



**SOLVAY**

asking more from chemistry®

**JOURNÉE TECHNIQUE SUR LE  
TRAITEMENT DES NAPPES:  
"PUMP AND TREAT : RETOURS  
D'EXPÉRIENCE SUR UNE TECHNIQUE  
DÉJÀ ÉPROUVÉE «**

**Fabien LAURENT  
SOLVAY DRP**

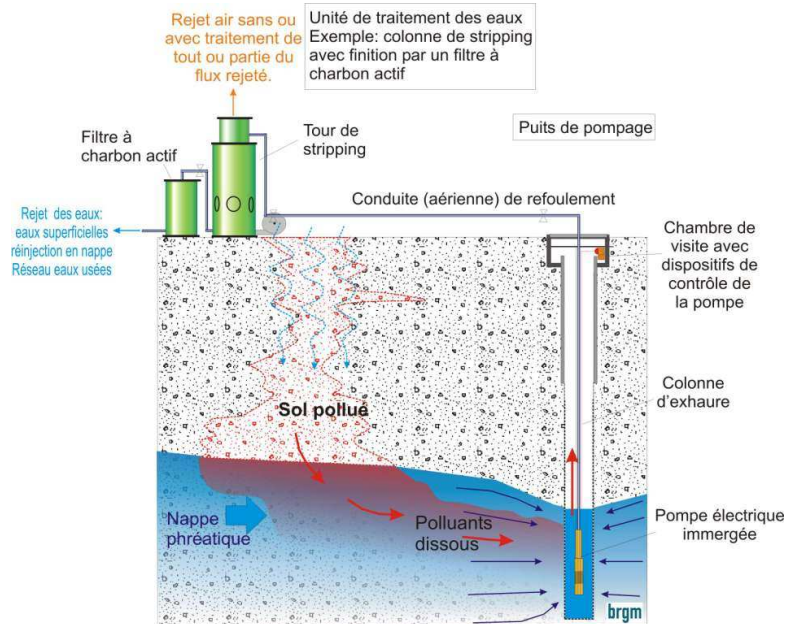
24/01/2020

# Sommaire

1. Rappel
2. Exemples de stratégies d'application
3. Avantages/inconvénients
4. Taux d'utilisation
5. Spectre d'application
6. Les différents types de traitements
7. Projection de coûts
8. Questionnement sur le suivi des performances
9. REX de contraintes de la technologie

# 1. Rappel sur le Pump & Treat

➤ Technologie consistant à extraire les eaux souterraines avant traitement

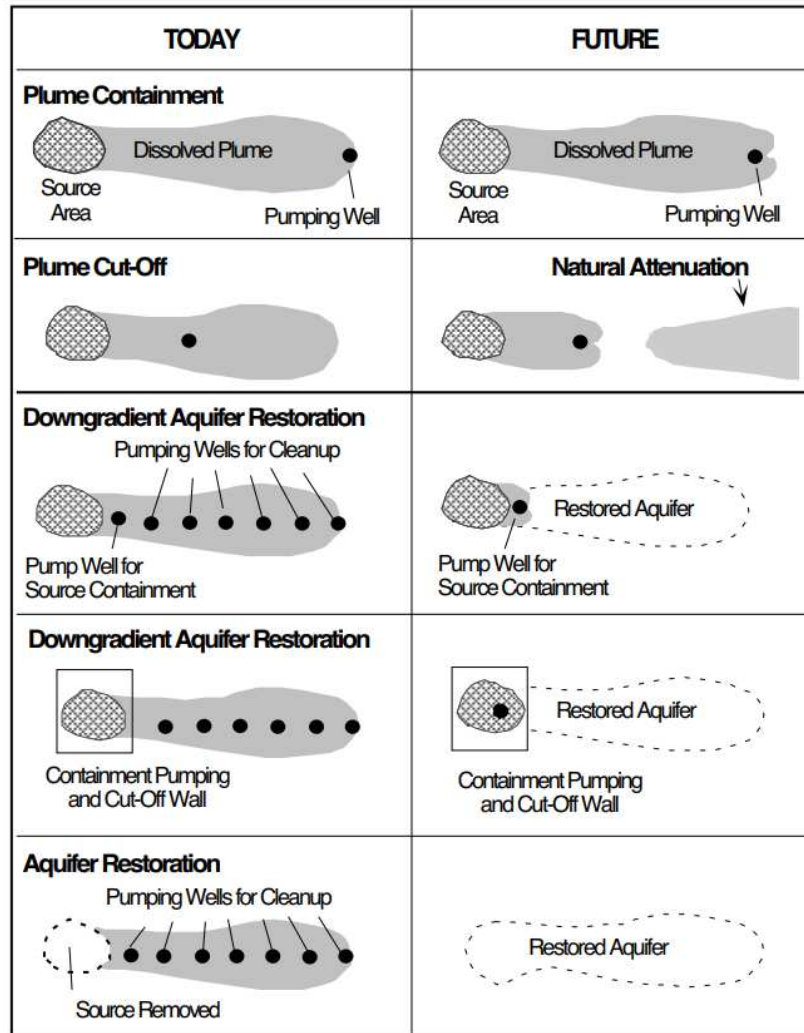


Source: <http://www.selecdepol.fr/fiches-techniques/pompage-et-traitement/description>

➤ Les traitements font appel aux technologies de traitement d'eaux usées

- Charbon actif
- Résine échangeuse d'ion
- Filtration
- Floculation
- Décantation/flottation
- Précipitation
- Oxydation
- Evaporation
- ...

## 2. Exemples de stratégies d'application



Source: Design Cohen et al., 1997. Guidelines for Conventional Pump-and-Treat Systems, EPA Ground Water Issue

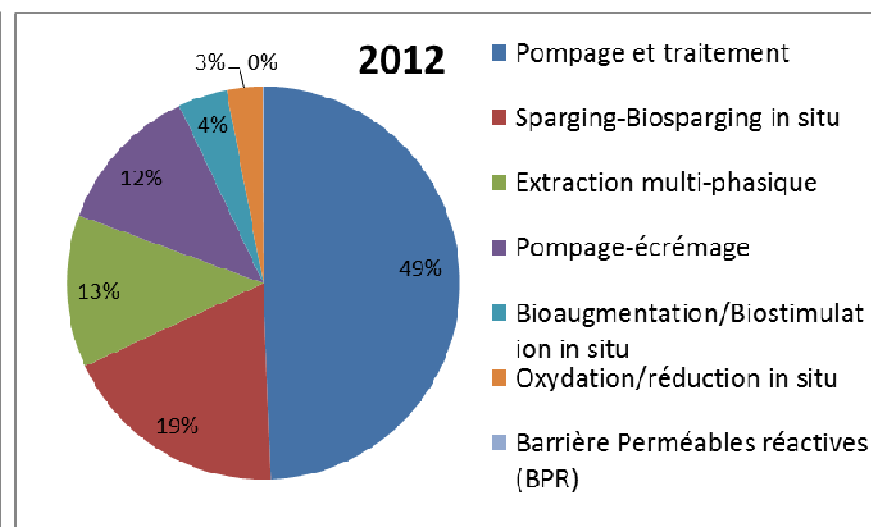
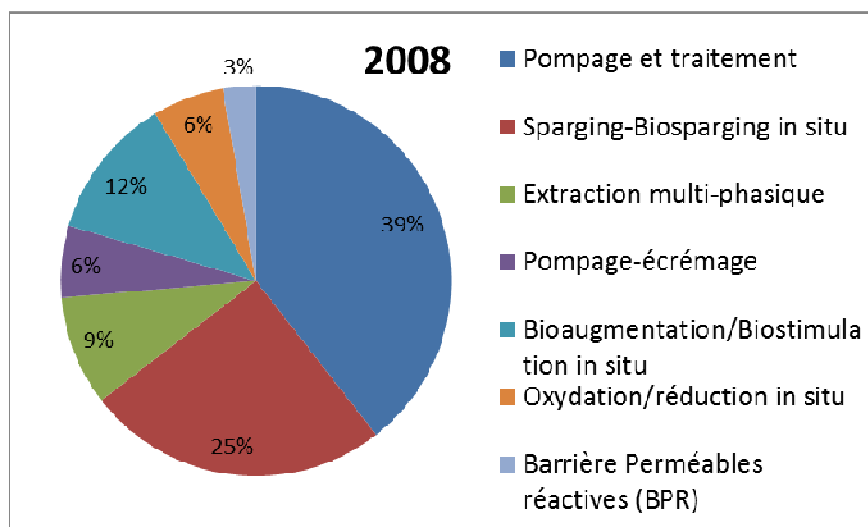
- **Objectif** : contenir la pollution afin de limiter l'impact sur l'homme ou l'environnement
- Dimensionnement dépend entre autres
  - Des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques
  - Des contraintes sites

### 3. Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
Procédé fiable et éprouvé	Temps de traitement élevés
Mise en œuvre relativement simple et rapide	Traite rarement la source
Modélisation et dimensionnement bien maîtrisés	Rendement ~ 50 %
Permet de traiter les pollutions denses	Coût sensible aux forts débits et à la durée de l'opération (poste de traitement/ maintenance)
Procédé « sûr »	Efficacité limitée sur des aquifères de faibles perméabilités
Applicables à de nombreux polluants	
Envisageable sous bâtiment	

## 4. Une technologie encore très présente

Technique	Type	Volume (m3 en place)	
		2008	2012
<b>Pompage et traitement</b>	Sur site	2 527 700	1 287 800
<b>Sparging-Biosparging in situ</b>	In situ	1 606 500	486 800
<b>Extraction multi-phasique</b>	In situ	583 500	327 000
<b>Pompage-écrémage</b>	Sur site	380 400	322 200
<b>Bioaugmentation/Bio stimulation in situ</b>	In situ	757 000	105 300
<b>Oxydation/réduction in situ</b>	In situ	378 400	76 000
<b>Barrière Perméables réactives (BPR)</b>	In situ	173 900	1 900

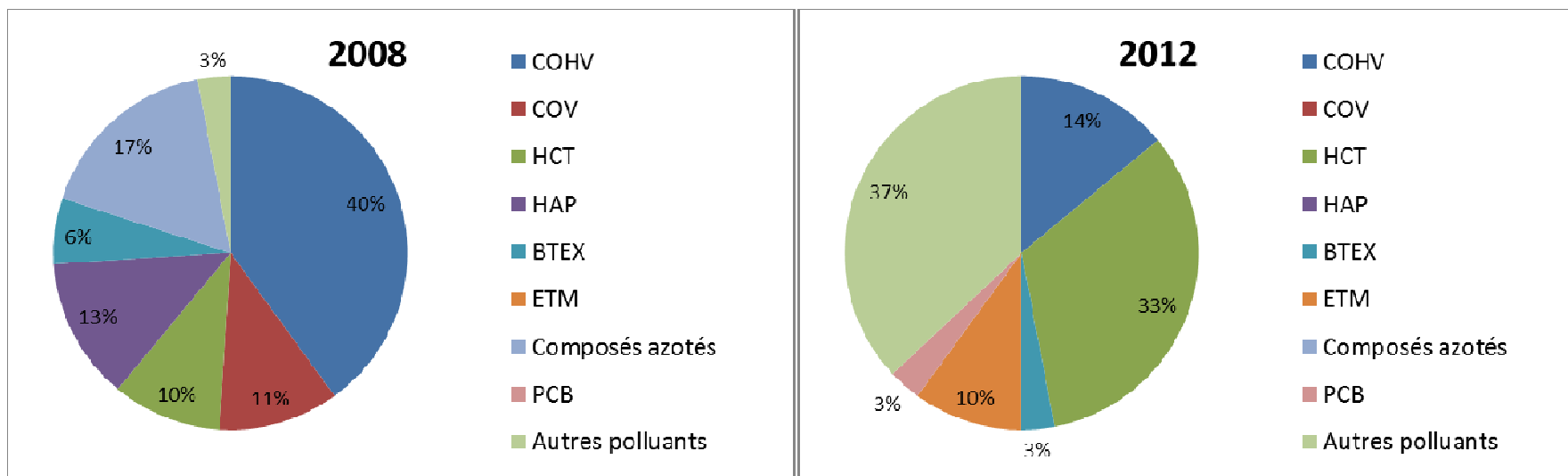


Source: Taux d'utilisation et coûts des différentes techniques et filières de traitement des sols et des eaux souterraines pollués en France. Synthèse 2010 et 2014, ADEME.

## 5. Spectre d'application

- Le spectre de polluants est large et intègre des composés aux comportements totalement différents (hydrophobicité, densité, volatilité,...)

COV: composés organiques volatils, COHV: composés organiques halogénés volatils, HCT: hydrocarbures Totaux, HAP; hydrocarbures aromatiques polycycliques, BTEX: Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène, ETM: Eléments traces métalliques, PCB: Polychlorobiphényles)



Source: Taux d'utilisation et coûts des différentes techniques et filières de traitement des sols et des eaux souterraines pollués en France. Synthèse 2010 et 2014, ADEME.

## 6.Applicabilité des types de traitements

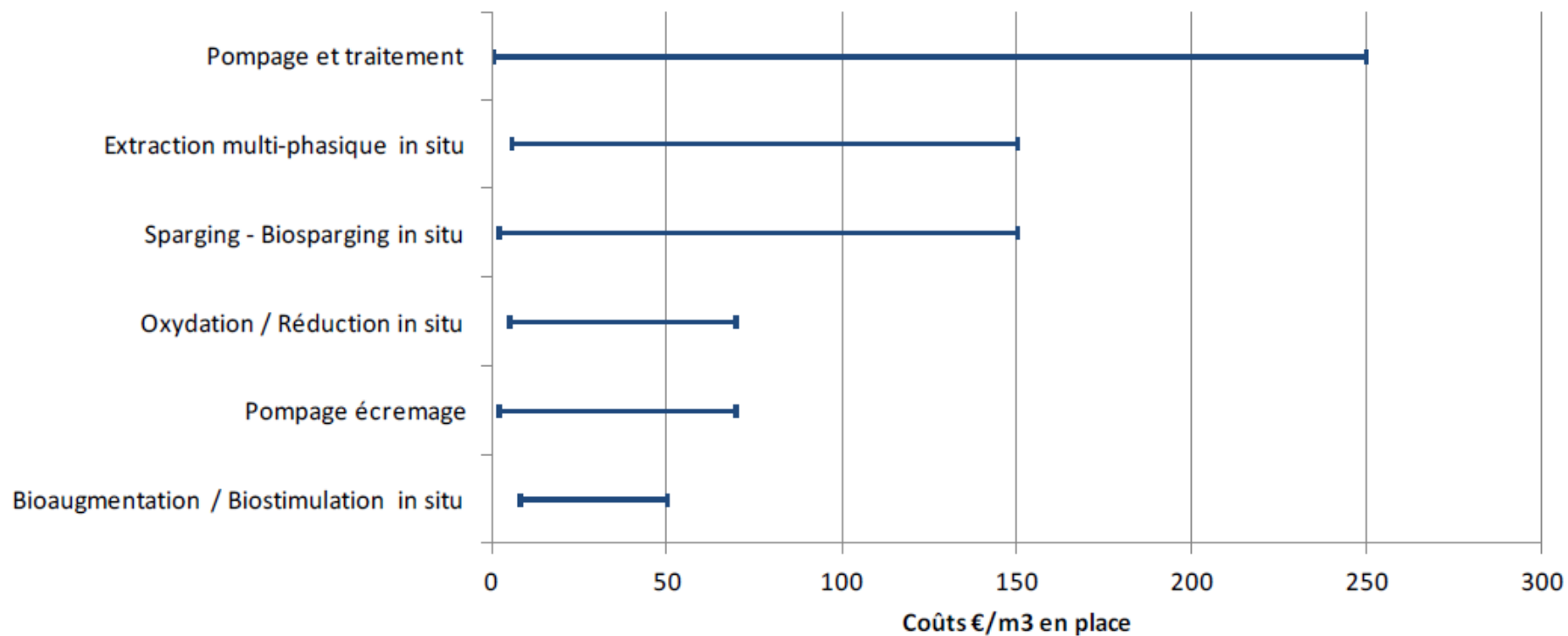
Contaminants	Neutralization	Precipitation	Coprecipitation/Coagulation	UV/Ozone	Chemical Oxidation	Reduction	Distillation	Air Stripping	Steam Stripping	Activated Carbon	Evaporation	Gravity Separation	Flotation	Membrane Separation*	Ion Exchange	Filtration	Biological	Electrochemical
<b>Metals</b>																		
Heavy metals	X	●	●	X	X	○	X	X	X	○	●	●	X	●	●	●	X	●
Hexavalent chromium	X	●	X	X	X	●	X	X	X	○	●	X	X	○	●	X	X	●
Arsenic	X	○	●	○	○	X	X	X	X	○	X	○	X	●	●	●	X	X
Mercury	X	●	●	X	X	●	X	X	X	●	X	○	X	○	●	●	X	X
Cyanide	X	X	X	●	●	X	X	X	X	X	●	X	X	●	●	X	○	○
Corrosives	●	●	X	X	X	X	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Volatile organics	X	X	X	○	●	X	●	●	●	●	X	X	X	○	○	X	○	X
Ketones	X	X	X	○	●	X	●	●	●	X	X	X	X	X	X	X	●	X
Semivolatile organics	X	○	○	●	●	X	●	X	●	●	○	○	○	●	●	X	●	X
Pesticides	X	○	○	●	●	X	●	X	○	●	○	○	○	●	●	●	○	X
PCBs	X	●	●	●	●	X	●	X	X	●	●	●	●	●	●	●	○	X
Dioxins	X	●	●	●	○	X	●	X	X	●	●	●	●	●	●	●	○	X
Oil and grease/floating products	X	●	●	X	X	X	●	X	X	X	●	●	●	●	●	○	○	X

● Applicable    ○ Potentially Applicable    X Not Applicable



## 7. Des coûts extrêmement variables

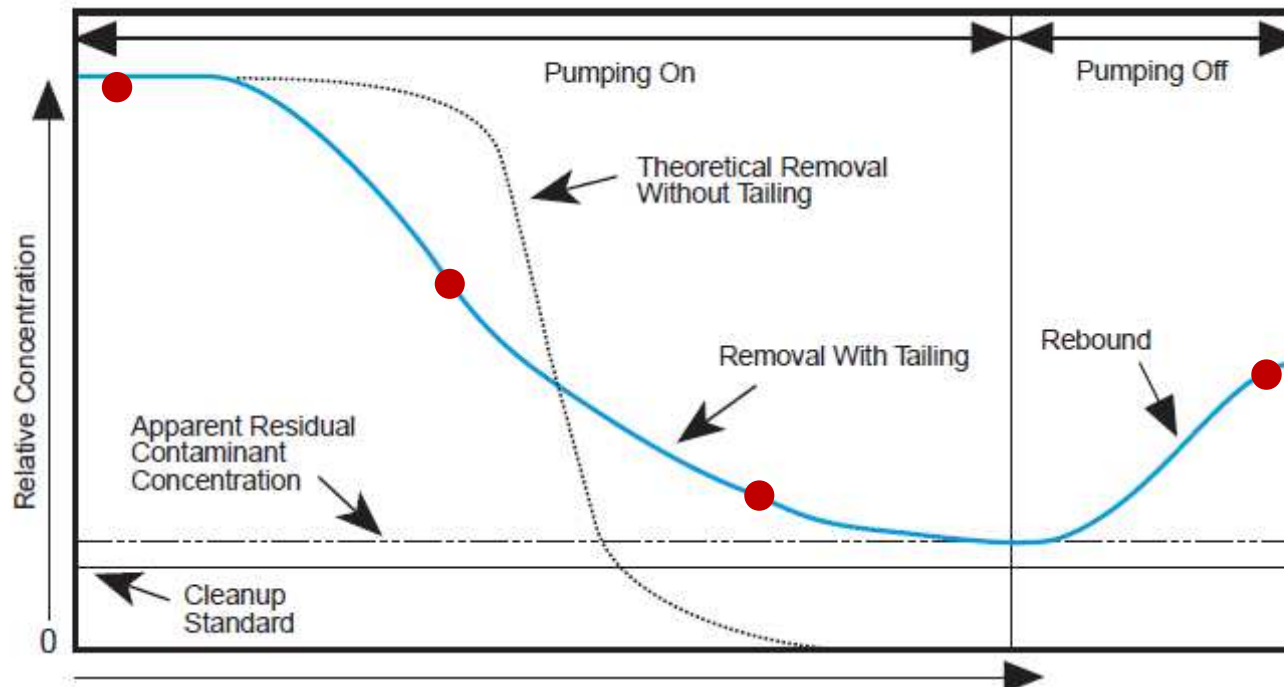
- Des coûts très dépendants du procédé de traitement utilisé



Source: Taux d'utilisation et coûts des différentes techniques et filières de traitement des sols et des eaux souterraines pollués en France. Synthèse 2010 et 2014, ADEME.

## 8. Evaluation des performances soumise au plan analytique

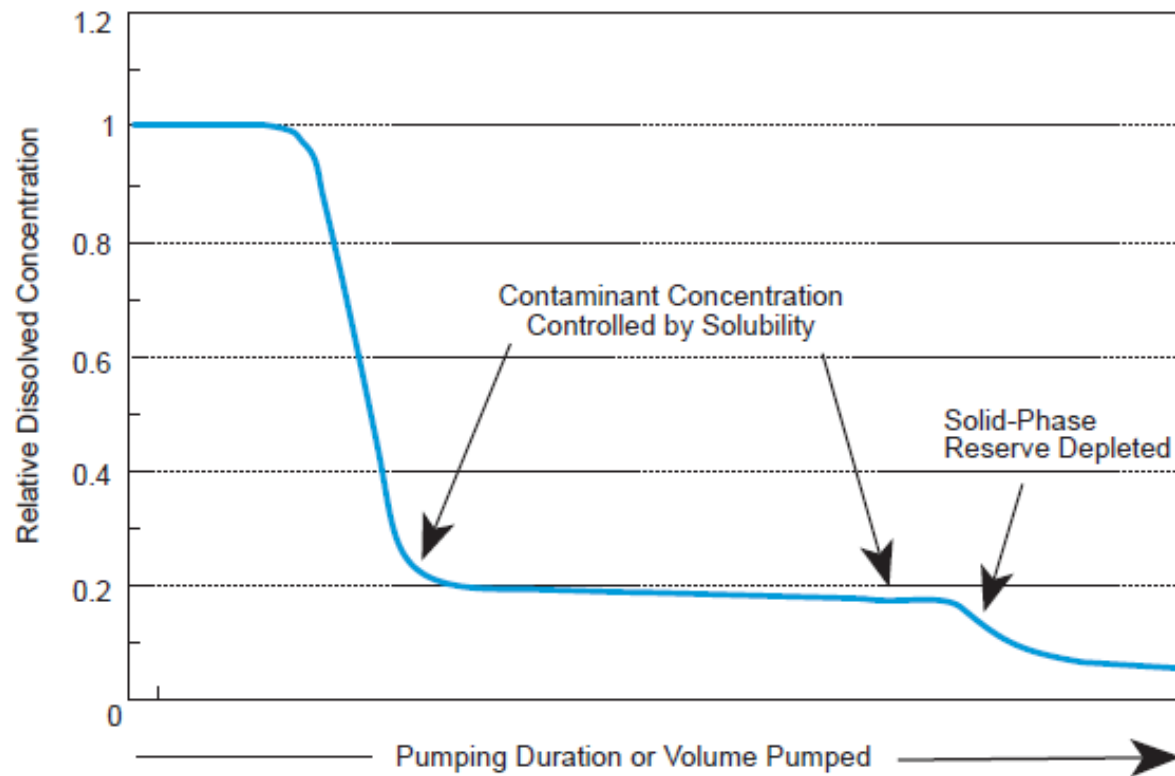
- Comment suivre efficacement les performances ?
- Comment anticiper la stabilisation du traitement ?



Source: EPA, 1997. Pump-and-Treat Ground-Water remediation: A guide for Decision makers and Practitioners

## 8. Bien définir l'état de la pollution résiduelle

- Quels moyens pour mieux diagnostiquer les performances des procédés ?



Source: EPA, 1997. Pump-and-Treat Ground-Water remediation: A guide for Decision makers and Practitioners

## 9. Des contraintes réelles: REX d'un industriel

### Maintenance

- Colmatage (puits/ lignes)
- Casse (pompes)

Précipitation du fer, développement de biofilm

Cavitation,...

### Procédé

- Complexation des composés à traiter avec des composés « naturels » (ex: acide humique)

### Mise en place/protection des installations

- Accès à l'électricité (site démantelé)
- Surveillance des sites

# Quelles attentes ? Quelles innovations ?

Procédures ?

Automatisation  
/ digitalisation ?

**C'est là tout l'objet de cette journée!**

L'innovation passe également par le partage des retours  
d'expériences

Développement  
de nouveaux  
outils ?