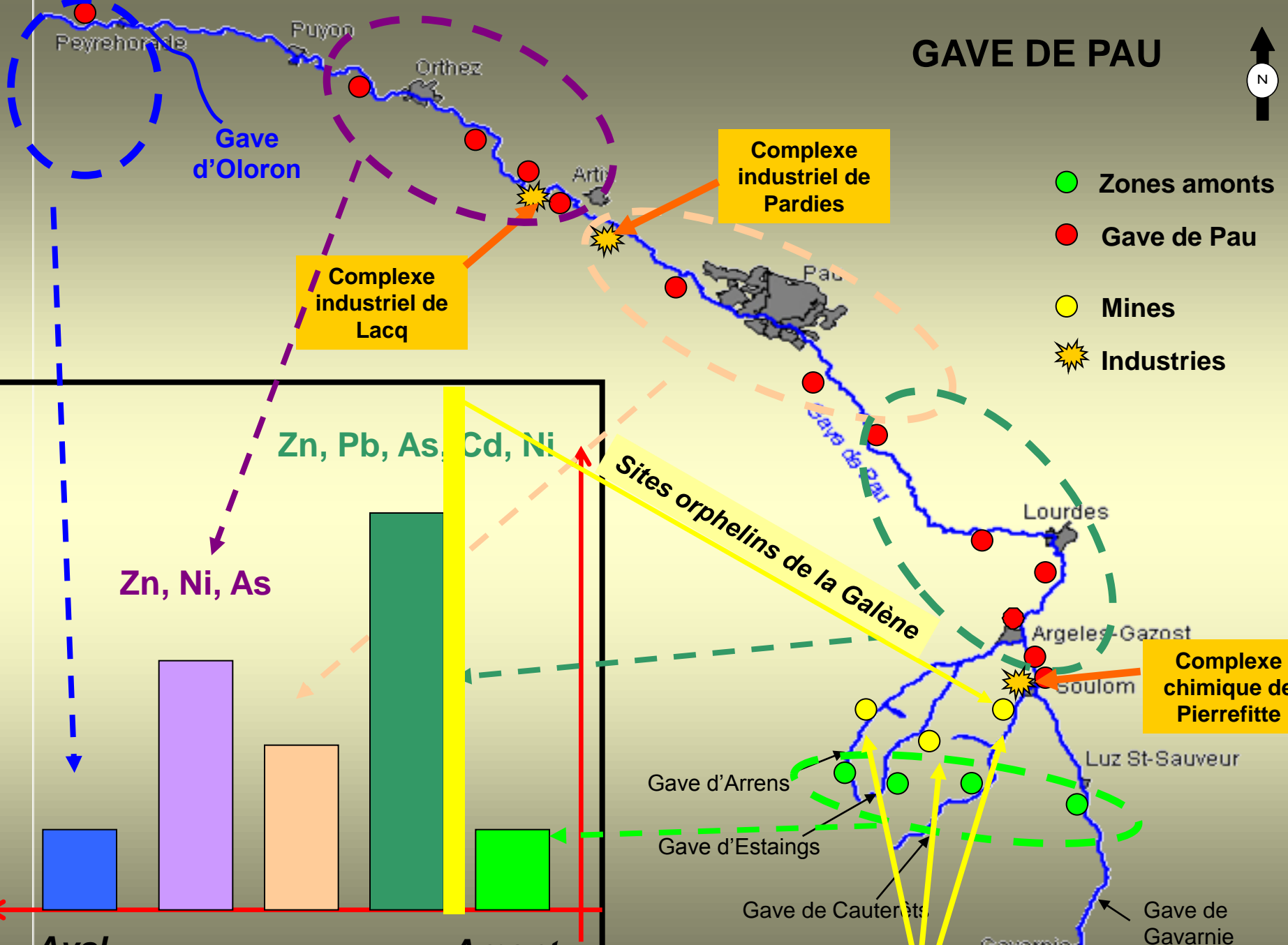
- * Bioaccumulation dans les salmonidés

Le périphyton (biofilm) et les mousses aquatiques (bryophytes)



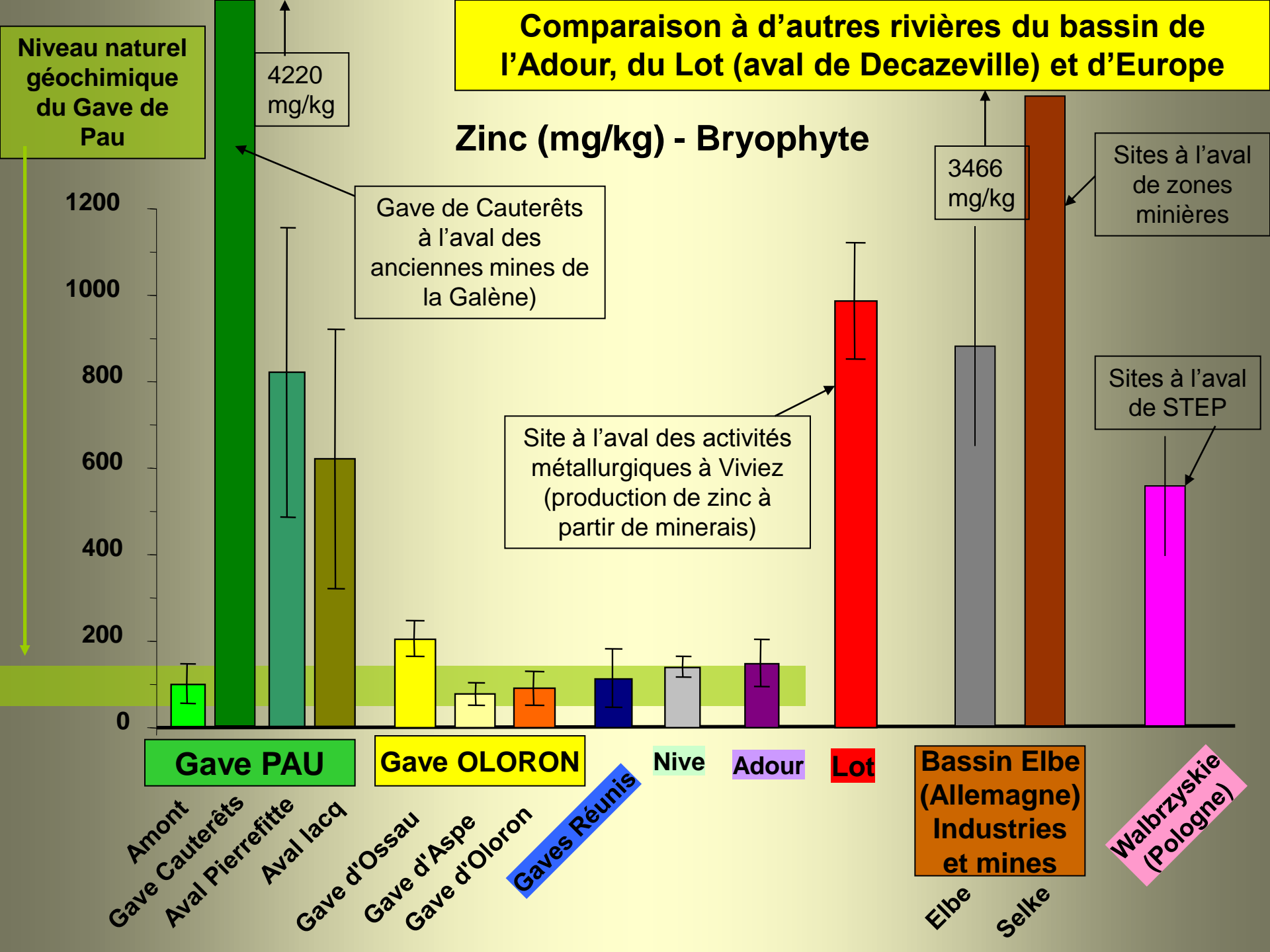


GAVE DE PAU

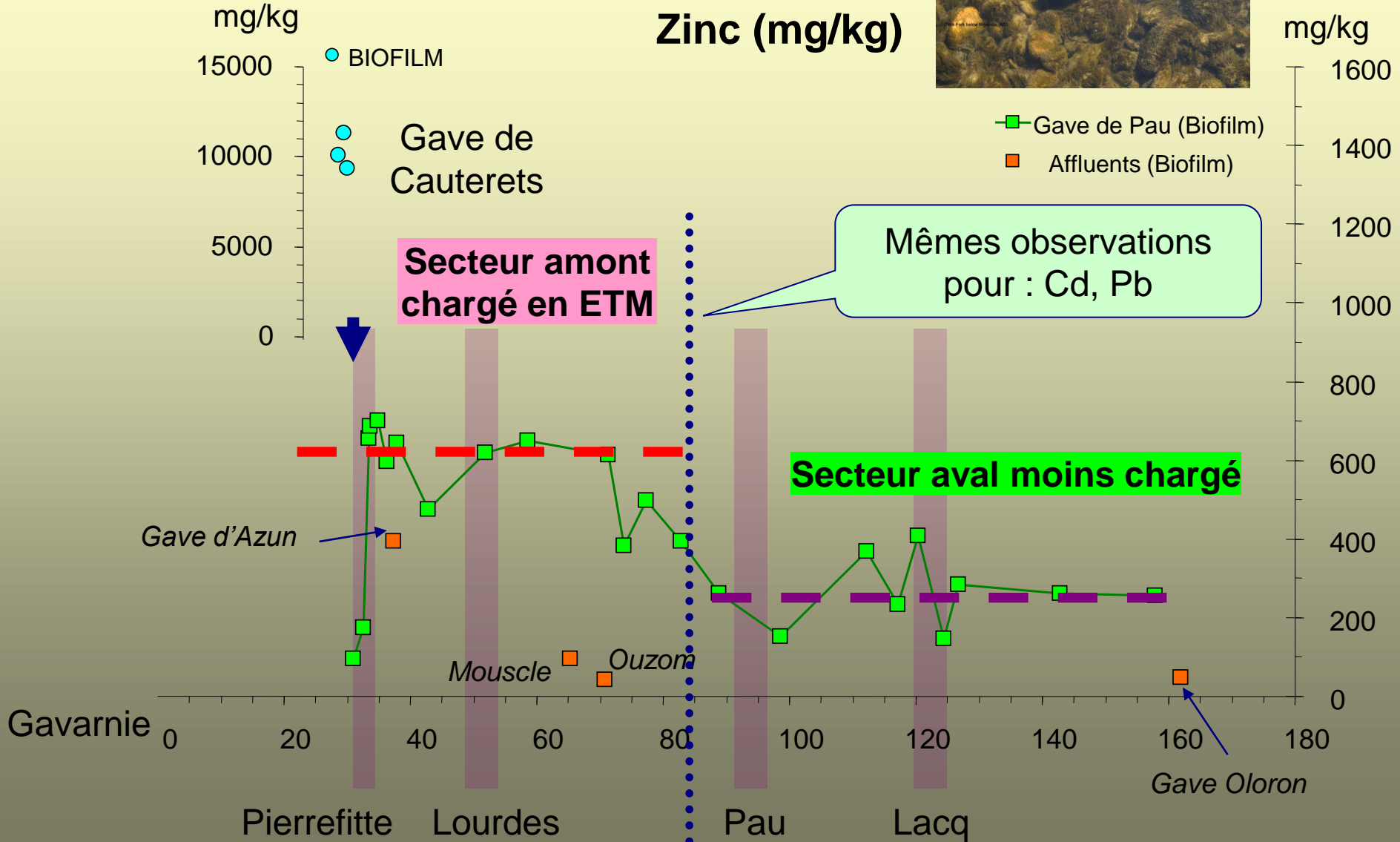


Comparaison à d'autres rivières du bassin de l'Adour, du Lot (aval de Decazeville) et d'Europe

Zinc (mg/kg) - Bryophyte



Distribution des métaux dans le biofilm du gave de Pau.



Pression polymétallique dans le gave de Pau : d'où vient-elle et que devient-elle?

- * Niveaux de concentrations et distribution dans les sédiments
- * Niveaux de concentrations et distribution dans les mousses aquatiques (Bryophytes) et dans le biofilm
- * Evaluation des origines, contributions (eaux, matières en suspension) et devenir dans le continuum du gave
- * Bioaccumulation dans les salmonidés

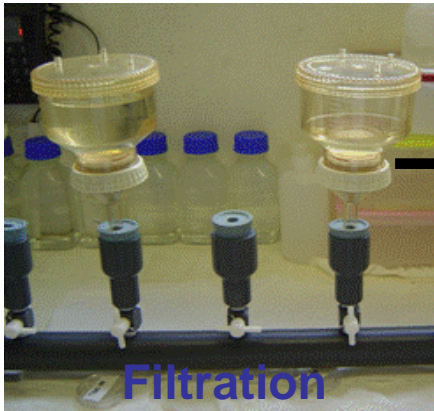
Quantification de la pression polymétallique sur le Gave de Pau : origine et variabilité (approche flux)



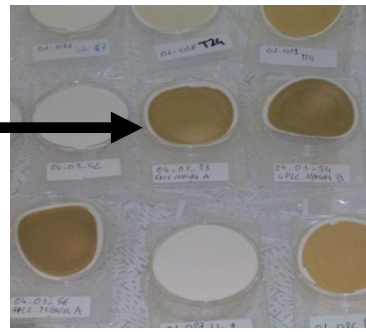
Préleveurs automatiques



Prélèvement hebdomadaire et filtration avec matériel ultra-propre



Filtration



Quantité de MES par jour



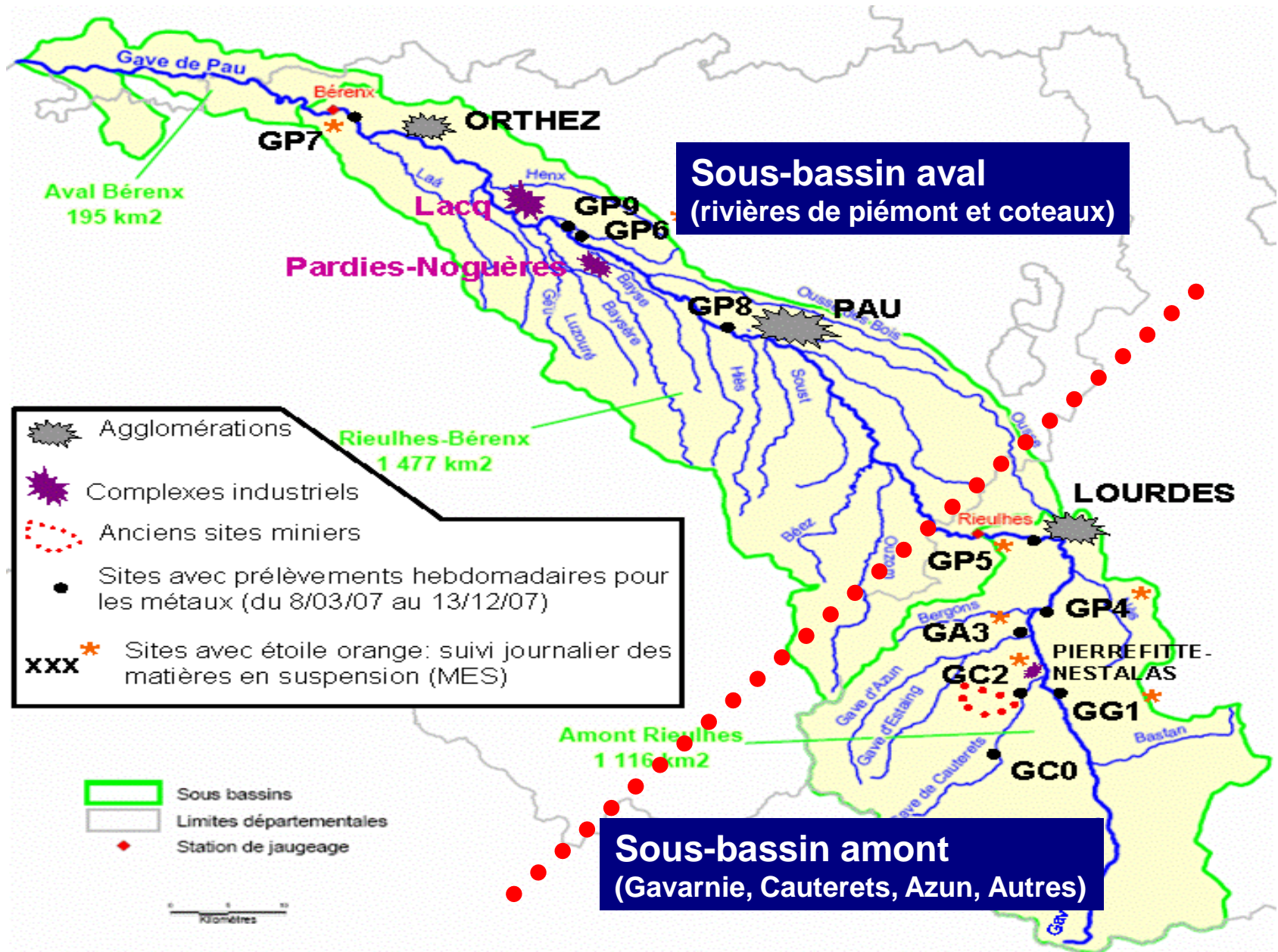
Analyses

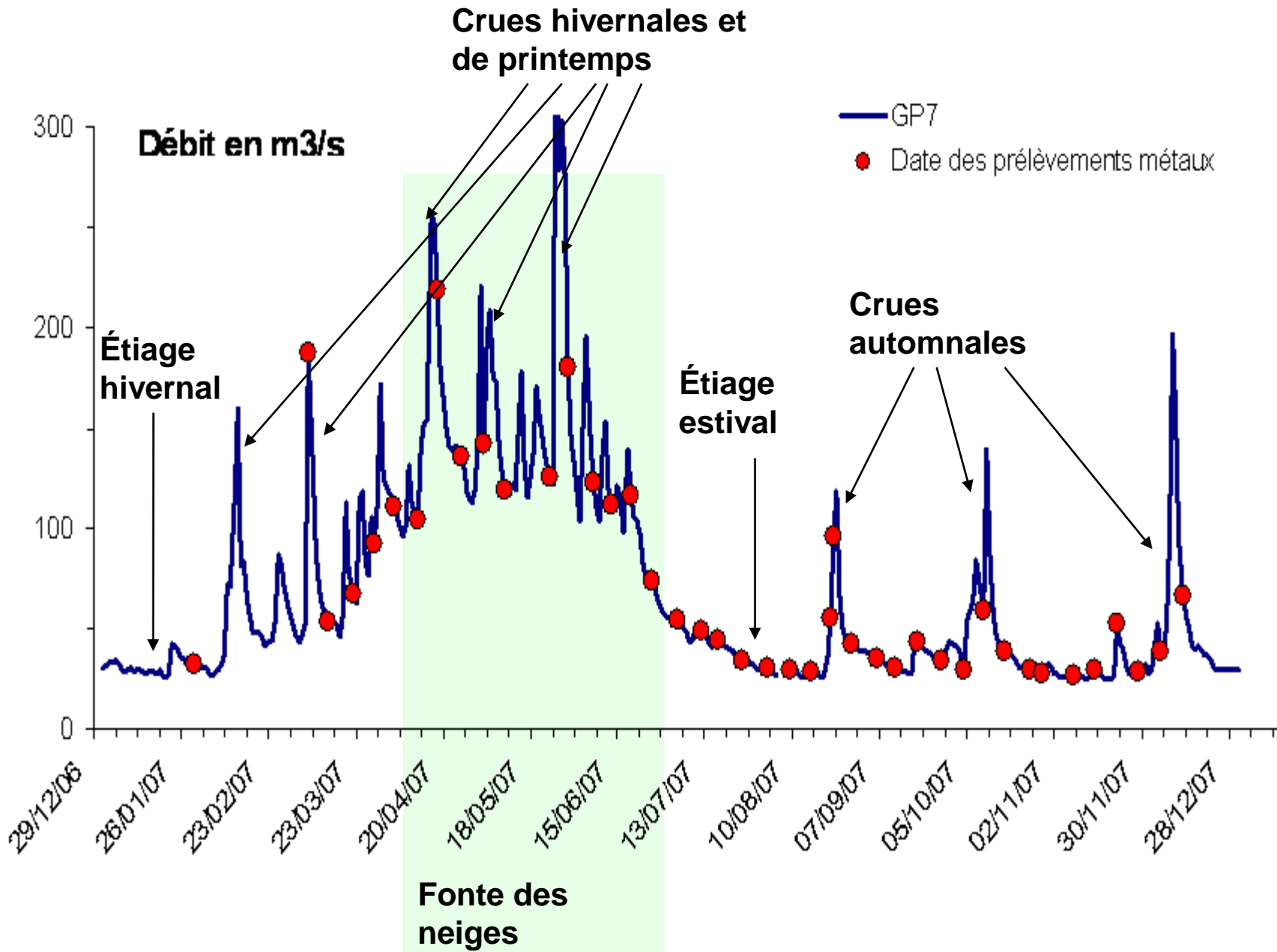
Quantité de métal dissous et particulaire

Débits (m3/jour)

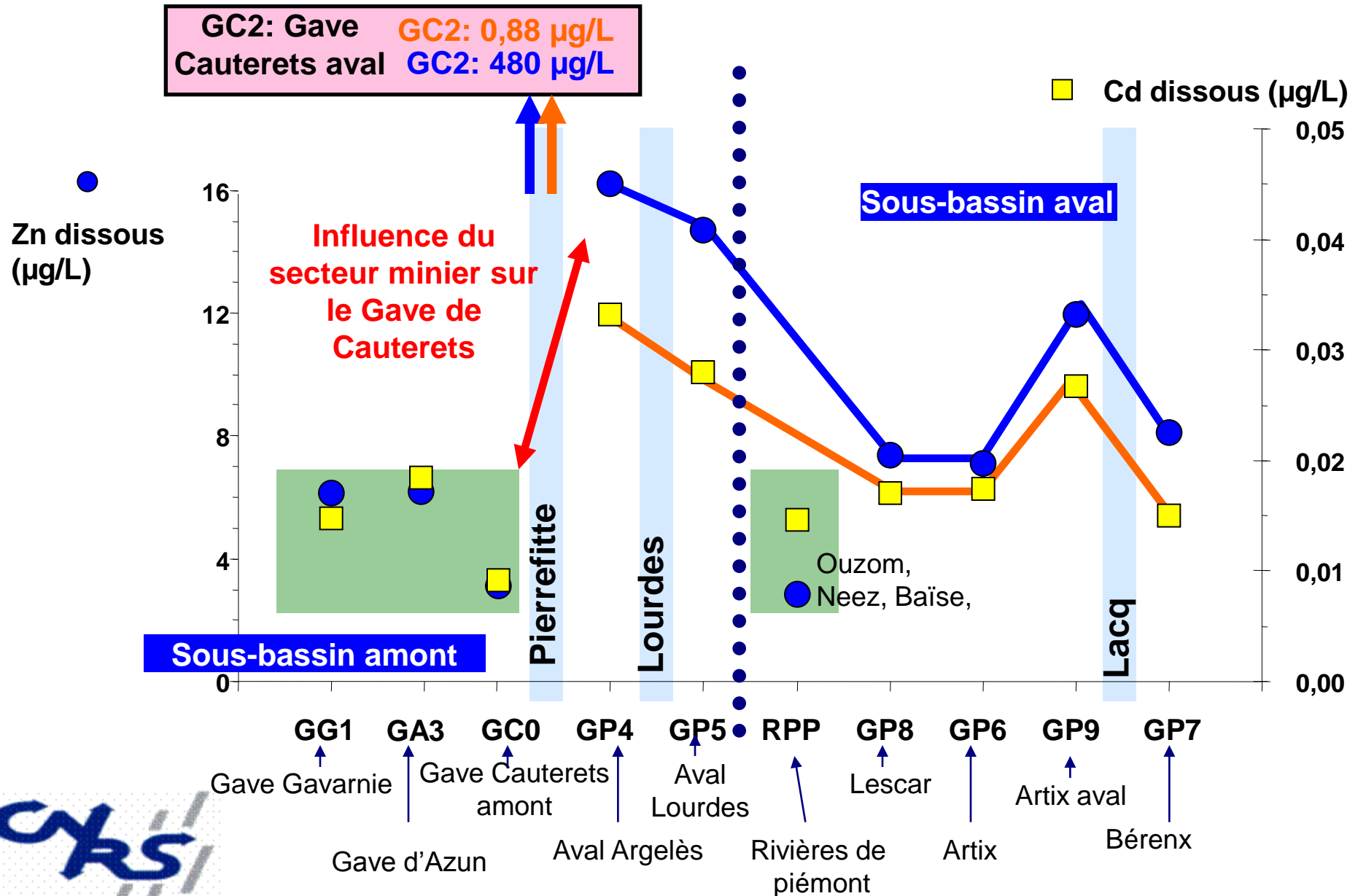
FLUX de MES et de METAUX (dissous et particulaire)

Quantification de la pression polymétallique sur le Gave de Pau : origine et variabilité (approche flux)



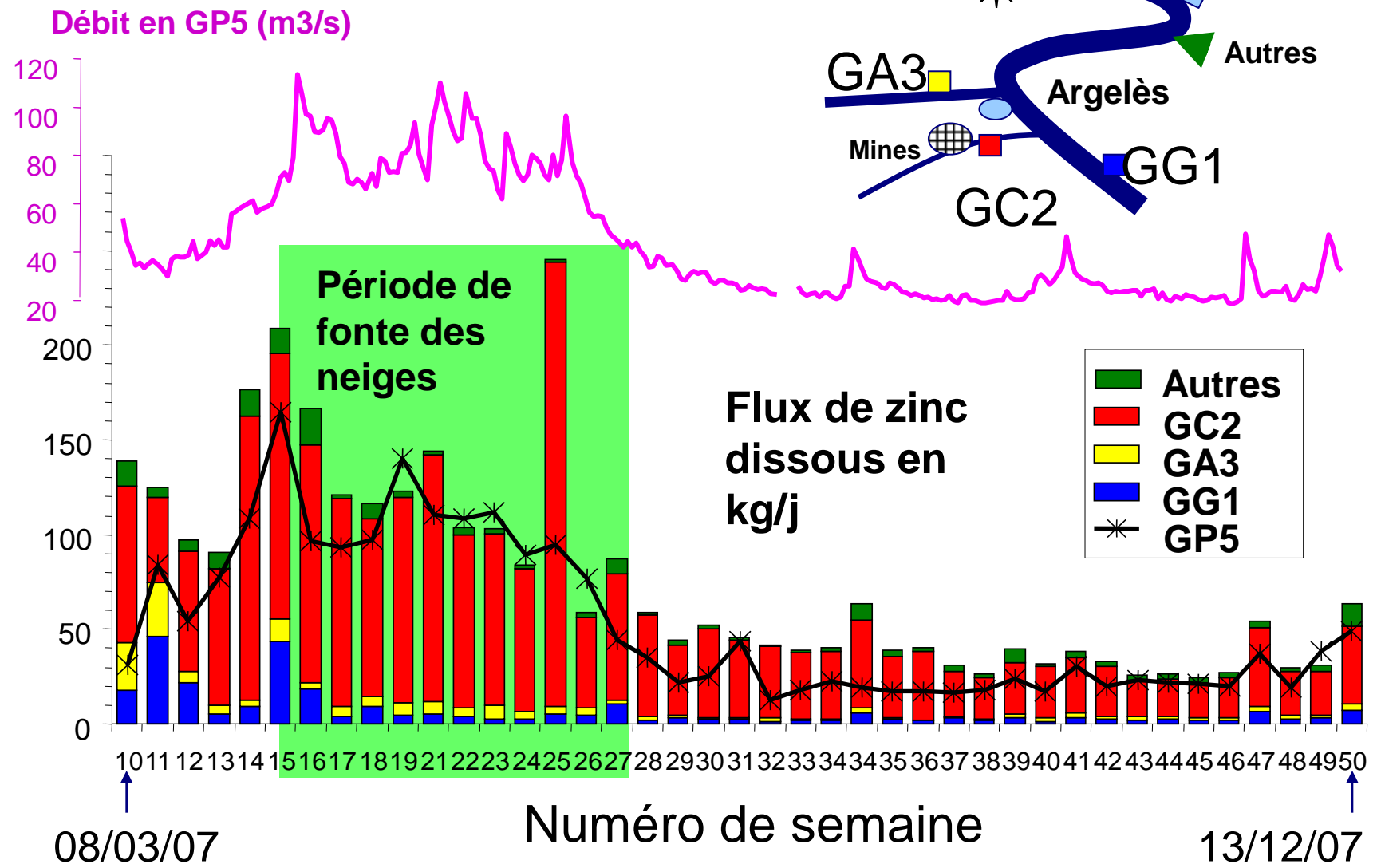
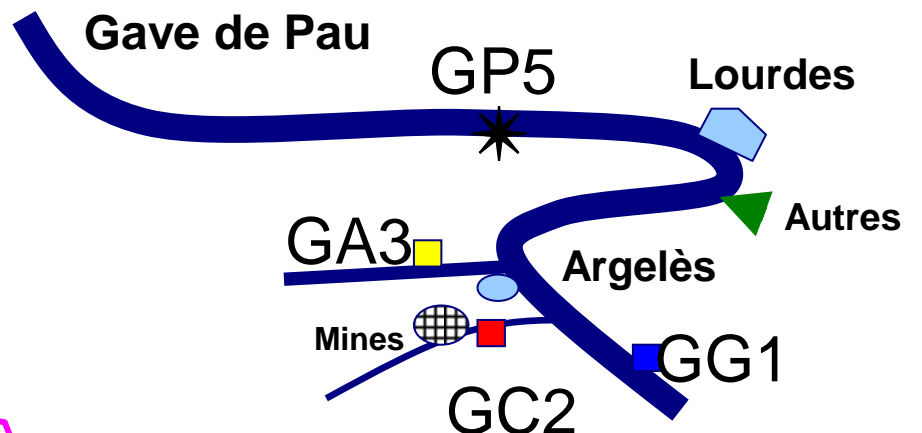


Evolution de la concentration en Zn et Cd dans les eaux du gave de Pau



Quantification de la pression polymétallique sur le Gave de Pau : origine et variabilité (approche flux)

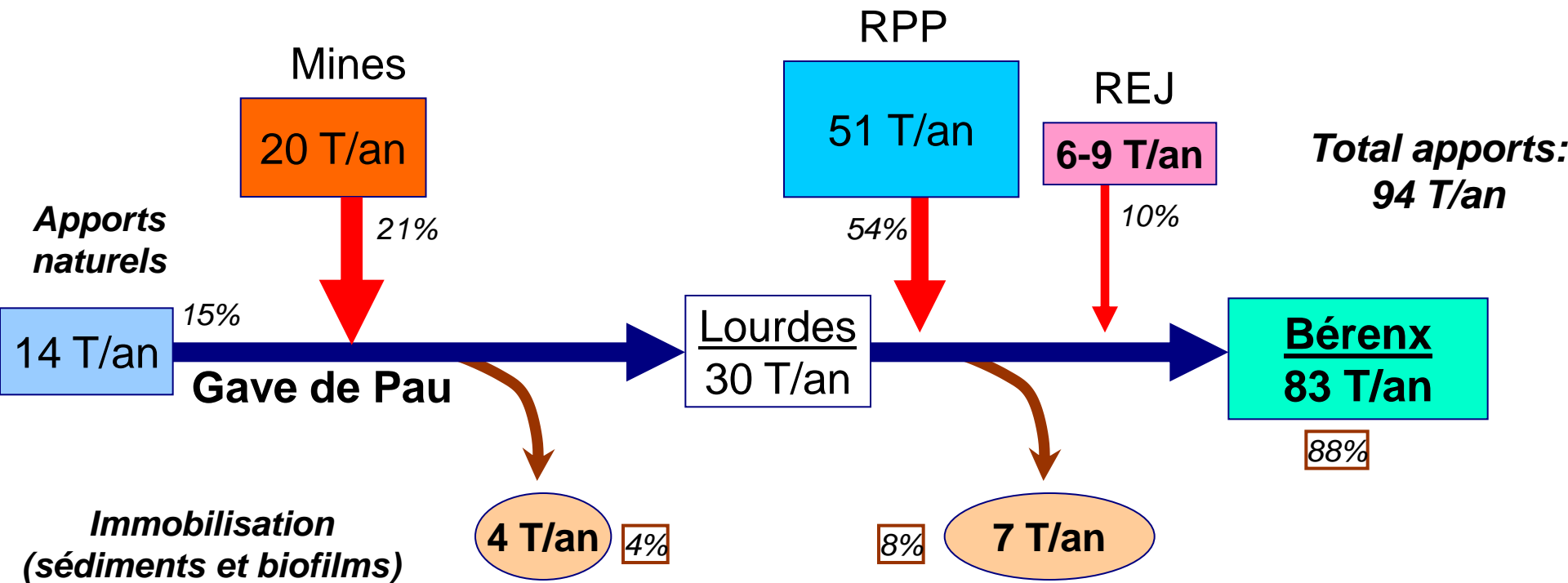
Variabilité des apports dissous



RPP: rivières du piémont pyrénéen et de coteaux

REJ: rejets industriels et urbains

Zinc

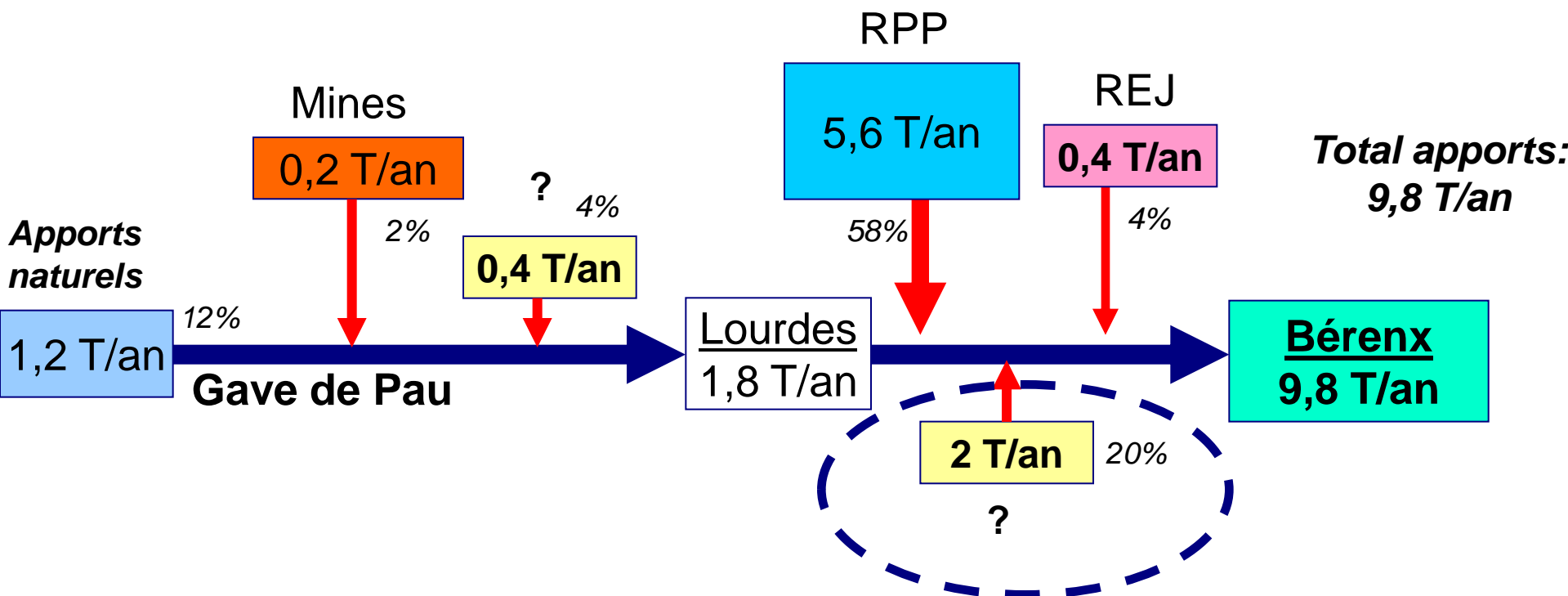


→ Cette immobilisation permet d'expliquer l'excès de Zinc dans les sédiments et le biofilm du continuum fluvial du gave de Pau

RPP: rivières du piémont pyrénéen et de coteaux

REJ: rejets industriels et urbains

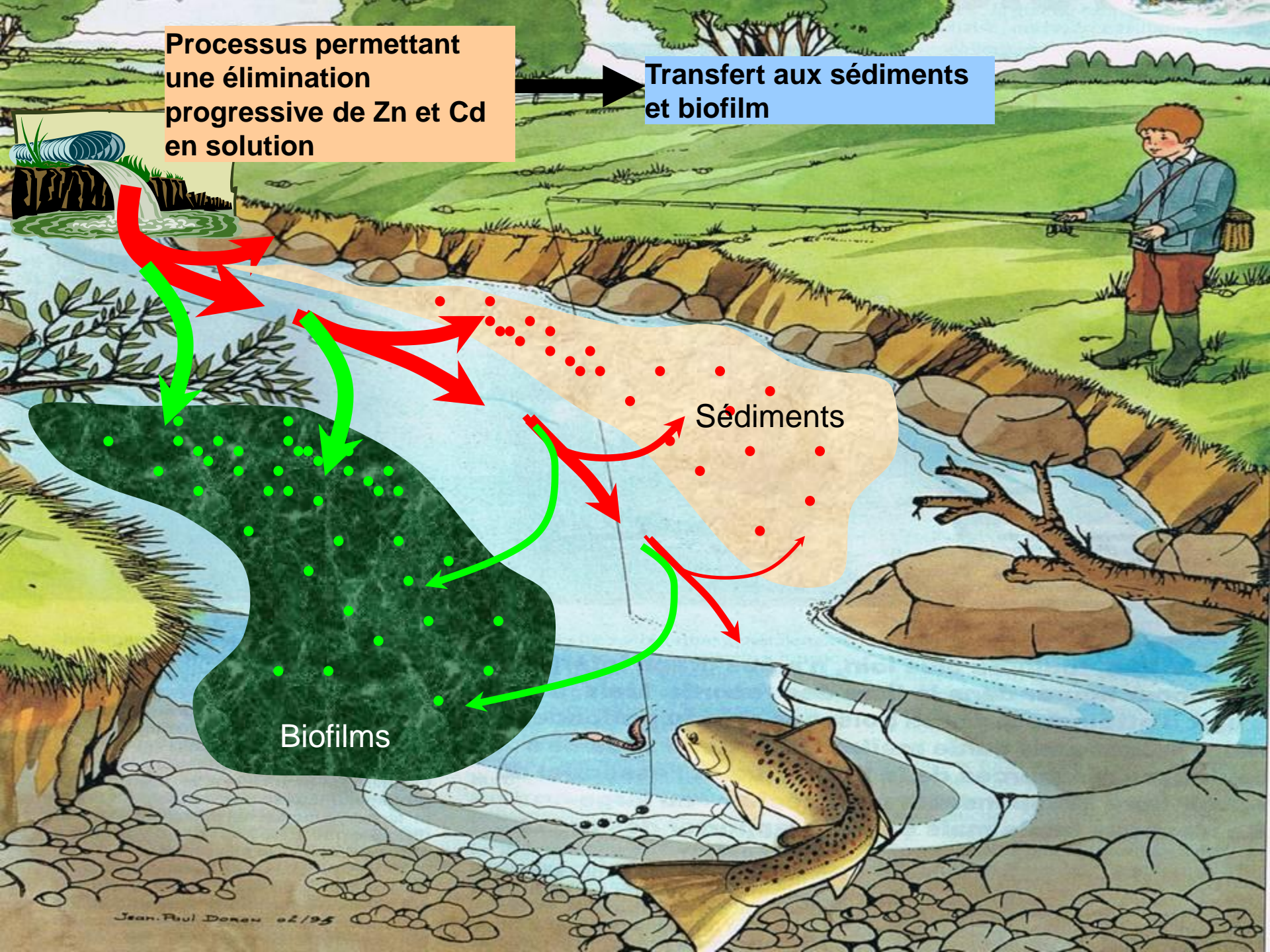
Plomb



Sous-estimation des apports par RPP et / ou autres apports non définis (c'est en accord avec une augmentation vers l'aval des concentration en plomb dissous observé lors de l'étude
Mais on reste loin des limites de toxicité

Processus permettant
une élimination
progressive de Zn et Cd
en solution

Transfert aux sédiments
et biofilm



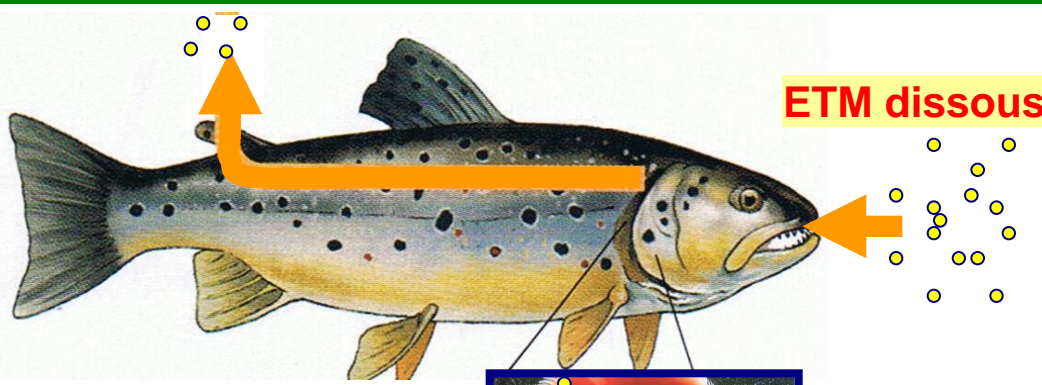
Sédiments

Biofilms

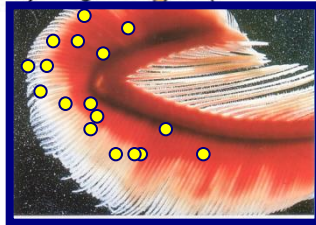
Pression polymétallique dans le gave de Pau : d'où vient-elle et que devient-elle?

- * Niveaux de concentrations et distribution dans les sédiments
- * Niveaux de concentrations et distribution dans les mousses aquatiques (Bryophytes) et dans le biofilm
- * Evaluation des origines, contributions (eaux, matières en suspension) et devenir dans le continuum du gave
- * Bioaccumulation dans les salmonidés

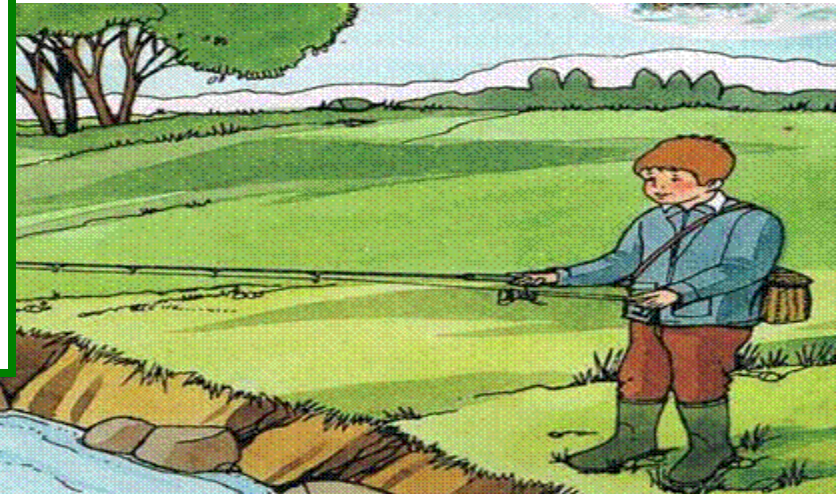
Les poissons :
Comment?



ETM dissous

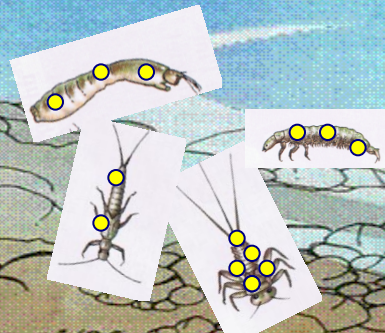


2 - Lors du passage des
eaux au niveau des
branchies: respiration



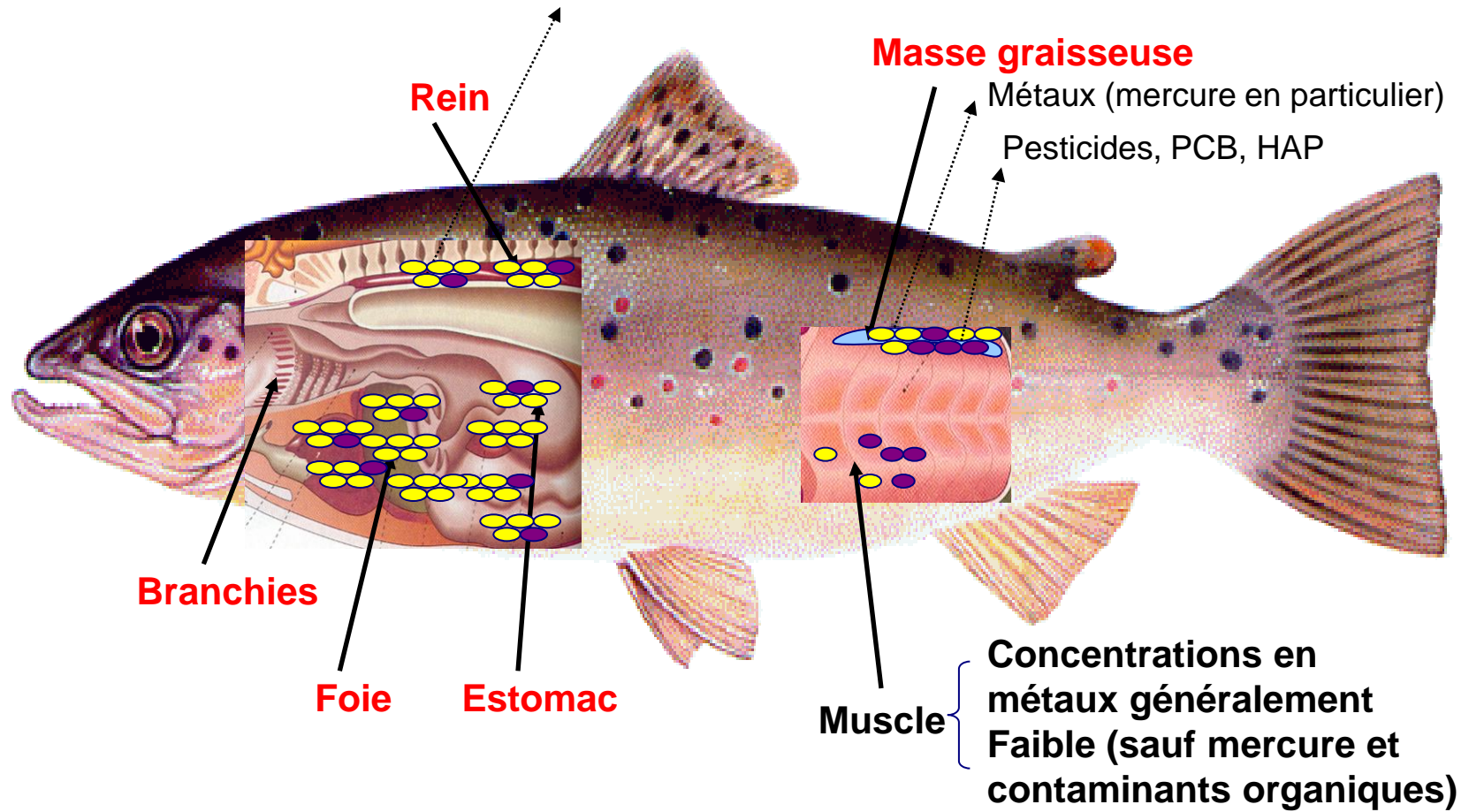
● ETM

1 - ingestion de nourriture contaminée



Où vont s'accumuler les ETM et composés organiques (pesticides, PCB, HAP) dans les poissons ?

Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, As, ..., pesticides, PCB, HAP



Conséquences : risque sanitaire limité dans le gave de Pau vis-à-vis des métaux.



Concentration en métaux dans un poisson dépend de nombreux paramètres

Processus physiologiques et biochimiques spécifiques à chaque espèce

- *Capacité d'excrétion*
- *Détoxification et mode de stockage*
- *Des organes*

Type de nourriture:

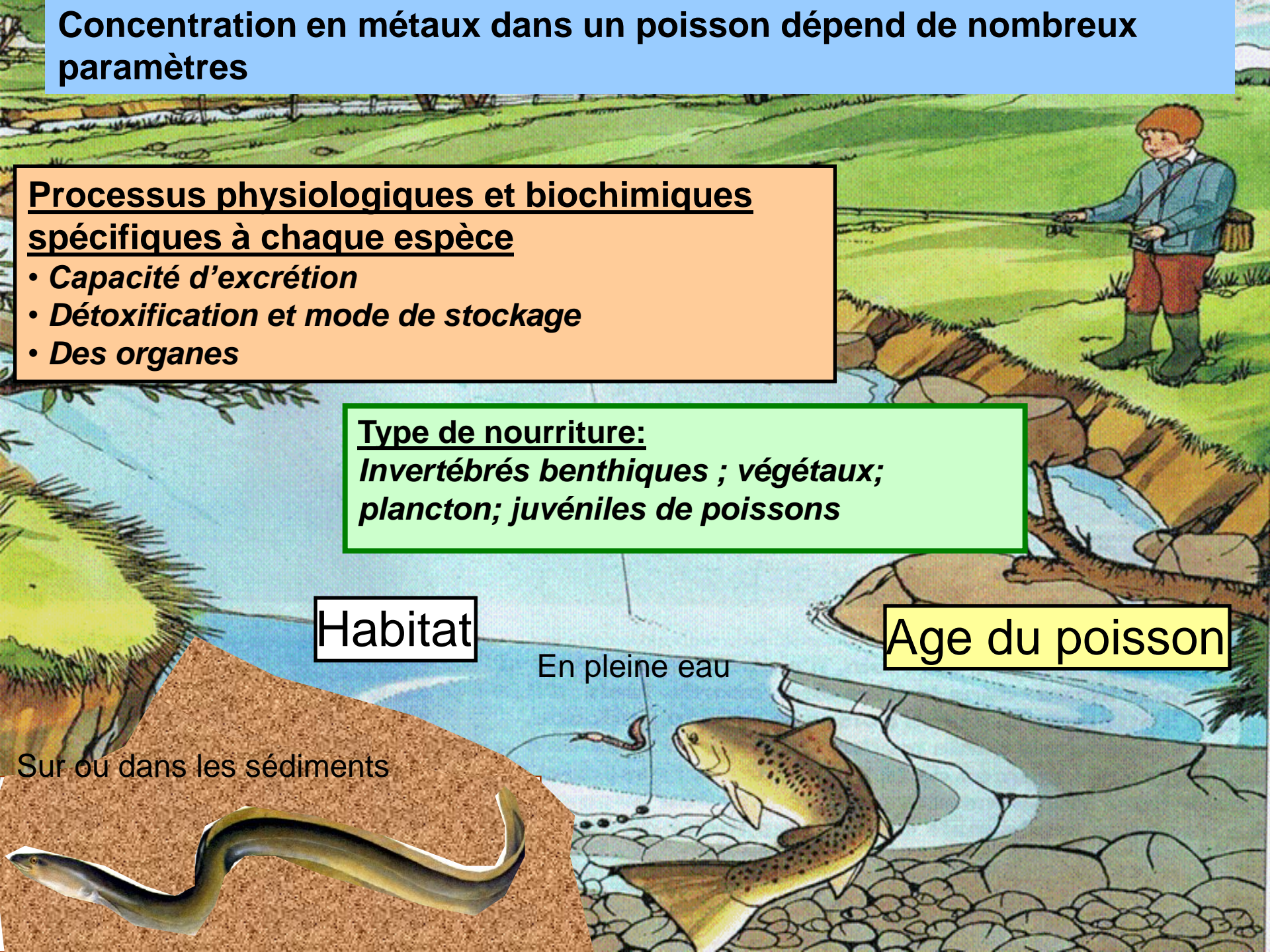
*Invertébrés benthiques ; végétaux ;
plancton ; juvéniles de poissons*

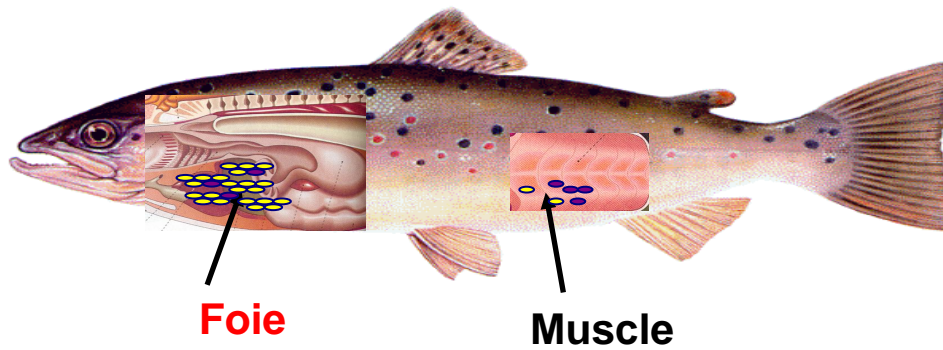
Habitat

En pleine eau

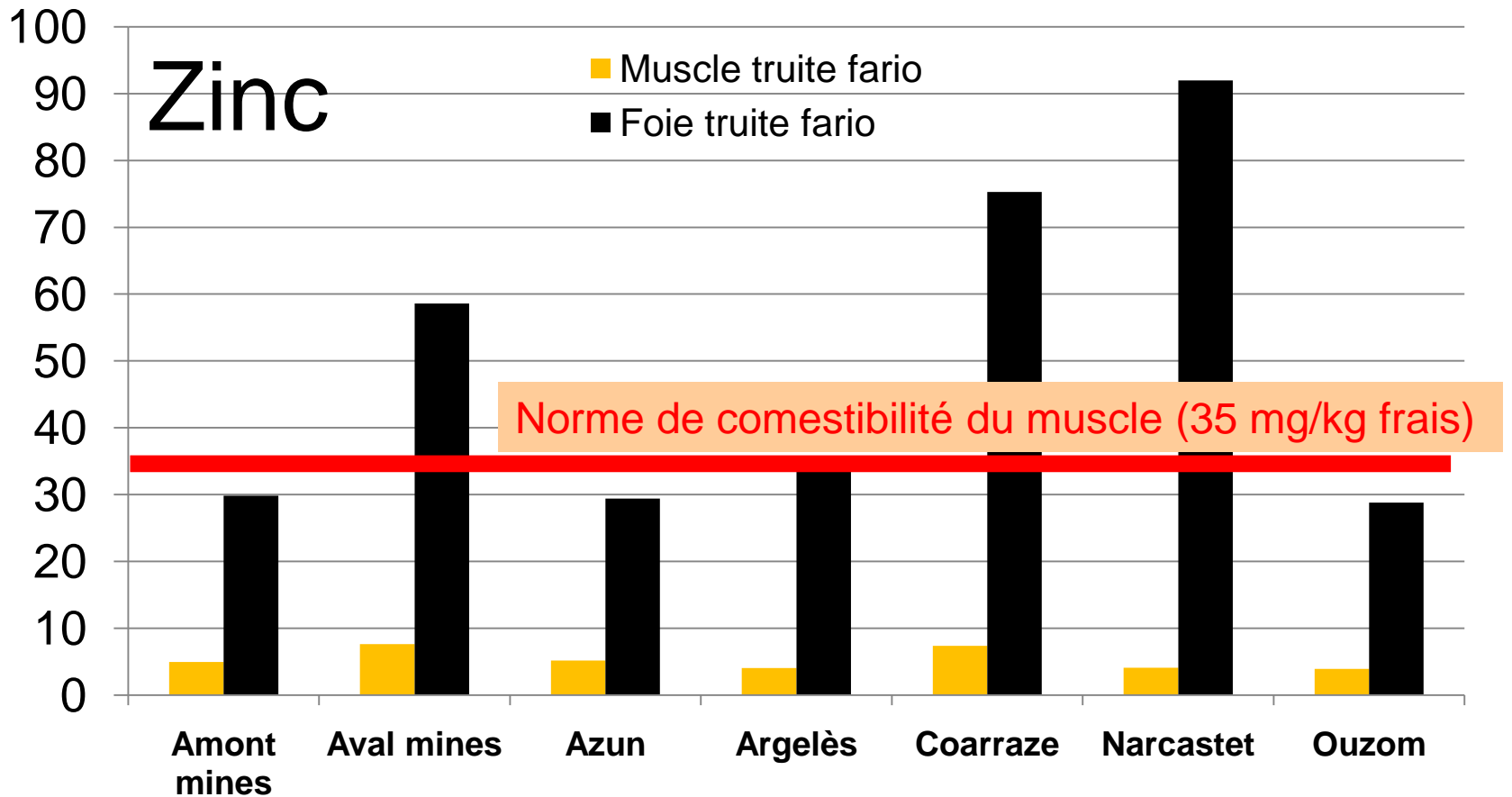
Age du poisson

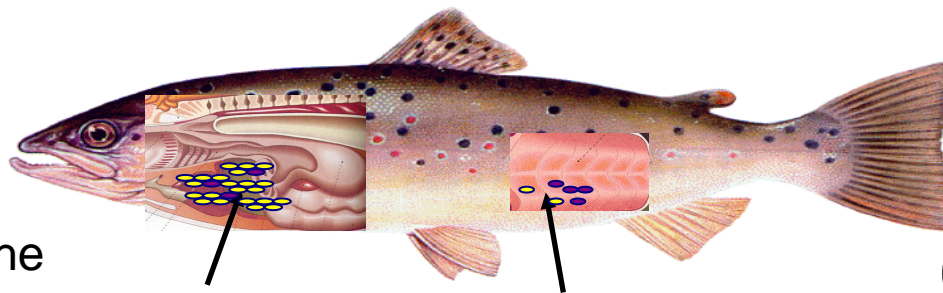
Sur ou dans les sédiments





Mg/kg de matière fraîche



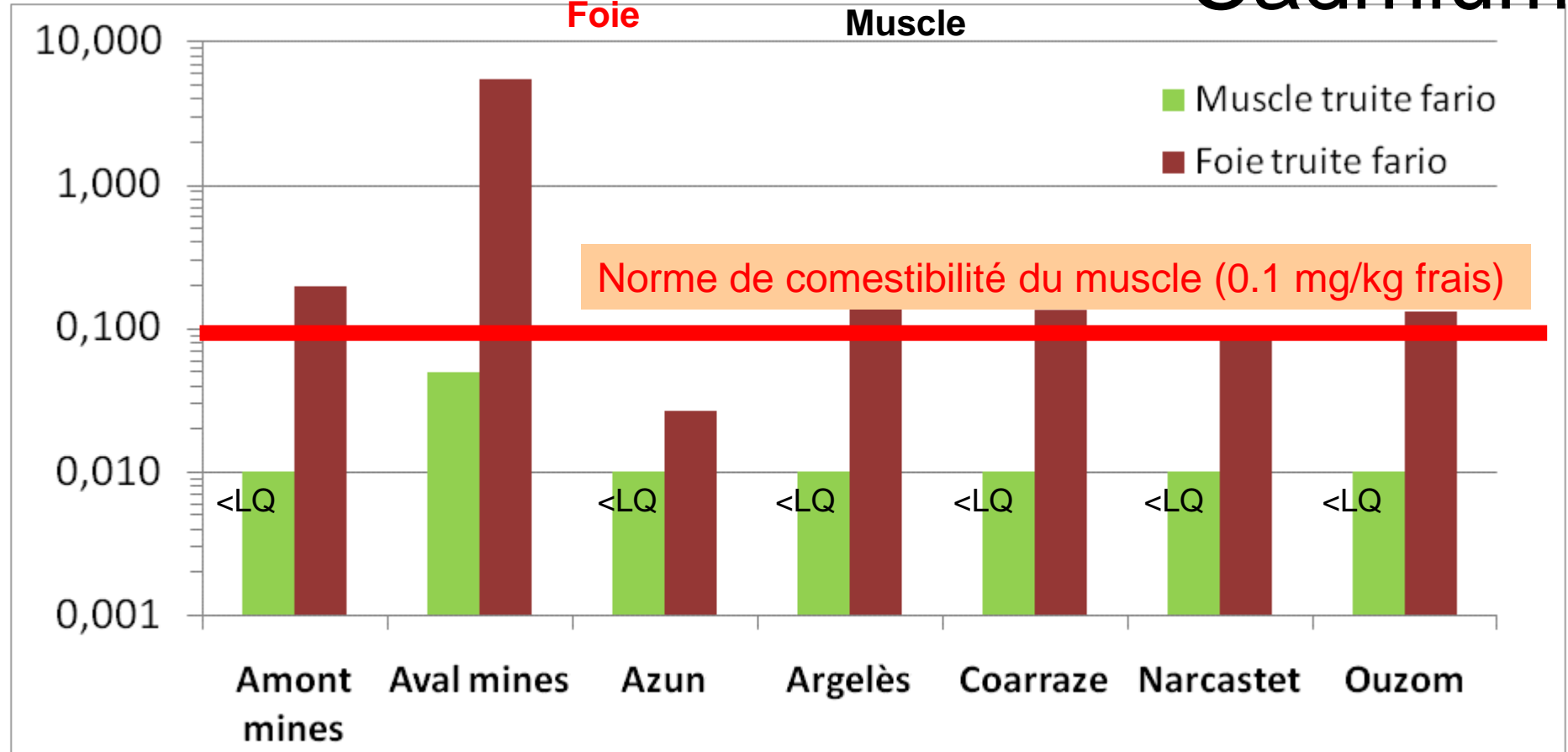


Cadmium

Mg/kg de matière fraîche

Foie

Muscle

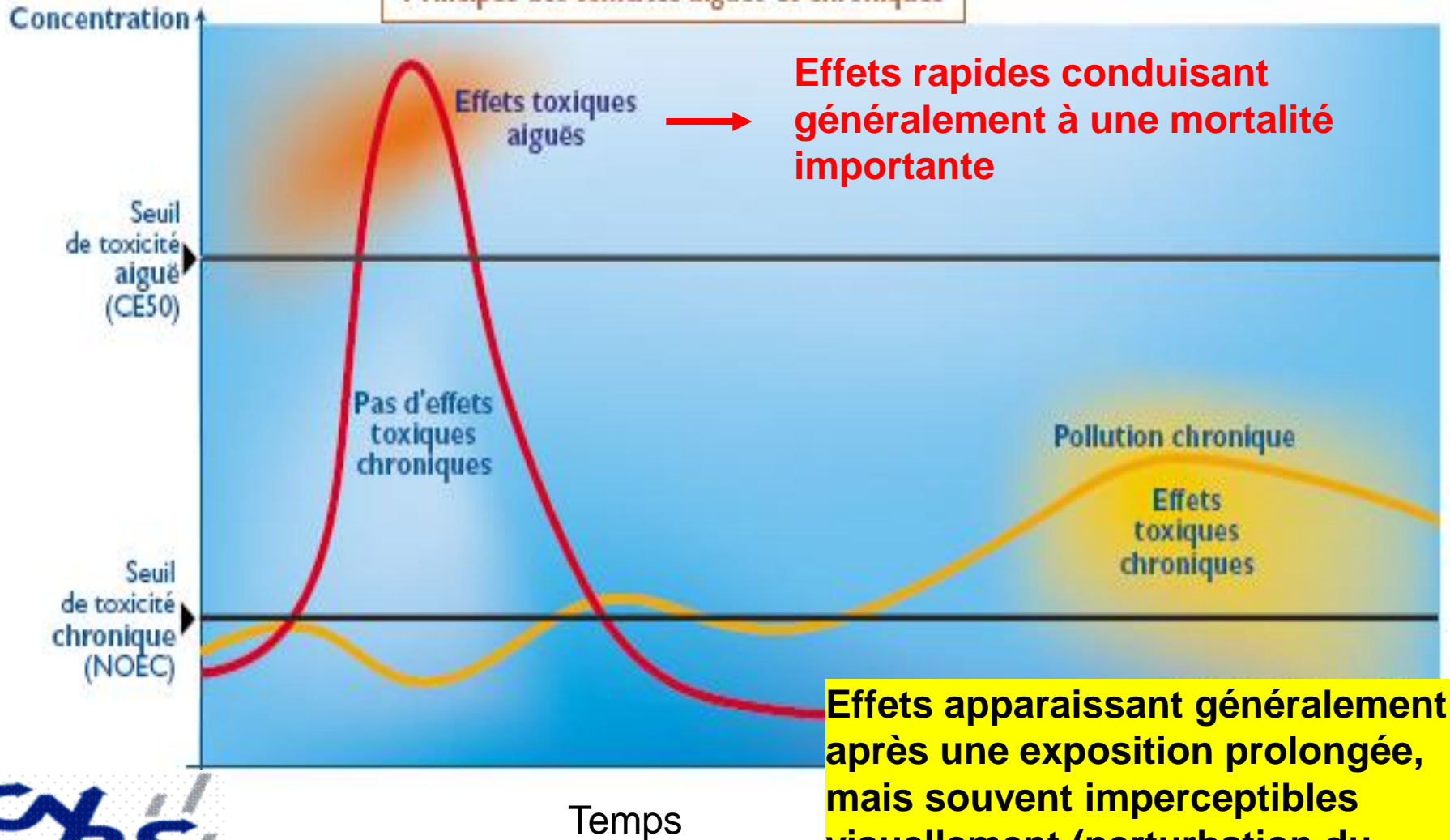


Norme de comestibilité du muscle (0.1 mg/kg frais)

Conséquences : risque sanitaire limité dans le gave de Pau vis-à-vis des métaux.

Notion de danger vis à vis des organismes vivants: la toxicité

Principes des toxicités aiguës et chroniques



Impact écologique de contaminations métalliques et organiques chroniques:

- Élimination des espèces sensibles (invertébrés).
- Stress / interférence avec les processus physiologiques : mise en place de processus de détoxification (granules, métallothionéines) = dépenses d'énergie.
- Impact sur la reproduction? Altération des sens olfactif et visuel? ...
- Impact sur le comportement hiérarchique des salmonidés (dominance/subordonné)
- Etc



Merci de votre attention

