

LA POLLUTION DES EAUX

**Laboratoire de Hydrologie
Université Paris Descartes**

Pollution des eaux

1 - Définition

- **Altération de l'eau qui rend son utilisation dangereuse et (ou) perturbe l'écosystème aquatique.**
- **Concerne les eaux superficielles (rivières, plans d'eau)**
- **et/ou les eaux souterraines.**

2 - Différents types de polluants

- 1. matières organiques (déjections animales et humaines, etc.)**
- 2. éléments minéraux nutritifs (nitrates et phosphates)**
- 3. métaux**
- 4. composés organiques de synthèse (produits phytosanitaires)**
- 5. hydrocarbures**

2.1 Matières organiques

- Issues des effluents domestiques
- Rejets industriels (industries agro-alimentaires, en particulier).
- Conséquences :
appauvrissement en oxygène des milieux aquatiques
effet bénéfique potentiel !

2.2 Éléments minéraux nutritifs

Phosphates et nitrates issus de l'agriculture (engrais, pesticides) et des effluents domestiques (lessive)

Conséquences :

eutrophisation
complications lors de la **production de l'eau potable**

2.3 Métaux et métaux lourds

- **Alu, arsenic, chrome, cobalt, Cu, Ni, Zn**
- **Mercure, plomb, cadmium**
- **Conséquences :**
toxicité sur le milieu aquatique avec bioaccumulation



Le Reigous (Gard)

2.4 Composés organiques de synthèse

Issus de l'agriculture (engrais, pesticides)
concentrations trop élevées de pesticides

- Conséquences :

- eau non potable

- accumulation au fil de la chaîne alimentaire.

•3.1 Hydrocarbures

Issus de rejets industriels, rejets des garages et stations-service, ruissellement des chaussées, effluents domestiques...

3. POLLUTIONS DOMESTIQUE ET **URBAINE**

3. Pollution domestique et urbaine

A) Pollution domestique

137 litres d'eau / jour / habitant :

- . 1/3 : eaux "vannes" (WC)
- . 2/3 : eaux "ménagères" (cuisine et de salle de bains)

1 personne / jour :

- . 70 à 90 g de matières en suspension,
- . 60 à 70 g de matières organiques,
- . 15 à 17 g de matières azotées,
- . 4 g de phosphore,
- . Pls milliards de germes pour 100 ml

B) Pollution Urbaine

- Installations collectives : hôpitaux ,restaurants

- Cas des eaux pluviales :

Période de sécheresse

fortes pluies

lessivage des toits et chaussées

zinc, cuivre, plomb

2 types de réseaux :

- réseau **séparatif** où eaux pluviales directement déversées dans milieu naturel
- réseau **unitaire** où les eaux pluviales et eau usées évacuées conjointement

(dépend des capacités d'autoépuration du milieu naturel)

Problème des pluies acides

Activité industrielle, circulation automobile, combustion, etc...

> gaz (dioxyde de soufre et oxydes d'azote) et particules

>> pollution de l'air

>>> dissolution dans vapeurs d'eau atmosphérique

>>>> acides sulfurique, nitrique et carbonique

> Pluie dans forêts, sols, lacs et rivières <

a/ pouvoir tampon suffisant >>
acidité neutralisée
(bicarbonates et carbonates)

b/ trop d'acidité

>> pas de neutralisation :

- **pH < 5** : libération de Pb, Cd, sels d'Alu toxiques

- **pH < 4** : destruction des vertébrés et invertébrés (sauf quelques algues et bactéries)

4. POLLUTION INDUSTRIELLE

Pollutions très diverses :

- matières organiques et des graisses
- hydrocarbures
- acides, bases, produits chimiques divers
- matières radioactives
- métaux : plomb,
mercure,
cadmium

MATIERES RADIOACTIVES

Forme de pollution rare
hormis accidents car
nombreuses précautions
pour traiter déchets
radioactifs, limitations
très strictes

**Radioactivité rejets <<
radioactivité naturelle
(rayonnement cosmique et
de l'écorce terrestre)**

**MAIS : lacs et fosses sous-
marines ont servi de
décharge pendant de
nombreuses années**

→ conséquences ?

Pollution au PLOMB

Combustion des carburants automobiles

> rejets dans l'atmosphère

>> retombées au bord des routes

>>> sols et eaux de ruissellement

Plomb toxique :

troubles cérébraux et des retards mentaux chez les jeunes enfants

>> carburants automobiles sans plomb

MAIS carburants sans plomb augmentent l'émission d'autres polluants comme le monoxyde de carbone

Pollution au PLOMB 2

**Tuyauteries en plomb :
interdites dans les nouveaux
immeubles depuis avril
1995**

**>> remplacement des
canalisations publiques et
privées avant 25/12/2013
(fonte ductile et polyéthylène)**

Pollution au MERCURE

- Minamata (Japon) 1950 :**
usine de fabrication de
matières plastiques rejette
150 tonnes de mercure
dans la baie
- > poissons, fruits de mer :
taux 500 000 fois
supérieurs à ceux des eaux
de la baie
 - >> habitants atteints de
troubles osseux, mort

Hg > méthylHg >
concentration dans
organismes

Hg se combine au soufre >>
bloque site actif contenant
soufre

France : rejets directs dans
eau < 0,5 tonne/an

MAIS 15 tonnes/an de
rejets dans **atmosphère**
(industrie métallurgique,
incinération déchets...)

Pollution au CADMIUM

multiples utilisations :

revêtements anticorrosion,
piles rechargeables,
nombreux alliages,
colorants...

- > bioaccumulation :
mollusques concentrent 300
000 fois le Cd
- >> très grande toxicité

*Présents dans engrais et
pesticides*

5. POLLUTION AGRICOLE

**Engrais et
pesticides**

*= 1ère cause des pollutions
diffuses des ressources en
eau*

Apports d'azote (engrais) et
dérivés nitrates et nitrites
(engrais, lisiers et purins
d'élevage)

>> pathologie

"méthémoglobine" = mauvais
transfert de l'oxygène vers
les cellules

Nitrates :

❖ Norme de potabilité :

< 50mg/L (décret français
2001 / directive européenne
98/83/CE)

(Nitrites < 0,5 mg/L)

❖ Directive « nitrate » =
directive européenne
(91/676/CEE)

6. AUTRES POLLUTIONS

- ❖ Naturelles
- ❖ Accidentelles

6.1 Pollutions Naturelles :

- Eruptions volcaniques :

dégazage magma

>> émission CO₂, SO₂, HCl, HF (millions de tonnes)

>>> pluies acides

- Epanchements sous-marins d'hydrocarbures

- Erosion de gisements minéraux (métaux)

6.2 Pollutions Accidentelles :

>> **exemples**

Exemple 1 : accident au CCl₄

1970 : camion avec 13000 litres de solvant industriel >> accident en Alsace : 4000 litres de CCl₄ déversés

1991 : analyse d'un puits à 6km de l'accident :

$[CCl_4] = 30-65 \mu g/L$

seuil de tolérance de l'OMS = 2 $\mu g/L$

sur les lieux de l'accident :

$[CCl_4] = 180-2300 \mu g/L$

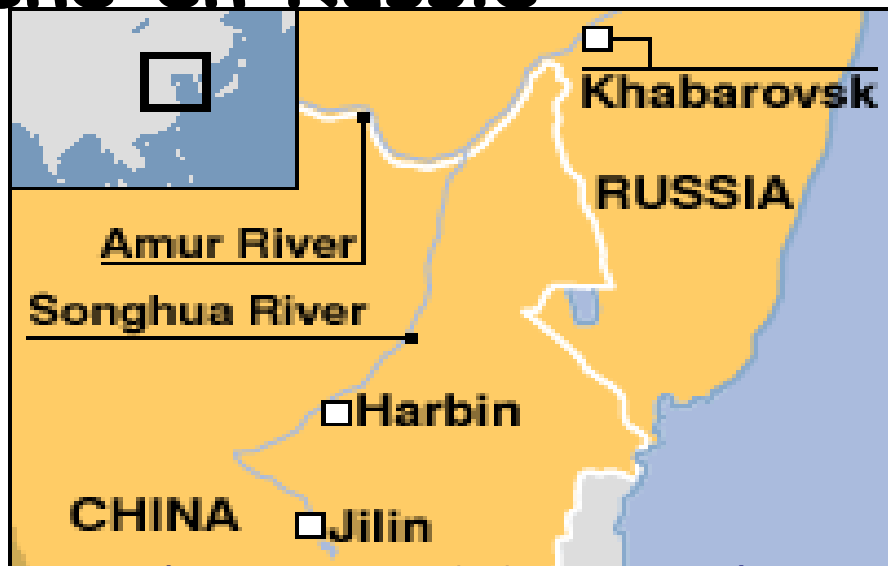
2004 : travaux de dépollution

Exemple 2 : explosion d'usine et benzène

Octobre 2005 : usine

pétrochimique explose en Chine
>> nappe de 80km de benzène
(solvant industriel) dans fleuve
Songhua.

Mi décembre : nappe de
benzène en Russie



Exemple 3 : explosion d'usine nucléaire

1986 : usine nucléaire explose à Tchernobyl (Ukraine)

> libération dans l'atmosphère de radioéléments

>> retombés au sol avec pluie

>>> ruissellement et infiltration jusque dans les nappes phréatiques

Taux élevés de Césium radioactif en France

Exemple 4 : marées noires

touchent surtout la faune et la flore marine

peu de diffusion toxique dans l'eau

>> bon nettoyage = peu d'effets à long terme

1999 : *Erika* au large de la France >> 20 000 tonnes de fuel

2002 : *Prestige* au large de l'Espagne >> 64 000 tonnes de fuel

