

Les métaux dissous dans l'eau: mieux évaluer les risques envers les organismes aquatiques

Laure GEOFFROY, Karine TACK, Olivier PERCEVAL



Evolution réglementaire

- ▶ Propositions d'amendements des directives 2000/60/CE et 2008/105/CE - NQE « génériques » représentatives de conditions de biodisponibilité maximales pour certains métaux
 - Ni: NQE-MA = 4 µg/L (20 µg/L)
 - Pb: NQE-MA = 1,2 µg/L (7,2 µg/L)
- ▶ Prise en compte de la biodisponibilité des métaux pour:
 - Elaboration de NQE_{biodisponible} (cas des substances spécifiques de l'état écologique Cu, Zn?)
 - Evaluation des risques au niveau d'un site particulier
 - Qualification de l'état des eaux de surface, vérification de la conformité vis-à-vis de NQE
 - Réglementation « rejets »???



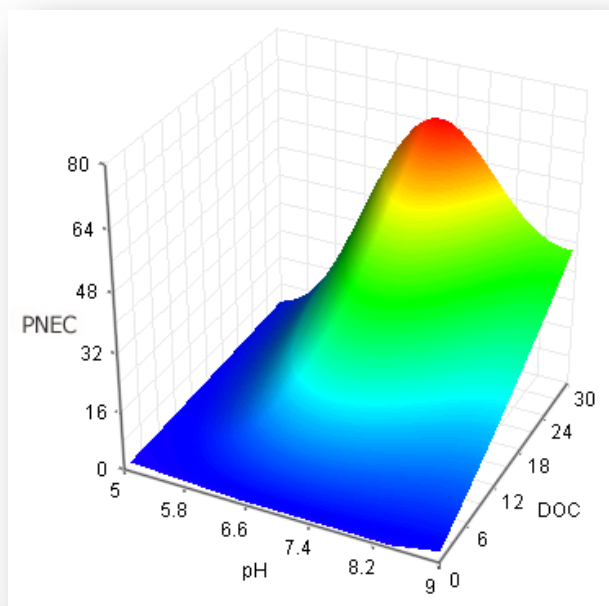
Evolution réglementaire

- Métaux de l'état écologique, Cu, Cr, Zn, As et de l'état chimique Cd, Pb, Ni, Hg.

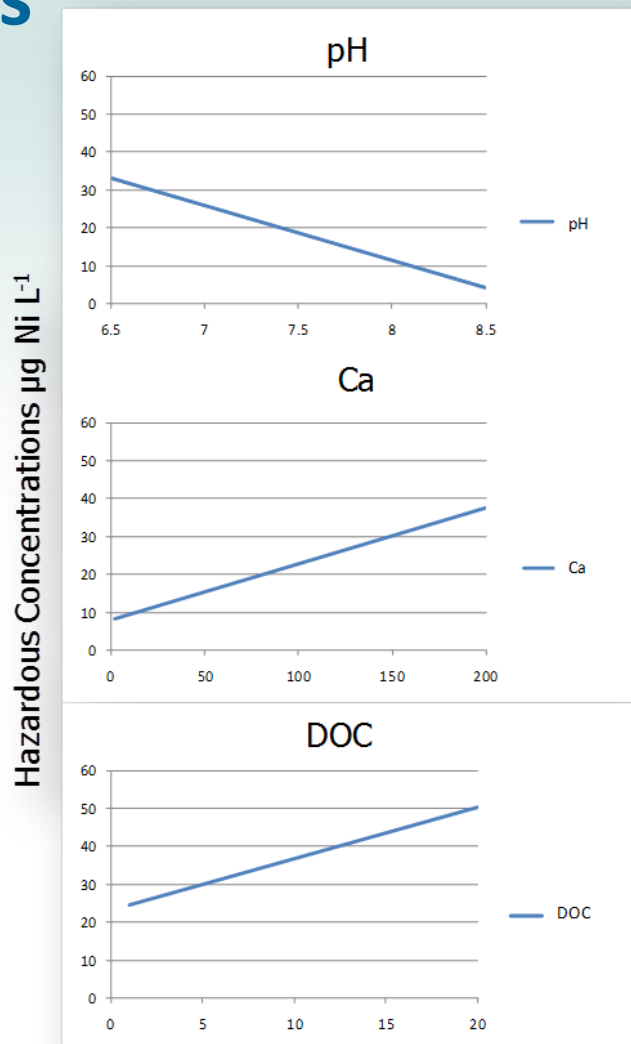
Métaux	NQE - MA ou PNEC ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
Arsenic	4,2 (PNEC)
Cadmium	$\leq 0,08$ (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)
Chrome	3,4 (PNEC)
Cuivre	1,4 (PNEC biodisponible)
Mercure	0,05 (NQE-MA)
Nickel	4 (NQE-MA biodisponible)
Plomb	1,2 (NQE-MA biodisponible)
Zinc	7,8 (NQE-MA biodisponible)

Variabilité de l'écotoxicité des métaux dans les eaux naturelles

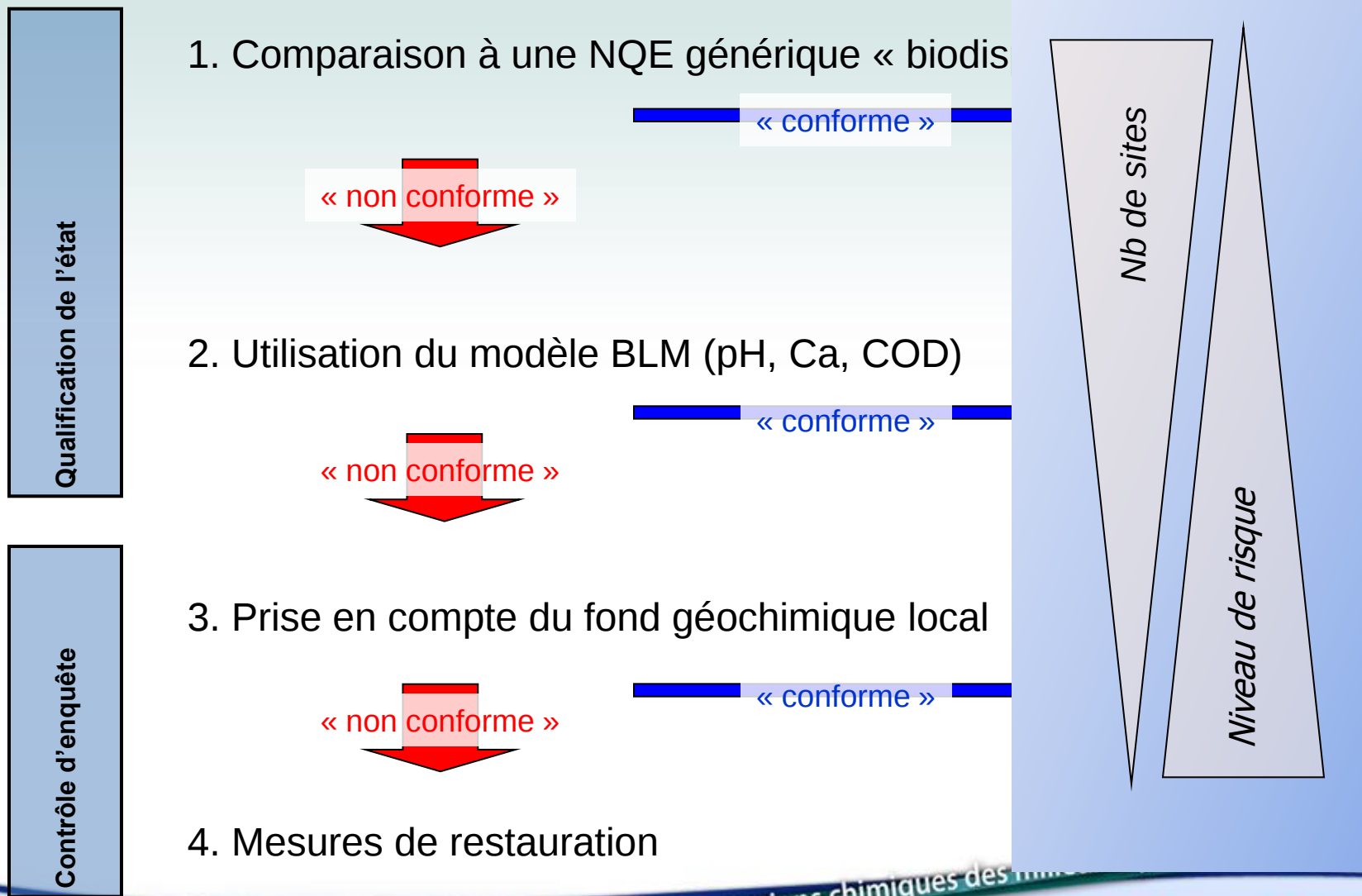
Représentation stylisée des variations des la toxicité du Ni (exprimée sous la forme de HC5) en fonction du pH, Ca (mg/l) , DOC (mg/l). Les paramètres individuels varient alors que les deux autres paramètres sont maintenus constants (pH 7, Ca 120 mg/l, DOC 2 mg/l).



Prédiction de la variation de la toxicité du Cu (HC5, mg Cu/l) en fonction du pH et du COD dans des eaux douces.



Mise en place d'une approche graduée



Objectifs du document guide

- Tester l'application des modèles BLM aux données nationales de surveillance
- Proposer des solutions techniques afin de les mettre en œuvre au niveau des réseaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel.
 - les modèles BLM sont utilisés pour évaluer l'état des eaux (au sens donné par la DCE) à l'échelle de la station.
- Recommandations relatives aux pratiques de surveillance
 - nature des paramètres à mesurer, fréquence des mesures,...
→ utilisation optimale des modèles BLM.
- Application des modèles BLM → limitée aux eaux douces de surface.
 - eaux côtières et eaux estuariennes : physico-chimie des eaux très différentes

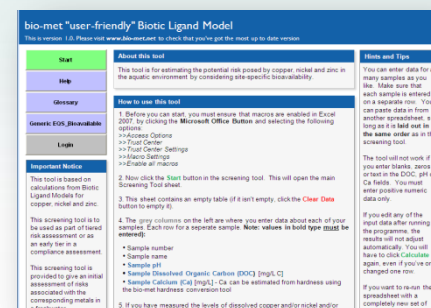
Méthodologie

- Plan d'actions validé par le GE (2010) : INERIS, Onema, IRSN, Ifremer, Irstea, EDF, DEB

- Actions :

- Choix du modèle BLM : Modèle Biomet (développé par WCA)
- Modèle simplifié (tox chronique) validé / modèle complet, déjà disponible gratuitement (Ni, Cu, Zn) sur internet
- A venir : modèle PNECPro (Deltares NL), M-Bat ? (Environment Agency, UK)

- Utilisent les mêmes jeux de données tox
- Essais comparatifs devraient être réalisés 2013/2014



	number of samples	mean	stddev	95% interval	1st risk
DOC	198	8.82646	4.07296	16.15	
pH	195	7.31238	0.33449	7.9	
Ca	197	45.69137	11.12457	66.2	
Mg	195	7.57153	1.54626	10.2	
Na	193	35.79622	22.5989	84.6	
Cu	195	2.50897	1.46517	4.83	
Ni	16	6.95125	4.02676	12.25	
Zn	170	40.09326	45.97152	131.6	
HCS-Cu	198	26.72616	11.8015	48.64777	0
HCS-Ni	198	11.3794	3.70146	19.12674	3.03303
HCS-Zn	198	19.07464	6.93354	30.51195	65.15152

Méthodologie

■ Répondre aux interrogations quant à la mise en oeuvre pratique des BLM :

→ Bases de données pour les données de surveillance

→ 6 agences de l'eau avec des caractéristiques et des pratiques ≠ (nb stations ≠, ≠ polluants, ≠ paramètres physico-chimiques, ...)

→ Nombre de masses d'eau avec pb dans l'évaluation de l'état écologique et/ou chimique en France?

→ Métaux pris en compte : Cd, Pb, Ni, Hg, Zn, Cu, Cr and Sb

→ Etude de la biodisponibilité dans des zones contrastées (physico-chimie) afin d'observer la "sensibilité" des modèles

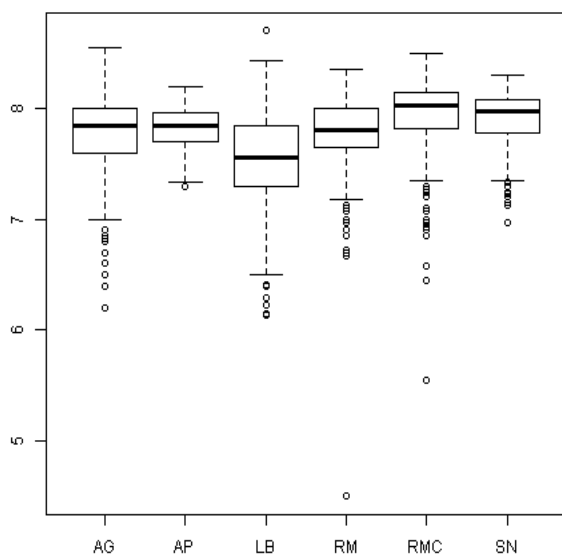
→ que faire en cas de PPC hors des gammes de validation?

→ que faire en cas de manque de données?

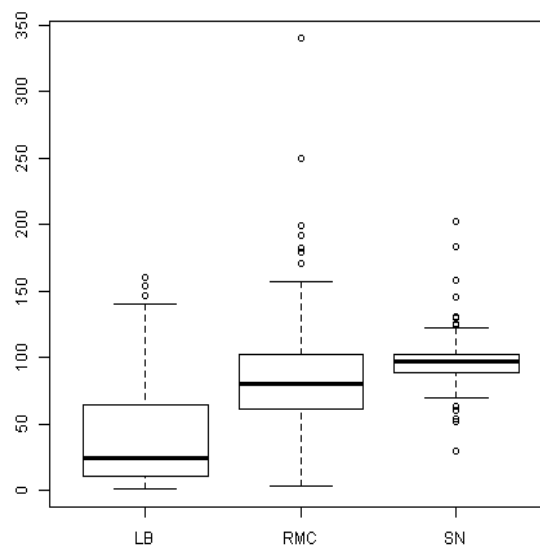
→ Comment mettre en oeuvre les outils BLM? Qui, quand,...?

Sensibilité du modèle - Etude de zones géographiques contrastées pour les paramètres physico-chimiques

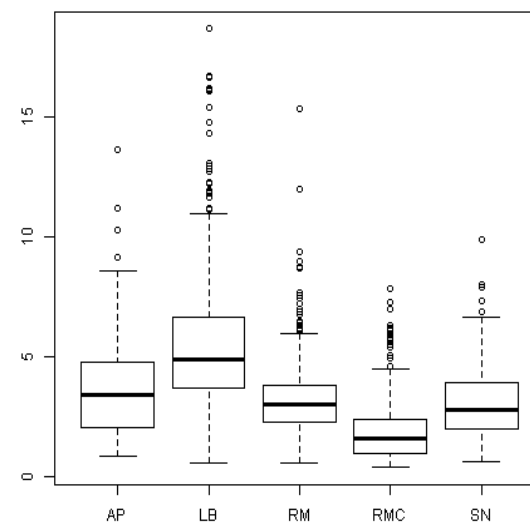
Répartition de la médiane pH par bassin



Répartition de la médiane Ca par bassin

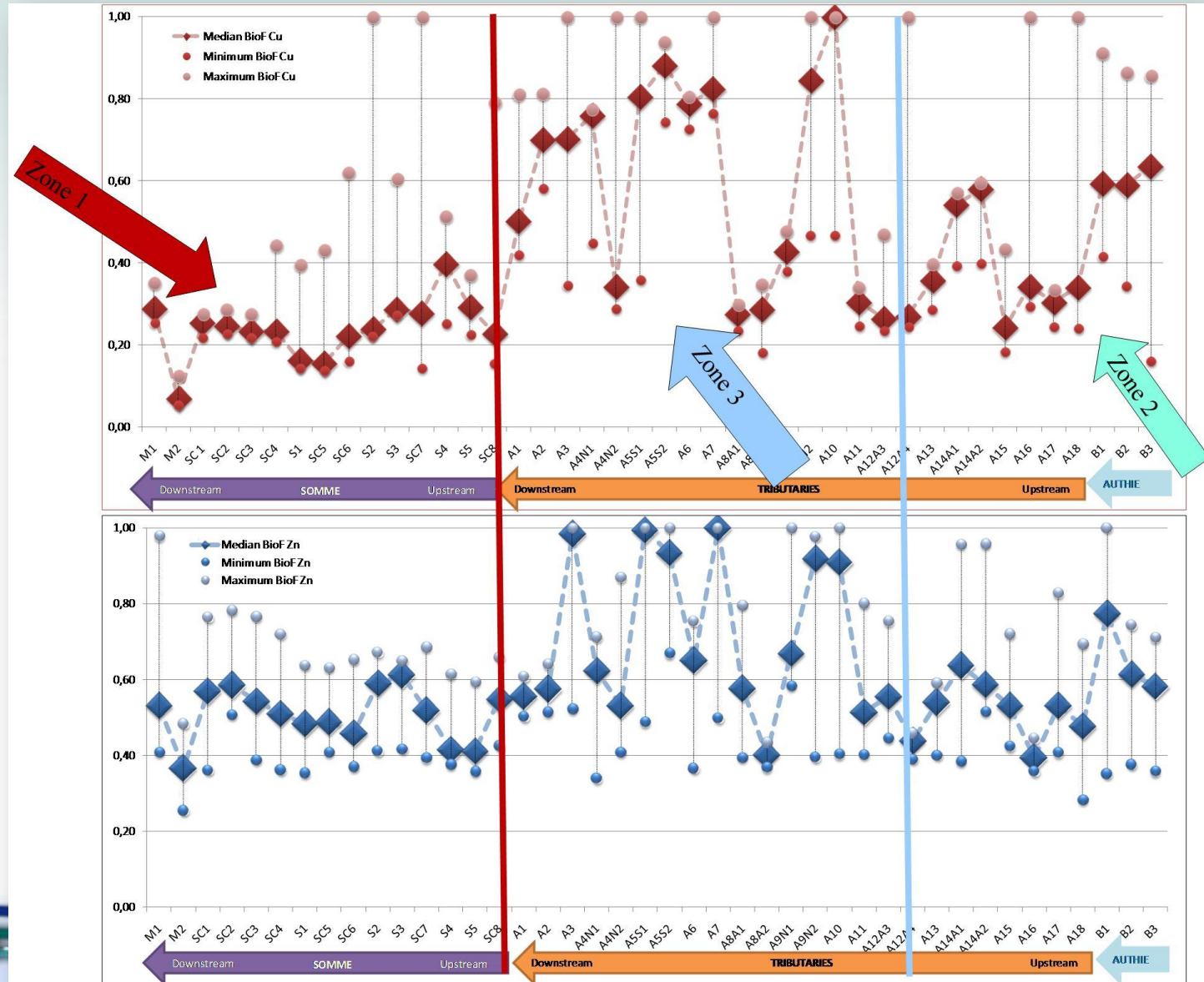


Répartition de la médiane COD par bassin



Détermination des biodisponibilités – autre exemple

■ Variation spatio-temporelle des BioF (Cu, Zn)
Artois-Picardie
→ information sur la sensibilité du milieu



EQS for metals: is it possible to determine a single legal value? interest of the biotic ligand model (blm)? Laure Geoffroy, Karine Tack, Sandrine Andres, INERIS; SETAC EUROPE 20th ANNUAL MEETING SEVILLE 23-27 May 2010

17 et 18 juin 2013

Conclusions

- % de dépassement de la NQE, ou de la PNEC par rapport au nombre total de mesures, l'ordre décroissant des métaux, est le suivant : Zn > Cu > As > Ni > Pb > Cr > Cd ($0,08 \mu\text{g.L}^{-1}$) > Hg > Cd ($0,25 \mu\text{g.L}^{-1}$).
- Il faut noter que les pourcentages de dépassement sont assez élevés, de l'ordre de 20 à 30% des mesures réalisées à l'échelle d'un bassin pour des métaux comme le zinc et le cuivre.
- Parmi les métaux qui engendrent le plus de déclassement se trouvent ceux pour lesquels un modèle BLM est disponible : Zn, Cu et Ni
- BioF très variables pour une même station, et d'une station à une autre au sein d'un même bassin

Recommandations

- 1) mettre en cohérence les mesures de paramètres physico-chimiques et celles des métaux.

→ Si cette stratégie ne peut pas être envisagée immédiatement, réaliser l'analyse statistique des données de surveillance pour que ces informations soient disponibles en cas de besoin.

- 2) [Ca] élevées → une protection du biote vis-à-vis des métaux → valeurs hors gamme > à la borne haute de la gamme ne seront donc pas réellement problématiques : BLM utilisables .

- Pour les autres cas de valeurs hors gamme, $\text{pH} < \text{ou} >$, et $\text{Ca} < \text{aux gammes}$, **la biodisponibilité devra être considérée comme étant maximale (100%)**. Cela signifie que la concentration dissoute mesurée ne pourra pas être corrigée de la biodisponibilité.

Perspectives

- ▶ Retours
 - la Journée de formation aux agences
 - guide
- ▶ Comparaison des modèles simplifiés sur un jeu de données commun, compilé à l'échelle de l'UE (UBA, 2014...)
- ▶ Adaptation des modèles simplifiés de Bio-met au contexte national français
- ▶ Elargissement des gammes de validité du modèle Bio-met