

Dynamique de transfert des COHV dans la nappe de la craie des champs captants du sud de Lille

**Milena WALASZEK^{1,2}, Justine CRIQUET¹, Lise CARY²,
Gabriel BILLON¹, Aurélie BOUVET-SWIALKOWSKI ³,
Jean-Rémi MOSSMANN²**

¹ Université de Lille – Laboratoire LASIRE

² BRGM Hauts-de-France

³ Métropole Européenne de Lille

Justine.criquet@univ-lille.fr



Projets :

RESEAU : Financement Région Hauts-de-France (2016-2019)

COHMET : consortium Université de Lille – BRGM – MEL (2017-2020)



mobiliser et rassembler les acteurs de la recherche, du développement et de la gestion de l'eau de la métropole lilloise



13 partenaires fondateurs

3 thématiques prioritaires :

- Ressources
- Milieu récepteur
- Gestion des eaux pluviales



Contexte: Métropole de Lille

- 1,2 millions d'habitants
- En 2018 : production de 70,8 million m³ d'eau potable (200 000 m³/j)

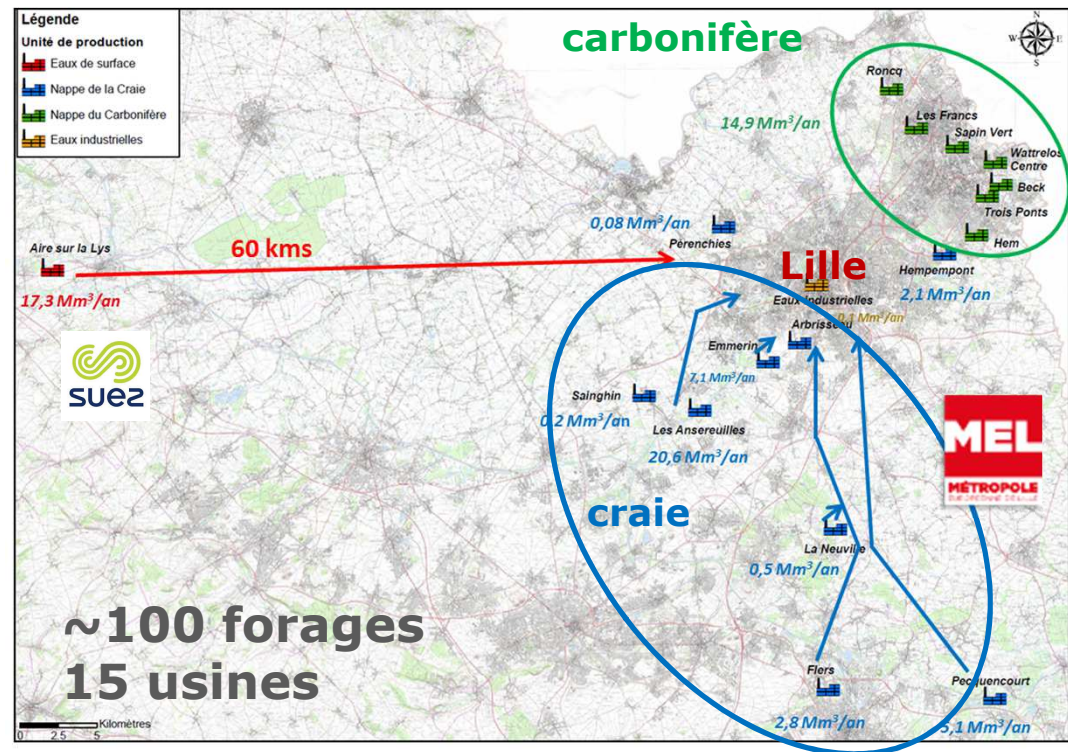
Eau de surface (Lys – 24 %)

Eau souterraine (76%)

- « eau disponible » : 120%
- Arrêté sécheresse en cours depuis avril 2019

Nappe de la Craie

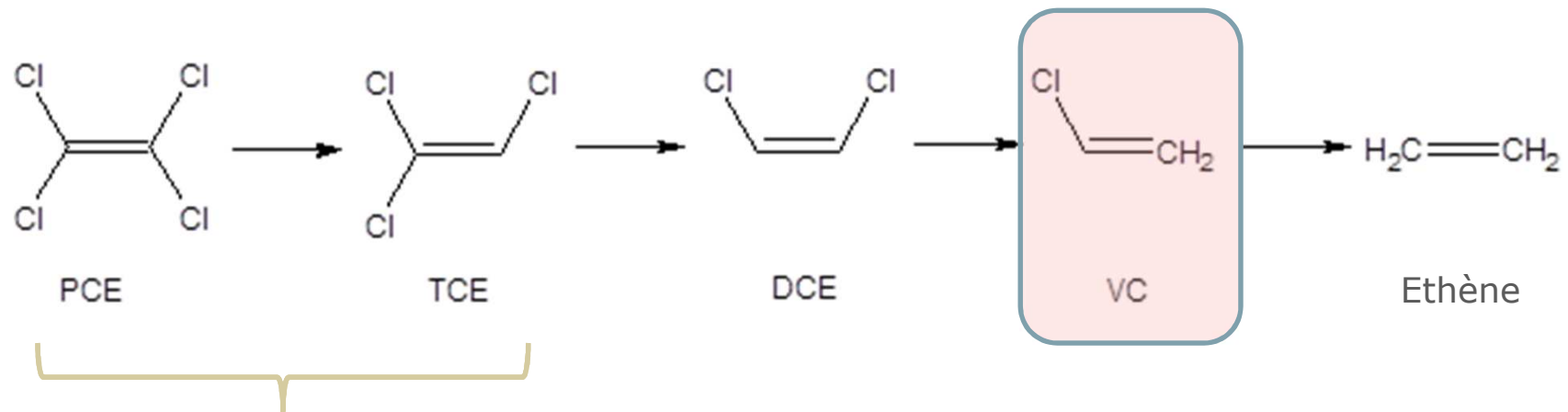
- 40% de la ressource
- solvants chlorés (passif industriel)
- Se, Ni, perchlorate



Contexte:

- Présence de multiples sources de tétra-, tri- et di-chloroéthylène
- DCE détecté à des concentrations $> 350 \mu\text{g L}^{-1}$ dans cet aquifère

Dégradation des solvants chlorés (simplifiée):



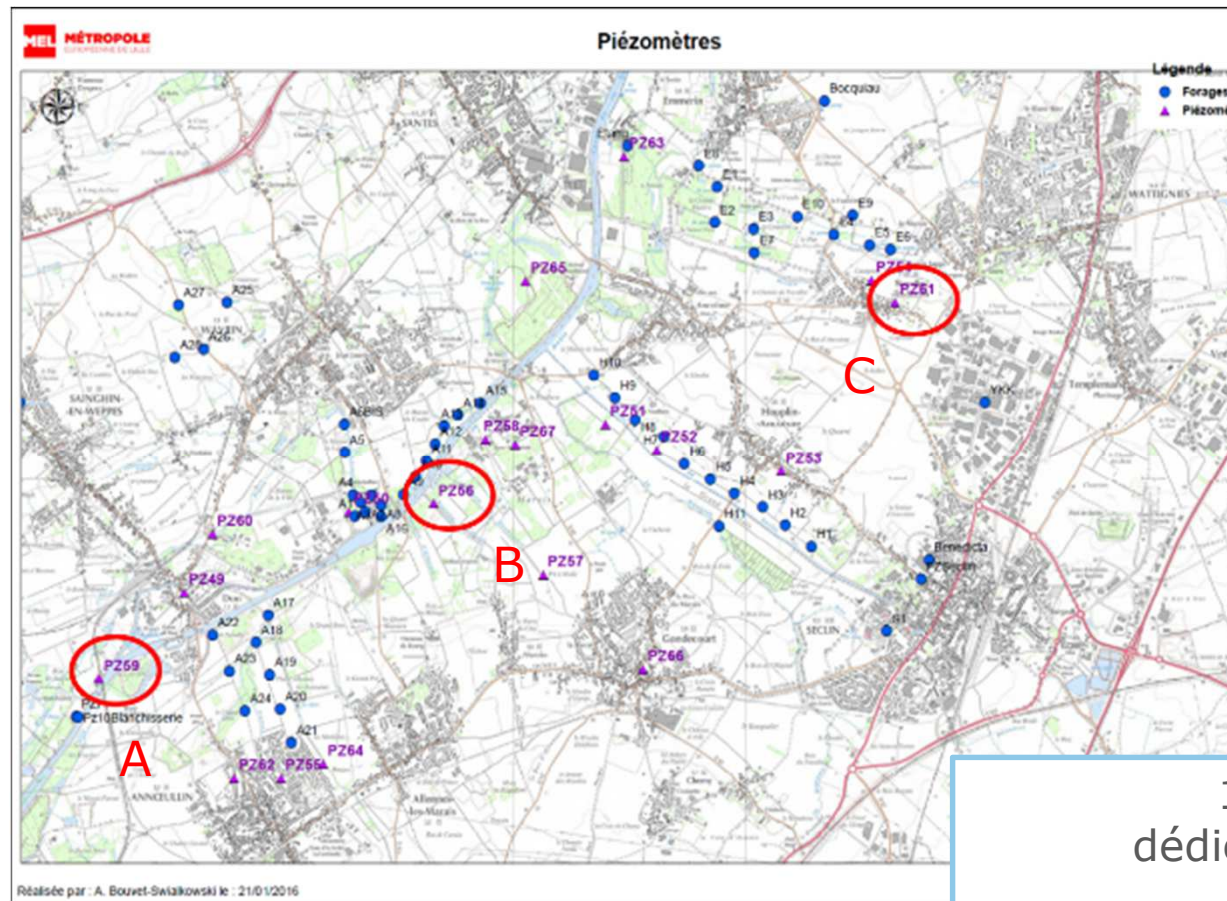
Limite de
qualité eaux
de distribution

Σ tetrachloroéthylène +
trichloroéthylène
 $< 10 \mu\text{g L}^{-1}$
respecté par dilution

Chlorure de vinyle
 $< 0,5 \mu\text{g L}^{-1}$

Evolution de cette
ressource ?

Localisation



- Forages de production
- ▲ Piézomètres dédiés à la surveillance des COHV

9 COHV analysés:

tetrachloroéthylène
trichloroéthylène
Cis-1,2-dichloroéthylène
Trans-1,2-dichloroéthylène
1,1-dichloroéthylène
Chlorure de vinyle
dichloroéthane
trichloroéthane

19 piézomètres
dédiés à la surveillance

diamètre: 168.3 mm – matériau inox
(pour éviter le relargage de chlorure
de vinyle par PVC)

PDB : Polyethylene Diffusion Bag

Capteur passif – à l'équilibre (sans accumulation)

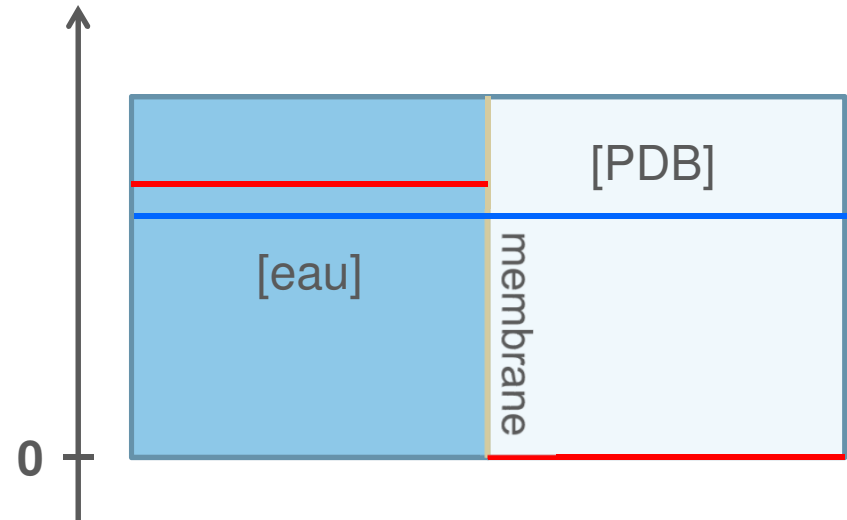


PDB:

- Membrane en polyéthylène basse densité remplie d'eau déionisée
- Longueur = 90 cm
- Largeur = 4 cm
- Épaisseur de la membrane = 100µm
- $V_{\text{eau}} = 300 \text{ mL}$
- Env. 50 € l'unité



[Conc]



à $t = 0$

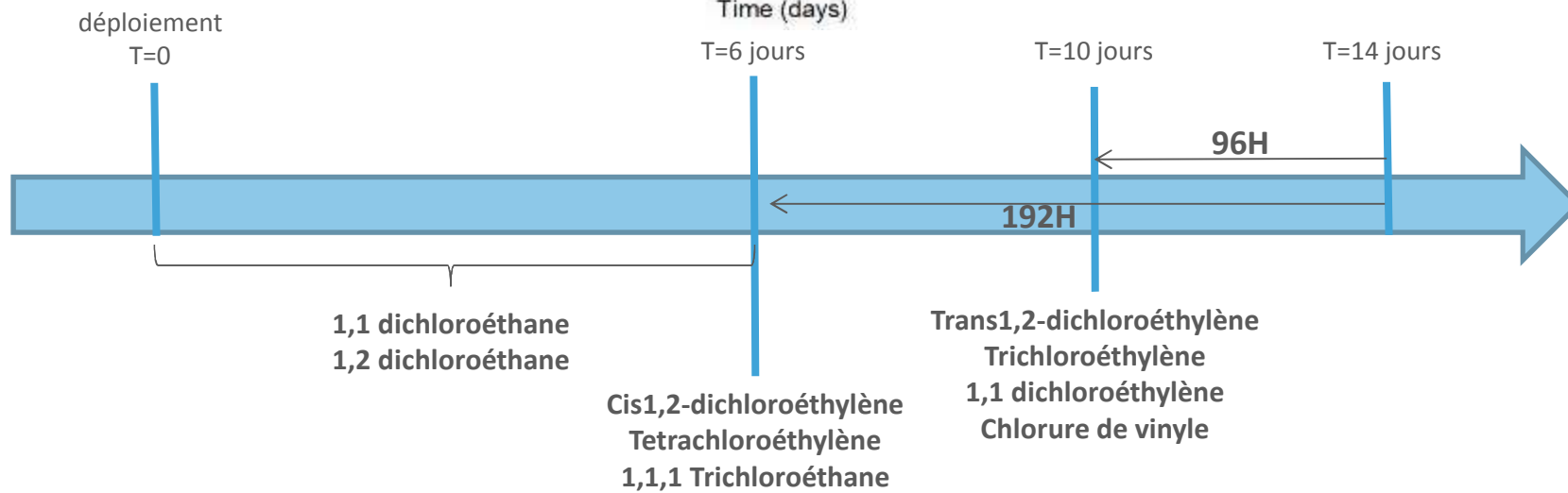
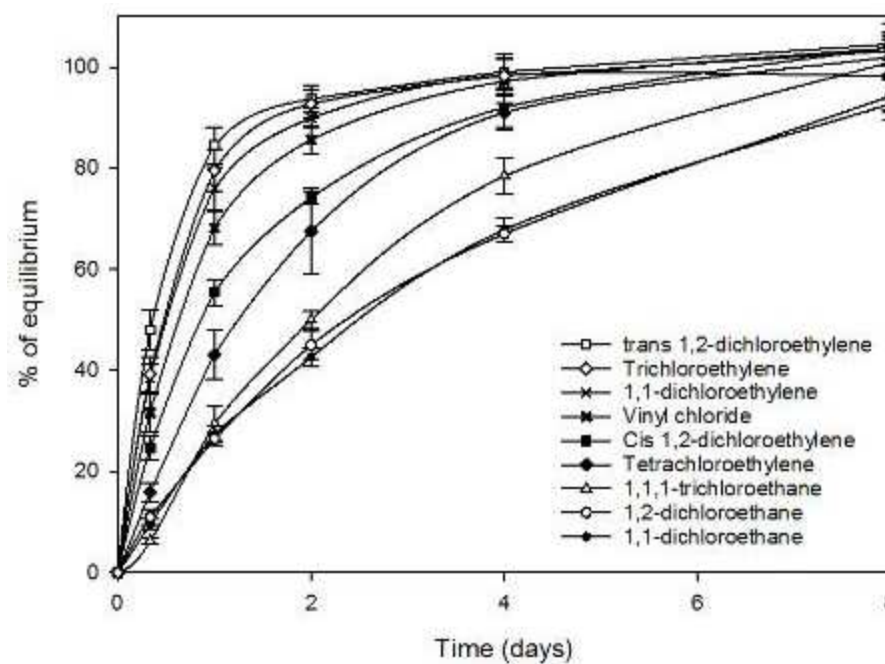
$t = 2 \text{ semaines}$

$[eau] = C_0$
 $[PDB] = 0$

$[eau] = [PDB]$

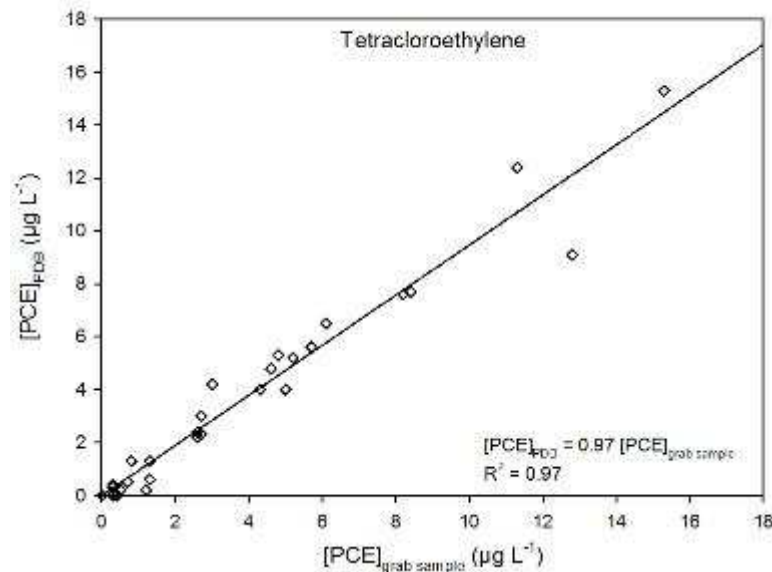
- 4 campagnes /an
- PDB à 3 profondeurs

Mise à l'équilibre – test laboratoire



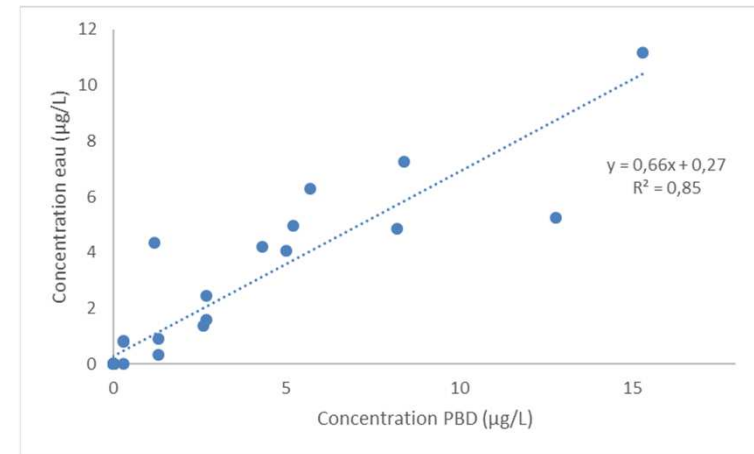
Pompage vs. PDB

Comparaison avec PDB placé à la profondeur du pompage



$$C_{\text{eau}} = 0,97 C_{\text{PDB}}$$
$$R^2 = 0,97$$

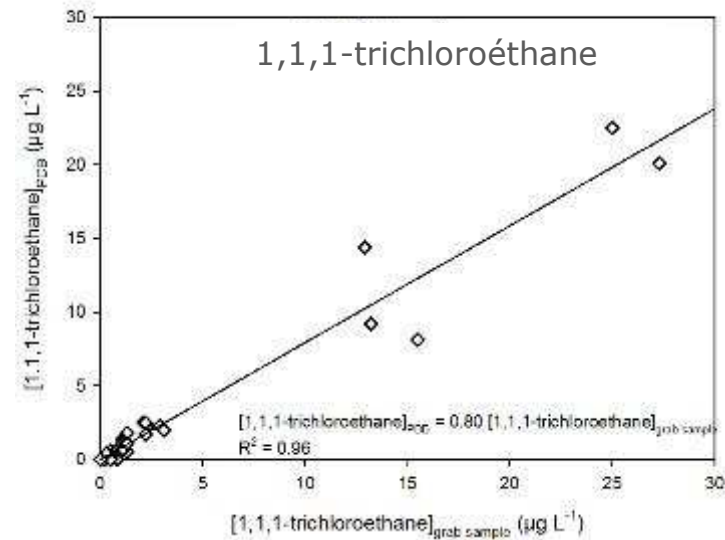
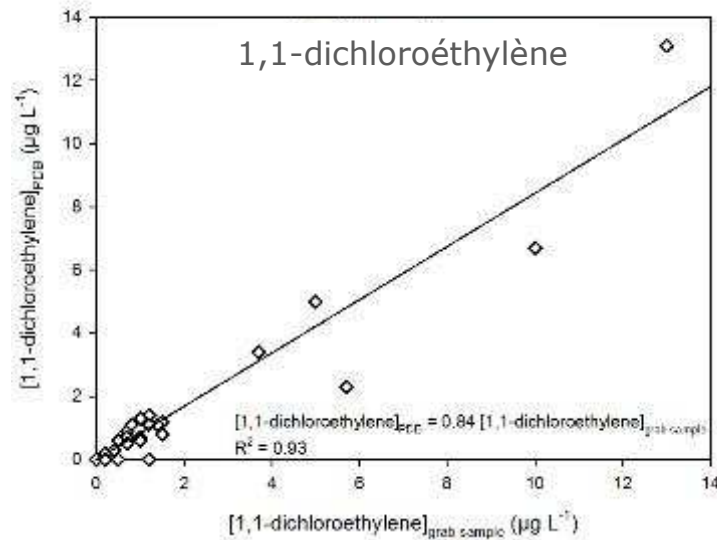
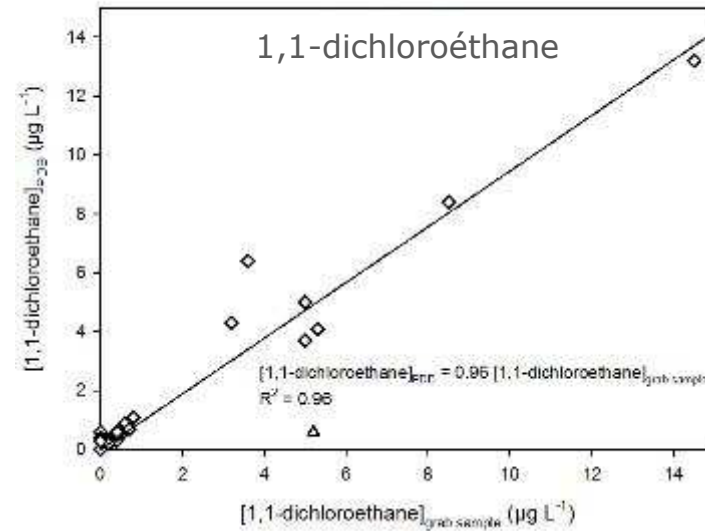
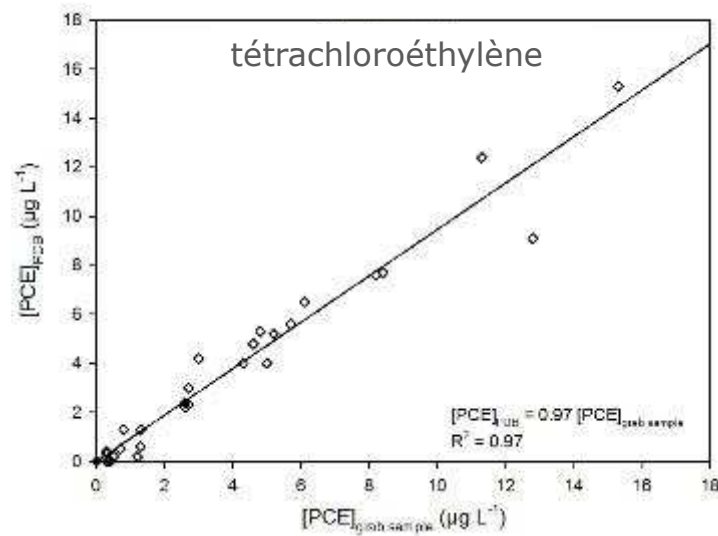
Comparaison avec la moyenne des 3 PDB :



$$C_{\text{eau}} = 0,66 \text{ moy. } C_{\text{PDB}}$$
$$R^2 = 0.85$$

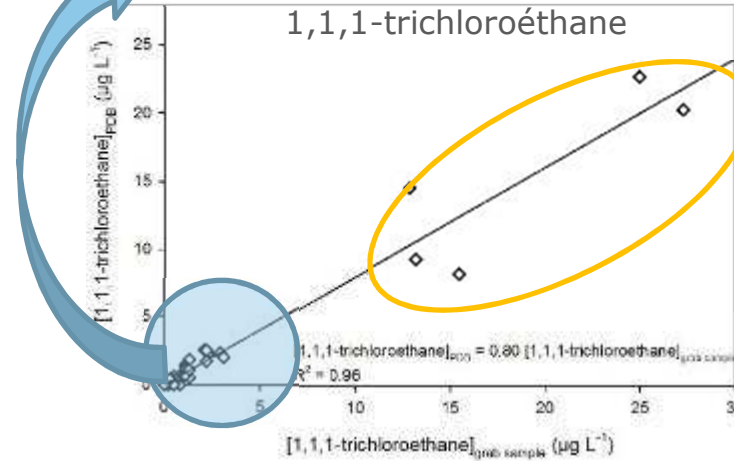
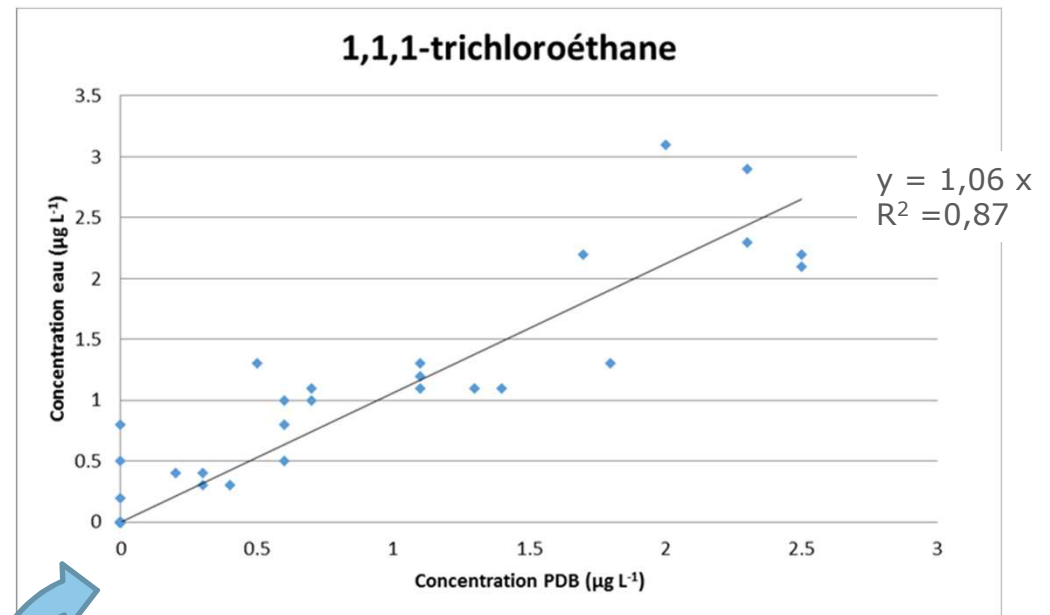
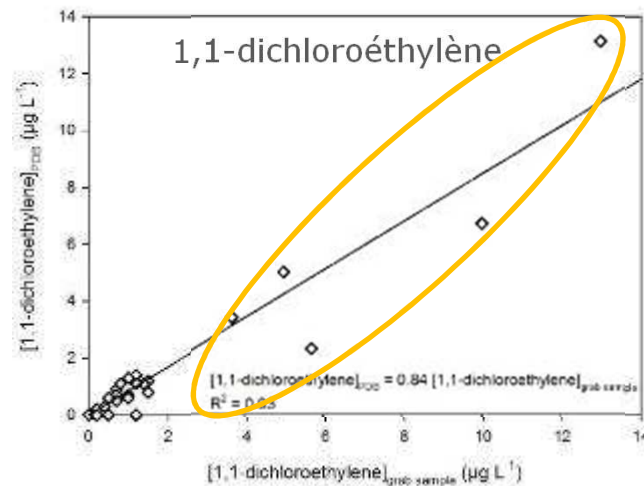
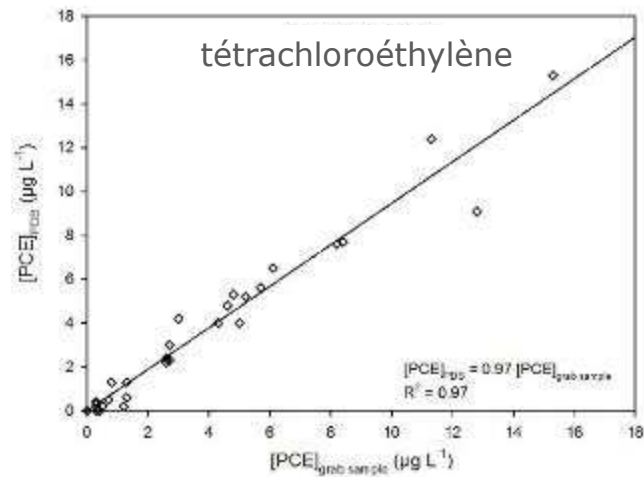


Pompage non représentatif de la colonne d'eau
Seulement de l'arrivée d'eau où la pompe est placée



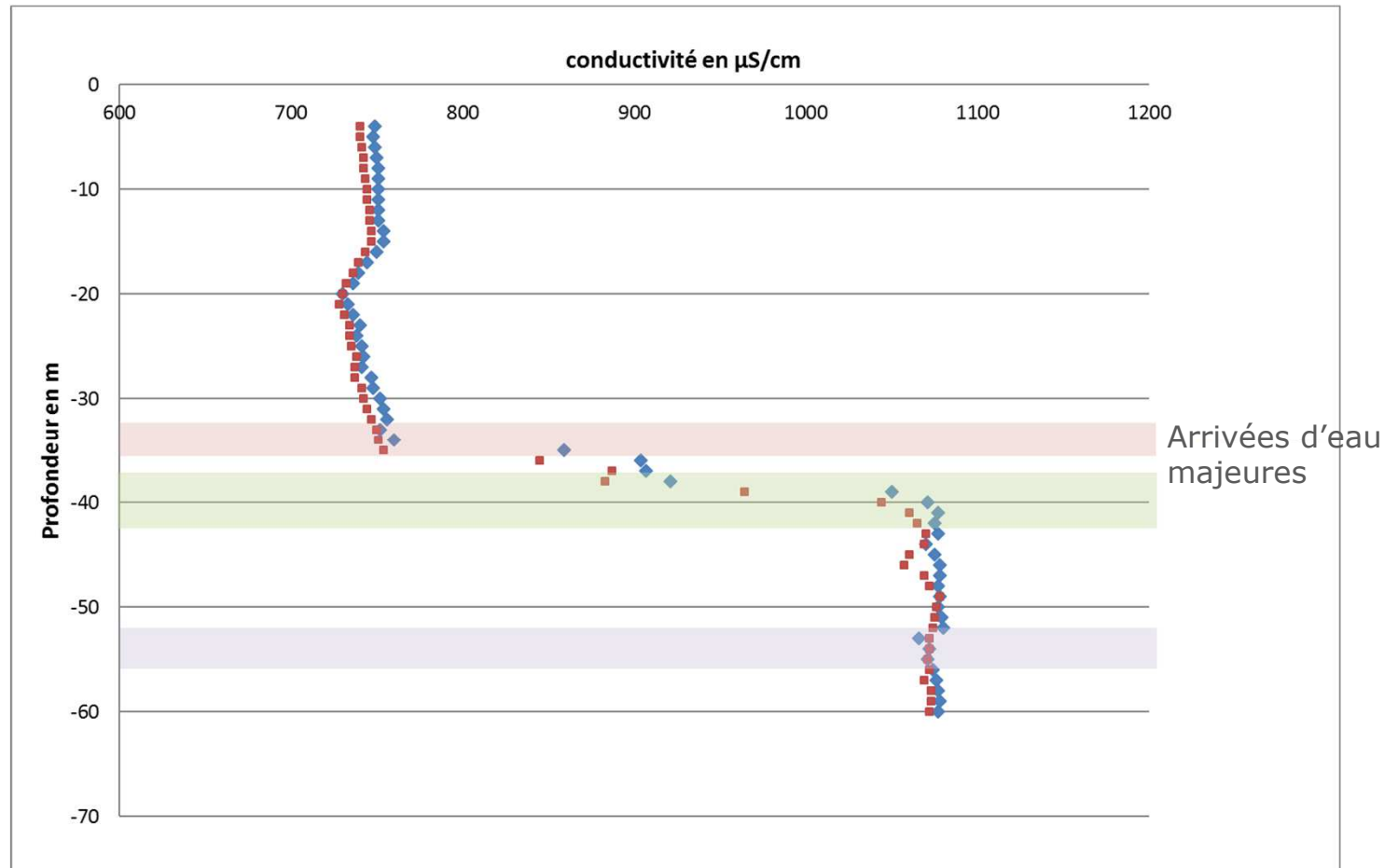
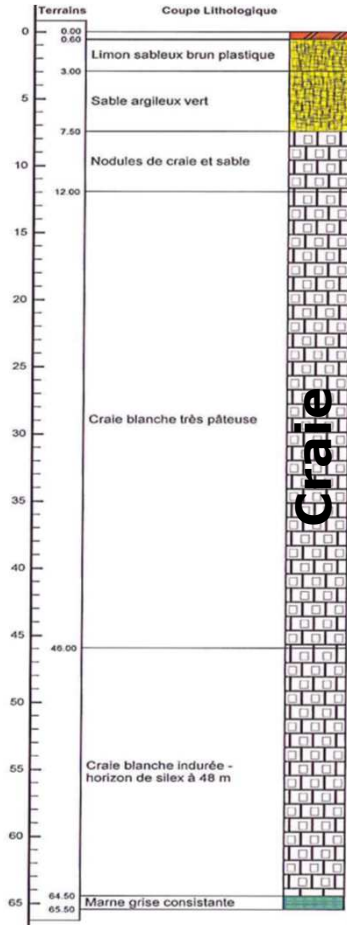
Pompage vs. PDB

19 piézomètres – 3 campagnes



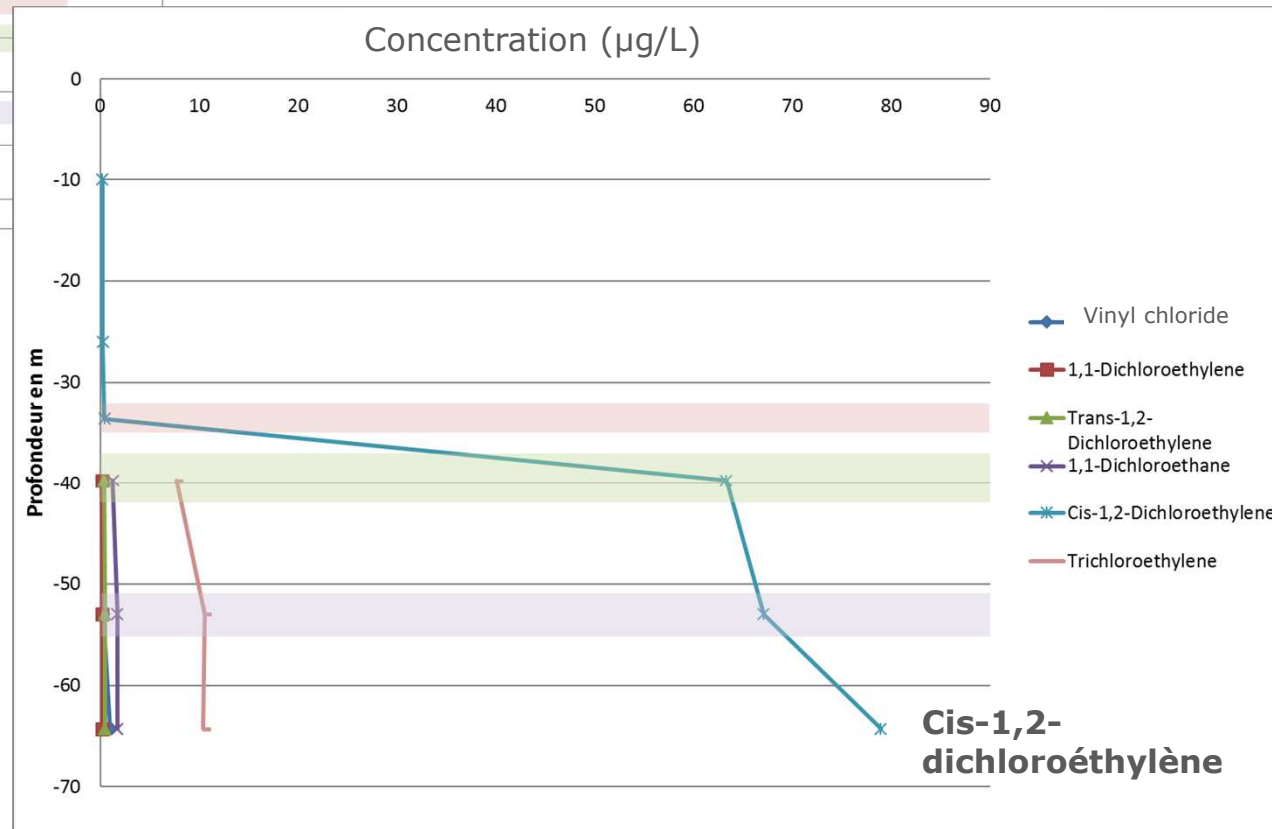
2
piézomètres

PZ A - conductivité avant et après pompage



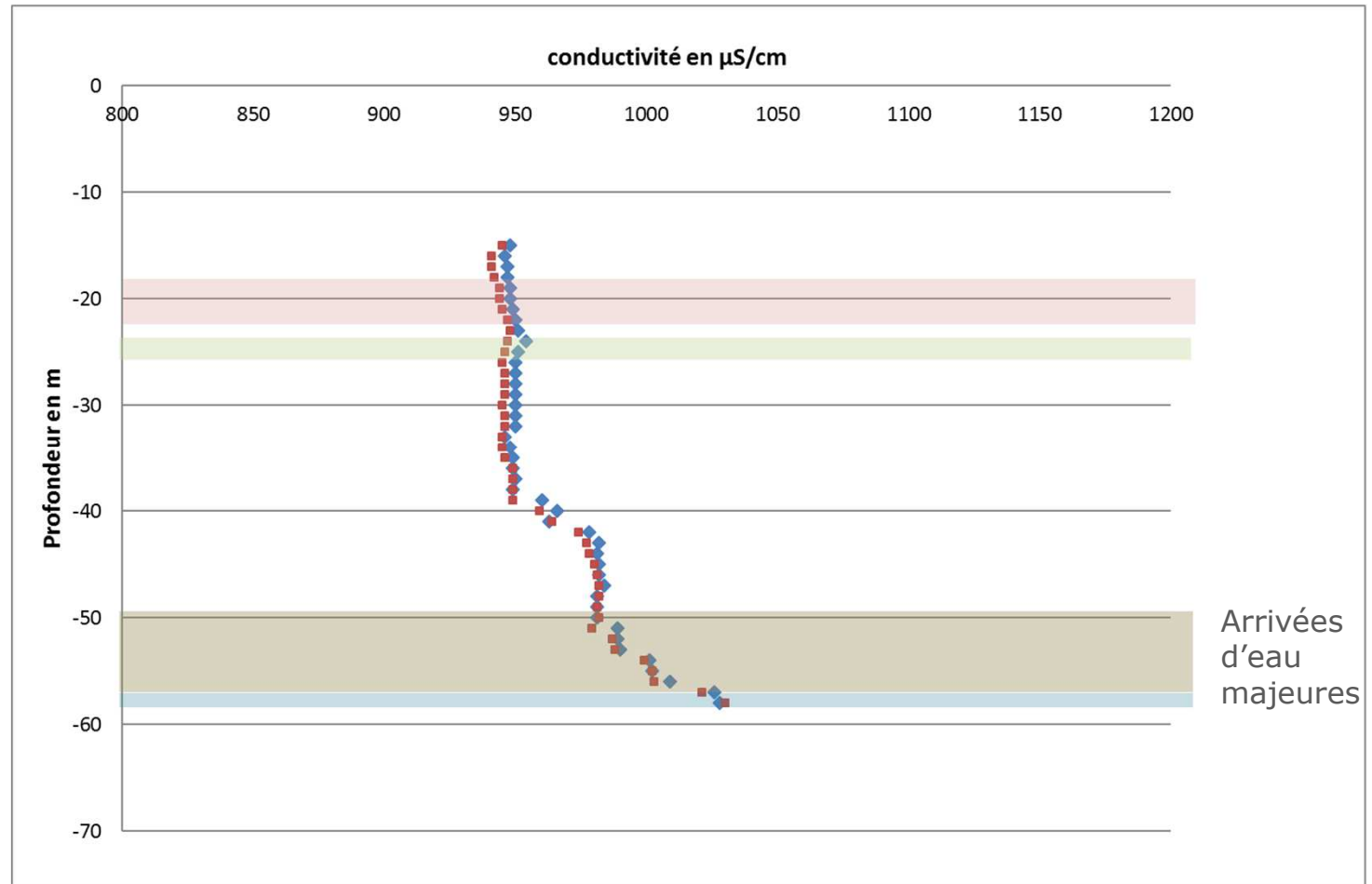
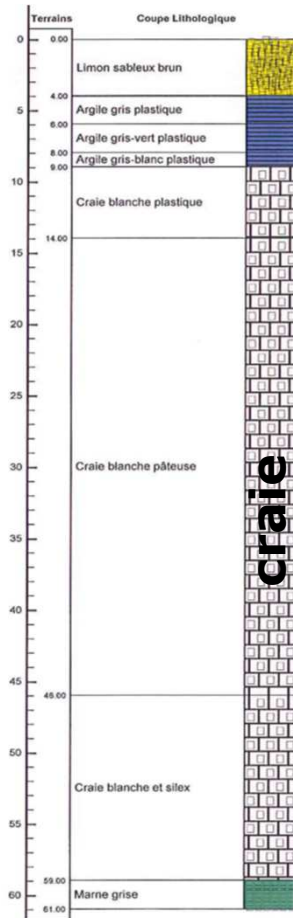
- Changement soudain des caractéristiques :
- échantillonnage des eaux avec cellules de dialyse : $[\text{Ca}^{2+}]$ de 100 à 180 mg/L
 $[\text{Na}^+]$ de 60 à 80 mg/L
- Pas d'homogénéisation de la colonne d'eau par pompage

PZ A - COHV

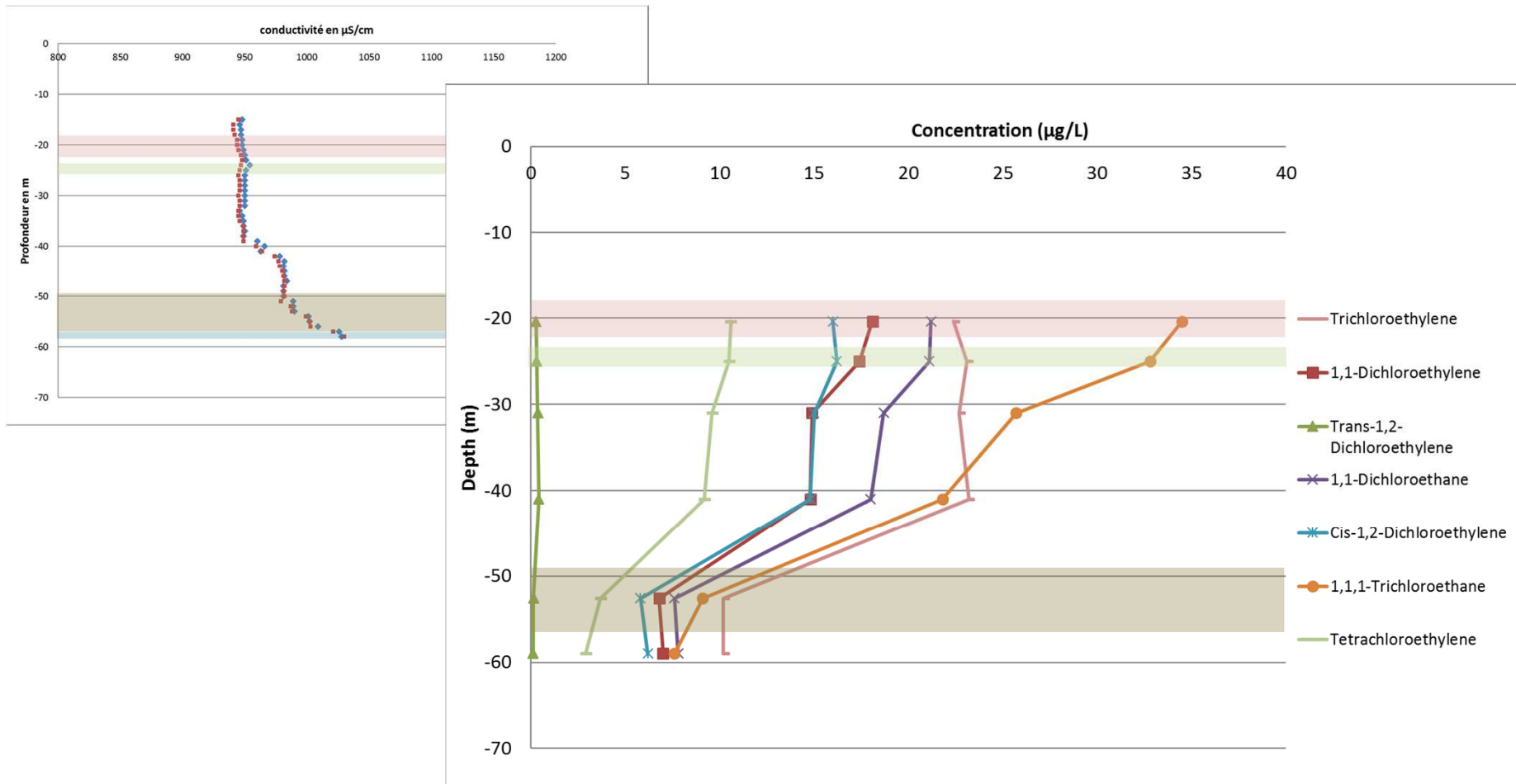


- Forte concentration en cis-1,2-dichloroethylene (80 µg/L)
- Chlorure de vinyle de 0,3 à 1 µg/L

PZ B- conductivité



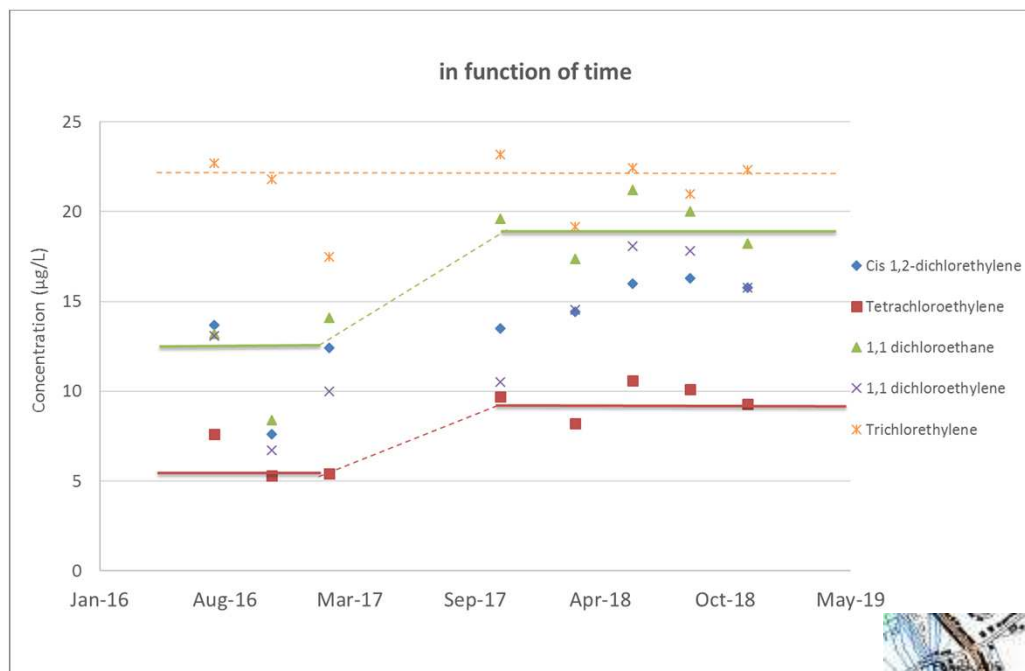
PZ B - COHV



7 des 9 composés détectés

Même comportement : diminution des concentrations avec la profondeur

PZ B - évolution



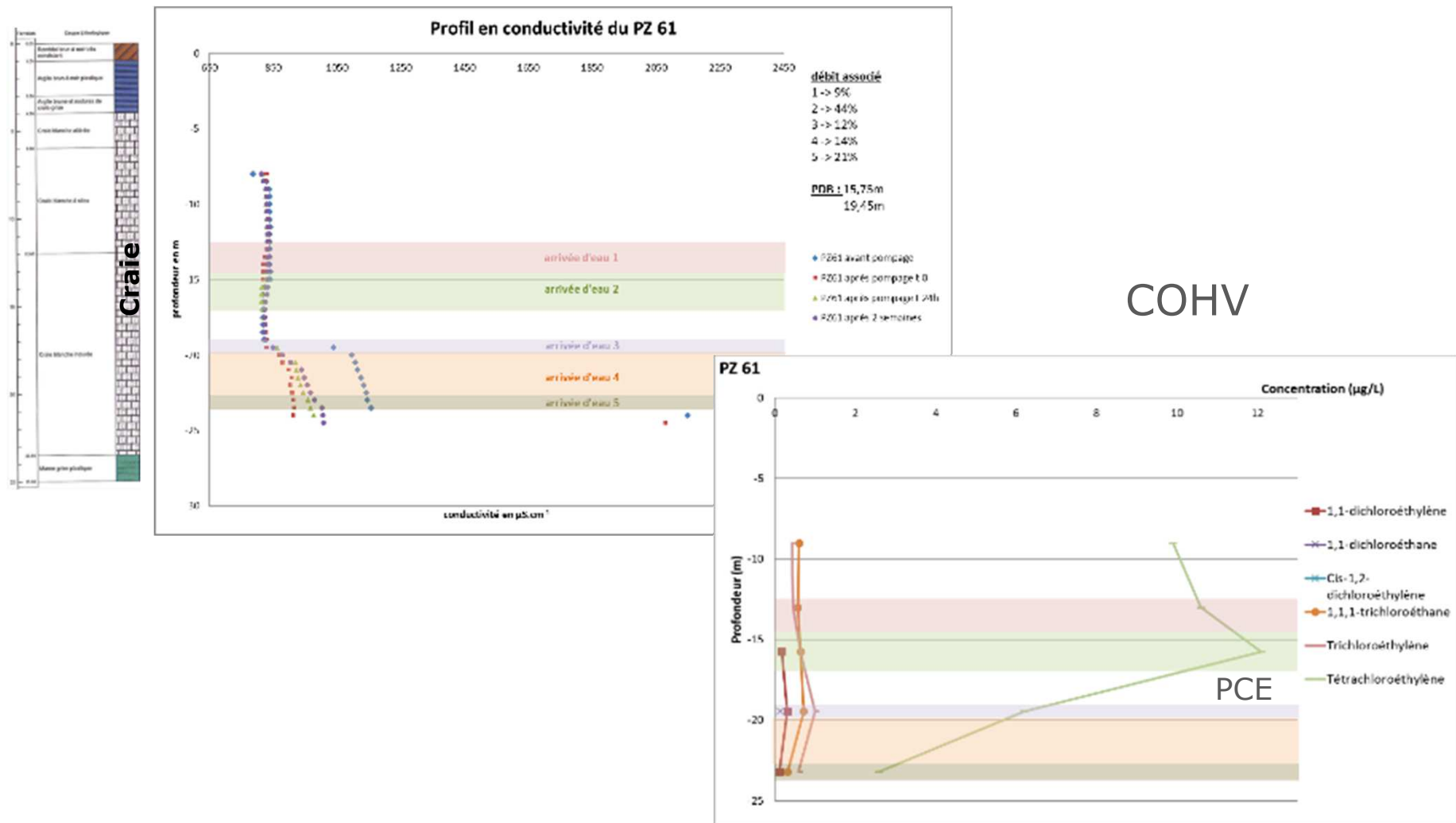
- Augmentation des concentrations depuis 2016 :
 - TCE : +66 %
 - DCE : +82 %
- Stabilité du trichloroéthylène
- Corrélations significatives entre les concentrations des différentes substances sauf trichloroéthylène

Usine de
potabilisation

- Augmentation des pompes pour l'usine des Ansereuilles
- Augmentation des transferts d'une zone suspectée polluée



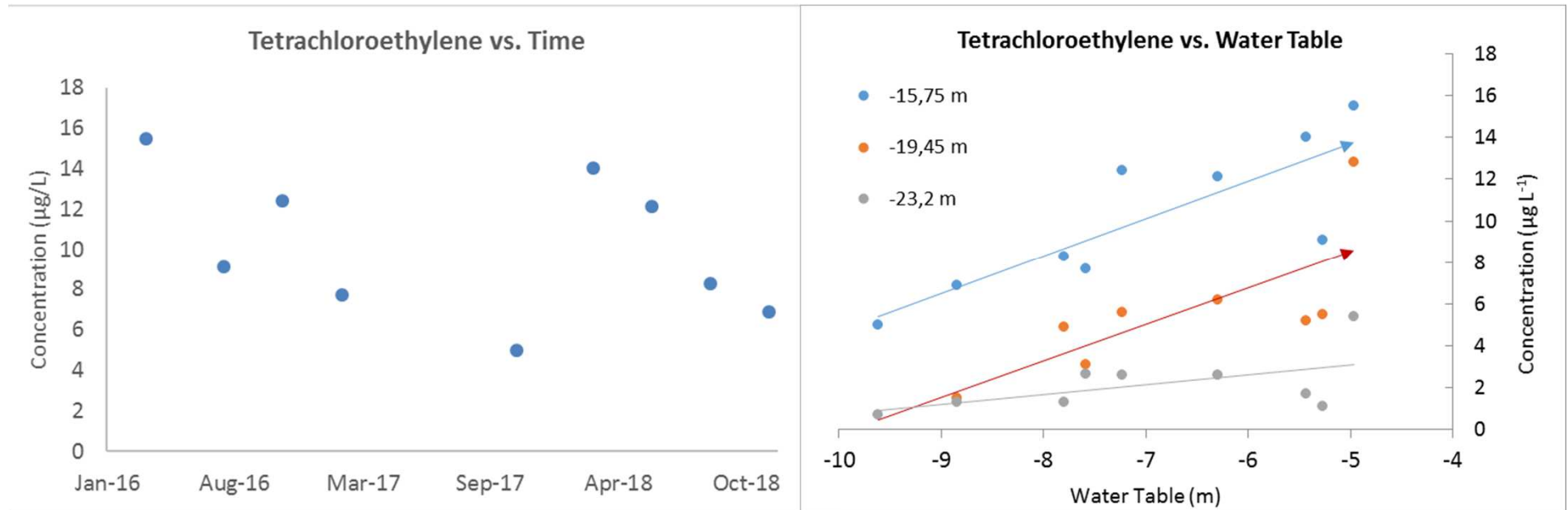
PZ C – conductivité et COHV



COHV

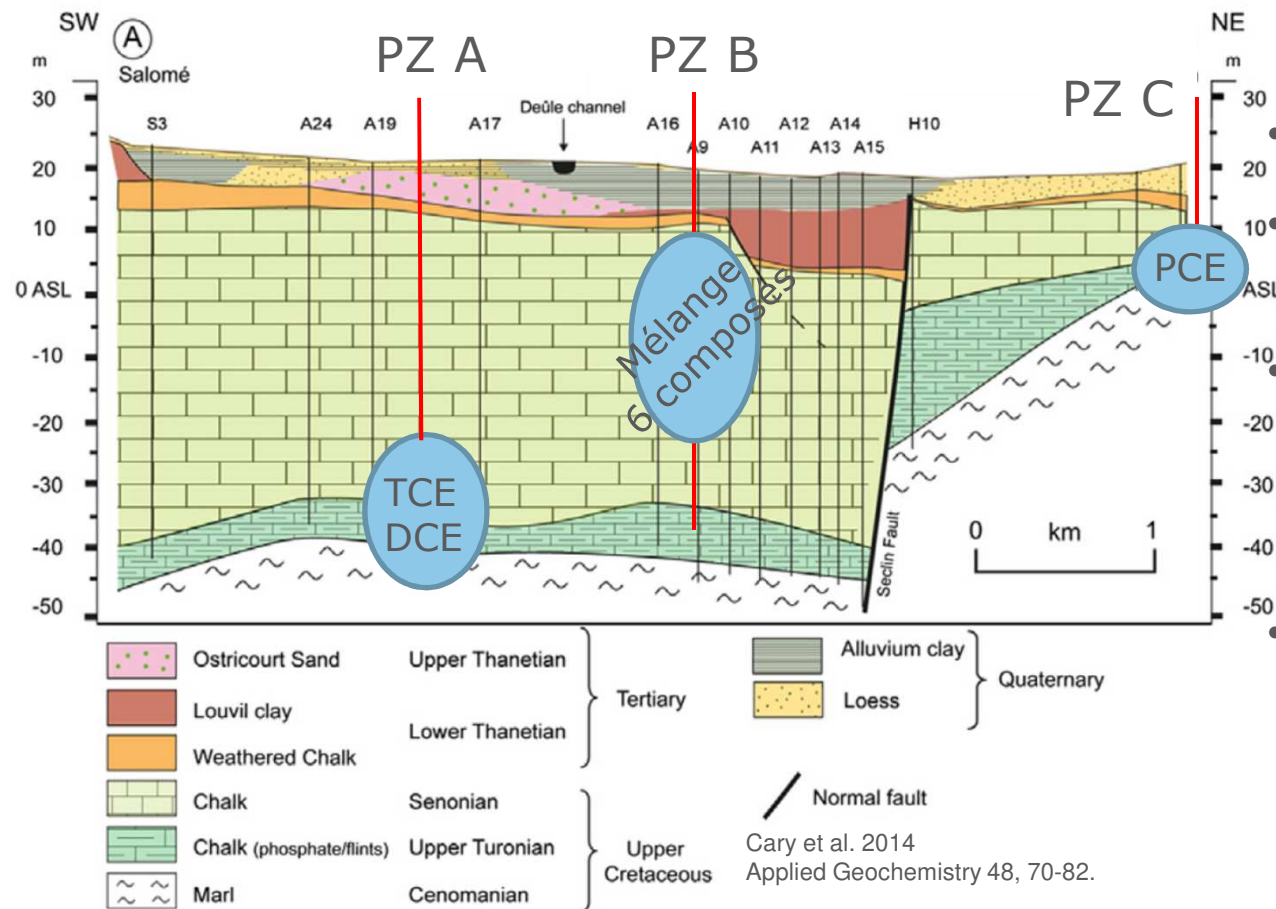
- Tétrachloroéthylène majoritaire
- Maximum de concentration à -16 m

PZ C - évolution avec le niveau statique



- Pas d'évolution particulière en fonction du temps
- Pas d'effet saisonnier clair
- La concentration en solvants chlorés augmente avec l'augmentation du niveau statique
- Remobilisation des solvants chlorés lors de la recharge de la nappe

Conclusion



- Milieu très hétérogène
- Multiples sources de pollution
- Dynamique complexe mise en évidence avec les échantillonneurs passifs
- Retour d'expérience sur d'autres échantillonneurs (POCIS, DGT)

- Exploitation des résultats d'analyses isotopiques en cours
→ sources / dégradation ?

Merci

**Milena WALASZEK^{1,2}, Justine CRIQUET¹, Lise CARY²,
Gabriel BILLON¹, Aurélie BOUVET-SWIALKOWSKI³,
Jean-Rémi MOSSMANN²**

¹ Université de Lille – Laboratoire LASIRE



² BRGM Hauts-de-France

³ Métropole Européenne de Lille

