



Dépollution ciblée pour la réqualification d'un site industriel

Usine de Kohler France à Reims

Contexte de l'étude

Site

- usine de fabrication de robinetterie, surface de 3,2 ha, don't 50% batis
- Cessation d'activité (en 2002)
- Produits chimiques: solvants chlorés, métaux, PCB, hydrocarbures lourds

Localisation du site

- Nappe de la craie à forte productivité et faible profondeur
- Milieu résidentiel en périphérie du centre-ville

Enjeux

- Haute valeur foncière (environ 4 M€)
- Voisinage résidentiel
- Mais: coût de dépollution estimé après premières études et approche de multifonctionnalité: (excavation et traitement de 15000m³ de sol): **5 M€**

Localisation du site



Éléments clefs

- Stratégie/politique de communication
 - « Table ronde », communication avec l'administration
 - Attitude proactive de l'industriel
 - Recherche de solutions pragmatiques

- Appréciation du risque (EDR), approche itérative
 - Mises à jour répétées de l'EDR initiale avec l'acquisition de nouvelles données

- Outils développés
 - Base de données relationnelle et géoréférencée incluant toutes les données sur: analyses chimiques, géologie, niveaux de la nappe,
 - Modèle 3D de la nappe, permettant de présenter et de suivre l'évolution des mesures entreprises (confinement hydraulique, transfert de masse des polluants etc)

Déroulement des opérations (1/2)

- Diagnostic initial, étapes A et B (ESR), EDR (déc. 2001 et mars 2002)
Résultats
 - 1. Pollution du sol et des eaux souterraines par solvants chlorés
 - 2. Pollution du sol par PCB, métaux lourds et hydrocarbures
 - Résultats d'analyses montraient la nécessité d'une dépollution, donc
➤ EDR, fixation des objectifs de dépollution

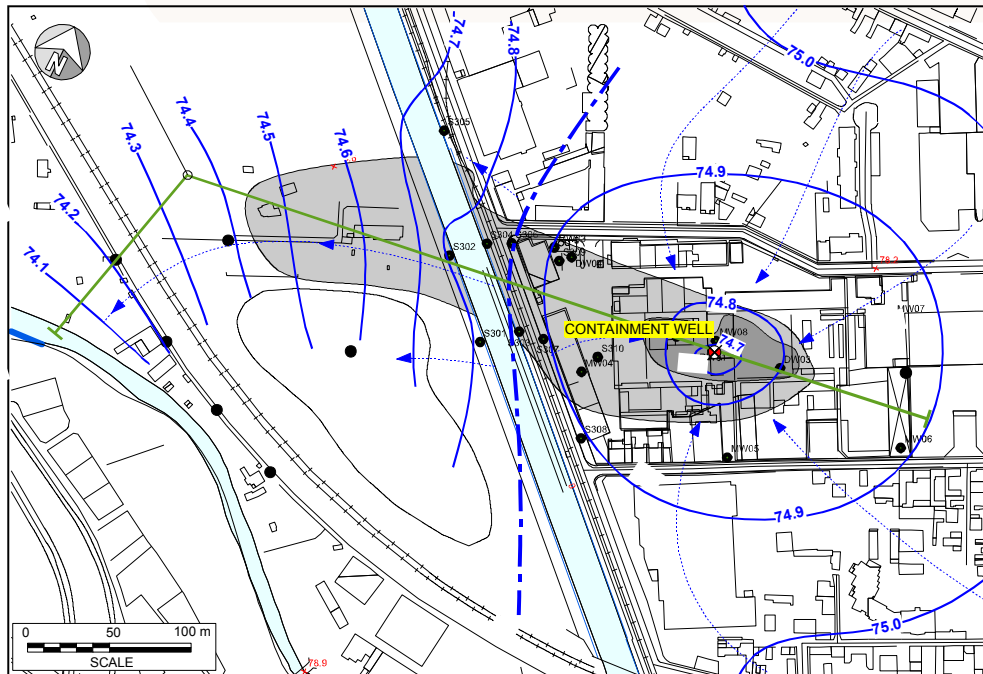
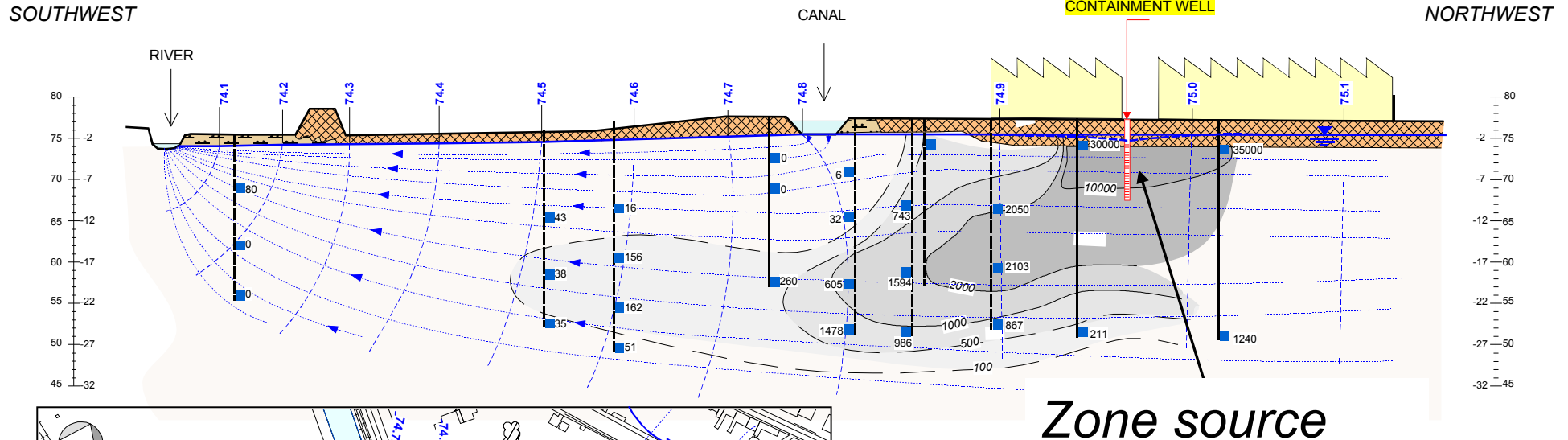
- Phase I: Mise en sécurité du site (juillet 2002 – en cours)
But: contrôle du risque de migration
 - Confinement hydraulique du site et traitement des eaux avant leur rejet
 - Echantillonnages trimestriels de puits périphériques

Déroulement des opérations (2/2)

- Phase II: Tests pilotes de dépollution (oct. 2002 – février 2003)
 - Délimitation de la contamination dans le sol et dans la nappe souterraine
 - Tests pilotes de dépollution:
 - ◆ Extraction d'air et double phase
 - ◆ Injection d'air dans la nappe (mobilisation in-situ)
 - ◆ Injection de mélasse (renforcement de la biodégradation naturelle)

- Phase III (dépollution complète du site, 05.2003 – 11.2004)
 - Excavation de sols contaminés au PCB
 - Extension des systèmes pilotes à l'échelle finale
 - Exploitation jusqu'à l'obtention des cibles de dépollution
 - Traitement des pollutions résiduelles

Caractérisation de la pollution au solvants

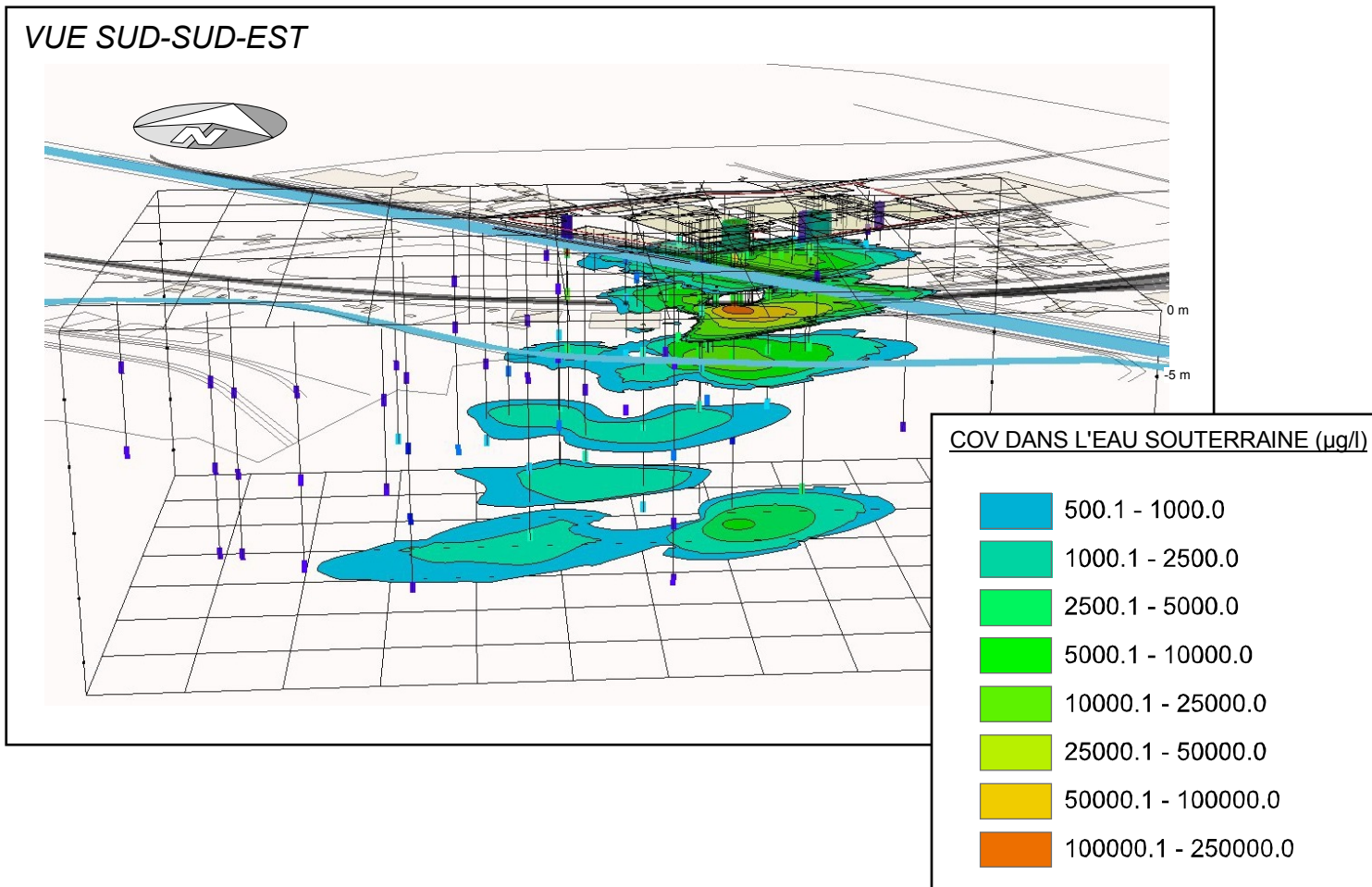


Stratégie de dépollution:

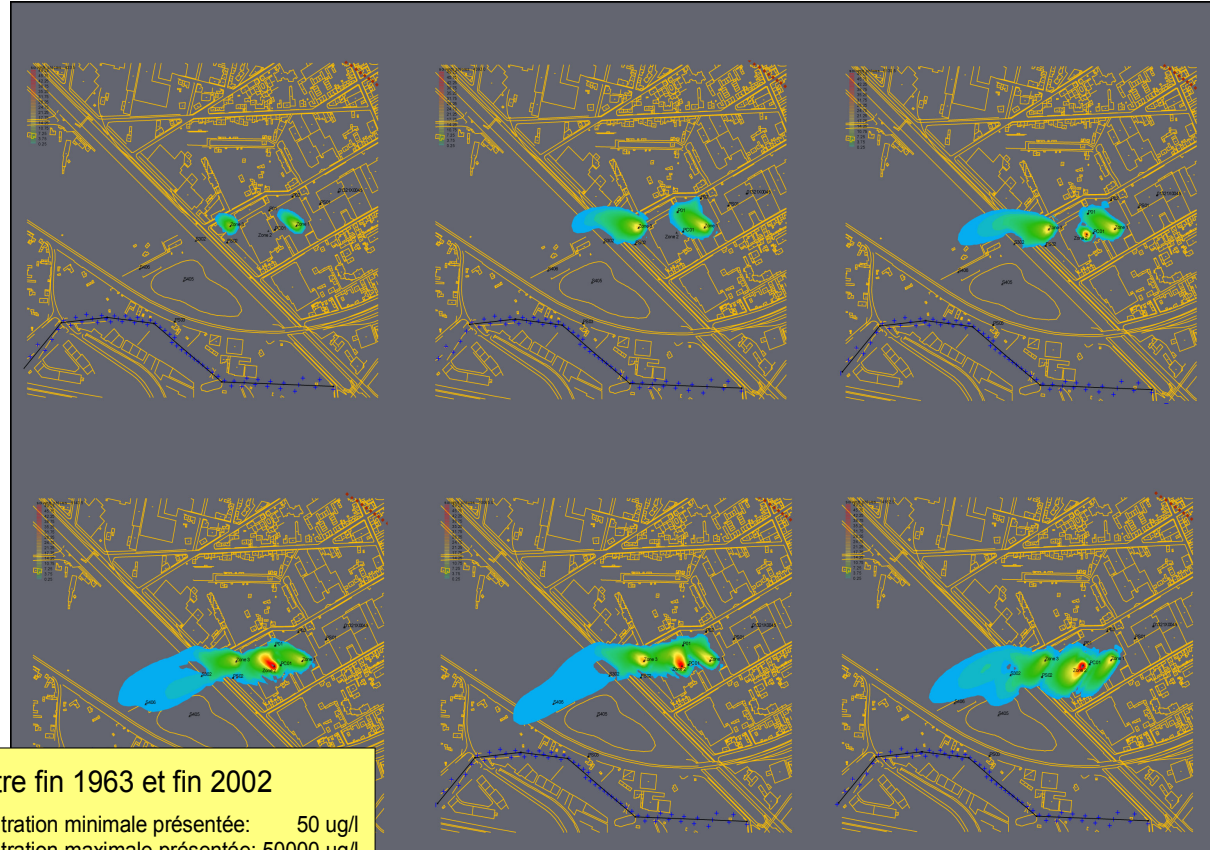
1. Prévention de la migration
2. Traitement des zones sources seulement.
3. Suivi de la dégradation entamée de la queue du panache.

Panache de COV

Interprétation géostatistique de 52 points = 148 échantillons



Panache de COV: Simulations du devenir (gestion du risque)



Tranche d'eau représentée -2,5 à -7,5 m

Simulation de transport des COV entre fin 1963 et fin 2002

Pas de temps utilisé: trimestriel

Concentration minimale présentée: 50 ug/l

Concentration des COV à la source:
10000 mg/l

Concentration maximale présentée: 50000 ug/l

Taux d'infiltration:

Zone 1: 0.013 m³/j

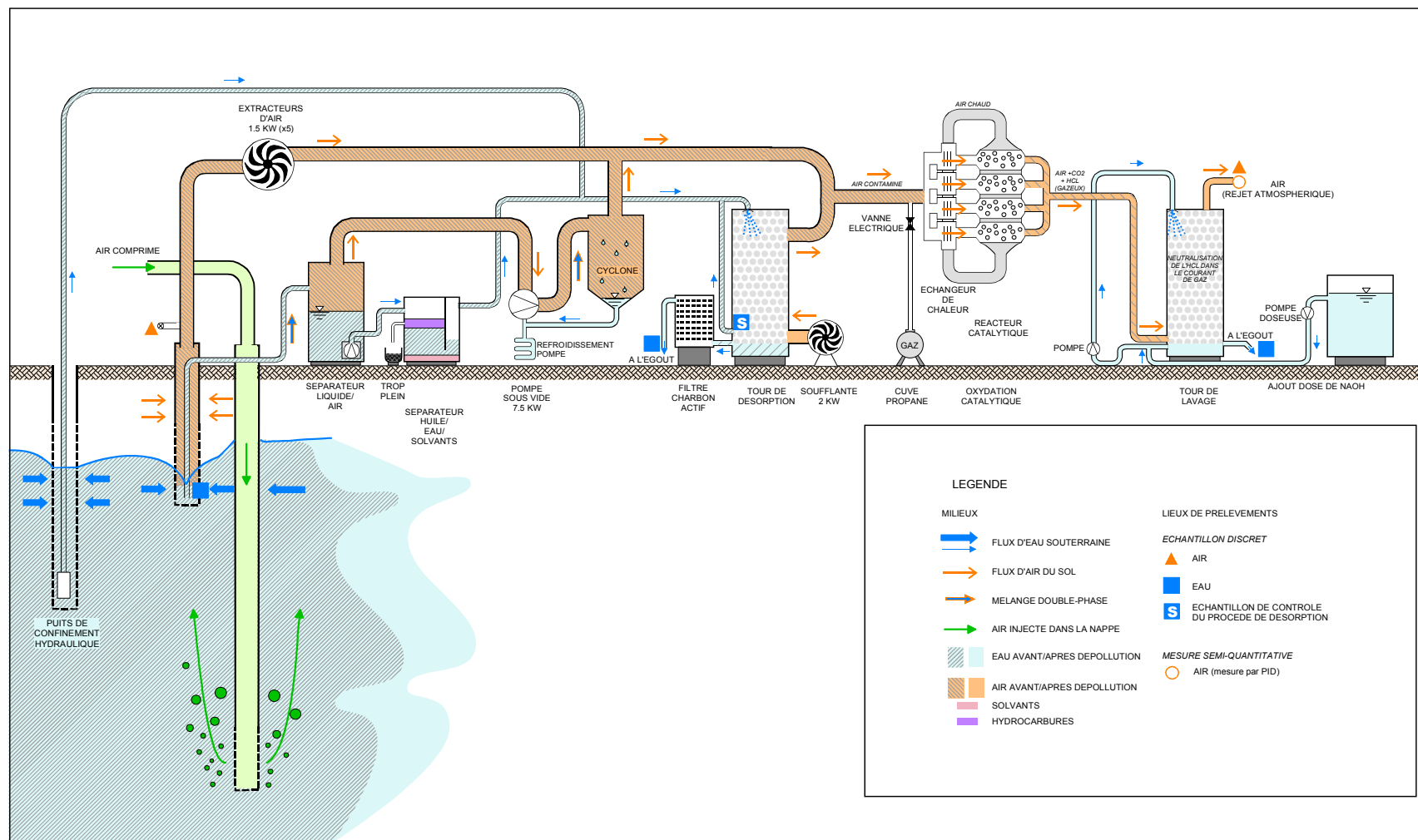
Zone 2: 0.026 m³/j

Zone 3: 0.008 m³/j

Masse totale injectée: 5200 kg

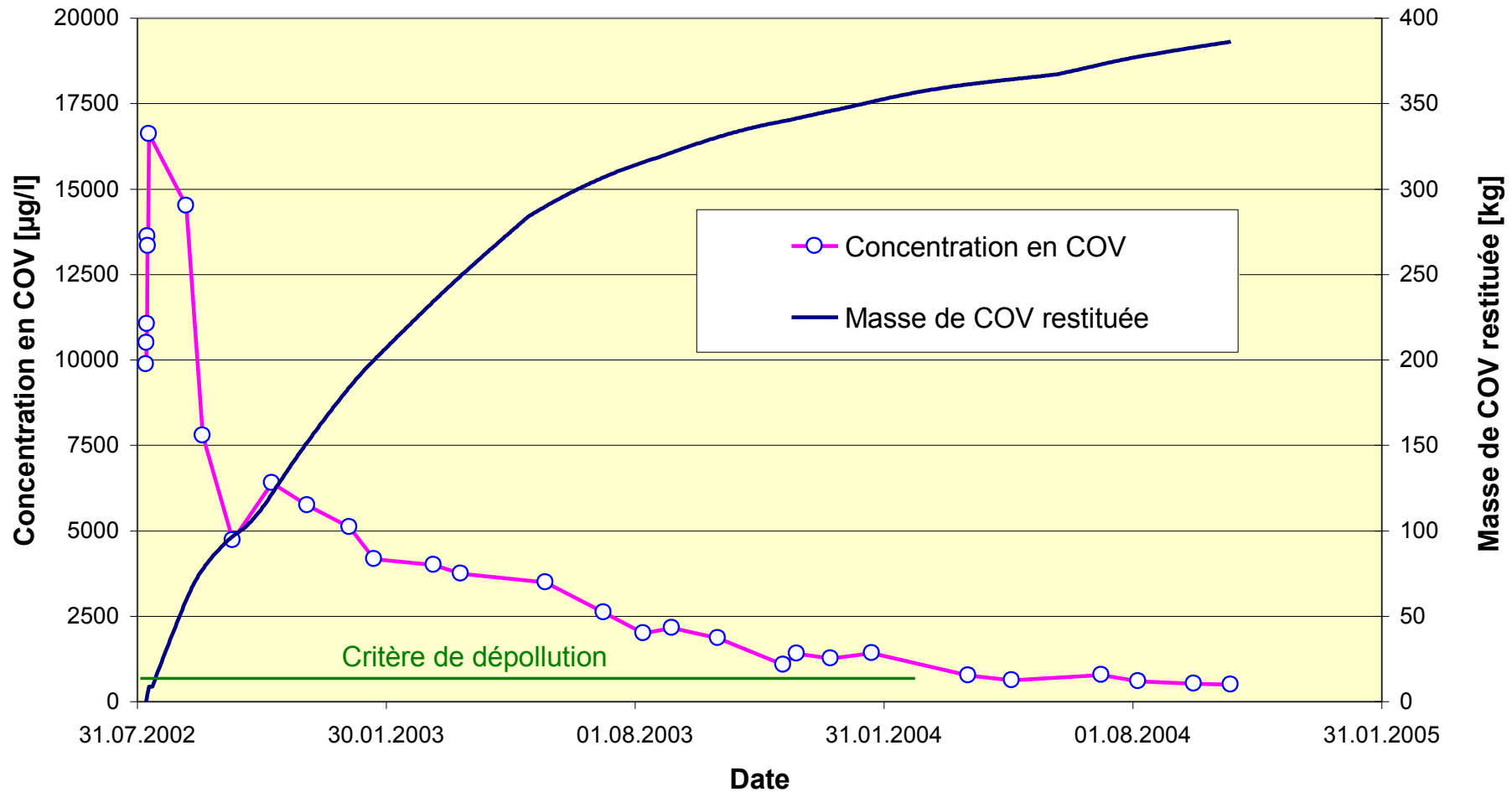
Masse restante dans la nappe en 2003: 1100 kg

Schéma de fonctionnement du dispositif de dépollution

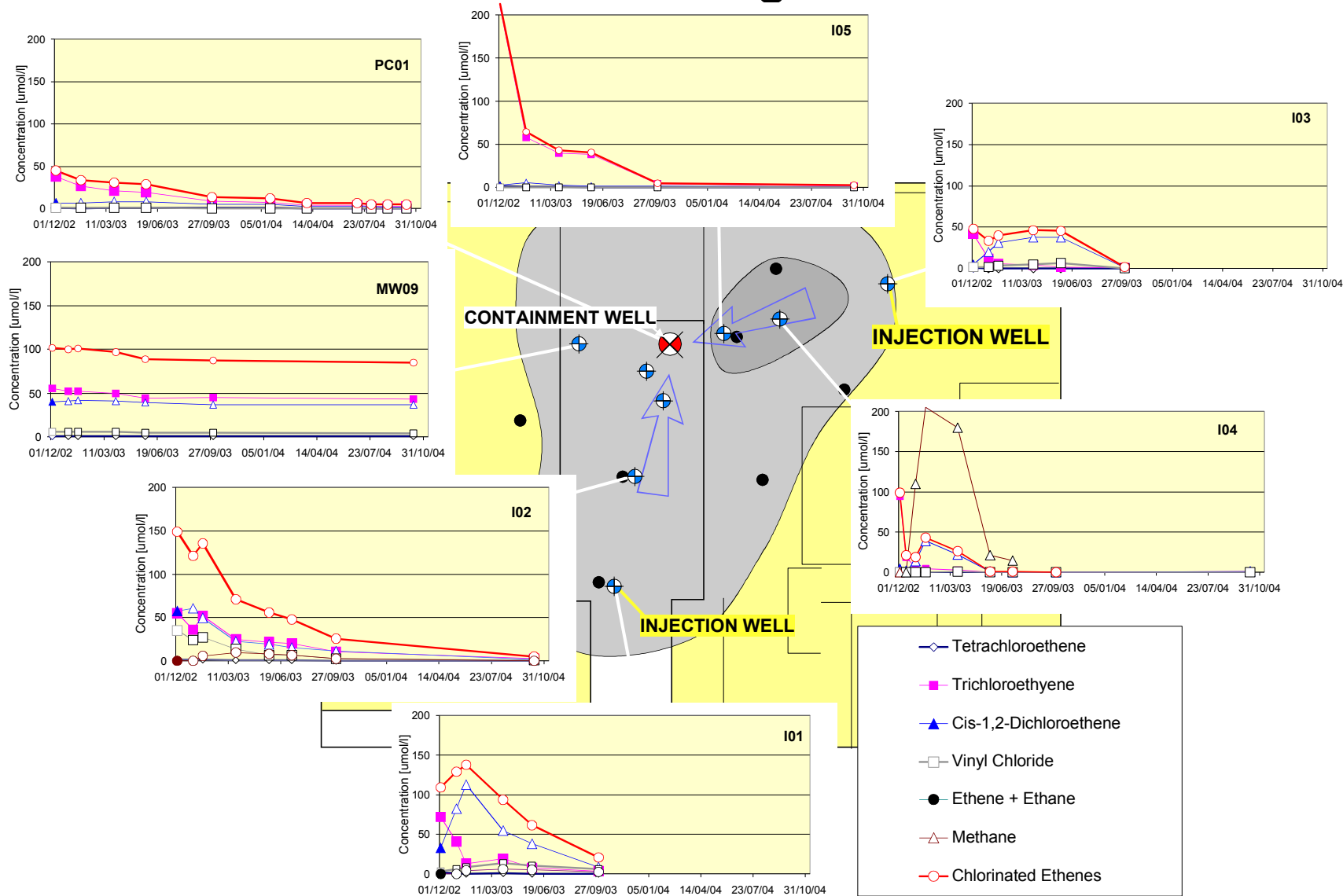


Concentrations de COV dans les eaux de confinement

- Qualité générale des eaux souterraines -



Traitement final: biodégradation accélérée



Résultats et coûts

- Restitution de 4,1 tonnes de solvants en 26 mois de traitement
 - 350 kg par le confinement hydraulique
 - 450 kg par l'extraction double phase de l'eau
 - 3300 kg par l'extraction d'air du sol (venting)
- Durée totale de la dépollution
 - Sol: 9 – 12 mois (pollutions résiduelles nécessitant traitement ex-situ)
 - Eau souterraine: 24 mois (atteinte des objectifs)
- Arrêt du traitement
 - Accord de la DRIRE basée sur atteinte des objectifs pour la nappe souterraine
- Coûts

Ingénierie complète:	410 k€
Travaux	600 k€
Analyses	40 k€
Travaux restants	200 k€
Total	1250 k€

Reconversion du site

- Solutions pragmatiques définies en accord avec la DRIRE
 - Problème de définition d'un "sol pollué" (risque/déchet): Échange de terres sur place (minimisation des coûts): sols excavés avec pollution dépassant les critères d'acceptation en CETIII → gardés sur place (endroit avec suivi dans le temps).
 - Définition de servitudes d'utilité publique:
 - ◆ Restrictions d'usage (commercial)
 - ◆ Établissement d'un PPSPS pour tous travaux en sous-sol
 - ◆ Établissement d'un plan de gestion de déchets (sols)
 - Adaptation du projet d'aménagement aux pollutions résiduelles:
 - ◆ Ventilation renforcée du sous-sol
 - ◆ Barrière contre les remontées de COV résiduels
 - ◆

Plan de servitudes

