

Les micropolluants dans les eaux: quel risque pour l'homme et l'environnement?

Nathalie Chèvre
Université de Lausanne

nathalie.chevre@unil.ch



Gorges de la Jogne

NCh/09.11.07

Qu'est-ce qu'un micropolluant?

Un **polluant** est

“une substance détectable dans l'environnement au moins en partie dû à l'activité humaine et qui engendre des effets négatifs sur les organismes vivants”
Moriarty 1983

On appelle **micropolluant**

Une substance détectable dans l'environnement en très faibles concentrations ($\mu\text{g/l}$ ou ng/l), au moins en partie dû à l'activité humaine, et qui peut engendrer des effets négatifs sur les organismes vivants à ces très faibles concentrations.

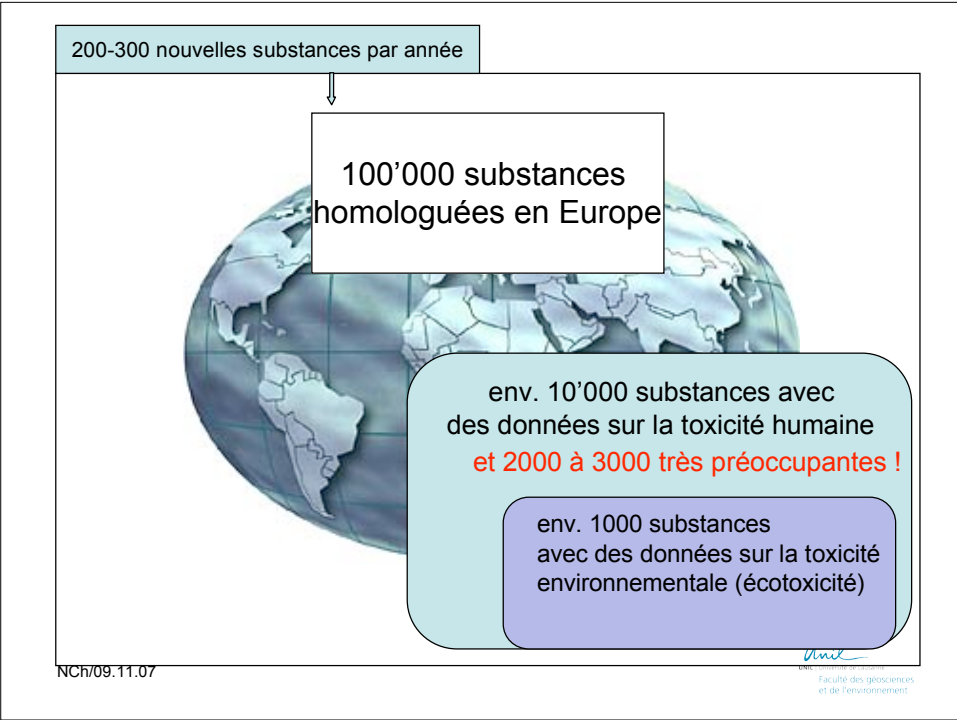
Micropolluants inorganiques:

Micropolluants organiques:

métaux

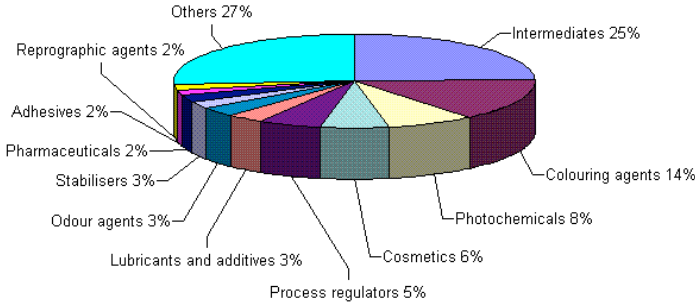
principalement des substances produites par l'industrie chimique

NCh/09.11.07



Utilisation des 100'000 substances

Sources très diverses !



NCh/09.11.07

<http://ecb.jrc.it/assessment-of-chemicals/>

univ. de la région de la Vallée de la Saône
 Faculté des sciences et de l'environnement

Mais

Les substances homologuées en Europe ne sont pas les seules que nous pouvons trouver dans l'environnement.

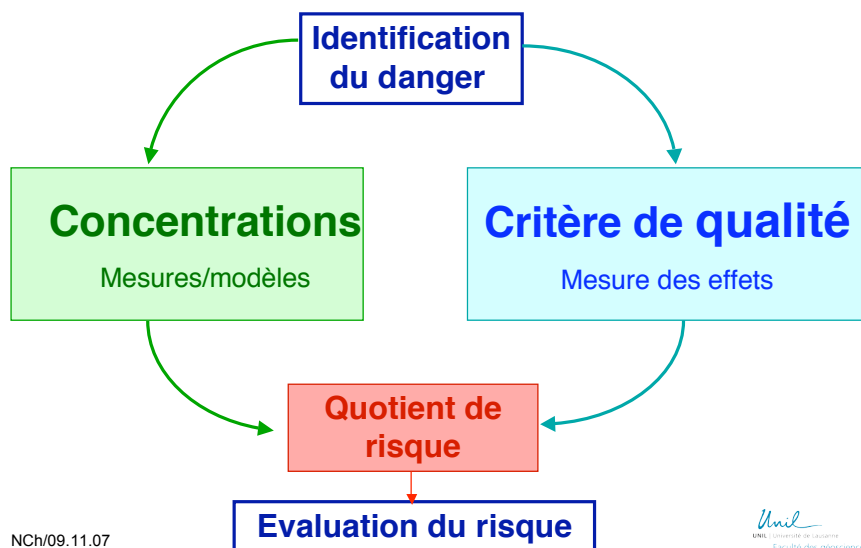
On peut y ajouter:

- les substances non homologuées mais persistentes, transportées par l'air et l'eau (organochlorés,...)
- les produits de dégradation (exemple des nonylphénols)

Importance d'évaluer le risque, si possible à priori, de ces substances !

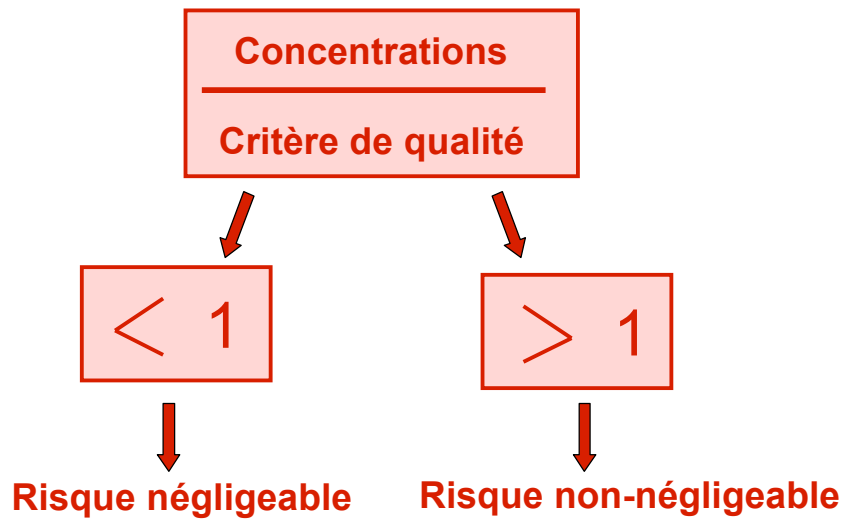
NCh/09.11.07

Evaluation du risque






NCh/09.11.07

Evaluation du risque



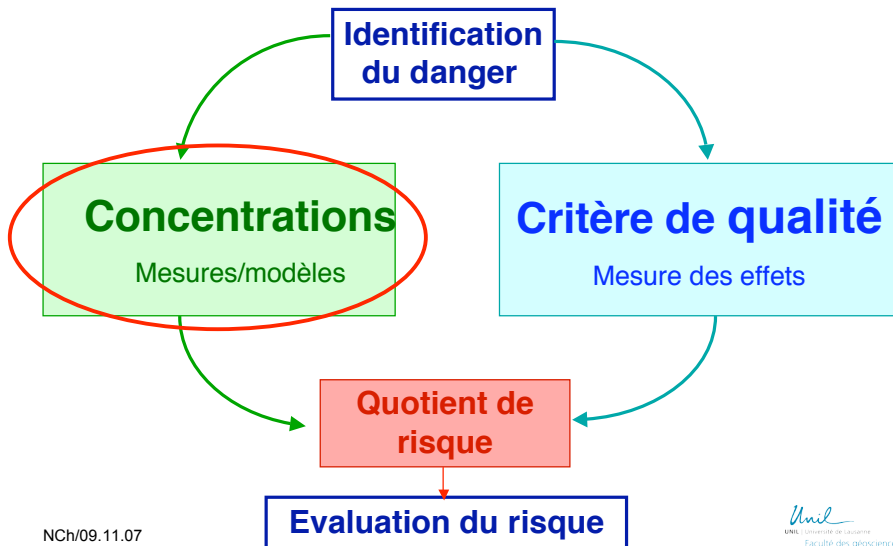
NCh/09.11.07

Quelques exemples

Source agricole et forestière	Source urbaine	Source industrielle
 pesticides, antibiotiques, ...	 produits cosmétiques médicaments, surfactants, biocides ...	 produits divers en fonction du type de production

NCh/09.11.07

Evaluation du risque des pesticides



Exposition

Pesticides agricoles:

- contamination lors des pluies
- contamination directe/indirecte (infiltration)
- dépend des caractéristiques physico-chimiques et des quantités appliquées
- saisonniers
- facteur d'échelle

NCh/09.11.07

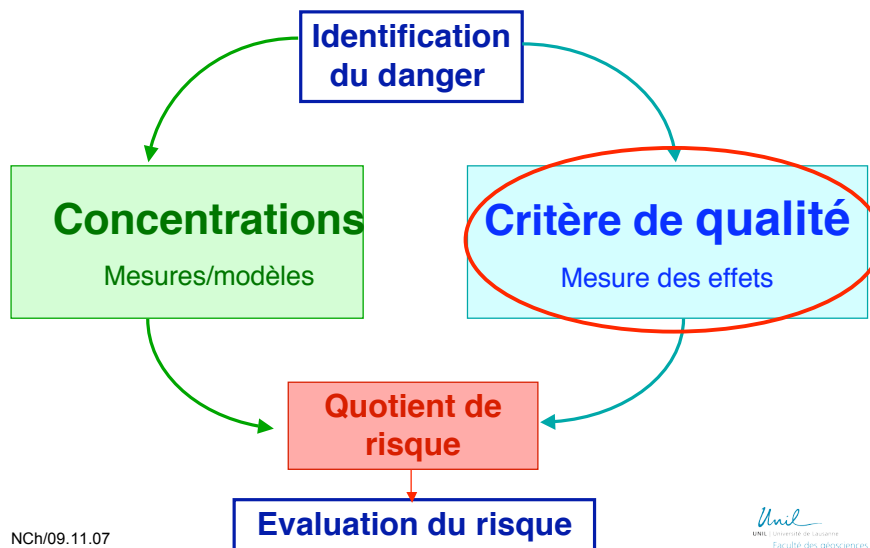
Exposition

Pesticides urbains (biocides):

- contamination lors des pluies
- contamination en passant par la STEP
- dépend des caractéristiques physico-chimiques et des quantités appliquées
- saisonniers (jardins) ET non-saisonniers (matériel de construction)
- facteur d'échelle

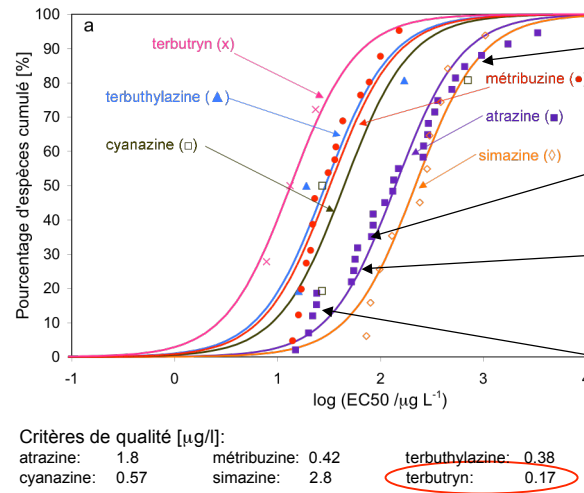
NCh/09.11.07

Evaluation du risque



NCh/09.11.07

Critères de qualité

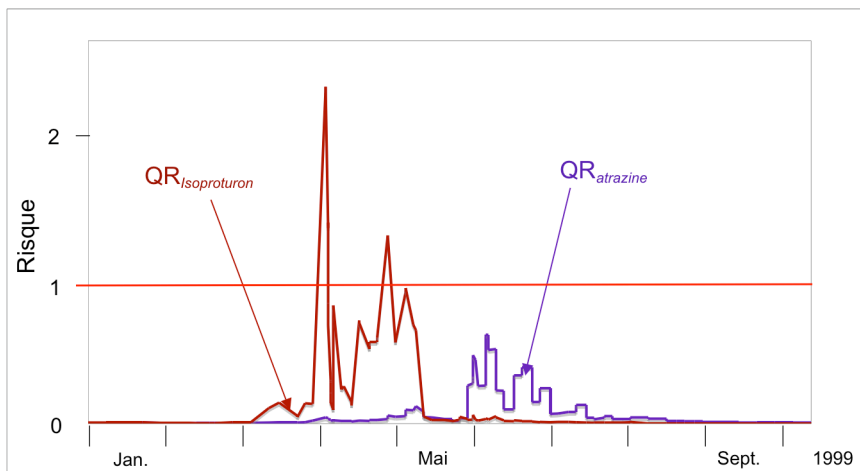


NCh/09.11.07

Source: Chèvre et al. gwa 4/2006 et gwa 7/2007

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des géosciences
et de l'environnement

Risque des pesticides

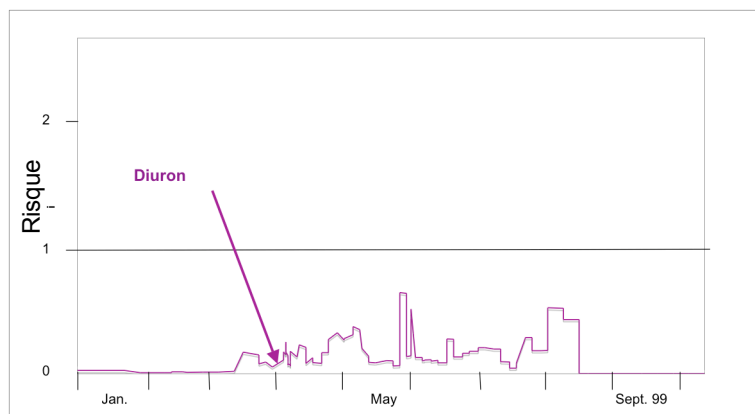


Aa Mönchaltorf, ZH

NCh/09.11.07

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des géosciences
et de l'environnement

Risque des pesticides



Aa Mönchaltorf, ZH

NCh/09.11.07

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement




En résumé

- Pesticides utilisés en agriculture
Risque dû à certains pesticides pendant et après la période d'application dans les rivières et ruisseaux
Pics de concentrations pendant de courtes périodes dans les ruisseaux ➔ difficultés à estimer le risque
- Pesticides utilisés en milieu urbain (biocides)
Risque dû à certains biocides de manière constante

NCh/09.11.07

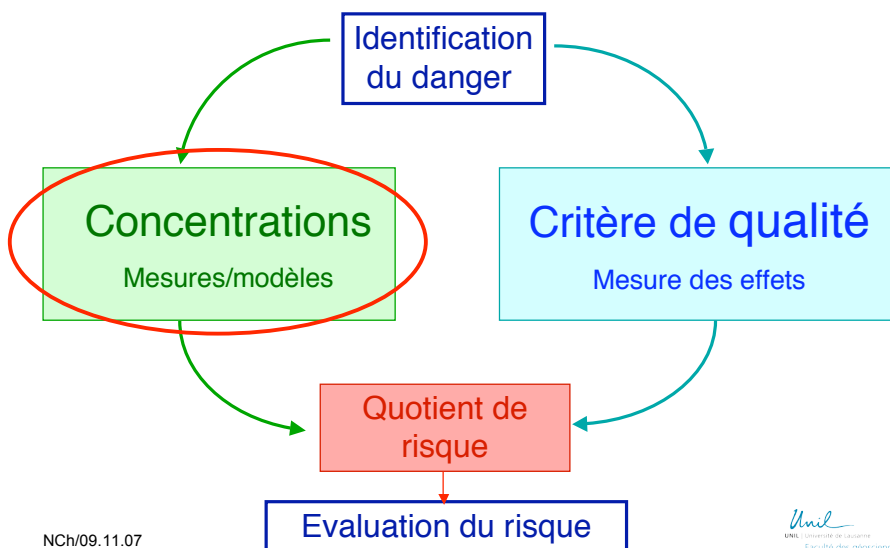
Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement

Quelques exemples

Source agricole et forestière	Source urbaine	Source industrielle
		
pesticides, antibiotiques, ...	produits cosmétiques, médicaments, surfactants, biocides ...	produits divers en fonction du type de production

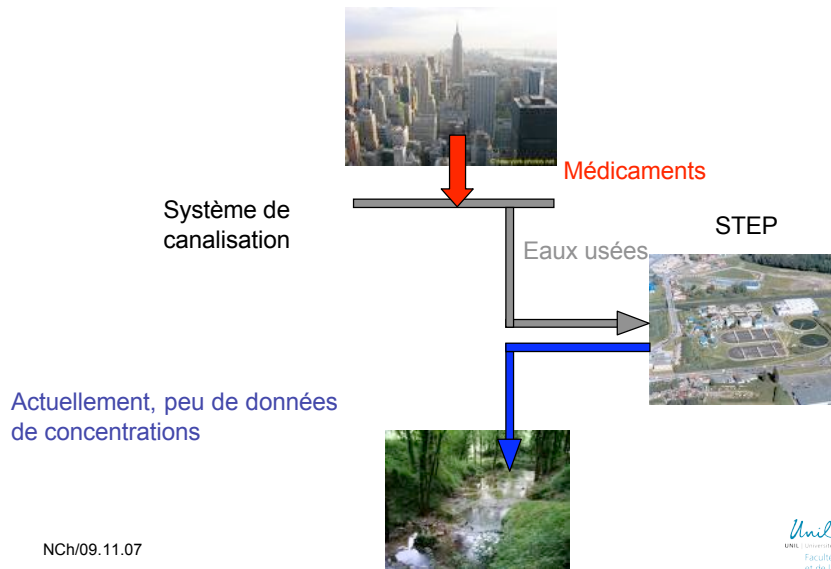
NCh/09.11.07

Risque des médicaments



NCh/09.11.07

Risque des médicaments



Médicaments: risque des bêtabloquants

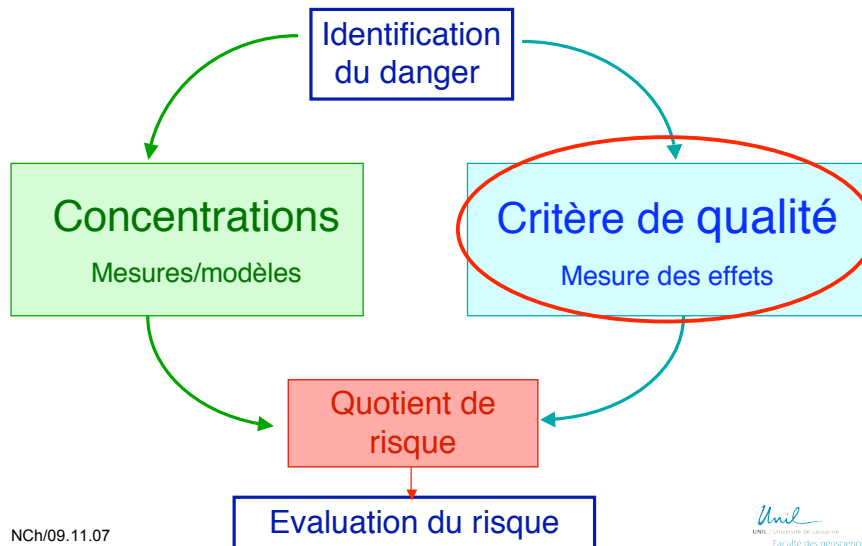
• Concentrations:

Propranolol:	max 0.59 µg/l	(D)	0.015 µg/l (90% percentile, ZH)*
Metoprolol:	max 2.2 µg/l	(D)	0.048 µg/l (90% percentile, ZH)*
Atenolol:	max 0.34 µg/l	(CH)	0.145 µg/l (90% percentile, ZH)*

* Risikobeurteilung von Arzneimitteln und endokrin wirksamen Substanzen in Oberflächengewässern des Kantons Zürich. Juni 2007. AWEL, Zürich

NCh/09.11.07

Risque des médicaments



Risque des médicaments

- Substances pas développées pour avoir une action toxique dans l'environnement (\neq biocides)
- Modes d'action dans l'environnement très différents et peu connus
- Entrée \pm constante dans l'environnement



- Exposition constante des organismes (cycle de vie) même si les concentrations sont basses

Importance de tests de toxicité à long terme !

NCh/09.11.07

Actuellement, peu de données d'effets à long-terme

Unil
Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement

Médicaments: risque des bêtabloquants

- Concentrations:

Propranolol:	max 0.59 µg/l	(D)
Metoprolol:	max 2.2 µg/l	(D)
Atenolol:	max 0.34 µg/l	(CH)

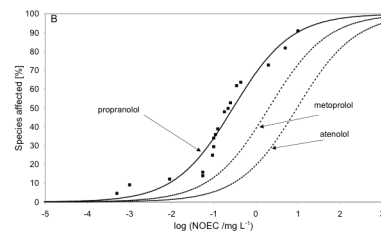
- Critère de qualité (HC5-95%):

Propranolol:	2.2 µg/l
Metoprolol:	16.2 µg/l
Atenolol:	32.4 µg/l

- Risque:

Propranolol:	0.27
Metoprolol:	0.14
Atenolol:	0.01

< 1



NCh/09.11.07

Le diclofenac pourrait poser un risque dans les concentrations mesurées dans les eaux

Unil
Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement

Et les hormones? Exemple ethinylestradiol

- Faibles concentrations mesurées dans les rivières (EU):

< 5 ng/l, parfois jusqu'à 15 ng/l

- Effets à de très faibles concentrations

Concentration sans effets sur la croissance, la reproduction et la survie de poissons: 1 ng/l (Länge et al. 2001)

...

NCh/09.11.07

Données:
Chèvre. 2003. Risk assessment of 6 different substances occurring in Swiss rivers Teilprojekt-Nr. 02/01. Fischnetz-Projekt

Unil
Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement

En résumé

Pour les médicaments, dans l'état actuel de la recherche:

- Certaines substances présentent un risque potentiel pour l'environnement (hormones: ethinylestradiol, médicament: diclofenac)
- Toxicité modérée de certaines autres substances (médicaments: bêtabloquants)

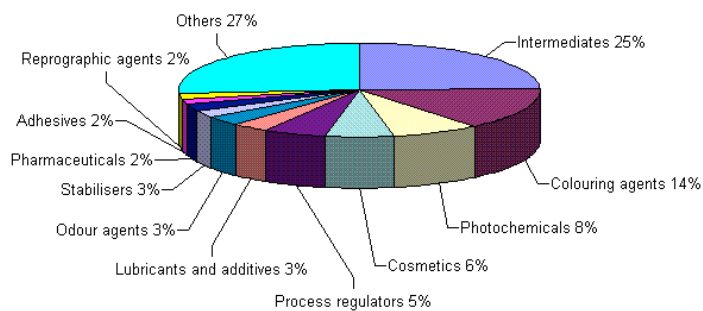
MAIS Peu de données (mesure, toxicité à long-terme,...)

NCh/09.11.07

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des sciences
et de l'environnement

Utilisation des 100'000 substances

Sources très diverses !

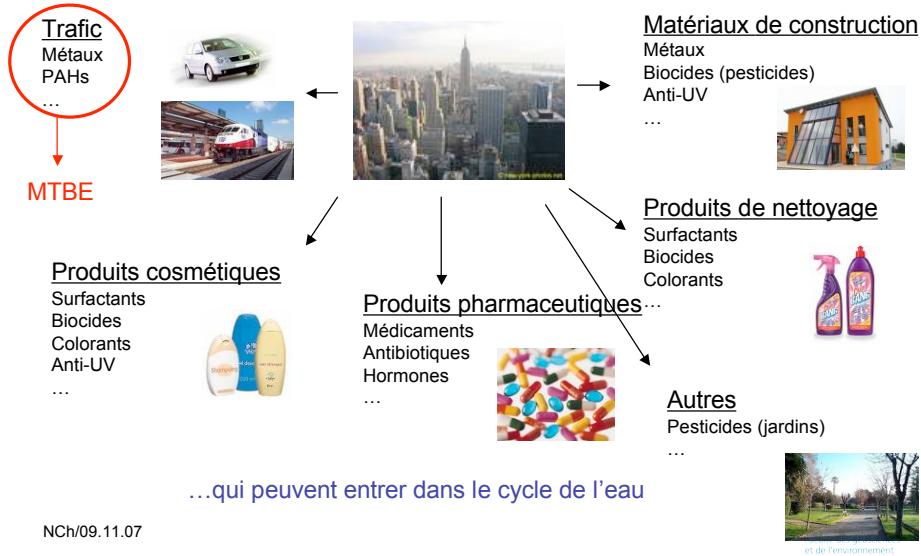


NCh/.....

<http://ecb.jrc.it/assessment-of-chemicals/>

UNIL
Faculté des sciences
et de l'environnement

Micropollutants issus de la ville...



Challenges pour le futur

Identifier les **sources** de micropolluants et les **substances**

Développer des **méthodes de screening** pour déterminer les substances les plus problématiques

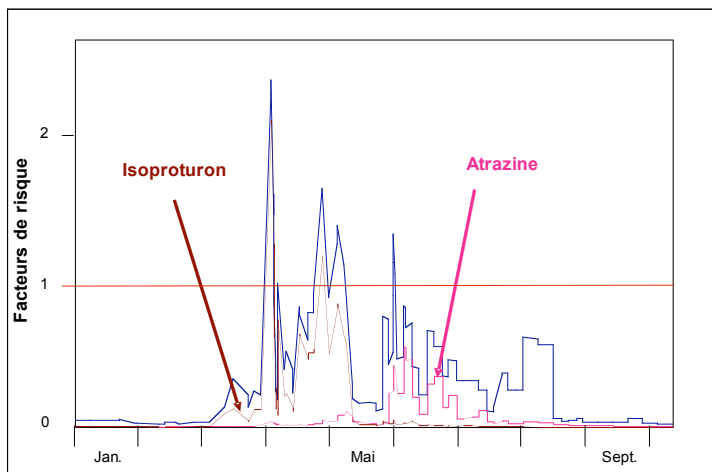
Générer des **données d'écotoxicité**, notamment à long-terme

Evaluer le risque des **mélanges** de substances

NCh/09.11.07

Risque de 5 herbicides

5 herbicides mesurés: Atrazine, Simazine, Terbutylazine, Diuron, Isoproturon



NCh/09.11.07

Aa Mönchaltof, 1999

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des géosciences
et de l'environnement

Challenges pour le futur

L'évaluation du risque des substances est interdisciplinaire et nécessite les connaissances de différentes disciplines: chimie, biologie, toxicologie, microbiologie, hydrologie...

Le but n'est pas de déterminer un état de fait, mais de prendre des mesures pour réduire le risque:
lien important avec les sciences de l'ingénieur, les sciences sociales, etc...

Merci pour votre attention !

NCh/09.11.07

Unil
UNIL Université de Lausanne
Faculté des géosciences
et de l'environnement