

Cheveux gris et nuits blanches

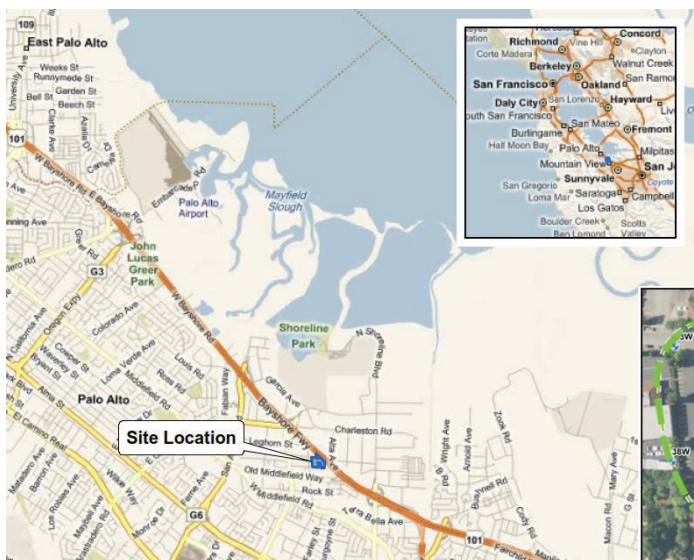
Retour d'expériences sur la caractérisation et l'assainissement de plusieurs sites impactés par des HCC



Sean Carson



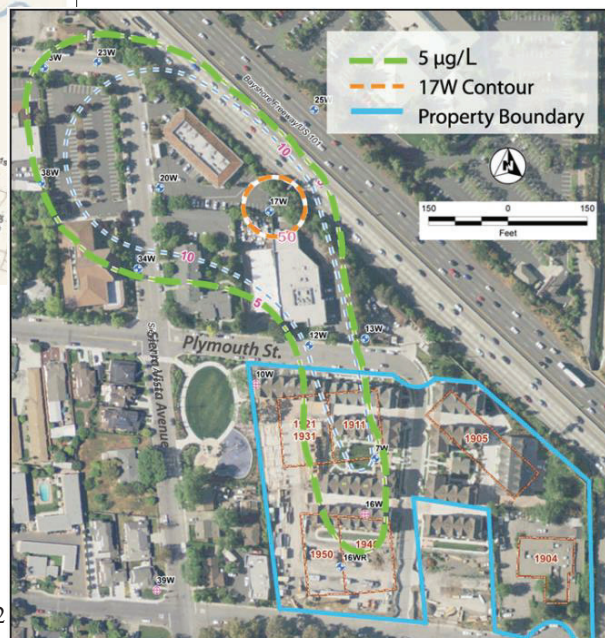
Site A - CPS Printex Site Superfund – Silicon Valley USA



Silicon Valley

Fabrication de composants électroniques

Forte utilisation de solvants chlorés



- CTS Printex – fabrication de circuits imprimés
- TRI stocké dans des fosses en béton fuyardes
- eau souterraine contaminée

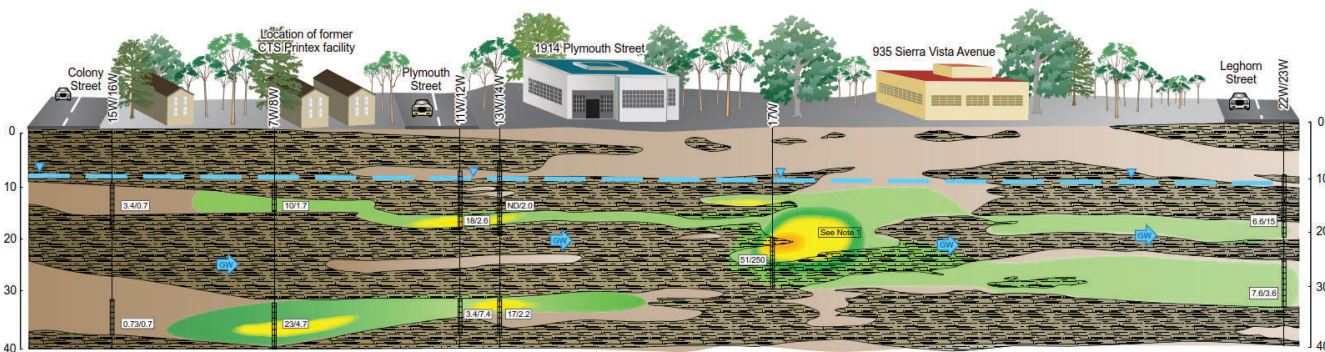
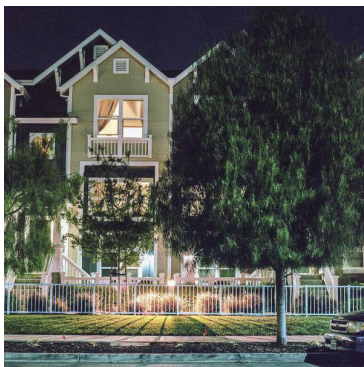
CPS Printex Site Superfund – Silicon Valley USA

- Site contaminé par le trichloroéthène (TCE ou TRI)
- Objectif d’assainissement défini en 1991:
 5 µg/l (eau potable)
- Pompage & Traitement jusqu’en 1996, perte d’efficacité
- Risques liées à l’intrusion de vapeurs évalués >2005
 risque si TCE dans l’eau souterraine >10 µ/l
- Mesures constructives dans nouvelles résidences sur site
 (barrière étanche, ventilation passif sous barrière)

3

AECOM

CPS Printex Site Superfund – Silicon Valley USA



Sands and Gravel Predominant
 Silts and Clay Predominant
 Groundwater
 TCE >50
 TCE 20-50
 TCE 10-20
 TCE 5-10
 TCE - Trichloroethene (TCE MCL is 5 µg/L)
 cis 1,2 DCE - Dichloroethene (cis 1,2-DCE MCL is 6 µg/L)
 A-Zone Wells: 7W, 12W, 13W, 17W, 23W
 B-Zone Wells: 8W, 11W, 22W
 TCE and DCE concentrations (µg/L) detected in groundwater samples collected December 2010

NOT TO SCALE

Note 1. Interconnectivity between A and B-Zone identified in 2010 Supplemental RI (ITSI, 2011a)

CPS Printex Site Superfund – Silicon Valley USA

1987 - 1^{ères} investigations terminés

2017 – Nouvelle phase d'assainissement à l'étude

Milestone	Start Date	Completion Date
OU 01 - OVERALL SITE		
Remedial Design	06/24/2017	
Feasibility Study	09/10/2009	09/30/2011
Operation and Maintenance	03/31/1992	
Remedial Design	06/28/1991	06/28/1991
Remedial Action	06/28/1991	03/31/1992
Combined Remedial Investigation/Feasibility Study	04/19/1989	06/28/1991
Milestone	Date(s)	
Deleted from National Priorities List	Not Yet Achieved	
Preliminary Assessment/Site Investigation Completed	06/01/1987	
Proposed to the National Priorities List	06/24/1988	
Finalized on the National Priorities List	02/21/1990	

5

AECOM

CPS Printex Site Superfund – Silicon Valley USA

- Concentrations en 2018 encore bien au dessus les objectifs surtout hors site à l'aval
- Assainissement pas terminé ! Nouvelle phase de conception d'assainissement en 2017 ! Bio-stimulation en Anaerobie dans un hot spot MW17 (TCE 34 µg/l ; DCE 240) puis MNA ailleurs.

Conclusions:

- assainir puis construire puis assainir encore...(>30 ans) plein de sites en Silicone Vallée comme ceci,
- la santé publique est prioritaire,
- depuis que les captages d'eau potables sont fermés le risque principal est l'intrusion de vapeur (IV)
- L'objectif eau potable est même OdG* à l'objectif IV

*OdG = Ordre de Grandeur

6

AECOM

Site B – client confidentiel



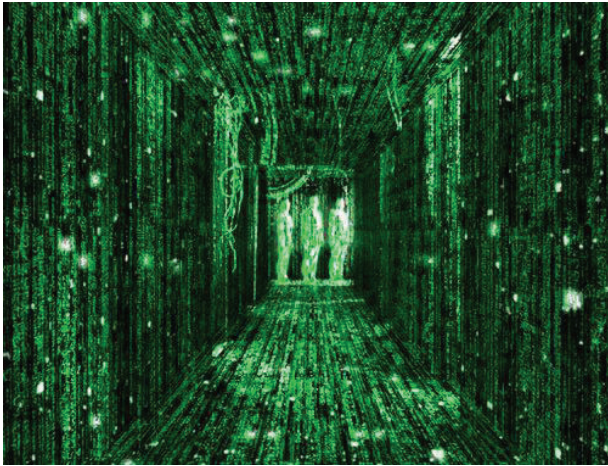
7 **AECOM**

Migration de PCE à travers 4 m d'argile plastique

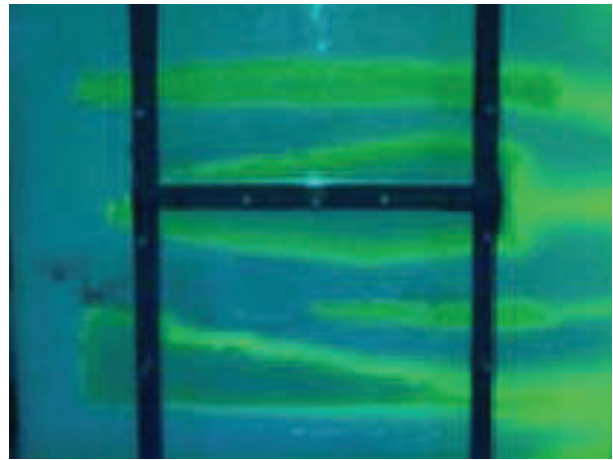


AECOM

THE MATRIX diffusion



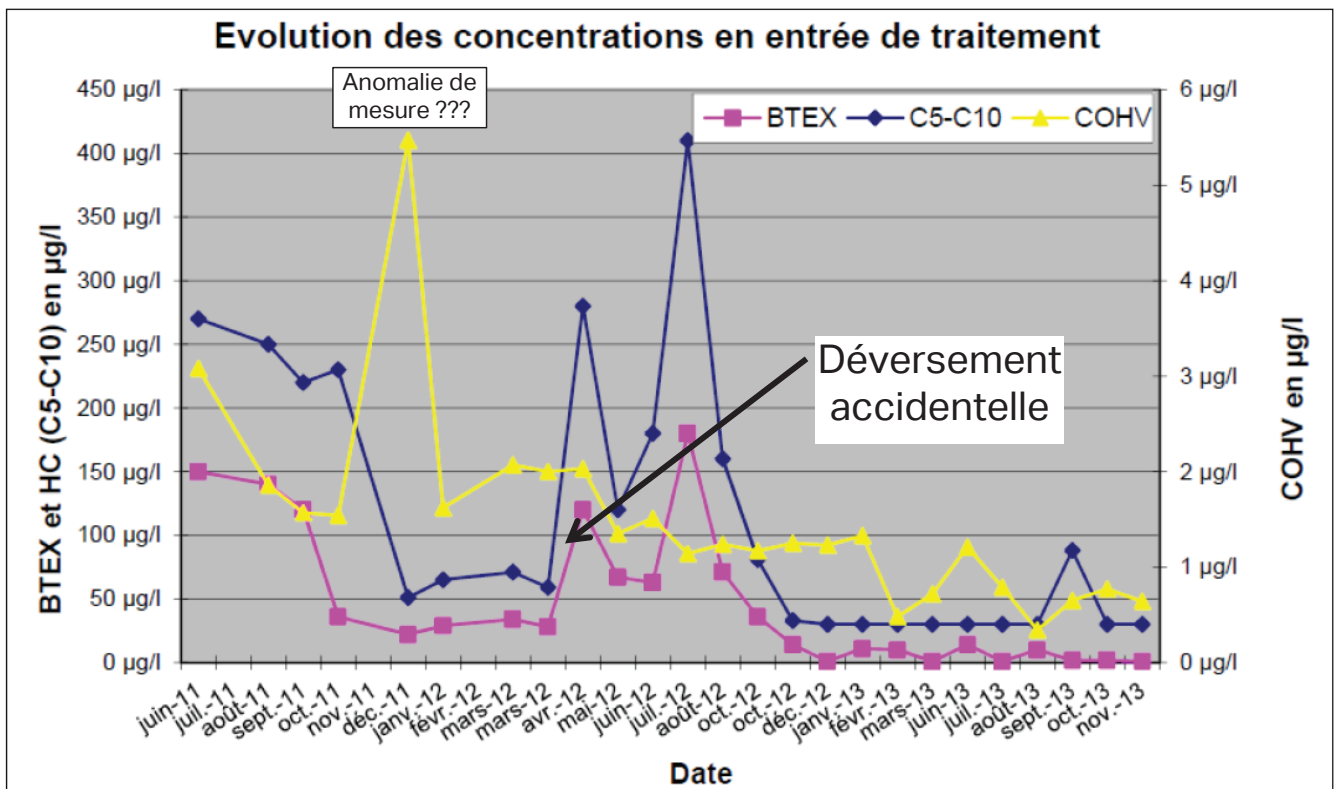
Monde Virtuel



Monde réel

AECOM

Site C – accident industriel pendant l'assainissement



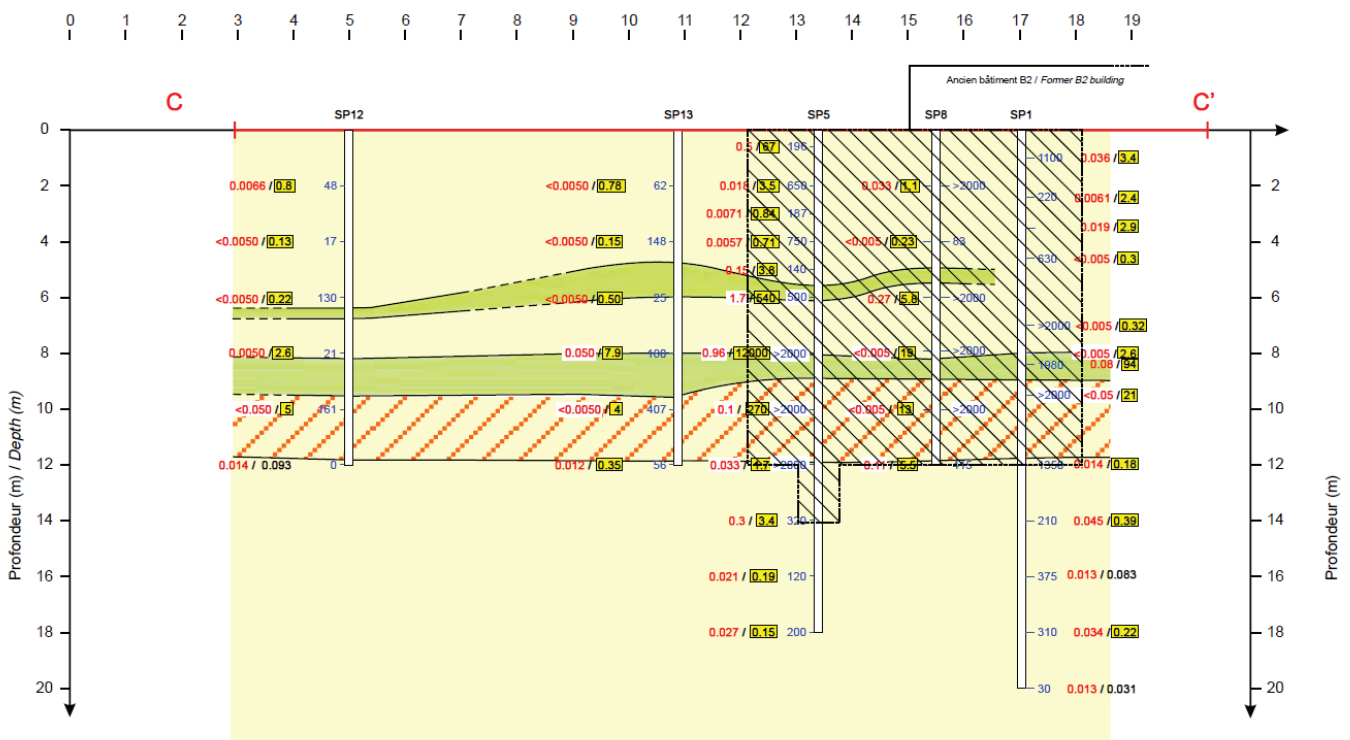
AECOM

Site D

Source de HCC:
Déversement
manuel
pendant des
années



Coupe géologique

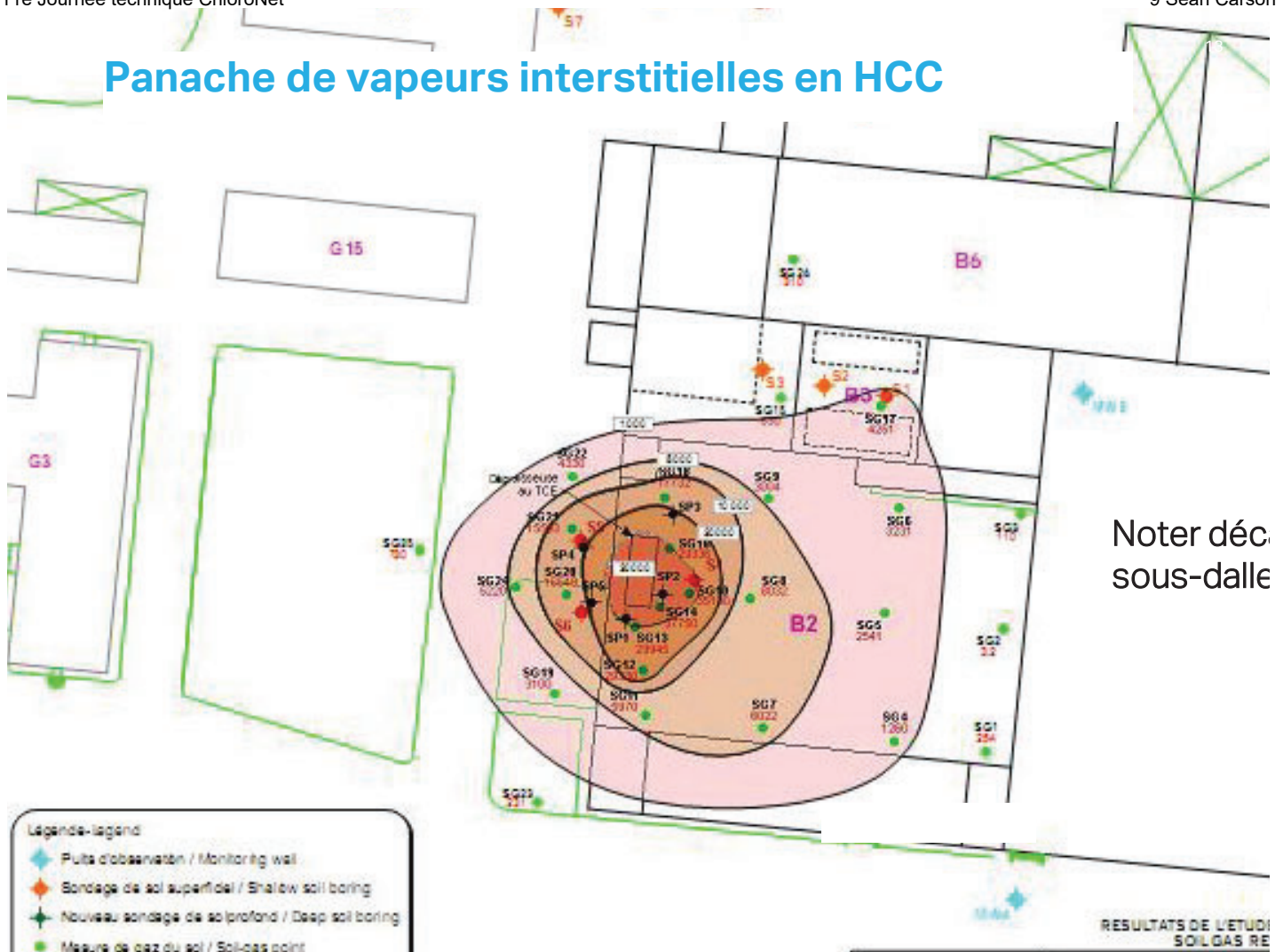


Légende / Legend

- Sols à prédominance argileuse / Clayey soils
- Sols sableux / Sandy soils
- Sols limoneux / Silty soils
- Zone excavée et substituée / Excavated and substituted area

COUPE GEOLOGIQUE C-C'
/ CROSS - SECTION C-C'

Panache de vapeurs interstitielles en HCC



Contexte hydrogéologique

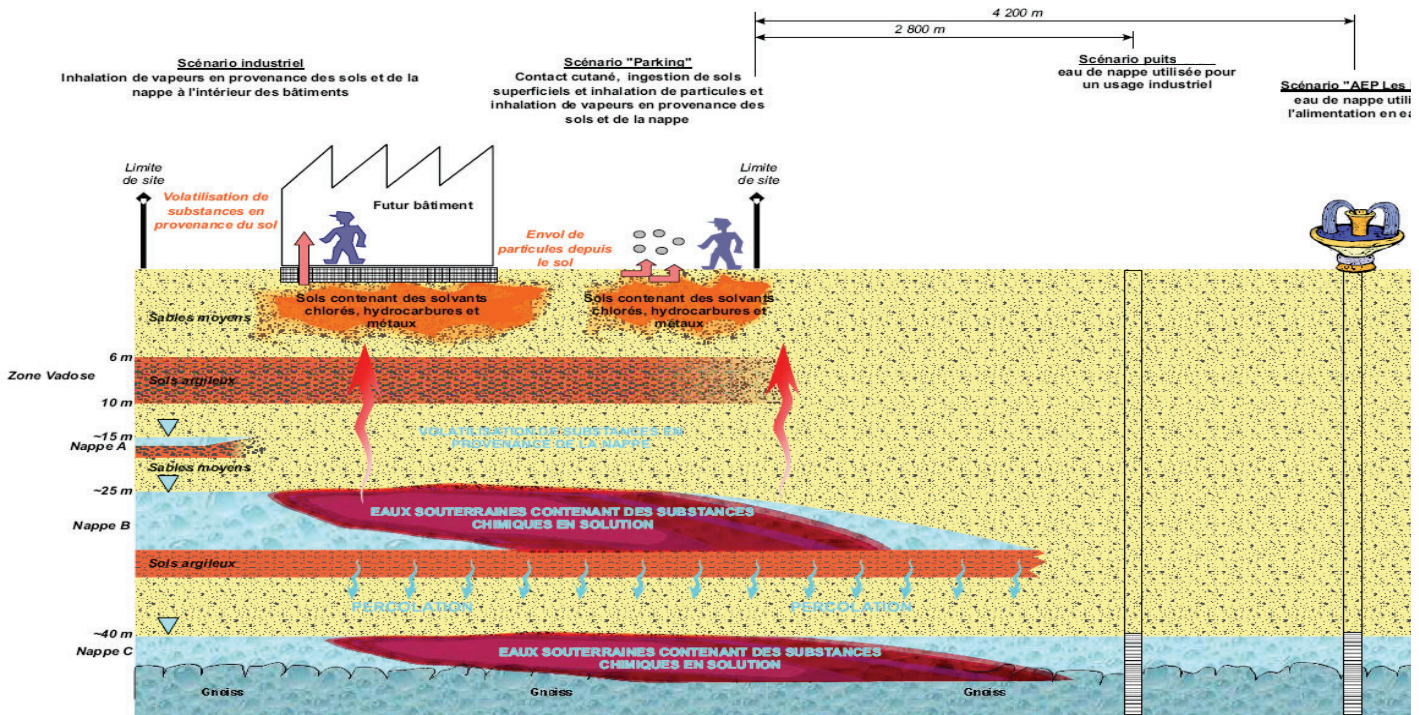
Trois nappes sont présentes sous le site :

- nappe « superficielle » (nappe A), vers 13 m, limitée à AOC3 (= Area of Concern 3)
- nappe « intermédiaire » (nappe B), vers 25m,
- nappe « profonde » (nappe C), vers 40 m.

Nappe B : $K = 3 \cdot 10^{-4}$ à $6 \cdot 10^{-5}$ m/s $V = 10 - 12$ m / mois

Nappe C : $K = 5 \cdot 10^{-3}$ à $1 \cdot 10^{-2}$ m/s $V = 100$ à 150 m / mois

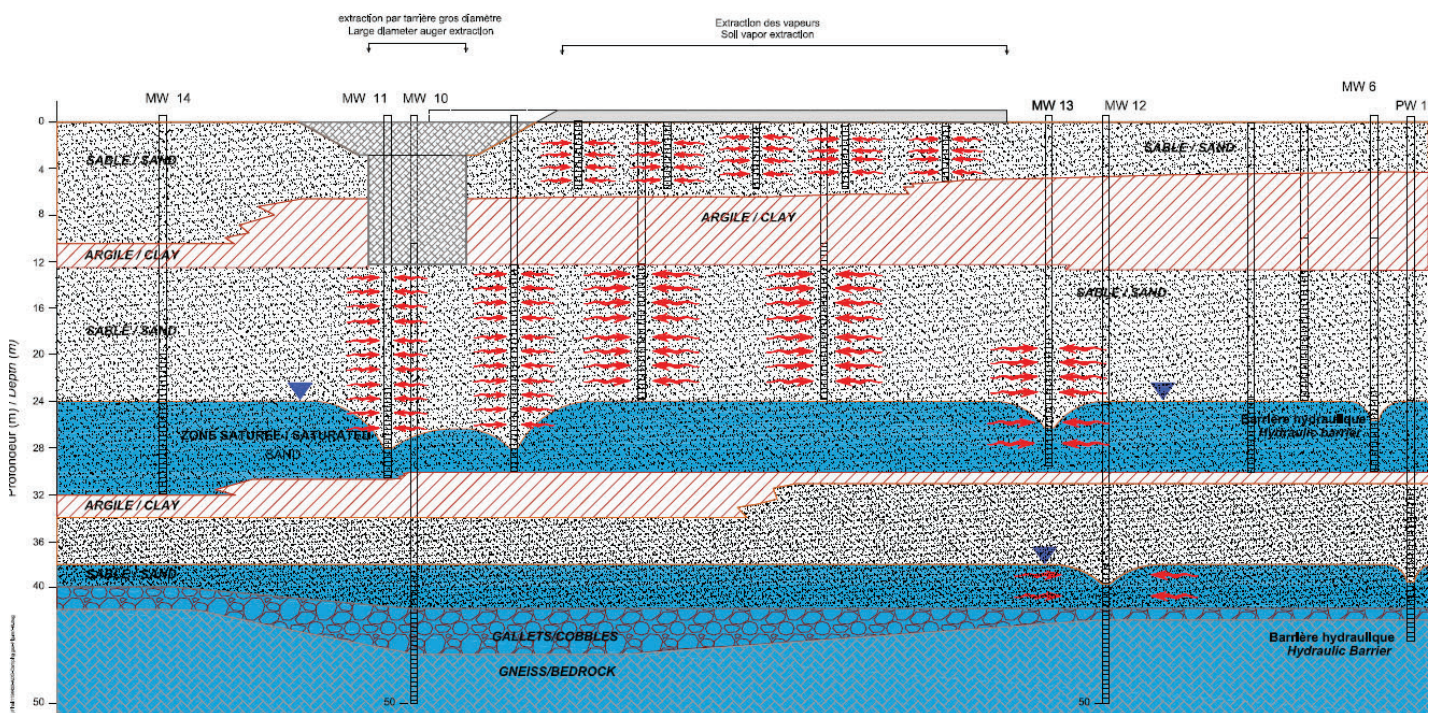
Schéma Conceptuel



AEP = Alimentation en Eau Potable

AECOM

Coupe schématique d'assainissement



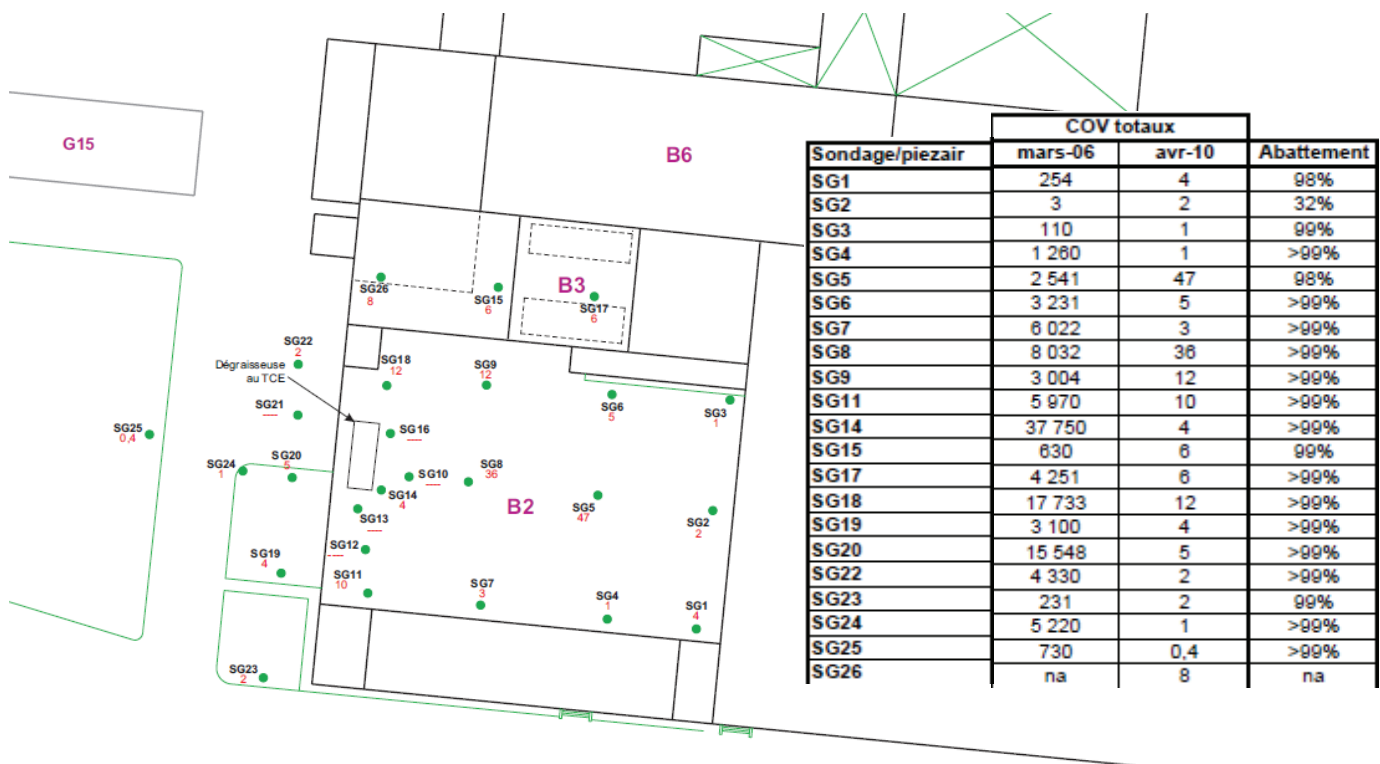
AECOM

Travaux d'assainissement – HCC et HCT

- **Pompage** et traitement par **stripping**, en nappes B et C
- **Extraction** de terres impactés en **HCC** (12 000 mg/kg à 8m de profondeur) par forage gros diamètre, évacuation et traitement hors site (cimenterie) de 700 t de terres;
- **Excavation** des zones sources en **hydrocarbures**, évacuation et traitement hors site (biocentre) de 2700 t de terres (AOC2 et AOC3);
- **Venting** en ZNS et pompage/venting dans la nappe B (extraction multi-phase);

AECOM

Résultats dépollution HCC gaz du sol (mg/m³)



RESULTATS DE L'ETUDE DES GAZ DU SOL POUR LES COHV TOTAUX

AECOM

Extraction foyer HCC à -12m par forages chevauchants



AECOM

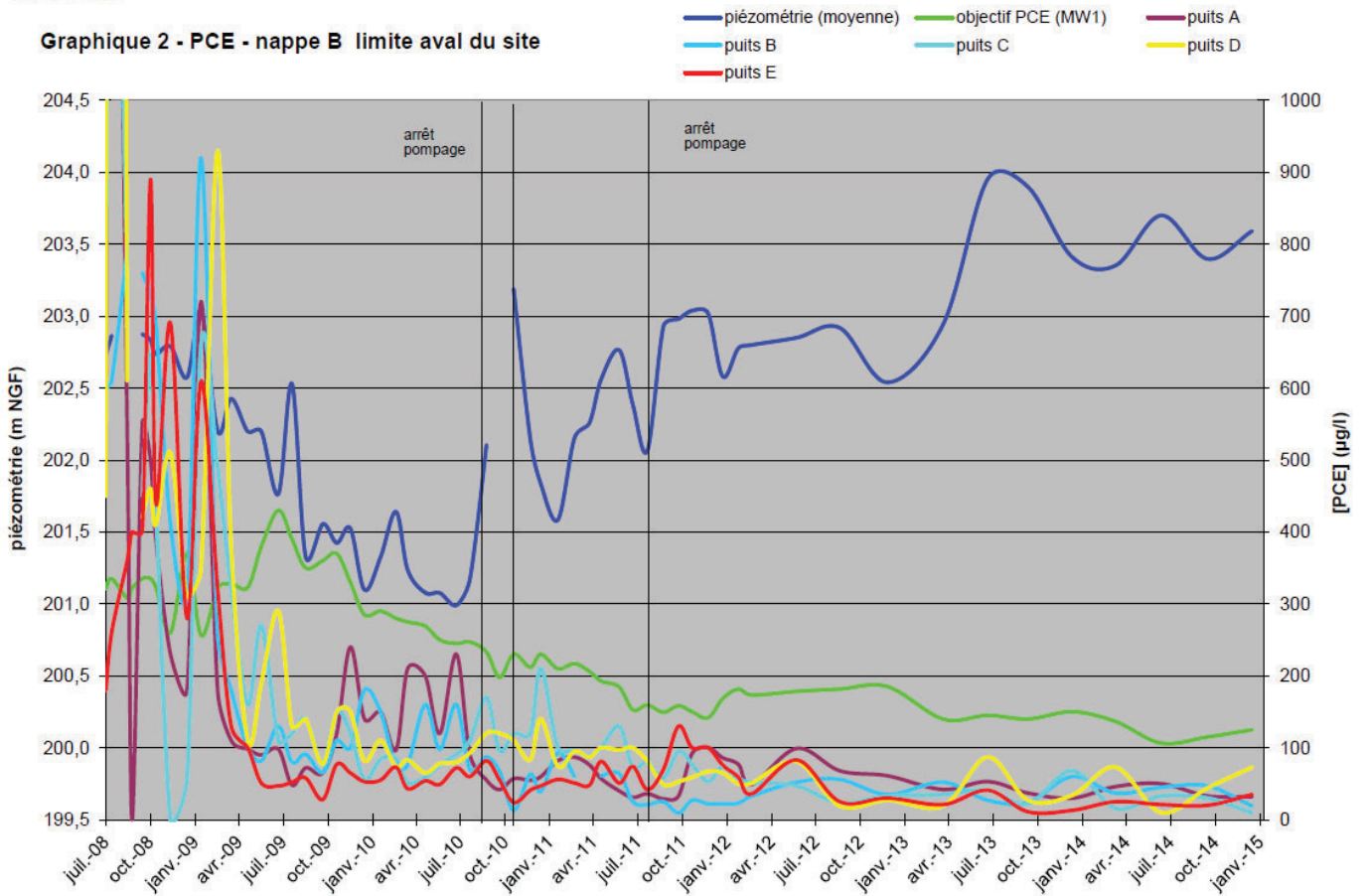
Résultats assainissement des HCC

	Concentration initial	Concentration final	Réduction
Gaz du Sol	38 000 mg/m ³	47 mg/m ³	99,9%
Sol	12 000 mg/kg	42 mg/kg	99,7%
Eaux souterraines (aval) :			
- nappe B	2100 µg/l	34 µg/l	98%
- nappe C	1200 µg/l	17 µg/l	99%

Résultats d'assainissement en limite avale



Graphique 2 - PCE - nappe B limite aval du site



Site E - Ancienne usine SIMILOR – Nouveaux Appartements Faubourg 1227- Carouge Assainissements in-situ

Assainir – Construire - Assainir

Réseau sparging dans sous-sol

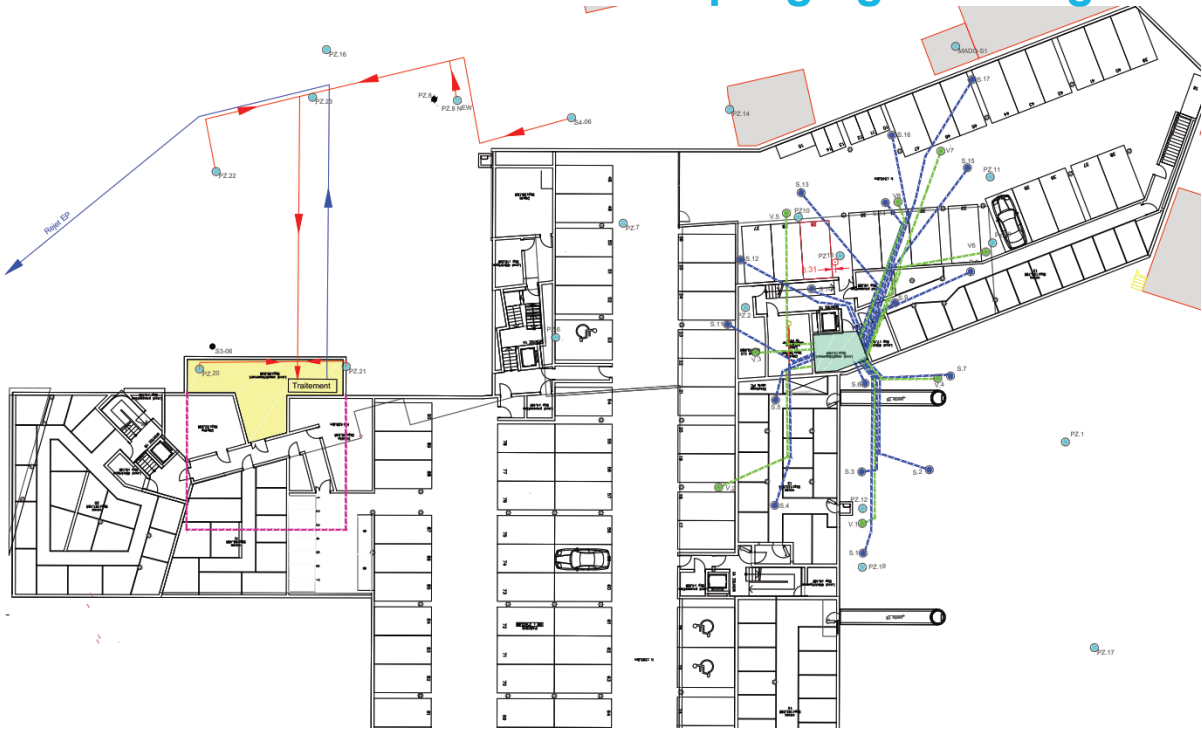


Appartements et bureaux

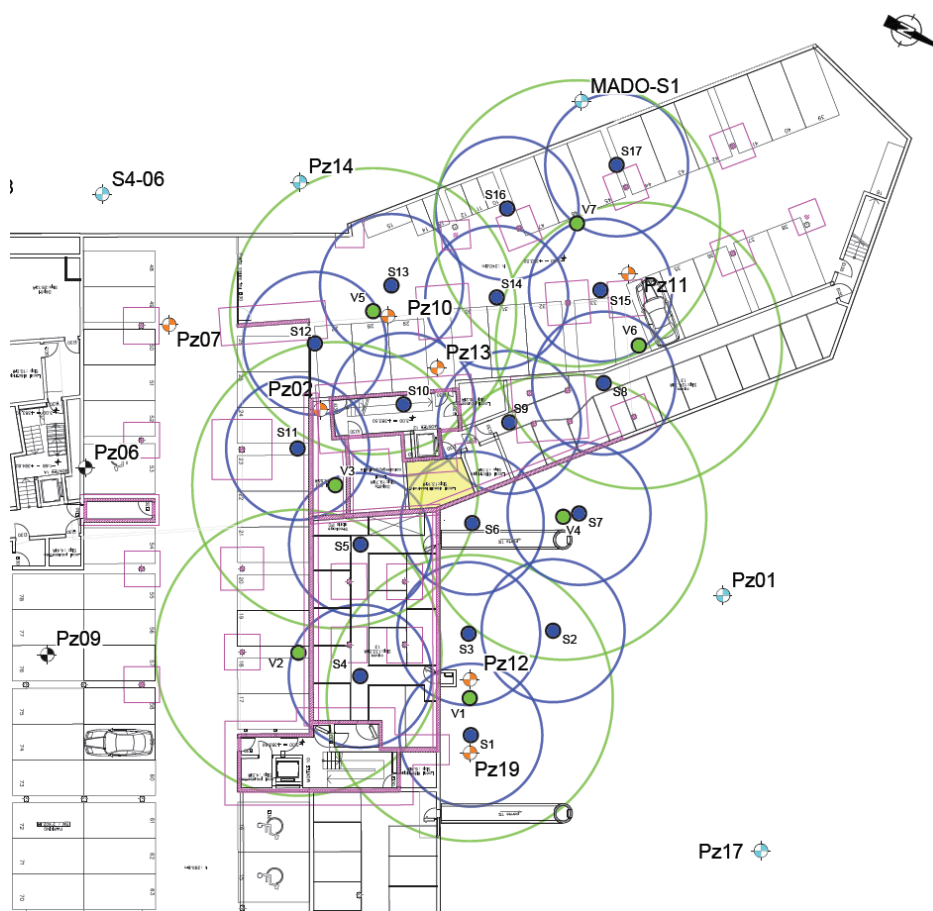


Zone impactée en Cr Traitée par lessivage

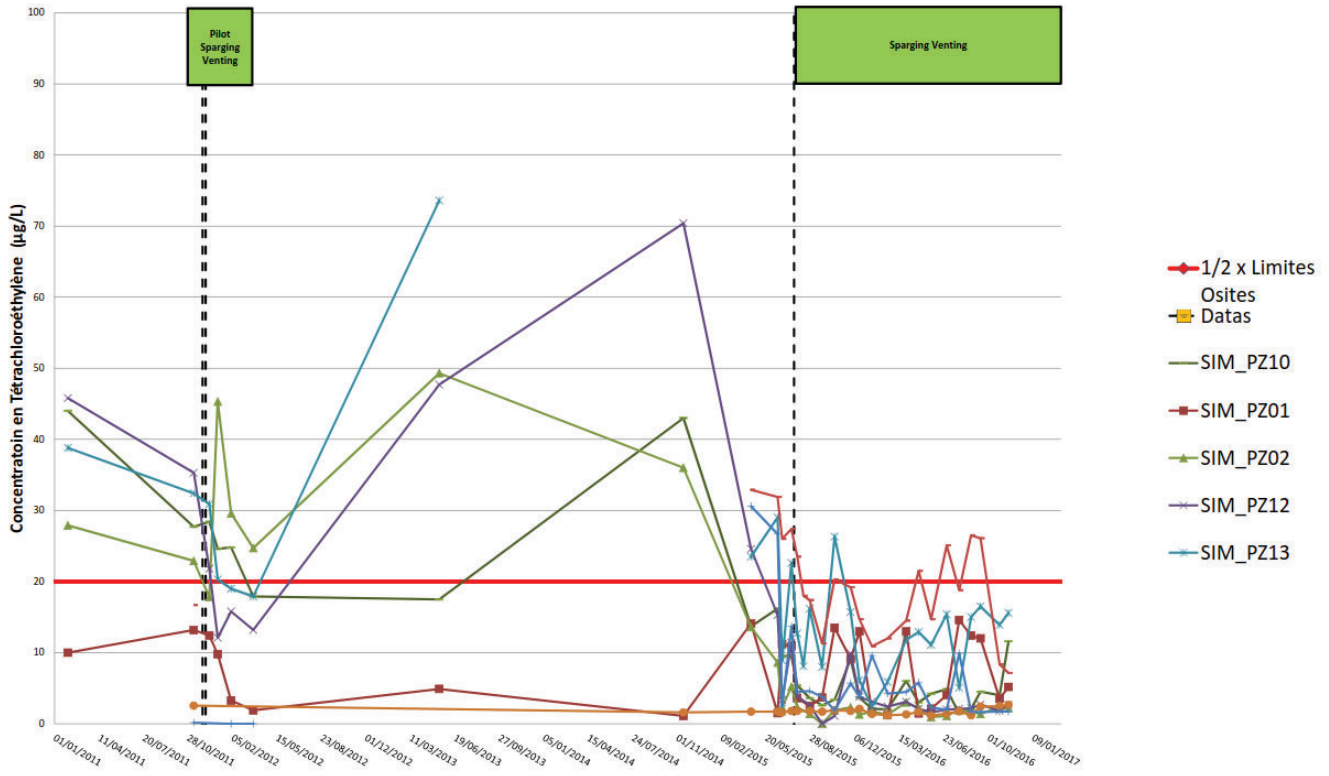
Zone impactée en PER Traitemente par sparging / venting



Dispositif traitement sparging / venting

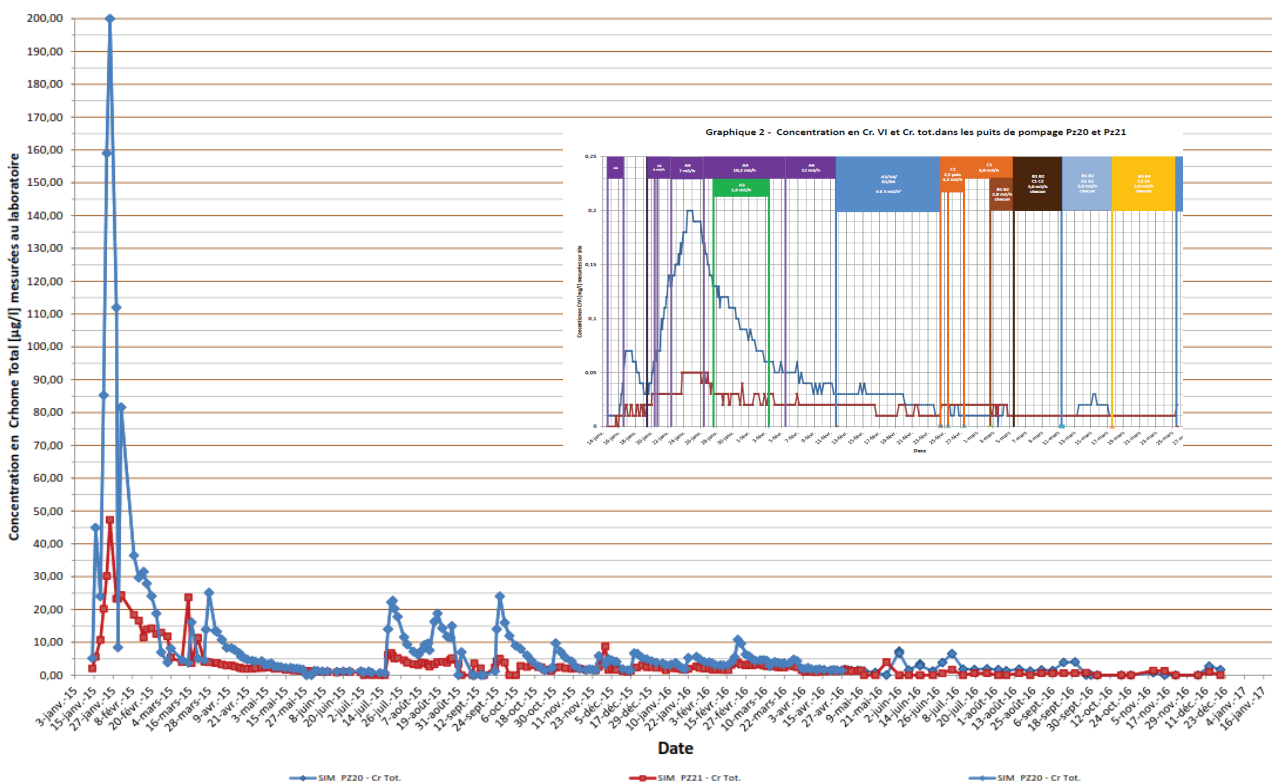


Résultats sparging / venting : conc. PER (µg/l)



Résultats lessivage in-situ de Chrome, +rapide, +facile

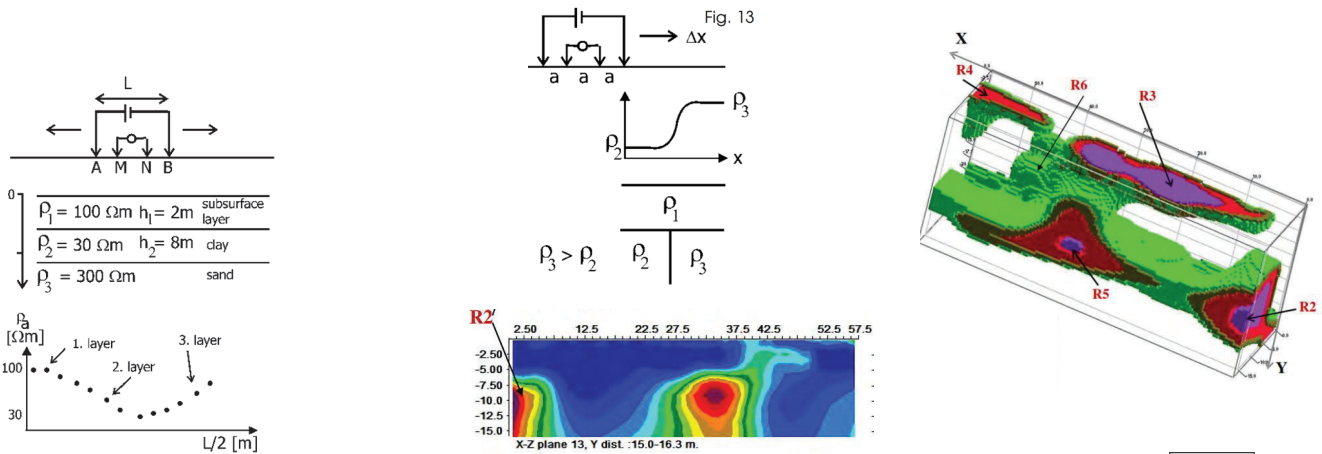
Graphique 1 - Concentration Chrome total dans les puits de pompage Sim_Pz20 et Sim_Pz21 et les puits Sim_S3



Site F - Tomographie par résistivité électrique 3D

– Sondages électriques en stéroïdes, l'utilisation d'ordinateurs modernes et puissantes pour réaliser des calculs gigantesques.

Sondage Electrique (1D) → Panneau Electrique (2D) → Tomography (3D)

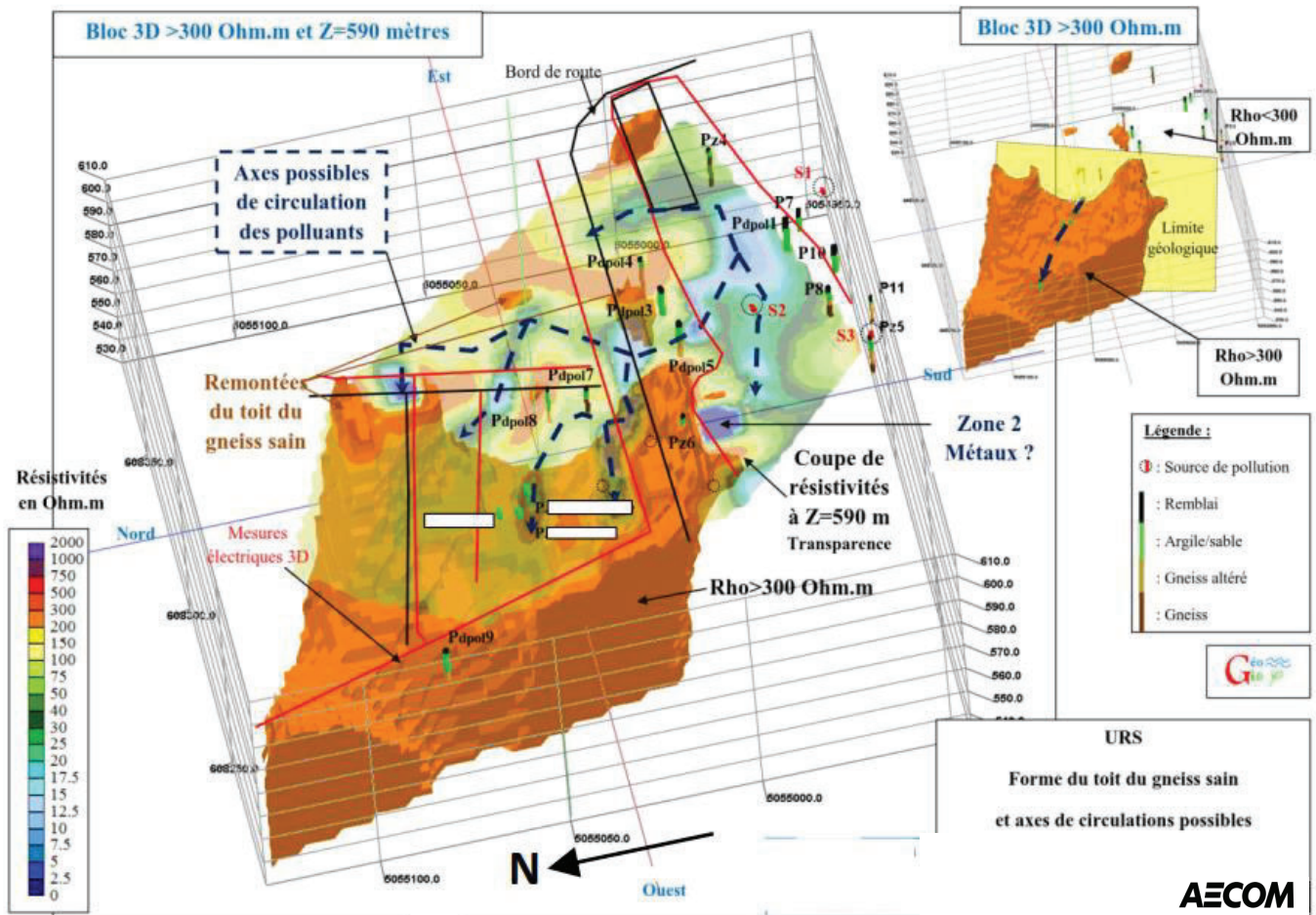


3D ER Tomography

Page 27



Résultats résistivité électrique 3D



Merci pour votre attention !



Sean Carson
058 307 71 51
sean.carson@aecom.com

AECOM Suisse GmbH
Route des Jeunes 35
1227 Carouge
Genève

