



Les substances dangereuses

Contrôle de la pollution

Formation pour l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Orléans, 22/11/2007

INERIS

Contrôle de la pollution de l'eau par les substances chimiques : un contexte réglementaire européen

Législations rejets

96/61/CE « IPPC »

91/676/CEE « nitrates »

91/271/CEE « eaux urbaines résiduaires »

76/464/CEE « substances dangereuses »

directives filles de
76/464/CEE

80/68/CEE « eaux souterraines »

**Directive cadre sur
l'eau 2000/60/CE**

Législations substances chimiques

Règ. (CEE) n°793/93 substances existantes :

Dir. 92/32/CEE et 93/67/CEE substances nouvelles :

Dir. 91/414/CEE produits phytosanitaires

Dir. 98/8/CE produits biocides

REACH

Législations « qualité du milieu »

75/440/CEE « eaux potabilisables »

98/83/CE et 80/68/CEE « eau potable »

79/923/CEE « eaux conchylicoles »

78/659/CE « eaux piscicoles »

76/160/CEE « eaux de baignade »

Législations substances chimiques

Règ. (CEE) n°793/93 substances
existantes :

REACH

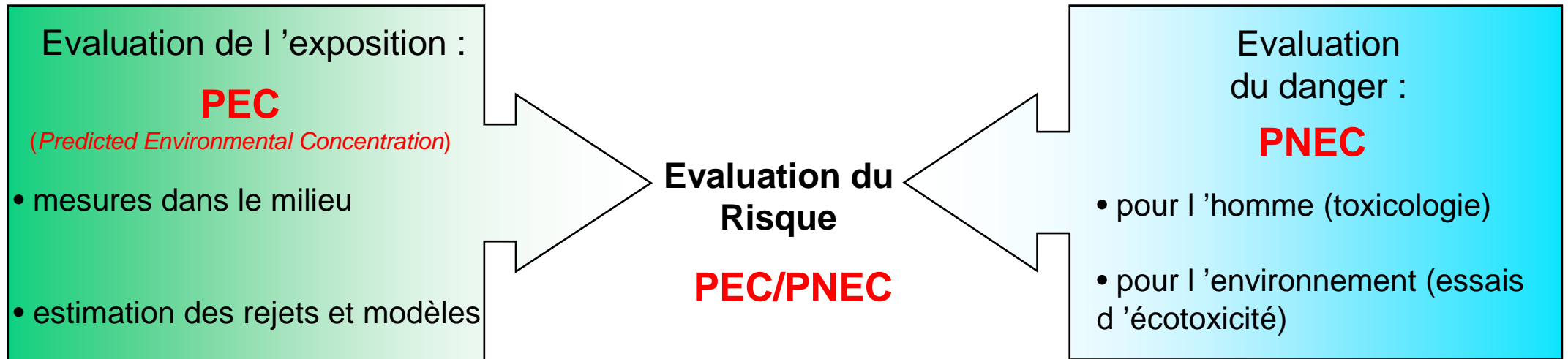
Dir. 92/32/CEE et 93/67/CEE substances
nouvelles :

Dir. 91/414/CEE produits phytosanitaires

Dir. 98/8/CE produits biocides

Gestion de la pollution par les substances chimiques :

autorisation préalable de production ou de mise sur le marché



- substances existantes : Règ. (CEE) n°793/93
- substances nouvelles : Dir. 92/32/CEE et 93/67/CEE
- produits phytosanitaires : Dir. 91/414/CEE
- produits biocides : Dir. 98/8/CE
- autres: e.g. produits vétérinaires et pharmaceutiques

Remplacées
à terme par
REACH

Législations « qualité du milieu »

76/464/CEE « substances dangereuses »

directives filles de
76/464/CEE

80/68/CEE « eaux souterraines »

**Directive cadre sur
l'eau 2000/60/CE**

75/440/CEE « eaux potabilisables »

98/83/CE et 80/68/CEE « eau potable »

79/923/CEE « eaux conchylicoles »

78/659/CE « eaux piscicoles »

76/160/CEE « eaux de baignade »

Gestion de la pollution par les substances chimiques :

définir des critères de qualité et organiser la surveillance du milieu

Maintenir une qualité fonctionnelle de l'eau pour différents usages :

- Dir. 75/440/CEE « eaux potabilisables » **
- Dir. 98/83/CE et 80/68/CEE « eau potable »*
- Dir. 78/659/CE « eaux piscicoles » **
- Dir. 79/923/CEE « eaux conchylicoles » **
- Dir. 76/160/CEE « eaux de baignade »*
- Dir. 76/464/CEE « substances dangereuses » **

* Remplacées à terme par la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE

Prendre en compte toutes les éventuelles pollutions dans le milieu :

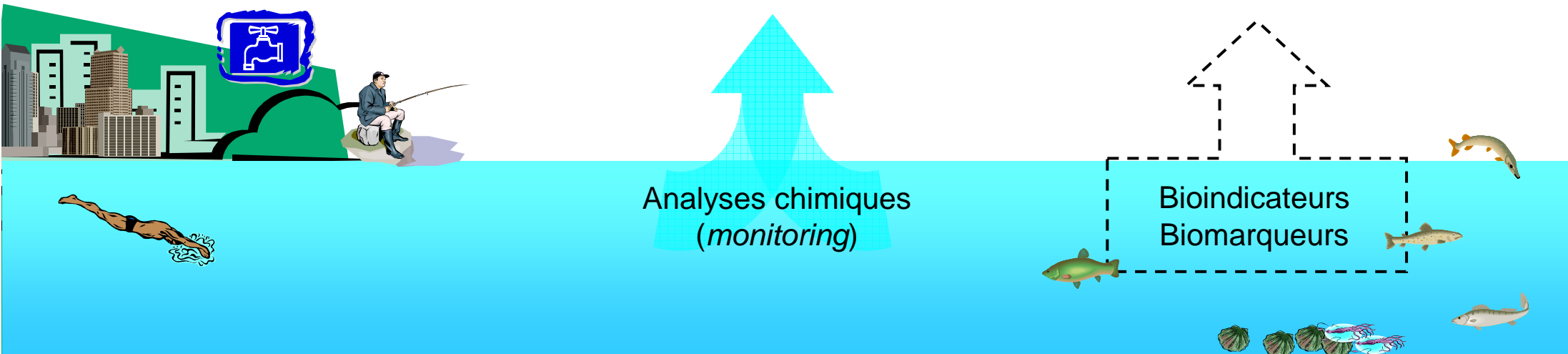
Organiser des programmes de surveillance du milieu pour contrôler l'état chimique et éventuellement l'état écologique des eaux

ETAT CHIMIQUE

ETAT ECOLOGIQUE

Analyses chimiques
(*monitoring*)

Bioindicateurs
Biomarqueurs



Législations rejets

96/61/CE « IPPC »

91/676/CEE « nitrates »

91/271/CEE « eaux
urbaines résiduaires »

*76/464/CEE « substances
dangereuses »*

directives filles de
76/464/CEE

*80/68/CEE « eaux
souterraines »*

**Directive cadre sur
l'eau 2000/60/CE**

Gestion de la pollution par les substances chimiques :

définir des limites d'émission



Directive « IPPC » (*Integrated Pollution Prevention and Control*)
96/61/CE. Limitation des rejets ponctuels par l'application des BAT
(*Best Available Techniques*) ⇒ guides BREF

Directive « eaux résiduaires urbaines » 91/271/CEE

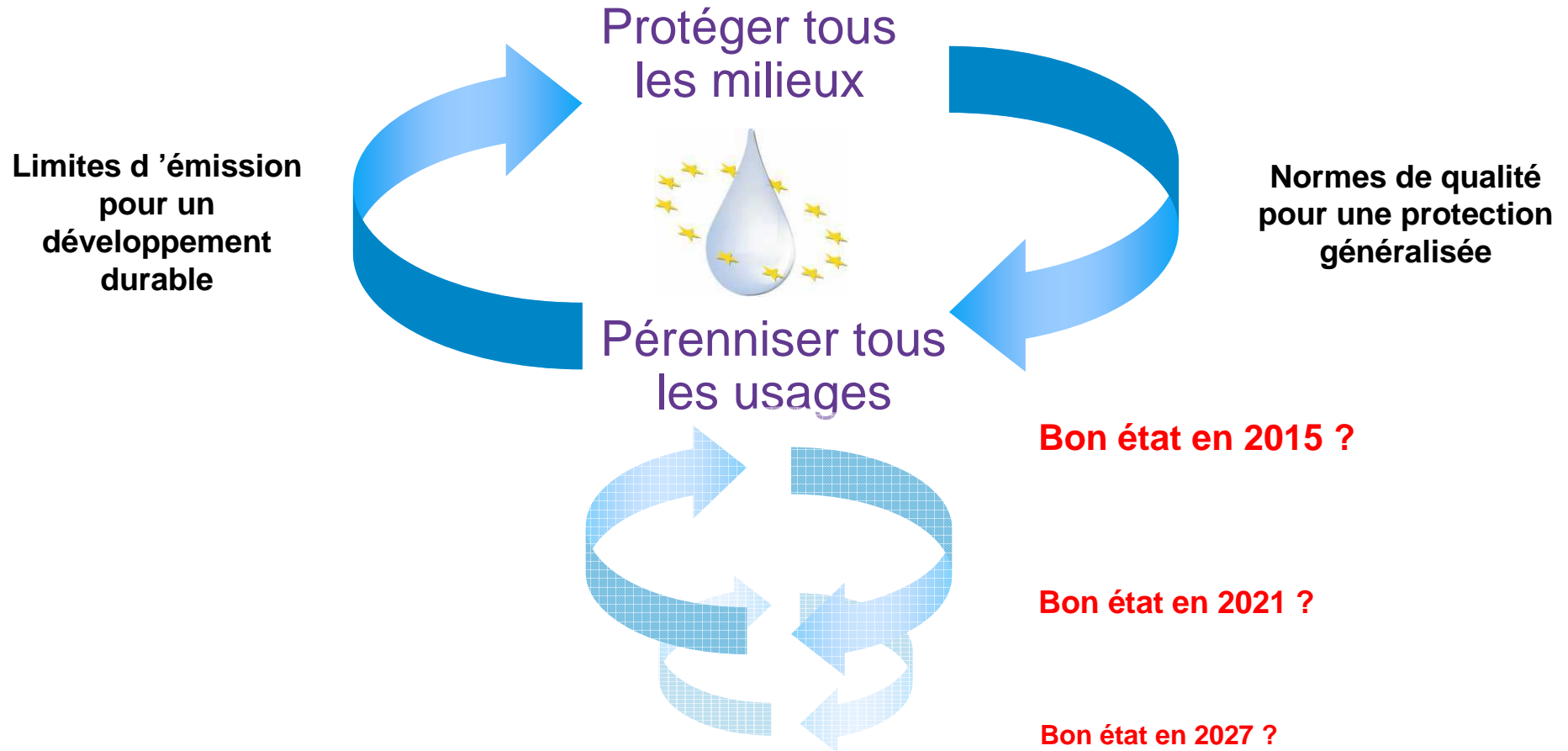
Directive « substances dangereuses » 76/464/CEE



Directive « nitrates » 91/676/CEE

Limitation des émissions diffuses en encourageant les
BEP (*Best Environmental Practices*) : par ex. sur l'usage
des pesticides, normes ISO 14000,...

L'approche combinée



Limites d'émission
pour un
développement
durable

Protéger tous
les milieux



Pérenniser tous
les usages

Normes de qualité
pour une protection
généralisée

Bon état en 2015 ?

Bon état en 2021 ?

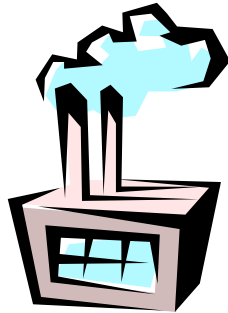
Bon état en 2027 ?

Evaluer et contrôler les émissions de polluants dans l'environnement

(1): rejets ponctuels

Cas d'une substance industrielle soumise à une VLE

Production



VLE

(valeurs limites d'émission,
= ELV, *emission limit value*)

Emissions

Inventaires d'émissions

$C_{env} < NQE ?$

Surveillance du milieu

*Fraction rejetée
BAT, BEP*



Dilution

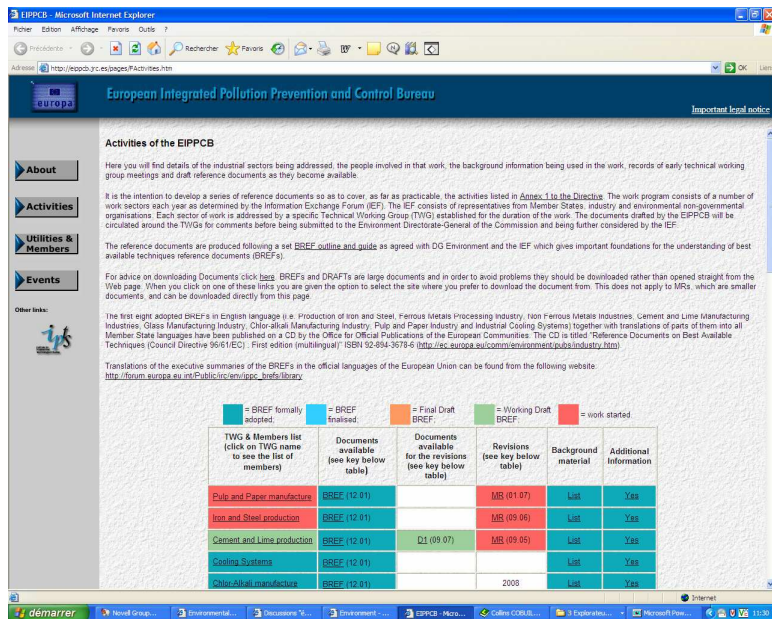
Distribution dans l'environnement

Persistence: biodégradation, hydrolyse, photolyse,...

Exposition
Environnementale



Définition des meilleures techniques disponibles (MTD) = BAT (*Best Available Techniques*)



Meilleure = pour l'environnement

Technique = technologie + organisation

Disponible = à des coûts non prohibitifs

BREFs = BAT Reference Documents

<http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>

Installations industrielles uniquement
Ne définissent pas de VLE réglementaires (guides)
Dans les faits peu d'indications concrètes pour les micropolluants

+ Scénarios d'exposition de REACH

Zones de mélange



Comment les définir ?

- hypothèse du mélange immédiat ?
- zone de forme, de taille et d'emplacement génériques ?
- zone spécifique en fonction de paramètres simples ?
- modèles intégrés de qualité de l'eau, modèles de bassins ?

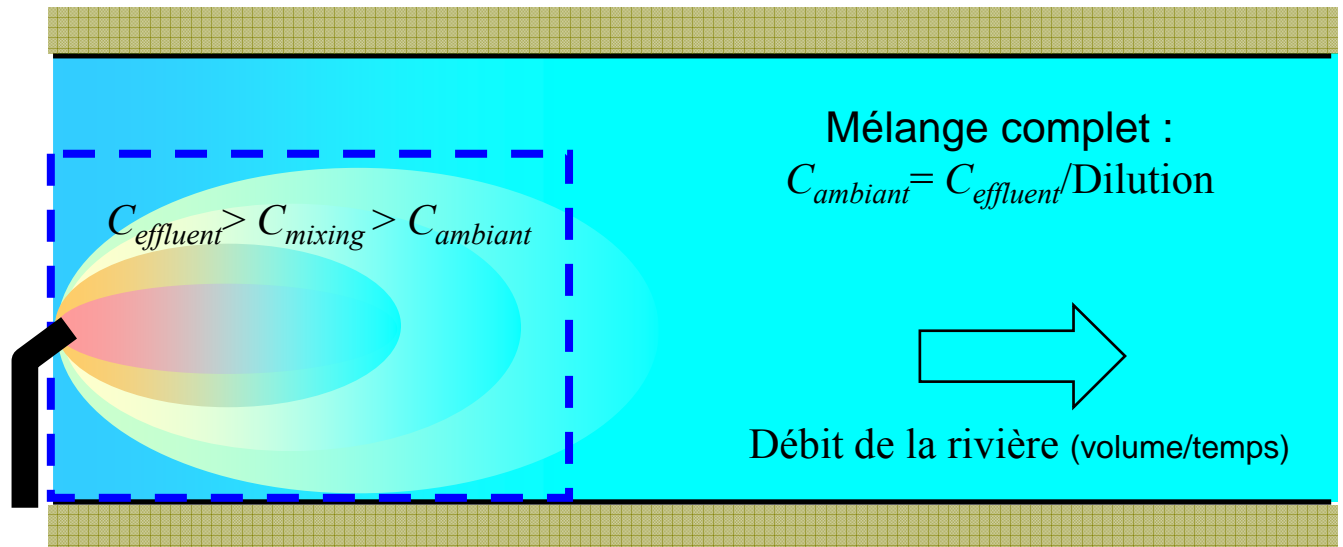
Pourquoi déterminer la zone de mélange ?

- $NQE < C_{\text{effluent}}$ \Rightarrow OK
- $NQE > C_{\text{ambient}}$ \Rightarrow Dépassement de la norme
- $C_{\text{effluent}} > NQE > C_{\text{ambient}}$ \Rightarrow Détermination de la zone de mélange

Caractéristiques du rejet :

C_{effluent} (masse/volume)

Débit du rejet (volume/temps)



$$\text{Dilution} = (\text{débit du rejet} + \text{débit du rejet}) / \text{débit du rejet}$$

Caractéristiques hydrologiques du processus de mélange

Caractéristiques de l'effluent :

- débit ?
- vitesse ?
- densité ?

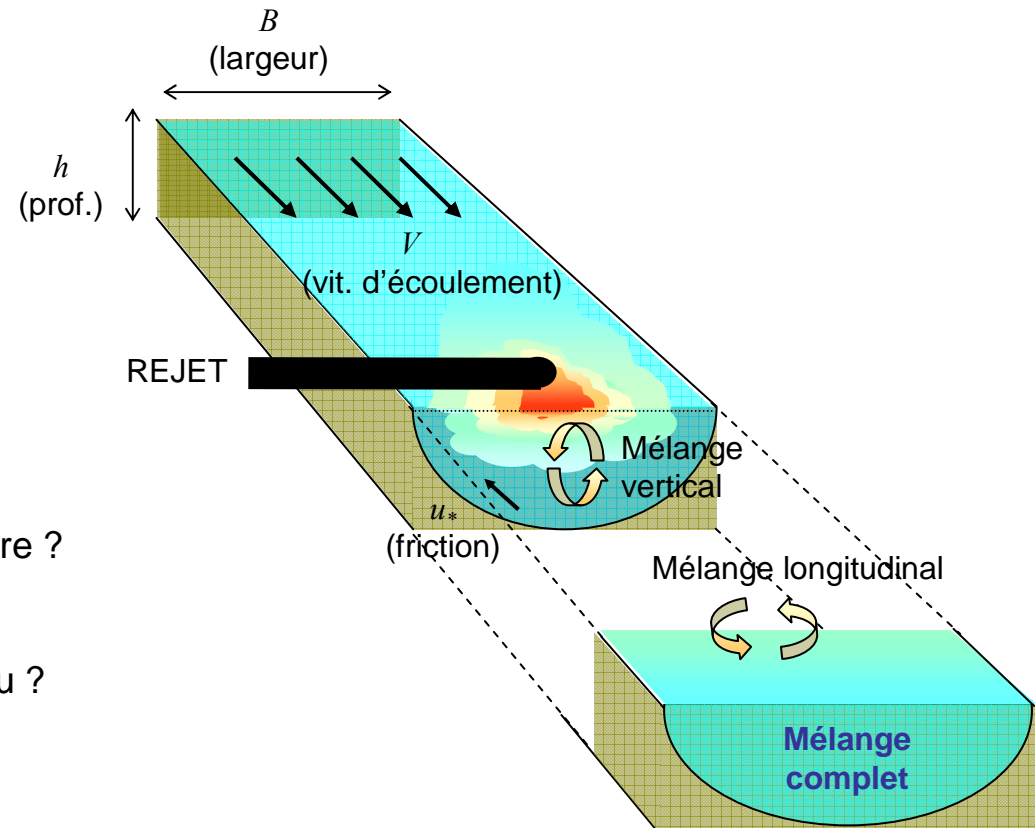
Caractéristiques du déversoir :

- diamètre ?
- configuration du diffuseur ?
- position et orientation ?

Caractéristiques du milieu :

- vitesse d'écoulement ?
- largeur et profondeur de la rivière ?
- résistance à l'écoulement ?
- morphologie de la rivière ?
- stratification de la colonne d'eau ?

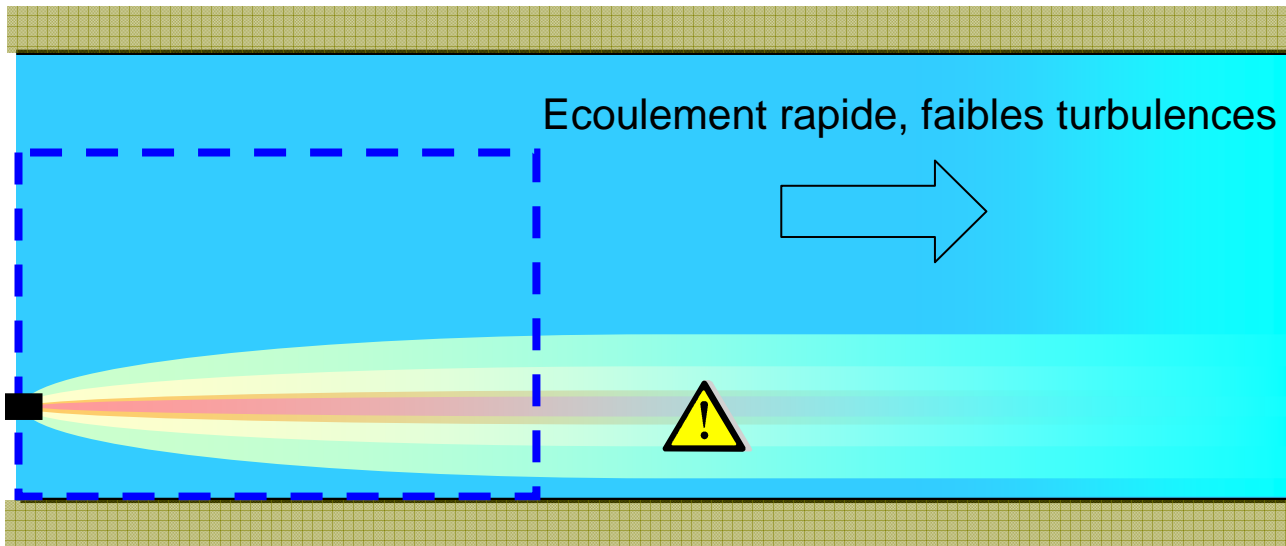
+ variations saisonnières



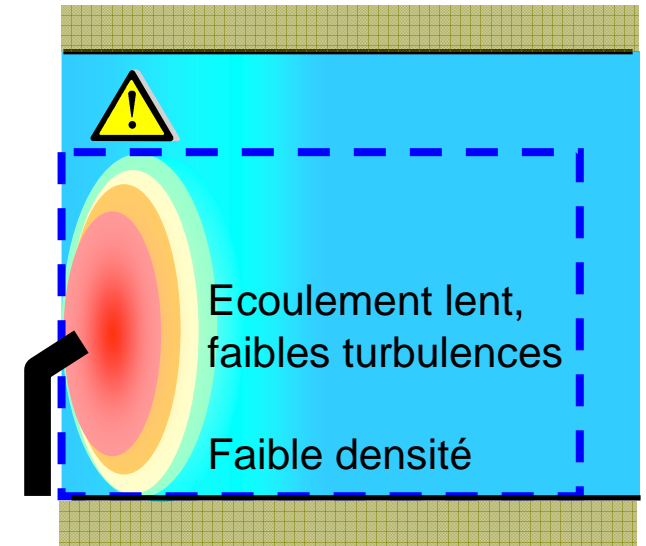
Modèles disponibles

- Modèles d'équilibre (valeurs d'entrée fixes)
- Stochastiques (valeurs d'entrée simulées selon une distribution de probabilité)
- Dynamiques (valeurs d'entrée dépendantes du temps)

Exemples de mauvais mélanges



Les rejets avec un écoulement laminaire requièrent une zone de mélange très longue



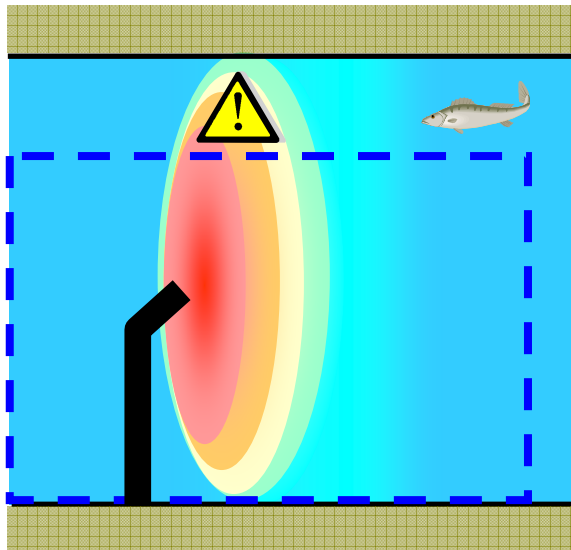
Mauvaise dilution :
i.e. accroissement rapide de la concentration en bordure de la zone de mélange

Il est difficile d'agir sur les caractéristiques du cours d'eau, et difficilement sur la densité de l'effluent

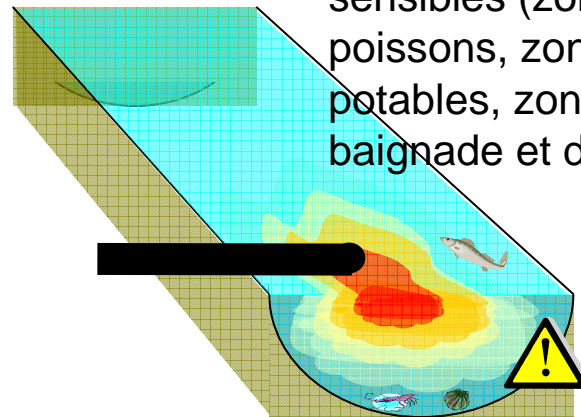
⇒ Modifier les caractéristiques du déversoir et réduire la charge de polluant

La zone de mélange administrative doit aussi protéger la vie aquatique et la santé humaine

La zone de mélange administrative doit pouvoir être traversée sans risque à long terme par les organismes migrant ou dérivant

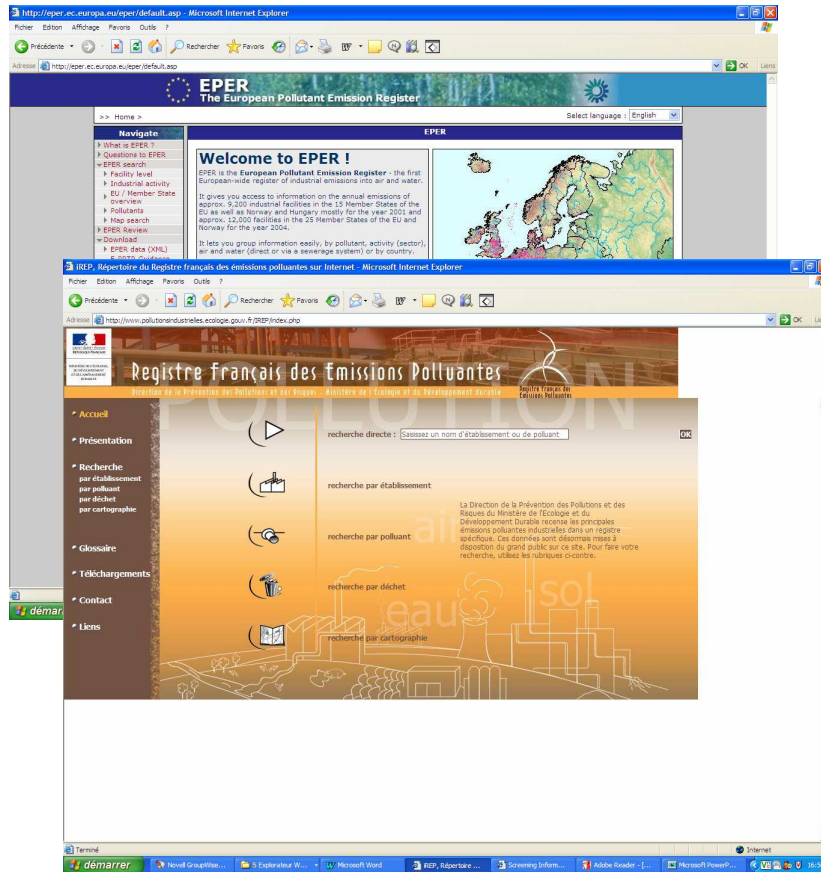


La zone de mélange administrative doivent protéger les organismes benthiques ou fixes et ne doit pas recouvrir des zones sensibles (zones de ponte et nurseries de poissons, zone de prélèvement d'eau potables, zones conchycoles, zones de baignade et de loisirs aquatiques, etc.)



⇒ Si cela n'est pas possible, le rejet ne devrait pas être autorisé

Les inventaires d'émissions



Au niveau de l'UE :
EPER/EPRT

<http://eper.ec.europa.eu/eper/default.asp>

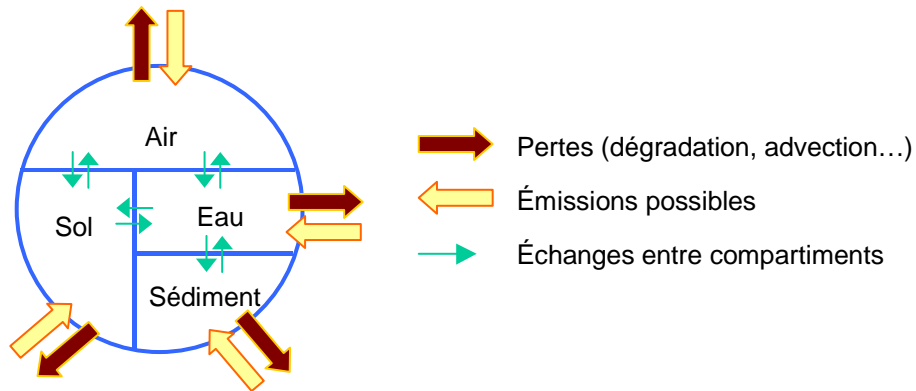
En France :
RFEP

<http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>

+ RSDE (action volontaire)

**Difficultés pour réaliser un inventaire exhaustif
(pollutions diffuses, pollution transfrontalière, etc.)**

Distribution dans l'environnement : les modèles de fugacité multimédia



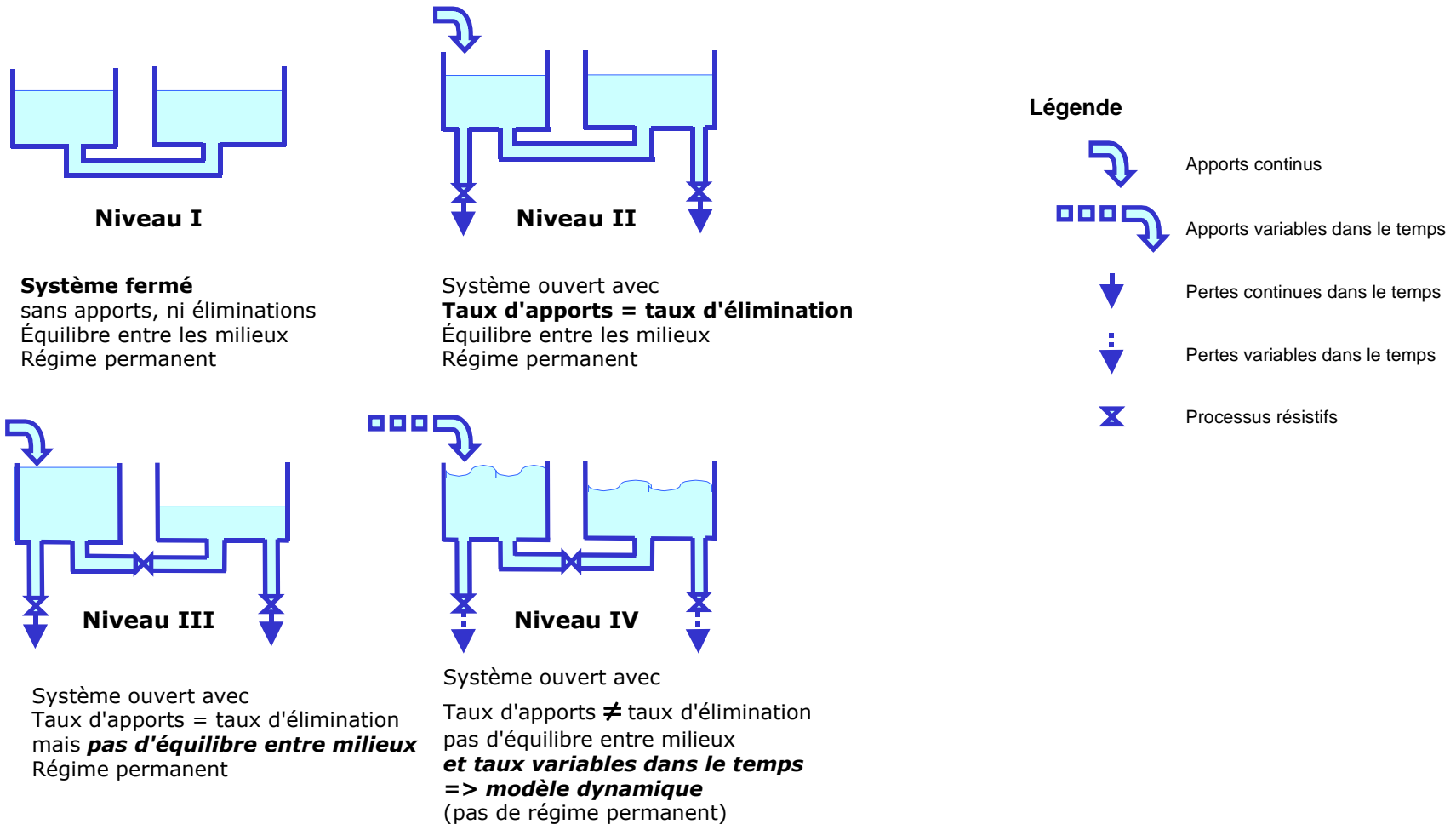
Chacune des phases possède une certaine **capacité (Z)** d'emmagasiner une substance hydrophobe. La capacité est fonction directe de la solubilité de la substance dans la phase.

La **fugacité (f)** définit une pression exercée par une substance chimique pour quitter une phase :

$$f = \text{concentration (C)} / \text{capacité (Z)}$$

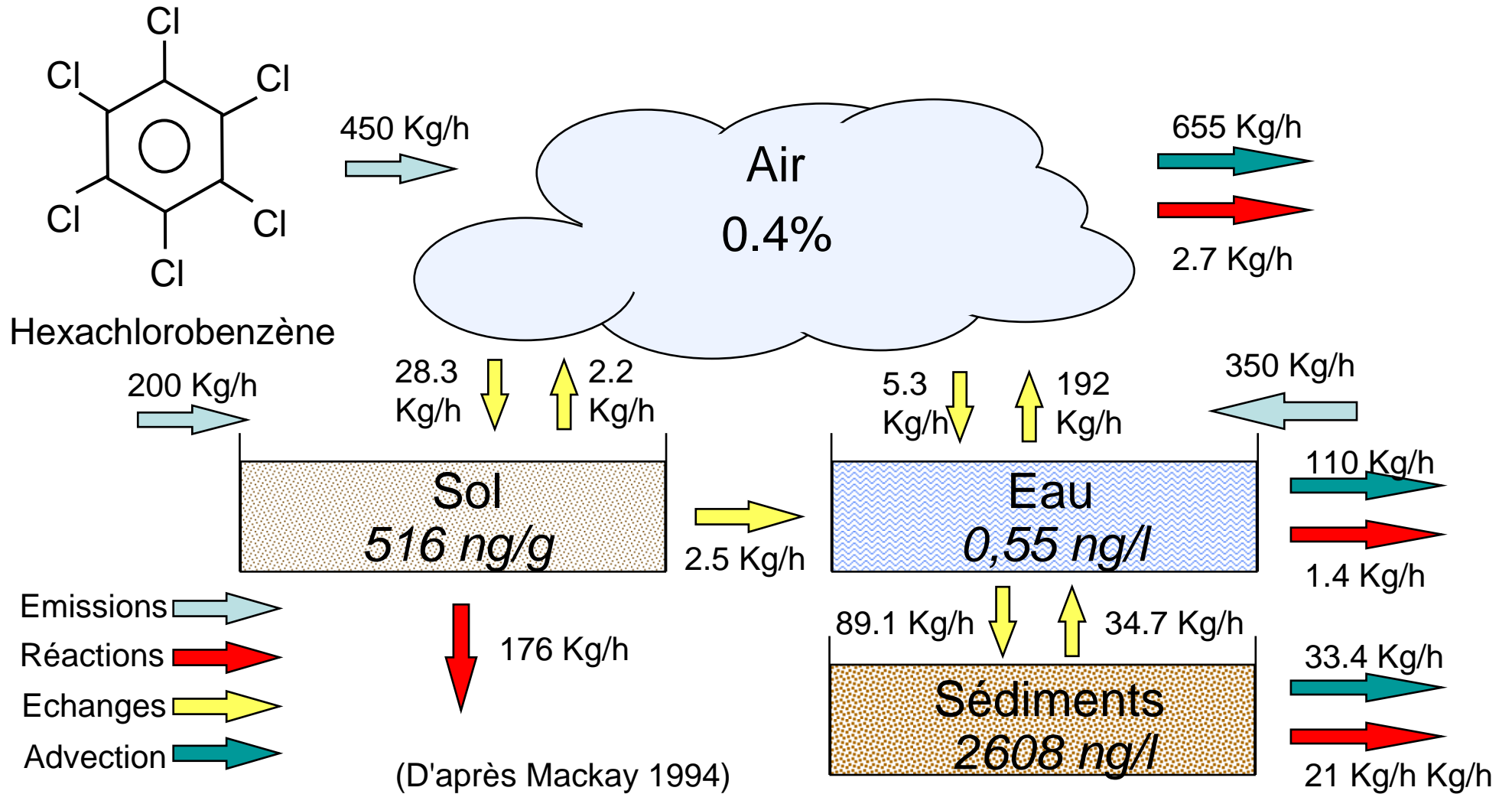
$$\text{À l'équilibre, } f_{\text{Air}} = f_{\text{Eau}} = f_{\text{Sol}} = f_{\text{Sédiment}} = f_{\text{Biota}}$$

Les modèles de Mackay



Schématisation des niveaux des modèles selon Mackay et Paterson, 1982). Chaque réservoir représente un compartiment, le niveau de l'eau représente la fugacité de la substance. Les valves représentent des processus résistifs qui limitent le transfert avec l'extérieur ou entre les compartiments.

Exemple d'application d'un modèle de Mackay niveau III



Evaluer et contrôler les émissions de polluants dans l'environnement

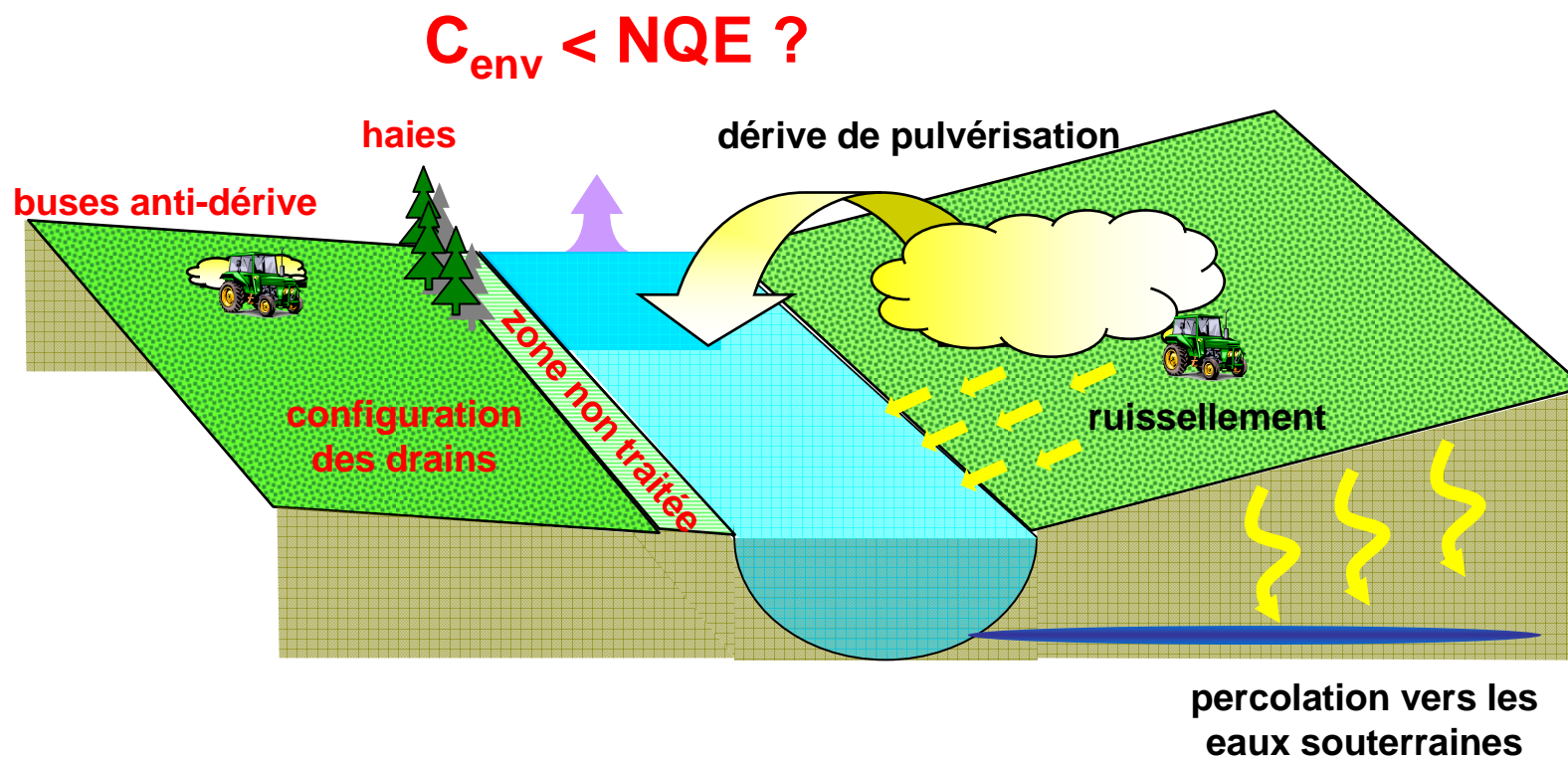
(2): rejets diffus

Cas des pesticides

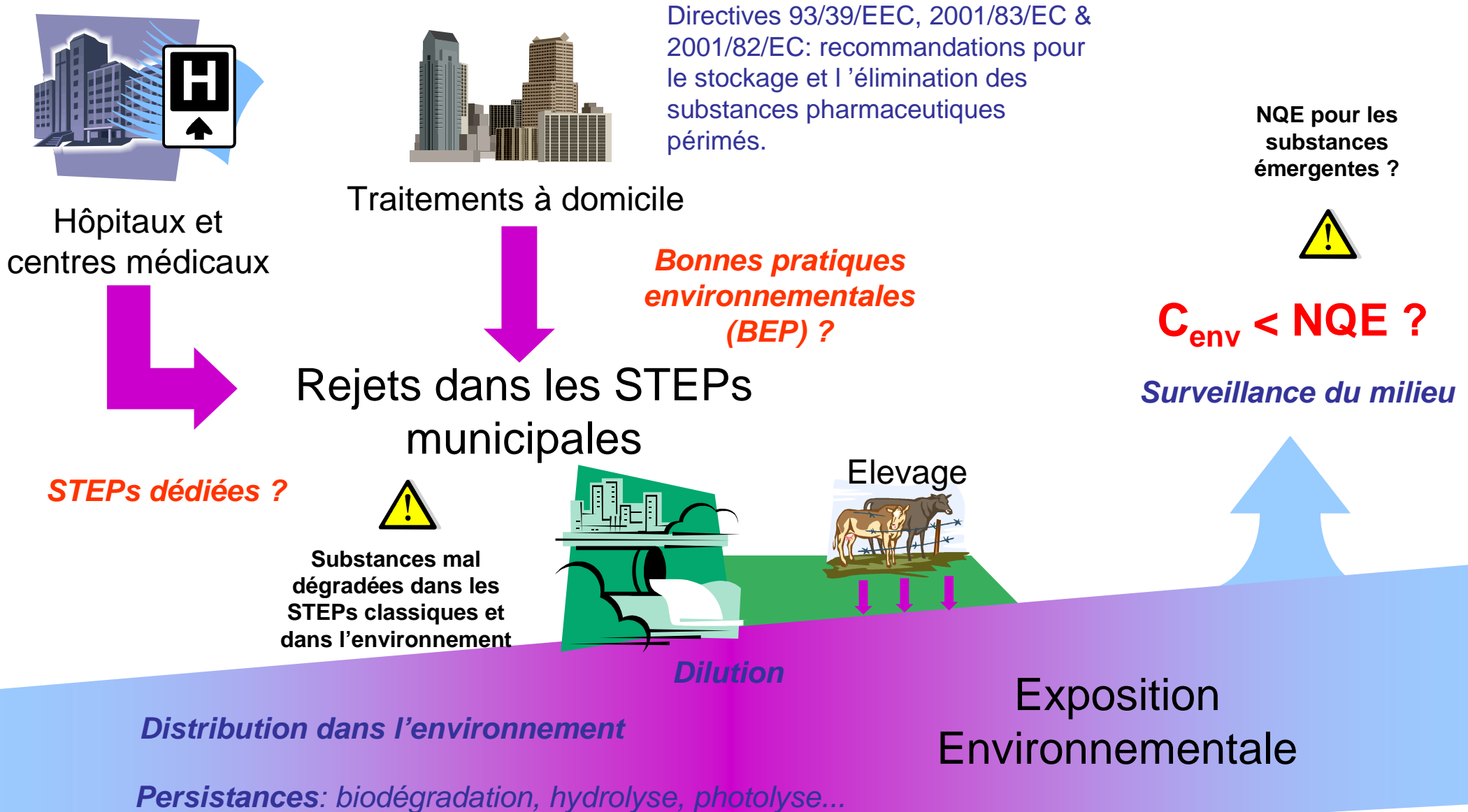
Mesures de réduction de risques proposées
par la nouvelle stratégie thématique
européenne sur les pesticides
(COM(2006)327, adoptée le 12/07/2006)

Modèles d'exposition pour les pesticides :
FOCUS (FORum for Co-ordination of
pesticide fate models and their USE)

<http://viso.jrc.it/focus/>



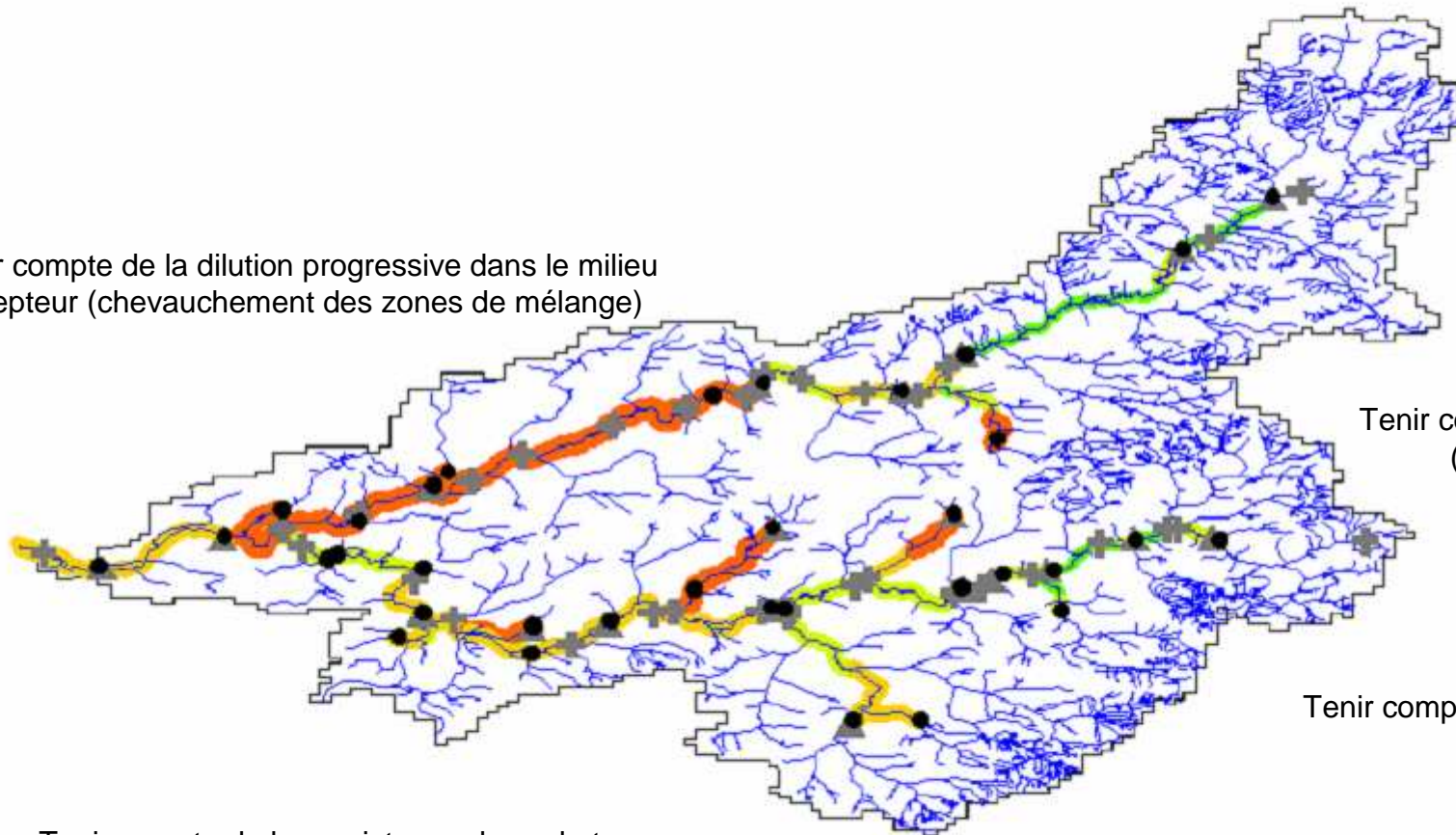
Cas des substances pharmaceutiques / vétérinaires



**Vers des modèles intégrés de qualité de l'eau,
et des modèles de bassins**

Tenir compte de tous les rejets sur un bassin (inventaire des émissions)

Tenir compte de la dilution progressive dans le milieu récepteur (chevauchement des zones de mélange)



Tenir compte des pollutions diffuses (bruit de fond régional)

Tenir compte de la distribution multimedia

Tenir compte de la persistance des substances

⇒ **Prévoir l'état des masses d'eau**

⇒ **Définir des VLE laissant de la marge pour des installations futures**

En résumé

Contrôle de la pollution

- **Évaluation des risques** d'une substance (avant) sa production/commercialisation ⇒ évaluation des danger (PNEC) et de l'exposition (PEC)
- **Mesures de réduction de risques** (VLE, MTD, BEP, etc.)
- **Surveillance du milieu** (NQE)

Contact :

vincent.bonnomet@ineris.fr