

# Nouveau procédé de traitement des sols impactés par perchlorate

POLLUTEC, 1er décembre 2016

Jean-Yves RICHARD (Direction Technique), Florent LAVAL (Agence Aquitaine)

SUEZ Remediation



prêts pour la révolution de la ressource



# Le perchlorate

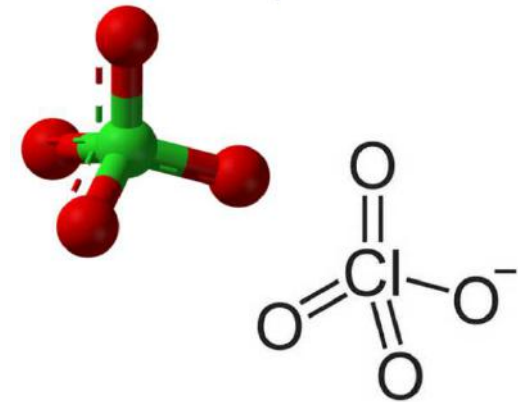
## Caractéristiques de l'anion $\text{ClO}_4^-$

- Substance comburante utilisée dans les explosifs et propergols solides des missiles et fusées ou des airbags
- Très soluble dans l'eau et mobile dans le sol
- Perturbateur endocrinien suspecté
- Recommandation DGS : 15  $\mu\text{g/L}$  pour les femmes enceintes et 4  $\mu\text{g/L}$  pour les nourrissons

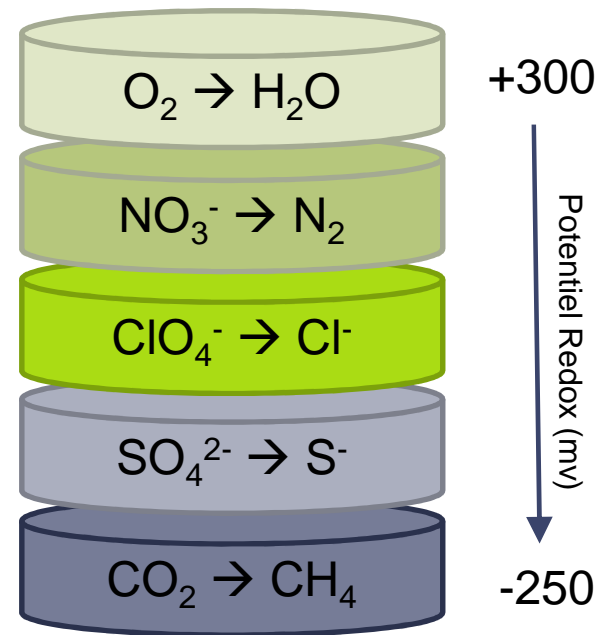
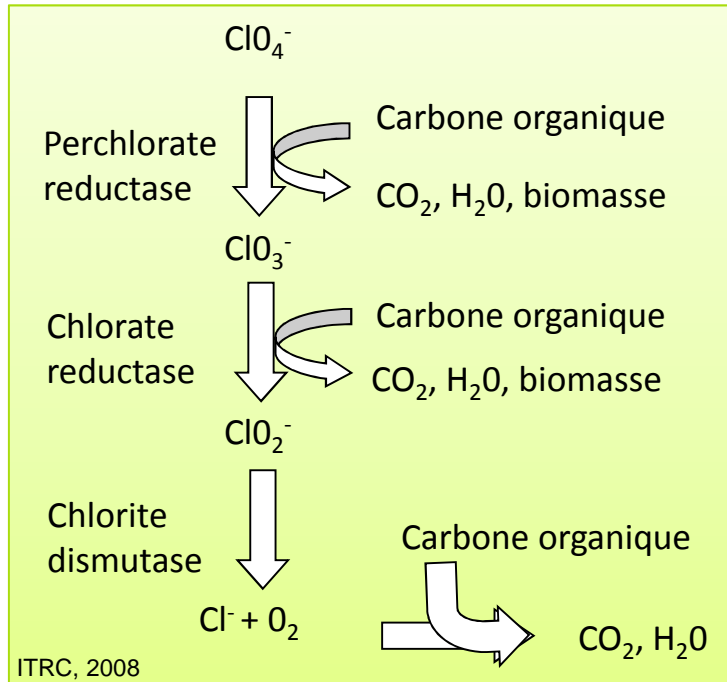
## Procédés de traitement

- Résines échangeuses d'ion (usage unique)
- Charbons actifs spéciaux
- Biologiques (in situ, bioréacteur...)

Un polluant émergent



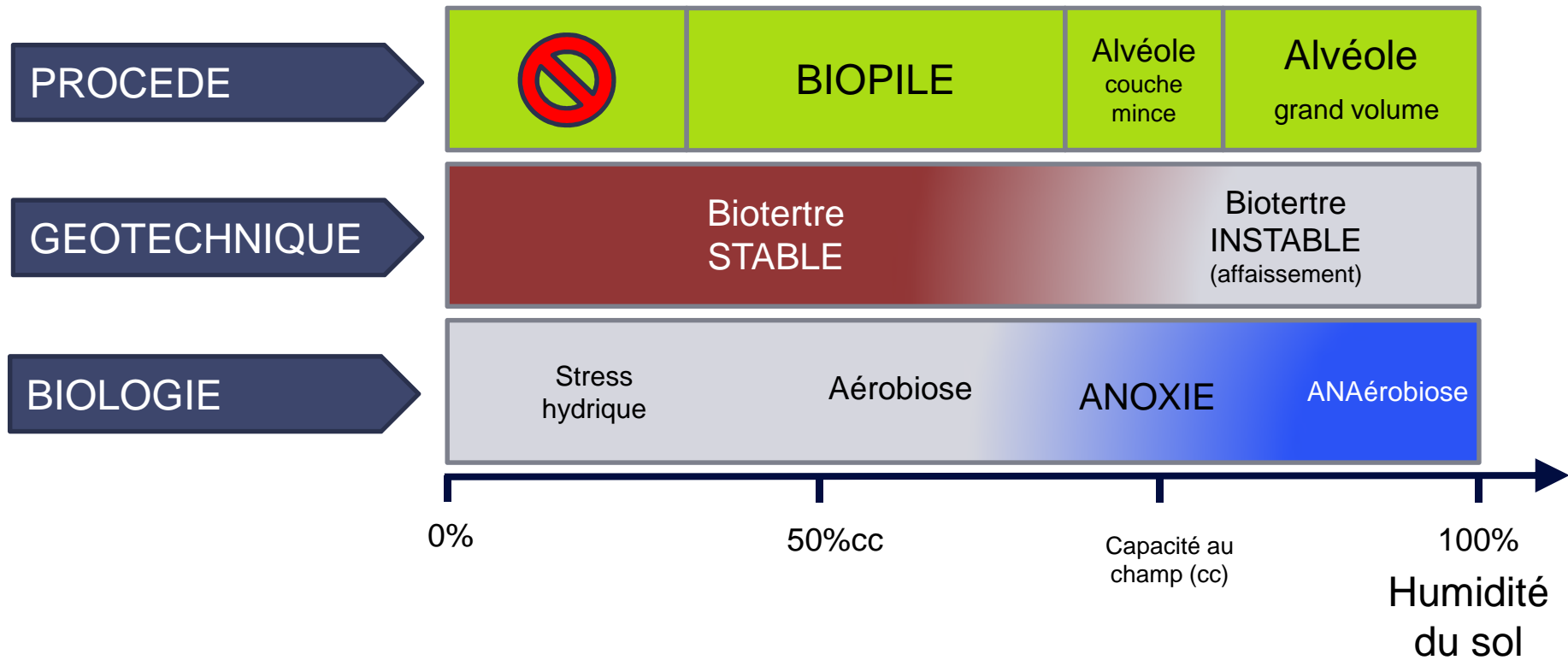
# Biodégradation du perchlorate



- Les bactéries capables de réduire le perchlorate sont largement réparties dans l'environnement
- Elles peuvent utiliser de nombreux substrats organiques et respirent souvent les nitrates

« respiration » perchlorate

# Approche scientifique et technique



Adapter le procédé à la biologie

# Le projet de réhabilitation

- 1000 m<sup>3</sup> de sol impacté au perchlorate (excavé, bâché)
- Teneurs en perchlorate entre 91 et 245 mg/kg

## Objectifs

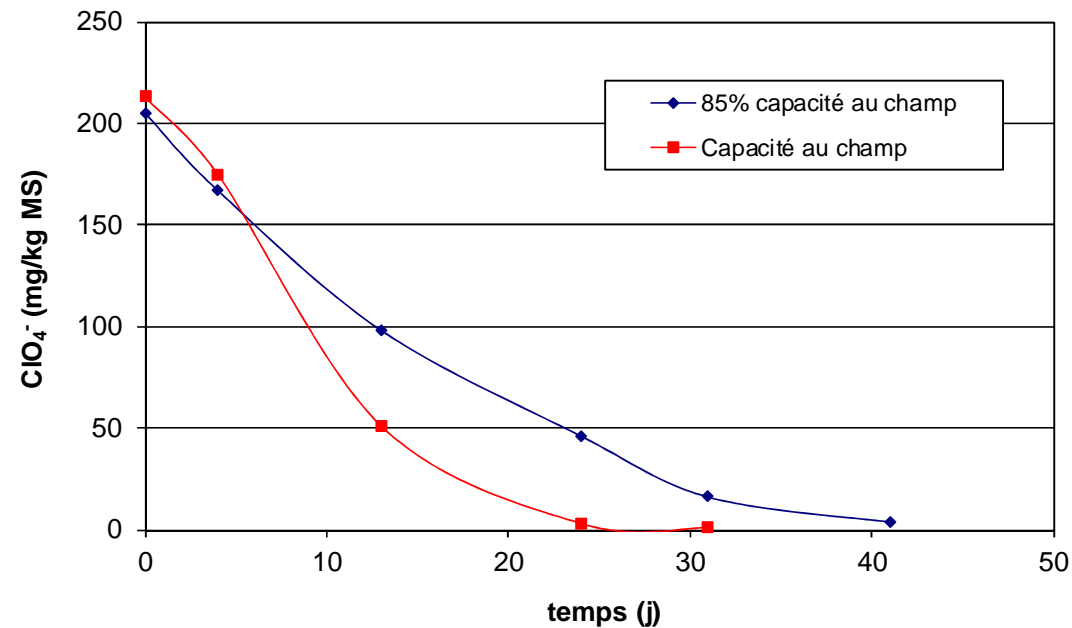
- Traitement en 12 mois maximum
- Seuil à atteindre = 5 mg/kg pour réutilisation sur site
- Projet au forfait avec garantie de résultat



Trouver une alternative à l'évacuation

# Essais en laboratoire

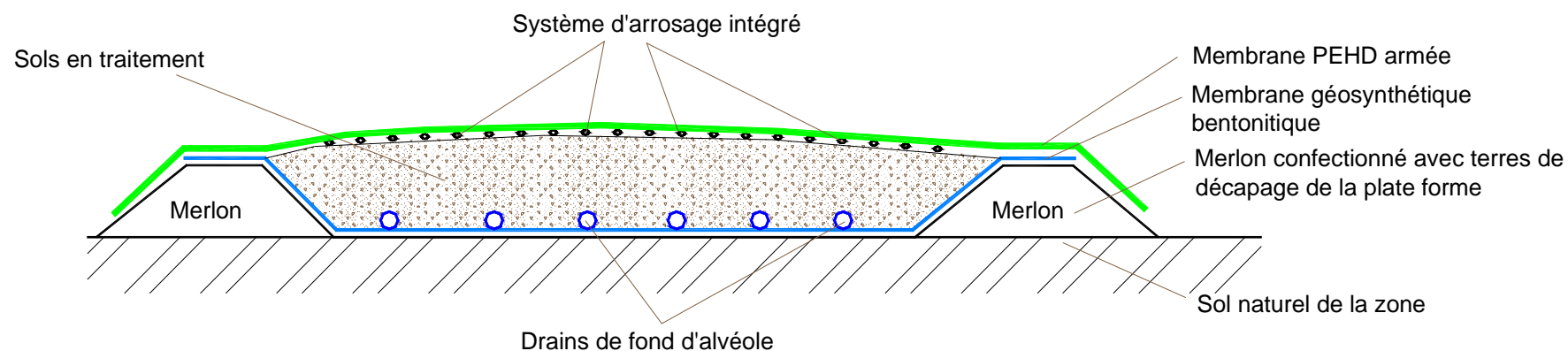
- pH = 7,4 compatible; MOT = 1,8%
- Sol limoneux; Capacité au champ = 28,2%
- 2 essais réalisés avec une humidité différente (CaC et 85%CaC)
- Biostimulation par ajout de chitine (1,5 g/Kg) + mélasse dans l'eau ajoutée (10g/L)



Valider et optimiser !

# Conception de l'alvéole anoxique

- Epaisseur = 1 m ; Dimension = 32 x 43m soit une capacité de 1200m<sup>3</sup>
- Bâchage pour atteindre rapidement l'anoxie
- Amendement recommandé : compost 10%, chitine = 1,5Kg/T, mélasse = 10g/L dans l'eau pour ajuster 85%CaC



Conception

# Mise en œuvre de l'alvéole anoxique



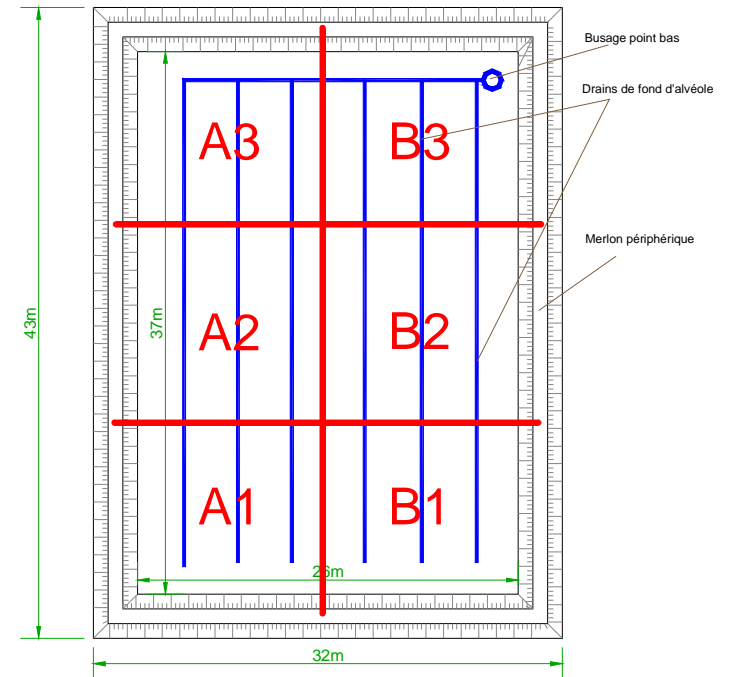


# Mise en œuvre de l'alvéole anoxique



# Suivi du traitement

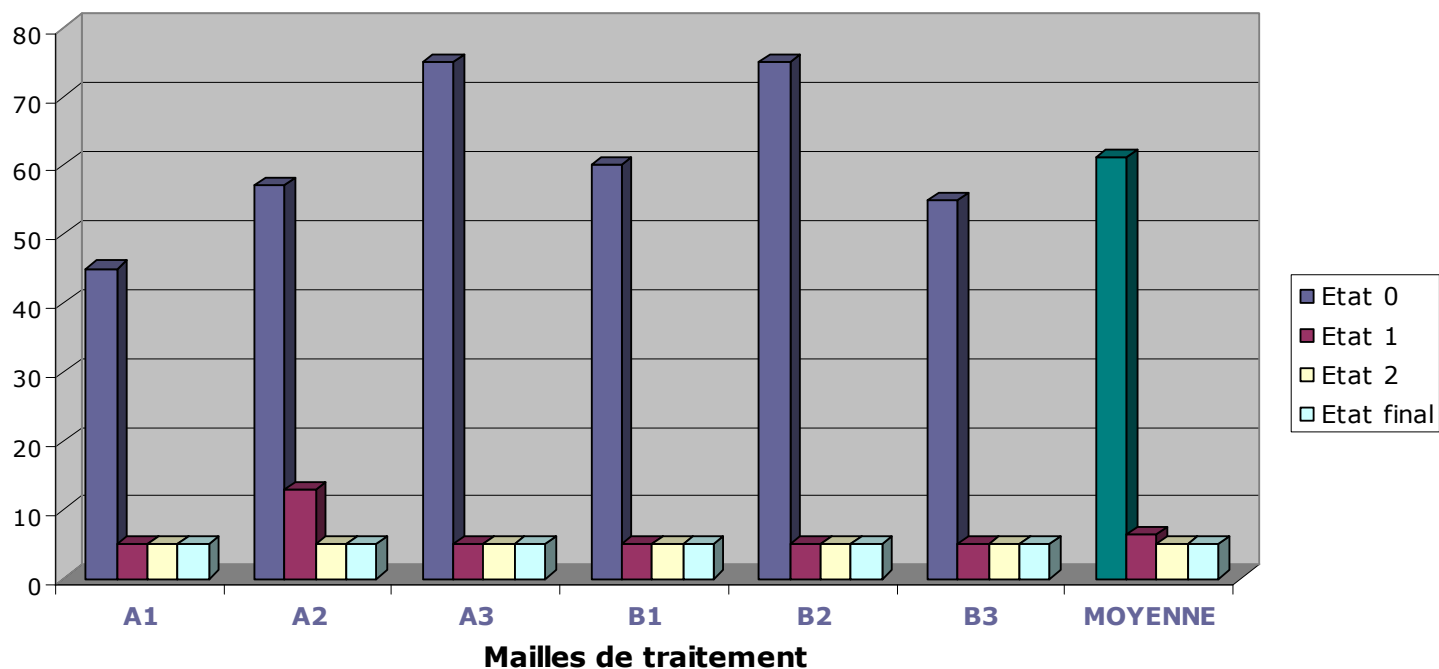
- Maillage de l'alvéole et prélèvement moyen par maille
- Analyses :
  - Sur site : humidité, température
  - Au laboratoire : perchlorates, chlorates, MOT, DCO, nitrates, sulfates, ammonium
- Fréquence mensuelle



# Résultats

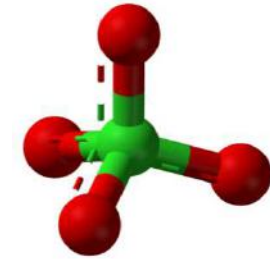
- Humidité du sol stable; absence d'eau libre
- Etat initial après mélange, [perchlorates] = 61 mg/kg
- Après 2 mois, l'objectif de 5 mg/kg est atteint pour l'ensemble du sol traité

[ClO<sub>4</sub>] (mg/kg MS)



Traitement rapide et homogène

# Conclusions



## La biologie, une solution pour les perchlorates

- L'alvéole biologique anoxique est validée pour le traitement des sols contenant du perchlorate
- Traitement biologique d'une eau contenant du perchlorate est aussi envisageable (lavage...)
- Coût de traitement très compétitif par rapport aux filières hors-site

## Les étapes clés d'un traitement biologique

- Adapté le procédé à la biologie
- Importance des essais en laboratoire pour valider la faisabilité et/ou optimiser le traitement

Un polluant émergent