

Assainissement de sols contaminés par des PFAS

Symposium Sites pollués 19
Soleure, le 12.11.2019

Kurt Morgan

arv Baustoffrecycling Schweiz
asr Recyclage des matériaux de construction Suisse
Riciclaggio di materiali da costruzione Svizzera



Photo : Pompier volontaire à Pöllau bei Gleisdorf

Sommaire

- 1 Propriétés
- 2 Procédés possibles
 - In situ
 - Off-site
- 3 Situation en Suisse
- 4 Bilan pour la Suisse

Source : chm.pops.int > Portals > download

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KM



Photo : Neue Osnabrücker Zeitung DE

Propriétés des PFAS



Photo : www.sfsg.de

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Bien solubles dans l'eau

Résistants à la chaleur

Réduisent la tension superficielle

Liaison C-F extrêmement stable

Persistants et bioaccumulatifs

Procédés possibles

In situ

- Pump-and-treat
- Rinçage du sol
- Oxydation
- Encapsulage

Off-site

- Mise en décharge
- Lavage du sol
- Traitement thermique

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

In situ

Pump-and-treat



Photo : www.microc.com

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Extraction multi-phase sous vide

Stripping

Charbon actif

- ✓ Stoppe la propagation
- ✓ Simple
- ✓ Traitement de l'eau
- ✗ Sorption du sol
- ✗ Grande quantité d'eau
- ✗ Durée d'assainissement

In situ

Rinçage du sol



photo : irsl.ca

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Tensioactifs

Solvants

Agents d'oxydo-réduction

- ✓ Grandes quantités in situ
- ✓ Durée réduite
- ✓ Optimisation possible
- ✗ Sorption du sol
- ✗ Propagation incontrôlée
- ✗ Traitement des agents d'extraction

In situ

Oxydation



Photo : www.insiteremediation.com

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Agents oxydants

Température

Pression

- ✓ Pas de traitement de l'eau de recirculation
- ✓ Destruction des polluants
- ✓ Optimisation possible
- ✗ Contrôle de la répartition
- ✗ Produits intermédiaires
- ✗ Complexité

In situ

Encapsulage



Photo : www.depotec.de

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Rideaux de palplanches

Paroi de pieux forés

Jetting

- ✓ Pour les sites difficilement accessibles
- ✓ Mesure d'accompagnement
- ✓ Tout de suite efficace
- ✗ Les polluants subsistent
- ✗ Surveillance
- ✗ Temporaire

Off-site

Mise en décharge



Photo : zoechling.at

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Immobilisation

Traitement des lixiviats

Autres traitements

- ✓ Solution rapide
- ✓ Solution définitive pour les sites
- ✓ Tout de suite efficace
- ✗ Les polluants subsistent
- ✗ Surveillance
- ✗ Déplacement du problème

Off-site

Lavage du sol



Photo : KIBAG RE Bodenrecycling

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Agents solubilisants

Dégradation des polluants

Classification / tri

- ✓ Solution définitive pour les sites
- ✓ Récupération de gravier / sable
- ✓ Concentration des polluants
- ✗ Traitement ultérieur des résidus
- ✗ Désorption des polluants
- ✗ Valorisation des composants

Off-site

Traitement thermique

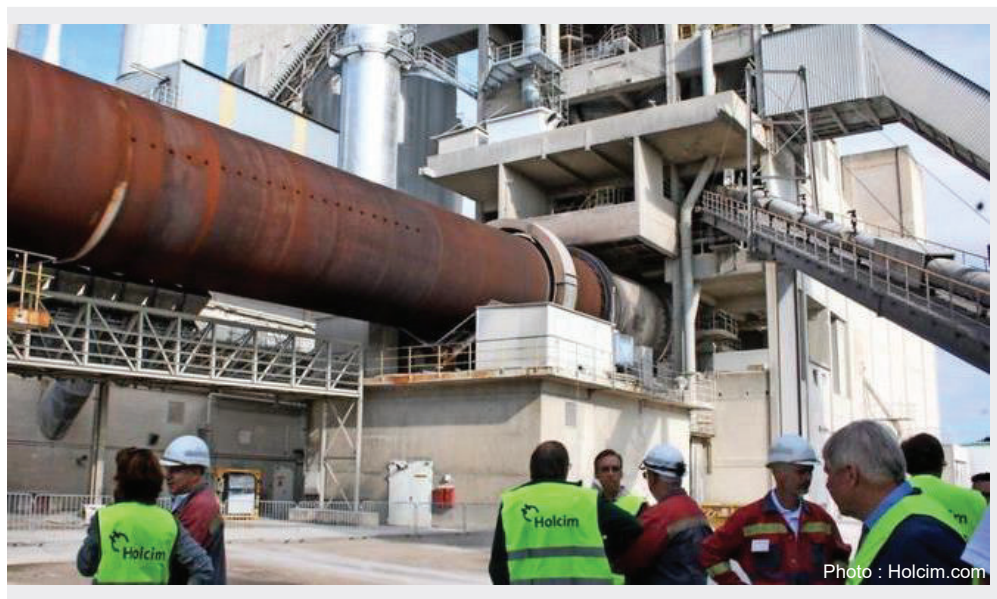


Photo : Holcim.com

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Vitrification

Procédé par plasma

Température minimale

- ✓ Solution définitive pour les sites
- ✓ Valorisation de la fraction minérale
- ✓ Destruction des polluants
- ✗ Produits de dégradation
- ✗ Traitement de l'air vicié
- ✗ Consommation d'énergie

Procédés in situ



Pump-and-treat

- La sorption à la matière organique des sols empêche la mobilisation
- La plupart du temps, la fraction mobilisable a déjà été lessivée
- Récupération des polluants de l'eau grâce au charbon actif : très efficace (>99%)



Rinçage du sol

- Les tensioactifs anioniques peuvent mobiliser les PFOS
- Extraction supercritique au CO₂ aussi envisageable avec du méthanol

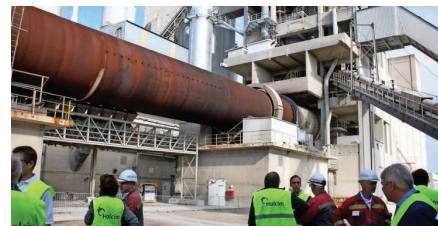
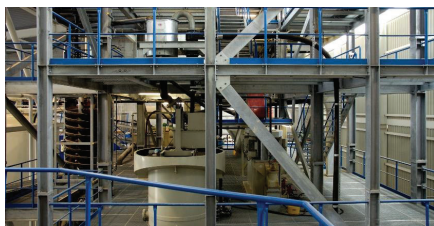


Oxydation

- L'oxydation au persulfate fonctionne avec certains polluants organiques persistants
- ARCADIS développe sa propre méthode appelée SCISOR
- On connaît peu de choses sur les produits de dégradation

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Procédés off-site



Mise en décharge

- Seulement une solution intermédiaire
- Les PFC continuent à se disséminer via le lixiviat
- On peut limiter/retarder le lessivage des PFC au moyen de mesures appropriées

Lavage du sol

- Bonne méthode de traitement pour concentrer les polluants et en réduire les quantités
- Un traitement ultérieur des résidus est nécessaire

Procédés thermiques

- Destruction des polluants en présence de températures suffisamment élevées
- On connaît encore peu de choses sur les produits intermédiaires de la combustion
- Procédé très énergivore s'il n'est pas réalisé dans une cimenterie

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Situation en Suisse

Traitement thermique en cimenterie

Sans suivi jusqu'à présent
Monitoring coûteux



Mise en décharge conformément à l'OLED

Pas de valeurs limites ayant une validité générale
Monitoring du lixiviat



Mesures in situ

Eaux souterraines / oxydation

Pas de cas connus

Problème de la protection des eaux souterraines



Lavage du sol

Essais pilotes à petite échelle
Répartition de la granulométrie
Valorisation des composants



Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Bilan pour la Suisse

- Peu de **sites** investigués
- **Analyses** de laboratoire
- Valeurs limites seulement **spécifiques aux sites**
- Seulement des **assainissements** isolés
- Valeurs limite pour la **mise en décharge**
- Valeurs limite de l'**ordonnance sur les sites contaminés**
- **Coordination** entre les cantons
- **Etat des connaissances** dans la branche de l'assainissement

Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo

Merci pour votre attention



Symposium Sites pollués, Assainissement de sols contaminés par des PFAS/ Soleure, le 12.11.19 / KMo