

# Caractérisation des sources de pollution par mesure intégrative de métaux labiles grâce aux DGT dans les eaux souterraines



Ségolène MAGHE-CHAUVIN<sup>1\*</sup>, Nicolas SAUZAY<sup>2</sup>  
 MINELIS  
<sup>1</sup>: Ingénieure Etudes et Recherches - [segolene.chauvin@minelis.com](mailto:segolene.chauvin@minelis.com)  
<sup>2</sup>: Directeur Général - [nicolas.sauzay@minelis.com](mailto:nicolas.sauzay@minelis.com)



Figure 1 : Tripliquata de DGT sur chaîne plastique

## Intérêt de la méthode :

Les échantillonneurs passifs intégratifs comme les DGT (Diffusive Gradient in Thin film) sont actuellement une méthode émergente qui permet une surveillance à long terme grâce à une **mesure multi-métallique intégrée** et un lissage des concentrations dans le temps tout en **minimisant les perturbations** associées aux méthodes conventionnelles. Cette méthode présenterait également un **coût économique avantageux** pour les gestionnaires de sites industriels par rapport à l'utilisation de préleveurs automatiques.

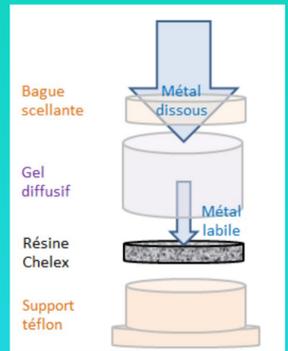


Figure 2 : Schéma de montage d'un DGT

## Domaines d'application :

- Suivi environnemental
- Connaissance de la stratification des nappes souterraines
- Suivi de dépollution

## Les DGT, comment ça marche ?

Les cations métalliques passent à travers un filtre de 0,45 µm puis diffusent dans un gel avant de venir se fixer de façon irréversible sur la résine Chelex.

Ce projet de recherche contient deux volets :  
 Lot 1 : la vérification de l'efficacité de la technique DGT pour l'échantillonnage de métaux dans un piézomètre,  
 Lot 2 : l'étude de la couche limite de diffusion.

## Lot 1 - Phase 1 : Etude de saturation

Le temps maximum d'exposition de la DGT dépend de la durée de saturation de la résine, la capacité maximale de la résine Chelex fournie par DGT Research, inventeur de cette technique, étant fixée à 12 µeq. Il est donc nécessaire de réaliser une étude de saturation avant implantation.

## Deux sites étudiés à des teneurs différentes

Site α :  
 Piézomètre en aval d'un dépôt de déchets issus d'activités hydrométallurgiques  
 pH acide (5,7)

Analyses d'eau (métaux dissous):  
 3 métaux sur 8 de l'ordre du mg/L  
 • Zn = 378 mg/L  
 • Mn = 24 mg/L  
 • Cd = 4 mg/L

Simulation : étude de la spéciation chimique des éléments dans Vminteq

Figure 4 : Distribution des espèces chimiques selon leur spéciation avec le logiciel VMinteq

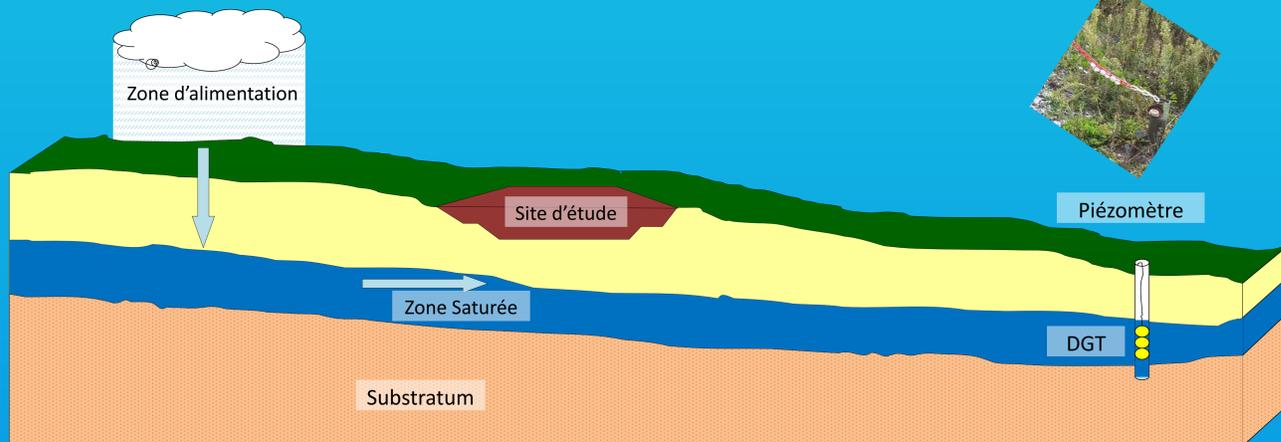


Figure 3 : Schéma de principe de l'utilisation des DGT dans les eaux souterraines sur des sites et sols pollués

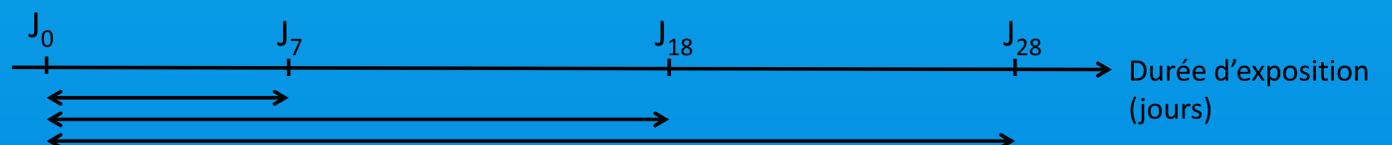
Site β :  
 Piézomètre en aval d'une décharge de classe 1 en exploitation  
 pH neutre (7,3)

Analyses d'eau (métaux dissous):  
 1 seul métal sur 8 de l'ordre du mg/L -> Mn = 7 mg/L

Simulation favorable à une exposition au mois

Test de saturation *IN SITU*

## Protocole de l'étude de saturation *in situ* :



Exposition DGT (duplicata + 2 blancs (labo et terrain))

## Résultats de l'étude *in situ*:

Saturation de la résine		
Gel DGT	Simulation	Test labo
0,8 mm		
Métaux	Zn, Cd, Pb, Mn, Co, Cu, Ni, Cr	Zn, Cd, Pb
6h	9,5 µeq	5,5 µeq

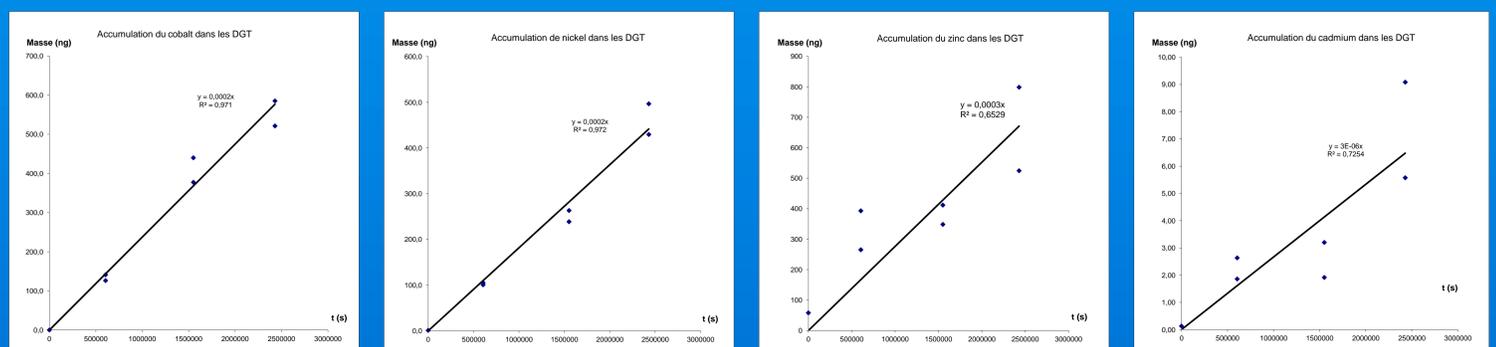


Figure 5 : Accumulation de quatre métaux dans les DGT lors de l'étude de saturation (cobalt, nickel, zinc et cadmium) sur la résine Chelex des DGT au cours du temps

## Conclusion :

- Eaux très chargées
- Mise en œuvre sur temps court
- Possibilité d'augmenter l'épaisseur du gel de diffusion (2 mm au lieu de 0,8 mm)
- Eaux moins chargées
- Suivi mensuel possible

## Suite du projet :

- Etude de stratification de la colonne d'eau
- Comparaison DGT / préleveur automatique
- Etude de la couche limite de diffusion