DIAGNOSTIC
SOLS
POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris

Parce que nous croyons à la force du débat entre les acteurs !

innova sol

MINES ParisTech

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

GIS 3SP

GISFI

DIAGNOSTIC
SOLS
POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris

Geo-Cleanse®
INTERNATIONAL, INC.

A. Blanchon
W. Moody

Dépollution chimique in-situ : tests de laboratoire pour aide à la décision

innovasol

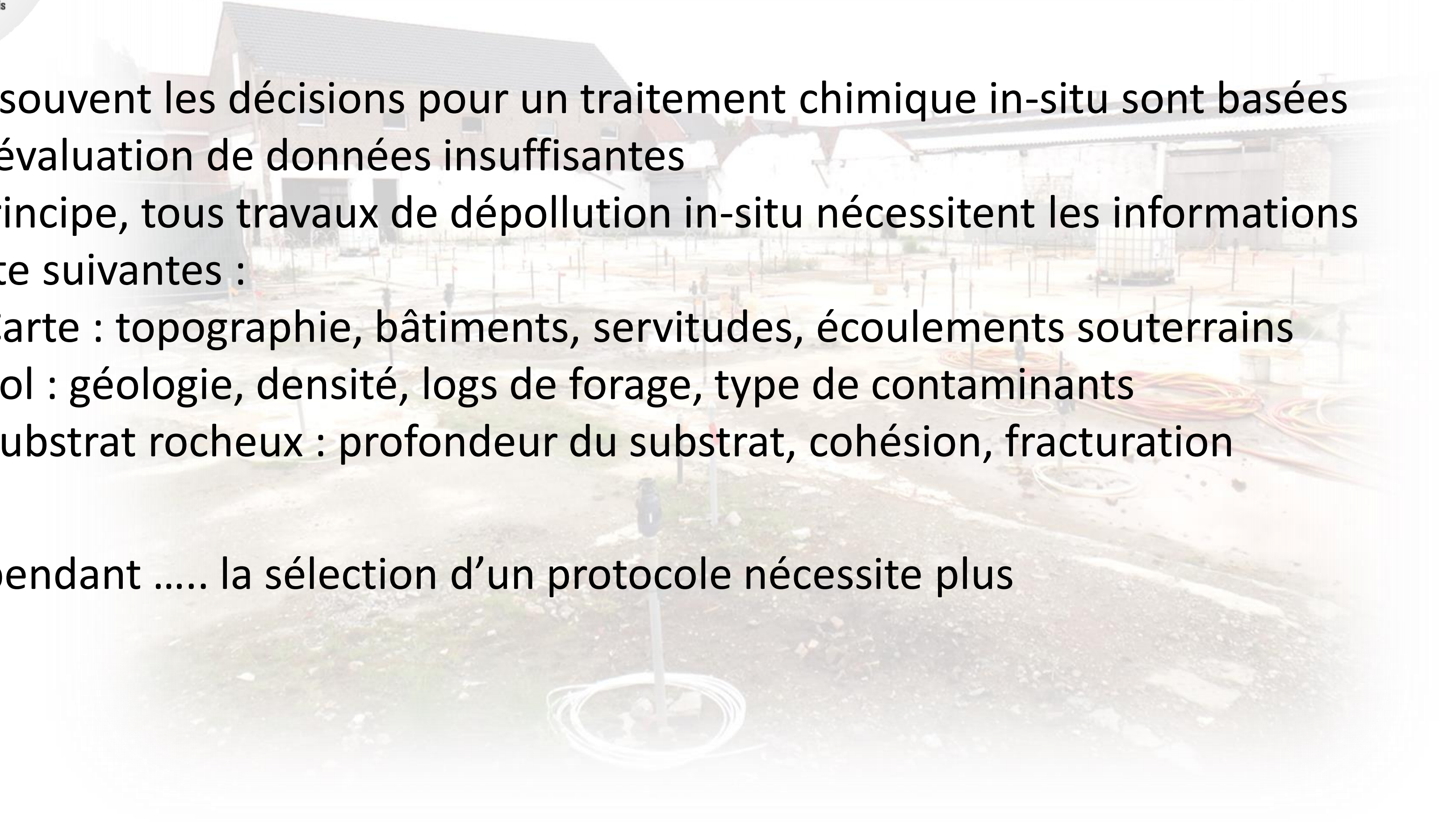
MINES
ParisTech

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

GIS 3SP

GISFI

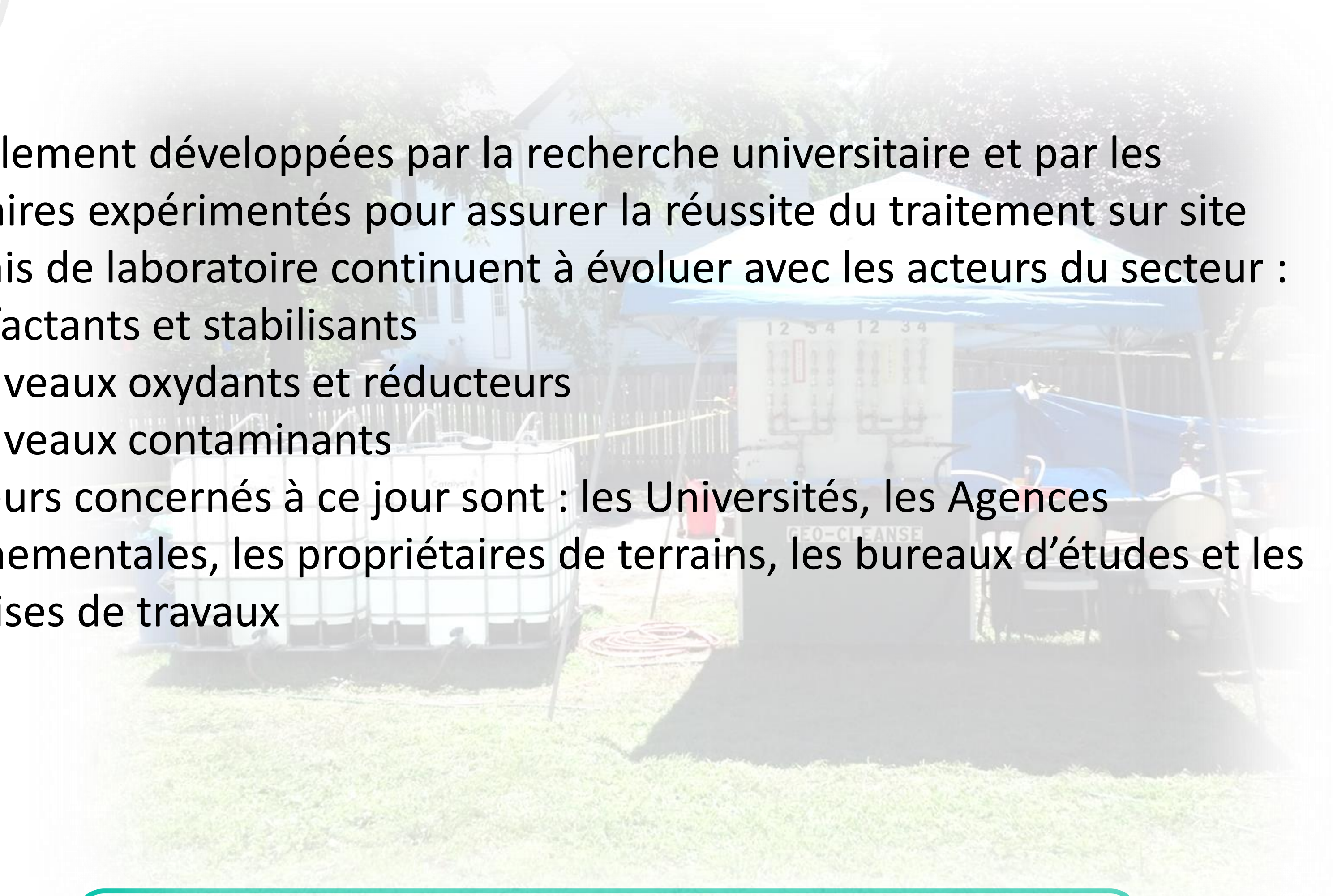
Dépollution chimique in-situ



- Trop souvent les décisions pour un traitement chimique in-situ sont basées sur l'évaluation de données insuffisantes
- En principe, tous travaux de dépollution in-situ nécessitent les informations du site suivantes :
  - Carte : topographie, bâtiments, servitudes, écoulements souterrains
  - Sol : géologie, densité, logs de forage, type de contaminants
  - Substrat rocheux : profondeur du substrat, cohésion, fracturation

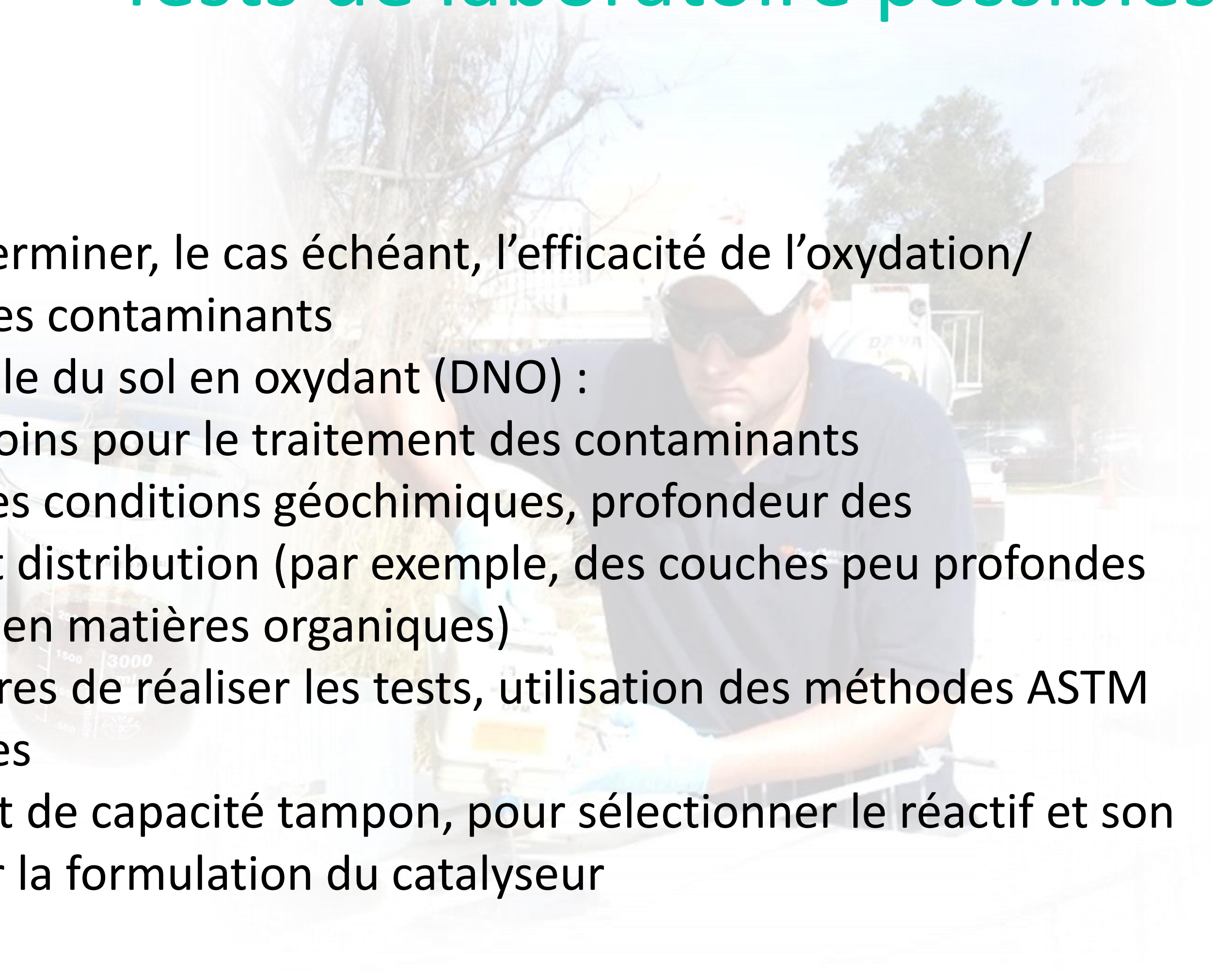
- Cependant ….. la sélection d'un protocole nécessite plus

Des investigations complémentaires



- Originellement développées par la recherche universitaire et par les prestataires expérimentés pour assurer la réussite du traitement sur site
- Les essais de laboratoire continuent à évoluer avec les acteurs du secteur :
  - Surfactants et stabilisants
  - Nouveaux oxydants et réducteurs
  - Nouveaux contaminants
- Les acteurs concernés à ce jour sont : les Universités, les Agences gouvernementales, les propriétaires de terrains, les bureaux d'études et les entreprises de travaux

Tests de laboratoire possibles



- Faisabilité pour déterminer, le cas échéant, l'efficacité de l'oxydation/ réduction à traiter les contaminants
- La demande naturelle du sol en oxydant (DNO) :
  - Distinct des besoins pour le traitement des contaminants
  - Type de sol et ses conditions géochimiques, profondeur des contaminants et distribution (par exemple, des couches peu profondes sont plus riches en matières organiques)
  - Plusieurs manières de réaliser les tests, utilisation des méthodes ASTM déjà développées
- Tests de réactivité et de capacité tampon, pour sélectionner le réactif et son dosage, pour choisir la formulation du catalyseur

Etat actuel du marché

- Des entreprises spécialisées pratiquant des tests depuis plus de 20 ans et, parfois, les exigeant
- Pas de bonnes pratiques d'usage établi dans la profession, ou des tests réalisés mais insuffisants
- Tests effectués par des laboratoires tiers, mais inadaptés (les tests ne fournissent pas d'information exploitable pour la mise en œuvre sur site)
- Affinage des méthodes de test, et partage global avec l'industrie de l'environnement

- Prestation de service en 2 étapes proposée par **Geo Cleanse ®**:
  - Proposition pour conduite de tests de laboratoire : définir une formulation et quantifier réactif et catalyseur
  - Réalisation des travaux de dépollution chimique in-situ : engagement de résultats en termes d'objectifs, de durée et de coût

Questions

DIAGNOSTIC SOLS POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris

Golder Associates

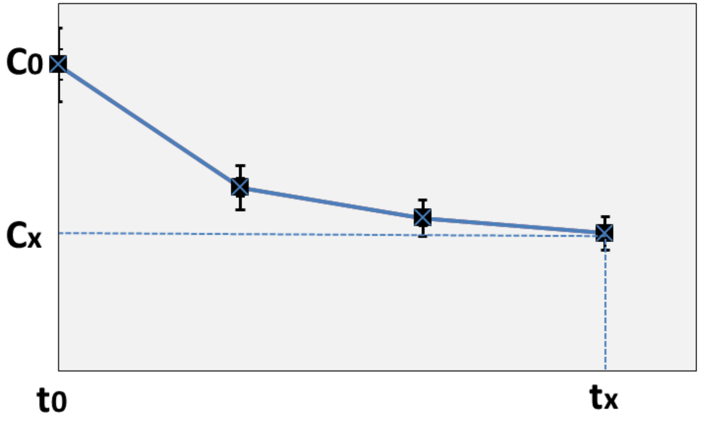
C. Barnier

Outils pour l'interprétation d'un essai de faisabilité d'un traitement en biopile

Contexte

- Faisabilité d'un biotraitement si abattement efficace des concentrations en contaminants :

- Echantillons représentatifs / sol homogène ✓



- Biomasse dégradante ✓
- Conditions de dégradation ✓
- Biodisponibilité ✓

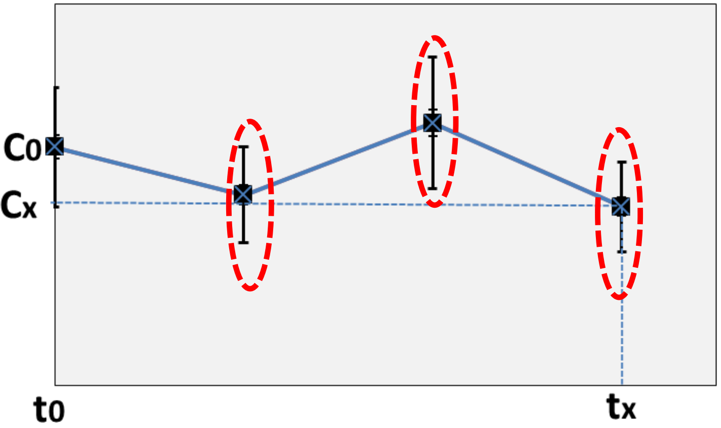
Principaux résultats

Essai réalisé au sein de Golder Associates

Echantillons représentatifs / sol homogène ✓

Exploitation statistique impossible

Tamisage humide des échantillons (2 mm)



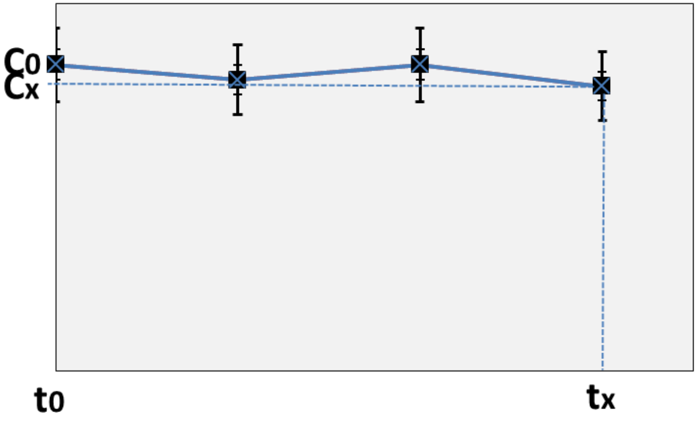
Coeff. de variation des concentrations en HP C10 C40 (analysé en triplicat) passe de **28 à 10 %.**

Principaux résultats

Essai réalisé au sein du Laboratoire Sols et Environnement

Barnier et al., 2014, Science of the total environment , 470-471, 639-645

Biodisponibilité des contaminants ✓



Extraction de 300h des contaminants sur une résine Tenax

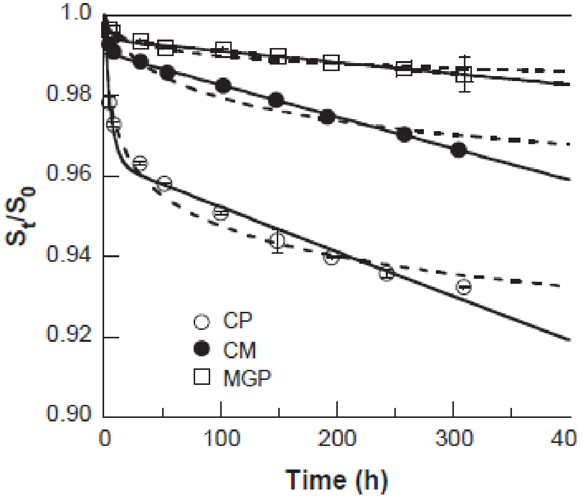
Principaux résultats

Essai réalisé au sein du Laboratoire Sols et Environnement

Barnier et al., 2014, Science of the total environment , 470-471, 639-645

Groupement d'intérêt Scientifique GISFI sur les Friches Industrielles

Fraction rapidement désorbable (300h) = Fraction biodisponible



Protocole permettant d'***expliquer*** et ***prévoir*** de faibles abattement des concentrations en contaminants

(très adapté aux sols de friches industrielles)

Implications pour le futur

- Protocole pouvant être réalisé en amont / aval d'un test de biodégradation
- Aide à l'interprétation et aide à la décision quant à la faisabilité d'un biotraitement

Questions

DIAGNOSTIC
SOLS
POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris

C. Palmier

Comment réaliser un diagnostic sur un site de 132 ha en trois mois ?

Contexte/objectifs

- Arrêt/fermeture d'un site industriel
- Connaissance partielle des impacts
- Estimatif des coûts de dépollution:
  - Scénarios de redéveloppement du site
  - Négociations vente
- Résultats attendus 3 mois après annonce

Contexte/objectifs

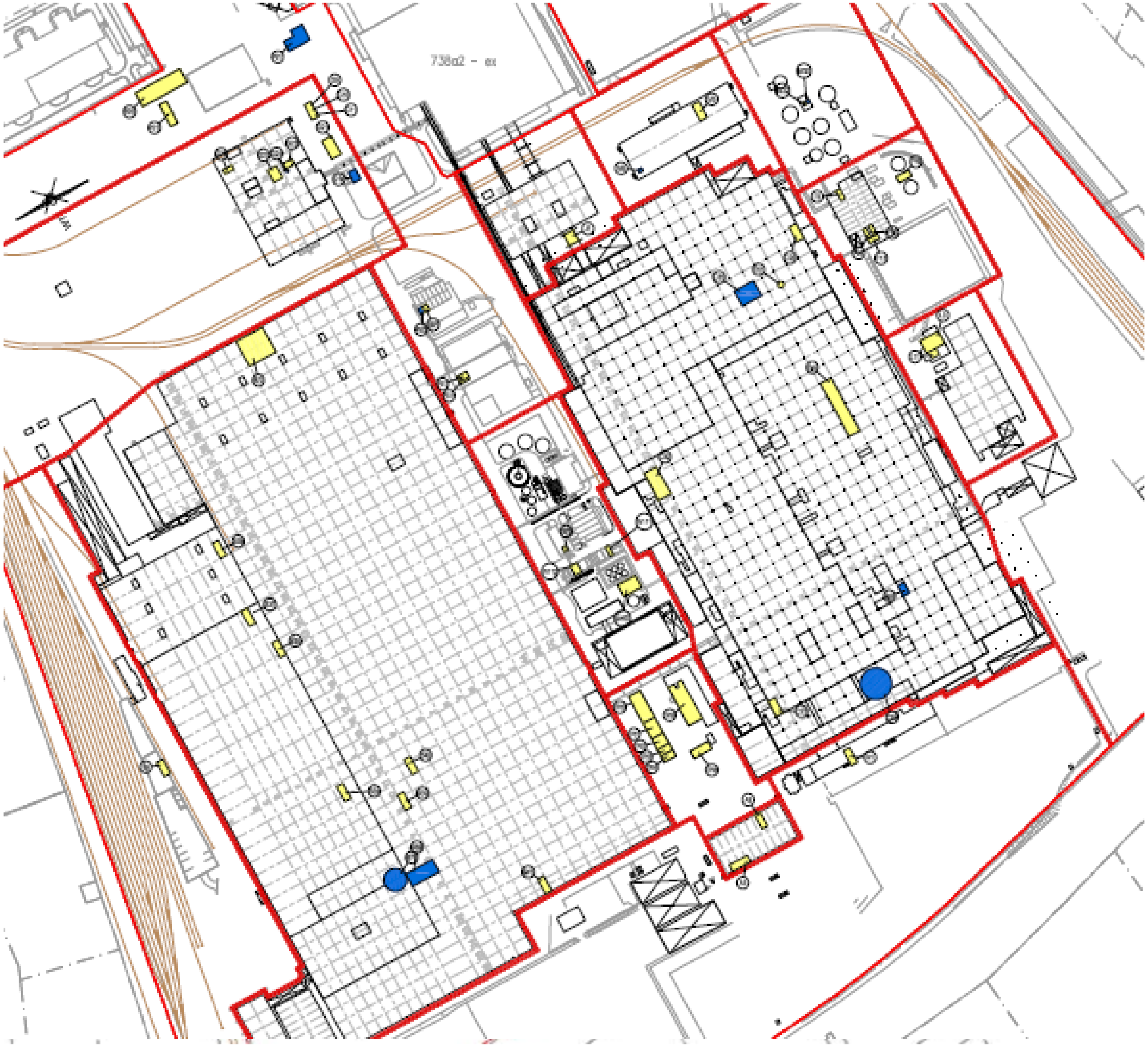
- Réduire les incertitudes de l’estimatif des coûts de dépollution.

  → identifier les risques (financiers) les plus importants.

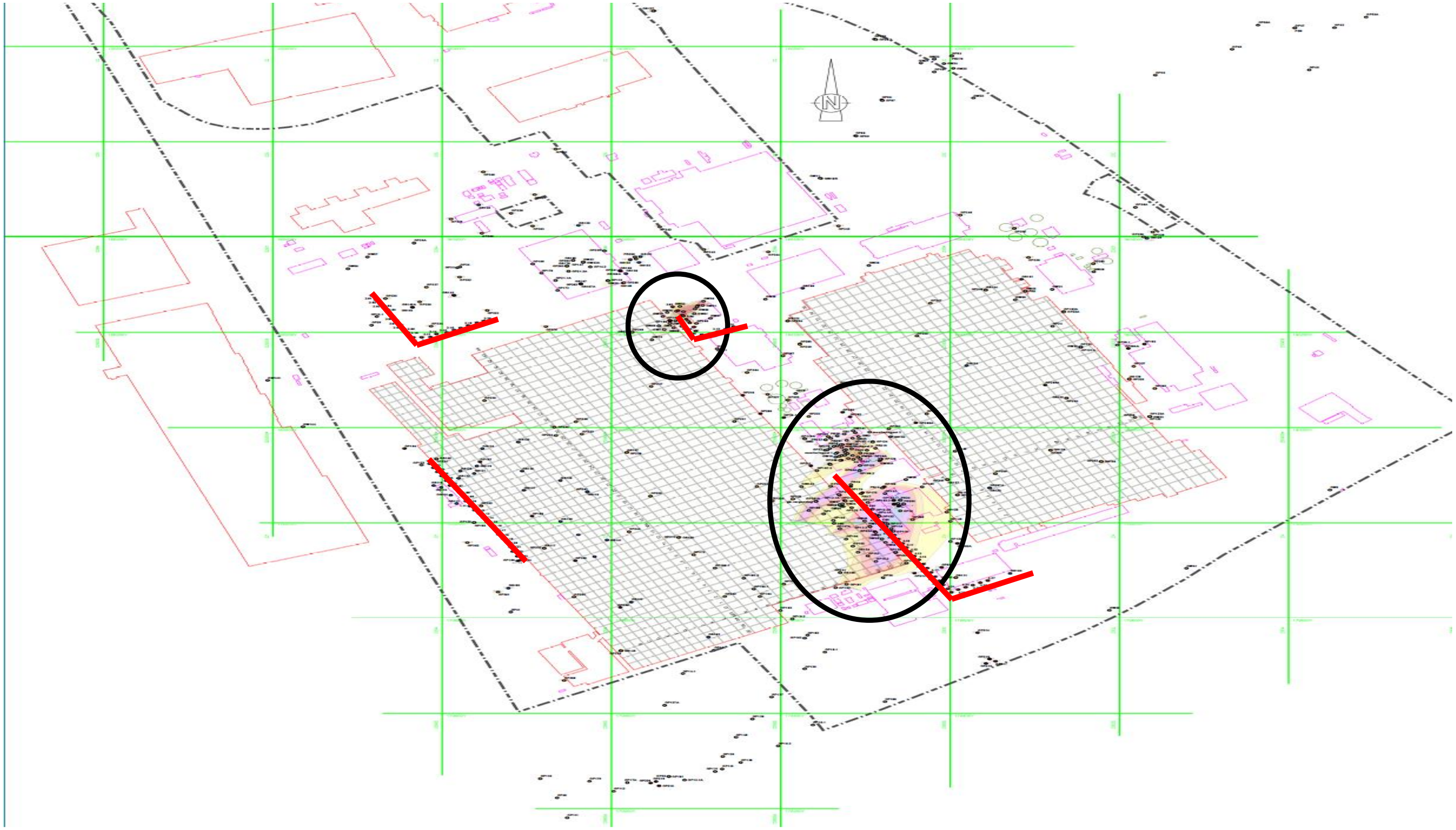
- Historique des usages du site (1 mois)

  → COV fond de nappe, panache BTEX

- Screening et quantification (1,5 mois)
- Coûts dépollution / Résultats (0,5 mois)



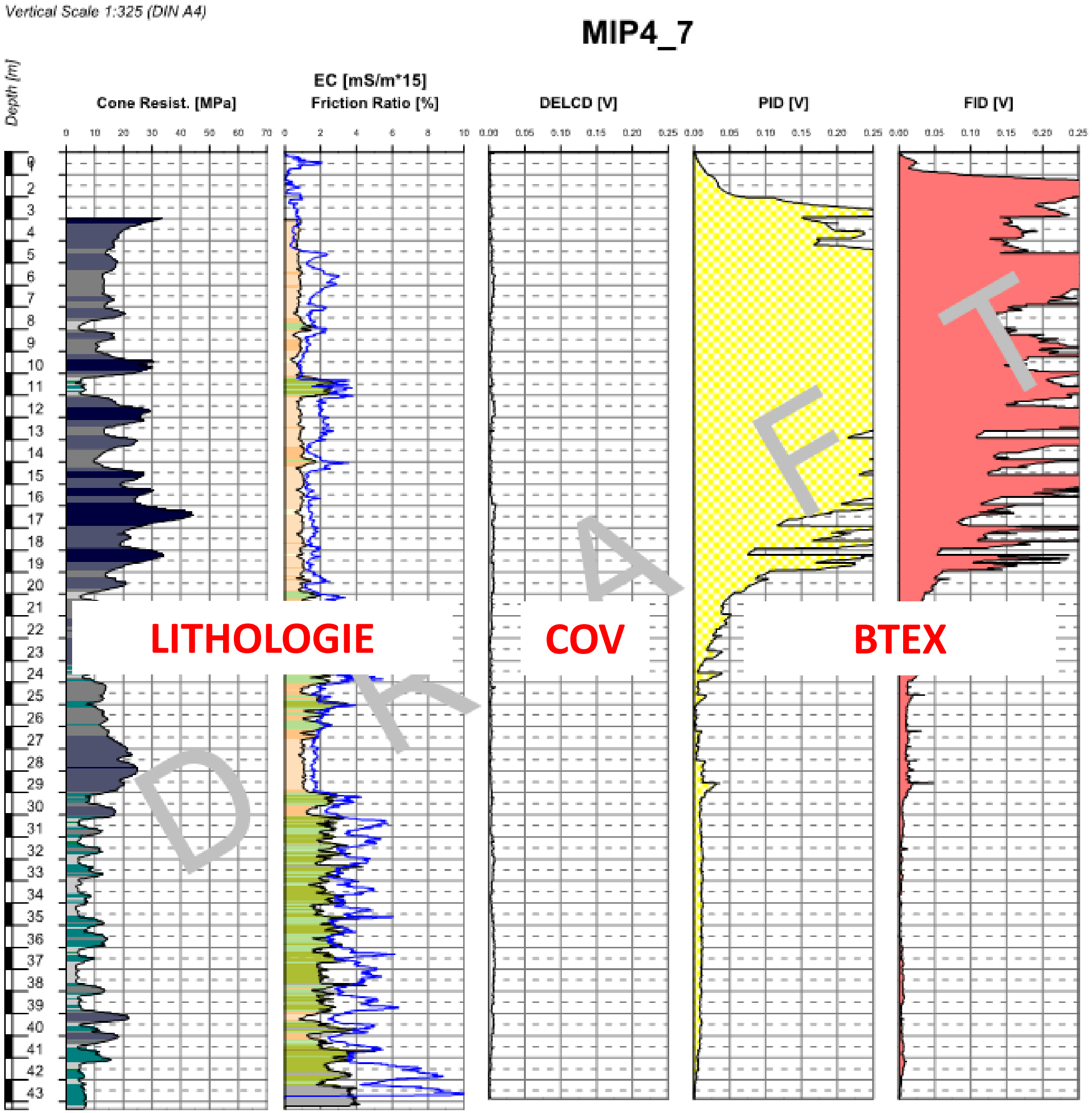
- 85 piézomètres de contrôle
- 60 sondages de sol
- 2 campagnes de prélèvement d'eau dans 143 ouvrages
- 2500 m de MIP



DIAGNOSTIC SOLS POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris



LITHOLOGIE

COV

BTEX

innovasol MINES ParisTech ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie GIS 3SP GISFI

Résultats majeurs

- Absence teneur significative en COV
- Confirmation de la distribution horizontale des zones connues
- Meilleure connaissance de la distribution verticale
- 2 nouvelles sources de BTEX mises en évidence
- Incertitude de plusieurs millions d'euro réduite à moins de 2 millions

Questions

DIAGNOSTIC SOLS POLLUES

Le diagnostic des sols pollués : quelles innovations ?

Journée thématique - 25 novembre - Paris

L. Thannberger

Diagnostics complémentaires et fonctionnels

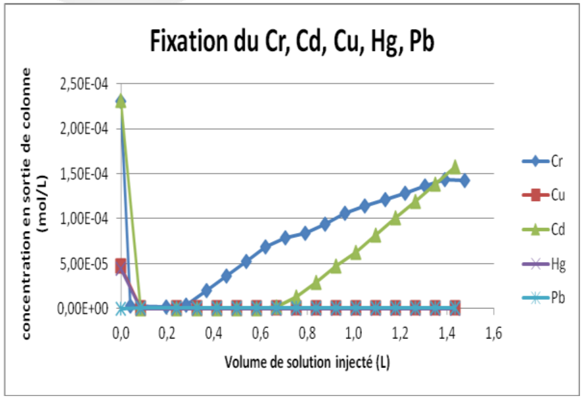
Contexte/objectifs

- Pour réaliser une présélection de techniques applicables, un certain nombre de grandeurs pertinentes sont rarement quantifiées dans les diagnostics traditionnels, mais permettent de lever des doutes sur l’applicabilité, et d’alimenter un 2ème niveau de prise de décision
- Les acteurs doivent faire le lien entre BE et sociétés de travaux
- Alors même que l’articulation MOu/MOe/opérateur n’est pas encore établie

Partenaires

- Le partenariat, privé, est établi entre le BE et VALGO, ou le client et VALGO :
  - Soit le client achète la prestation de diagnostic complémentaire, pour mieux maîtriser l'avenir de son foncier
  - Soit le BE inclut cette levée de doute dans sa prestation
- Les études durent entre 48 h et 4 mois, selon les techniques

Résultats majeurs



- Meilleure maîtrise de la solution technique, de son dimensionnement, de sa durée, de son chiffrage

- Le choix entre 2 techniques est fait sur des éléments quantifiés et validés, sur le terrain même, ou sur le sol du site

Implications pour le futur

Mesures sur le terrain :

- Quantification des apporteurs d’électrons dans une nappe, en prévision d’une implantation de réduction chimique in situ
- Test de perméabilité à l’air, pour valider le choix d’un venting

Tests de faisabilité au labo :

- désorption à différentes températures, car la MO du sol change l’affinité et les courbes de volatilisation
- Comptages microbiens, tests respirométriques, ou essais de dégradation, pour vérifier le potentiel microbiologique du sol

Questions