

Baudirektion
Kanton Zürich

ChloroNet

Planification et réalité: gestion des surprises

Cas concret d'assainissement d'un site pollué par des HCC

Thomas Barner
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft (AWEL)

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

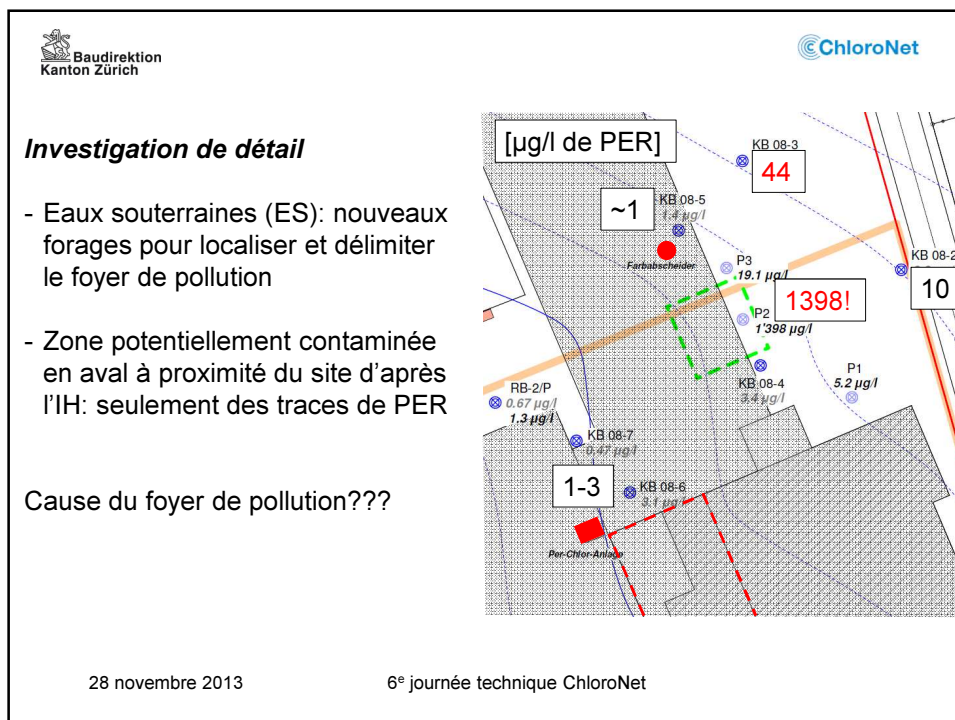
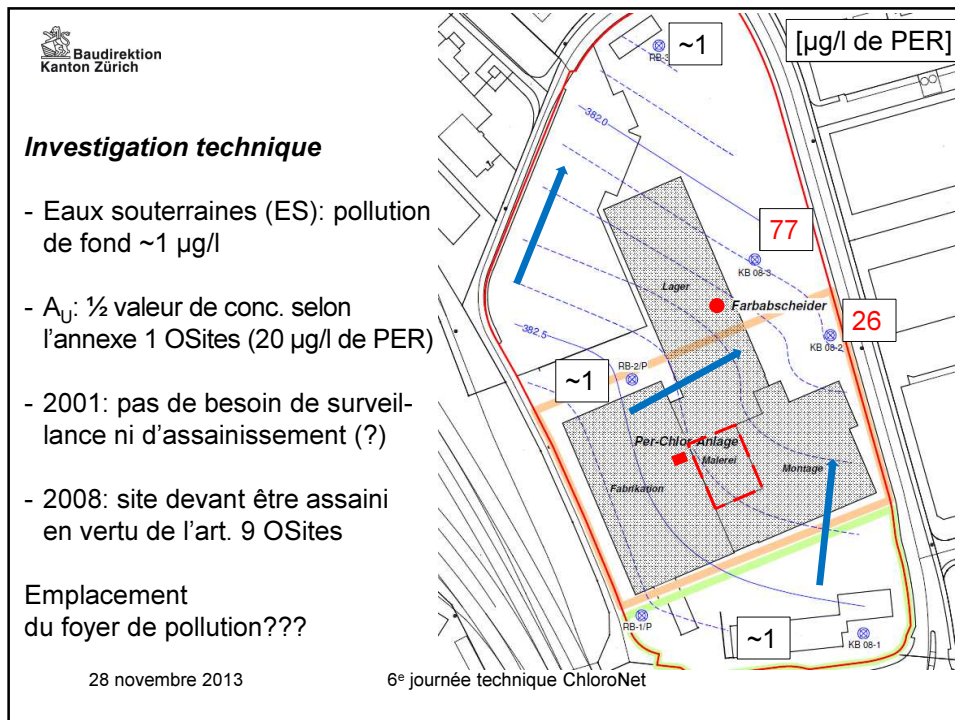
Baudirektion
Kanton Zürich

Investigation historique

Production de véhicules agricoles
et de motofaucheuses

- Dès 1947: fabrication
(installation utilisant
du PER jusqu'en 1987) ■
- Années 1950: agrandissement
de la halle de montage,
y c. peinture/laquage □
- Années 1980: Agrandissement
de l'entrepôt (décantation
des résidus de peinture) ●

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet



Baudirektion Kanton Zürich ChloroNet

Investigation historique complémentaire



Nettoyage / laquage des axes (jusqu'en 1980)

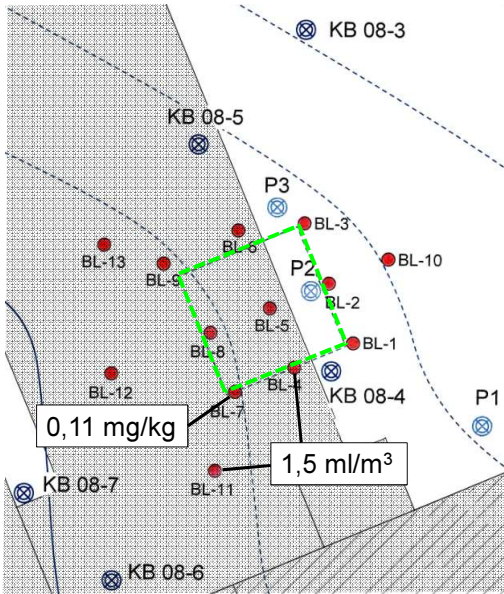
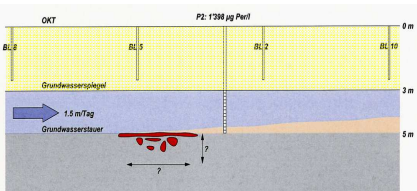
28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Baudirektion Kanton Zürich ChloroNet

Investigation de détail

- Air interstitiel (AI): $< 1 \text{ ml/m}^3$ sauf dans deux échantillons
- Matière solide dans la zone insaturée: $< \text{valeur U} (0,1 \text{ mg/kg})$ sauf dans un échantillon

==> DNAPL?

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Baudirektion
Kanton Zürich

ChloroNet

Assainissement du foyer de la pollution au PER

- But du canton: < 20 µg/l de PER (OSites) en aval du site
- But du maître de l'ouvrage: décontamination totale (contrainte de droit privé)
- Déroulement:
 - Déconstruction du bâtiment
 - Investigation préalable: sondages à la pelle mécanique ==> fouille
 - Investigation préalable: sondages par battage
 - Caisson de palplanches pour épuiser la fouille (puisard / pointes filtrantes)
 - Excavation du foyer de la pollution au PER
 - Vérification de l'exhaustivité de la décontamination (échantillons de sol)
- Surveillance continue des eaux souterraines

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Baudirektion
Kanton Zürich

ChloroNet

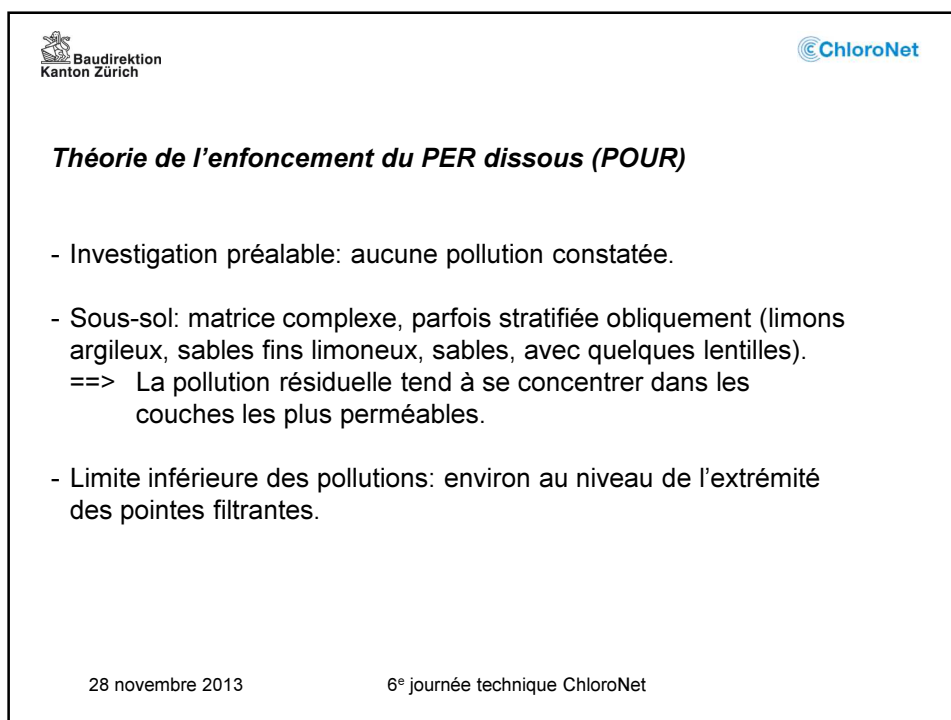
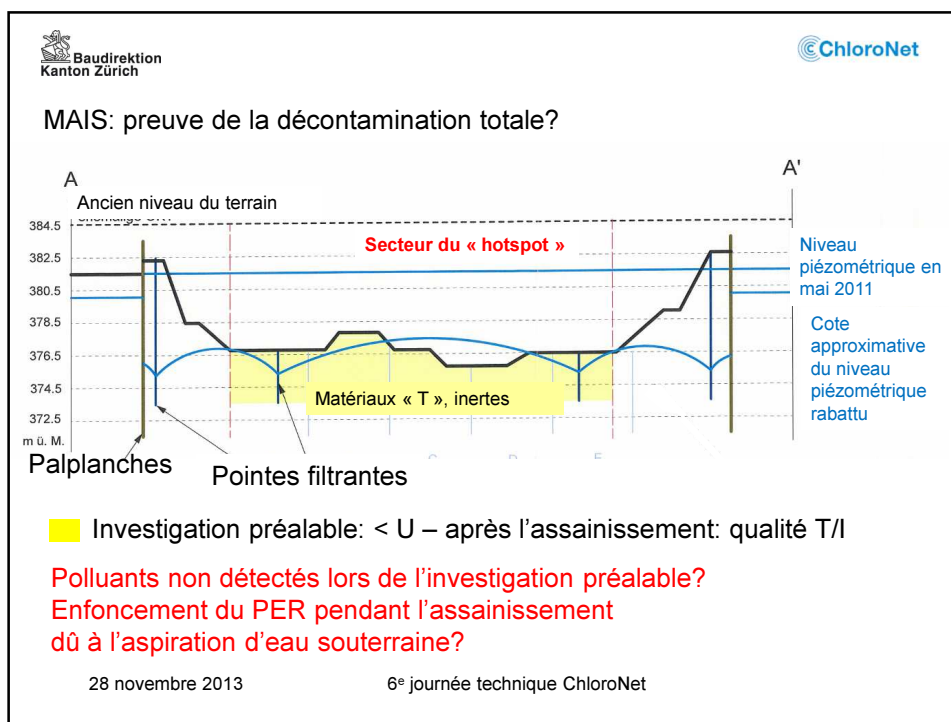
Assainissement du foyer de la pollution au PER

Extension faible dans l'aquifère (à env. 3 m de profondeur sous l'ancien niveau du terrain)...

... plus large sur le plancher de l'aquifère (jusqu'à env. 8 m de prof. sous l'ancien niveau du terrain; max. 17 mg/kg)

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

T I >I



Théorie de l'enfoncement du PER dissous (CONTRE)

- Stratification +/- horizontale avec des films d'argile intercalaires.
==> Les eaux souterraines sont aspirées horizontalement en raison des variations de la perméabilité.
- Investigation préalable: le sous-sol n'a pas été échantillonné en fonction des couches géologiques.
==> Les couches polluées n'ont pas été appréhendées.

28 novembre 2013



6^e journée technique ChloroNet***Assainissement du foyer de la pollution au PER***

- Impossible d'excaver plus profondément, danger de renard hydraulique.
- La majeure partie de la pollution au PER a toutefois été éliminée.
- Le but du maître de l'ouvrage (décontamination totale) n'a pas été atteint!
(~ 3-5 kg de PER dans le sous-sol à environ 8-12 m de profondeur sous l'ancien niveau du terrain)
- Si possible aucun retard dans la construction!!

Que faire maintenant?

28 novembre 2013



6^e journée technique ChloroNet

Participation structurée d'experts « light »

- Rapport sur l'état des lieux: description de la situation et des mesures réalisées
- Atelier d'experts
- Propositions de méthodes: élaboration et discussion
 - ISCO (oxydation chimique in situ avec du permanganate de sodium)
 - Excavation avec rabattement supplémentaire de la nappe
 - Pas d'autre décontamination, mais confinement et surveillance
 - ...

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

ISCO

POUR



- Coût relativement modeste (100 000 francs)
- Durée d'environ 6-8 semaines
- La pollution résiduelle pourrait être éliminée à 80-90 %

CONTRE

- Efficacité souvent faible dans les matrices peu perméables et/ou hétérogènes
- Contrôle médiocre des couches faisant l'objet d'une injection (contact direct nécessaire entre le PER et l'oxydant)
- Précipitation de dioxyde de manganèse ==> complique un éventuel assainissement (in situ) ultérieur

Bref, pourrait fonctionner si la théorie de l'enfoncement est correcte!

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

 Baudirektion
Kanton Zürich 

Excavation avec rabattement supplémentaire de la nappe



POUR

- Le but de la décontamination sera vraisemblablement atteint
- Applicable en quelques semaines
- Relativement simple à mettre en œuvre

CONTRE

- Caisson de palplanches et pointes filtrantes supplémentaires
- Nouvelle migration des polluants?
- Méthode relativement onéreuse: 1,4 million de francs

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

 Baudirektion
Kanton Zürich 

Pas d'autre décontamination, mais confinement et surveillance
(Etanchéification vis-à-vis de la pollution (nattes de bentonite), puits d'intervention)

POUR

- Simple à mettre en œuvre
- Bon marché
- Aucun retard dans la construction

CONTRE

- La décontamination n'est pas totale
- Un assainissement ultérieur ne peut pas être tout à fait exclu (assainissement in situ possible = art. 3 OSites respecté)

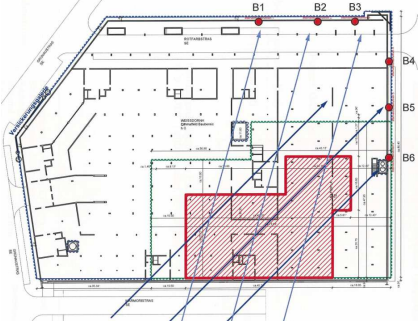
28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Baudirektion
Kanton Zürich

ChloroNet

Décision du maître de l'ouvrage: arrêt de la décontamination

- Aucun retard dans la construction
- Coût
- Risque que le but de la décontamination ne soit toujours pas atteint au terme des mesures supplémentaires
- Adaptations nécessaires relevant du droit privé (site non radié du CSP)



● Puits d'intervention

▨ Foyer de pollution

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Baudirektion
Kanton Zürich

ChloroNet

Décision du maître de l'ouvrage: arrêt de la décontamination





Application de nattes de bentonite

Puits d'épuisement de l'excavation

Derniers chiffres fournis par la surveillance: aucun besoin de surveillance ni d'assainissement (1-4 µg/l de PER)



28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Conclusions

- Des surprises sont possibles à tout moment, même lorsque des investigations (détaillées) sont réalisées selon une procédure itérative!
- Malgré les surprises, une solution acceptable pour tous a été trouvée à l'aide d'outils ChloroNet!
 - Dans les périmètres complexes, l'investigation historique a été essentielle pour fonder l'investigation technique (cf. PS2)!
 - Faire des analyses d'ES dans toute la mesure du possible (cf. PS2 + PS4)!
 - La participation structurée d'experts a permis d'élaborer, en quelques jours, des solutions pour résoudre ce problème complexe (cf. PS3)
- Migration des polluants ou alors polluants non repérés lors de l'investigation préalable?
==> Aucune réponse définitive n'a pu être apportée

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet

Merci de votre attention

28 novembre 2013 6^e journée technique ChloroNet