

FICHE TECHNIQUE

Concentrations multiniveaux des polluants

Outils pour la caractérisation
haute résolution des sites et
sols pollués

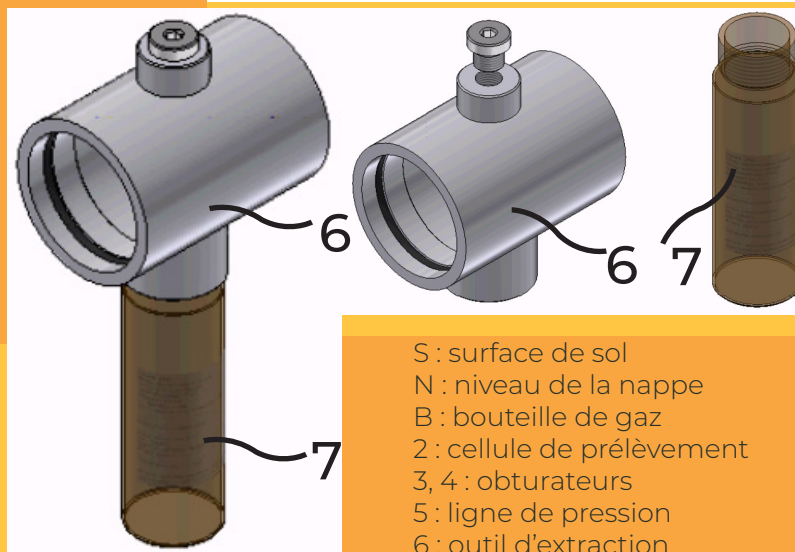
GINGER Multi-Level System (G-MLS)

METHODE PASSIVE

Prélèvements multi-niveaux : 1 à 20 niveaux
Distance minimale entre 2 prélèvements : 55 cm
Diamètre du forage : entre 50 à 90 mm
Profondeur : pas de limite
Epaisseur de la nappe : 50 m
Volume prélevé pour chaque module : 90 mL
Temps d'équilibre du système : quelques jours



GINGER Multi-Level System (G-MLS)



S : surface de sol
N : niveau de la nappe
B : bouteille de gaz
2 : cellule de prélèvement
3, 4 : obturateurs
5 : ligne de pression
6 : outil d'extraction
7 : flaconnage

Principe

Le préleveur G-MLS permet de prélever des échantillons d'eau de nappe dans des **conditions statiques** (sans pompage) et de façon simultanée à plusieurs profondeurs. Après sa mise en place dans le forage, le G-MLS est laissé un certain temps (généralement quelques jours) pour retrouver des conditions d'équilibre, avant d'être déposé pour récupérer les échantillons d'eau.

Matériel nécessaire

Le système est constitué de plusieurs **cellules isolées par des obturateurs**, d'une bouteille de gaz, d'une ligne de pression et d'un dispositif d'extraction de l'eau et de mise en flaconnage. Deux configurations sont disponibles :

- Un pack comprenant une cellule de prélèvement et deux obturateurs,
- des cellules de prélèvement et des obturateurs séparés.

Ce qui permet de réaliser des **prélèvements tous les 55 cm ou avec une distance plus importante**.

Données préalables nécessaires

Les données préalables sont les suivantes :

- diamètre et profondeur du forage, niveau de nappe
- position des crépines du forage, les cellules de prélèvement devant être positionnées devant des zones crépinées
- lithologie de l'aquifère, présence éventuelle d'hétérogénéités verticales des perméabilités
- ordre de grandeur de la vitesse de pore pour estimer le temps de rééquilibre de la nappe.

Mise en œuvre

Réalisation des mesures préliminaires (niveau statique, profondeur de l'ouvrage, présence éventuelle de NAPL, ...) nécessaire à la définition/vérification de la configuration du système.

Assemblage de la configuration retenue : choix des unités et des longueurs de tubes entre cellules de prélèvement. Cette configuration peut être réalisée au bureau ou sur site. La pose du système comprend les étapes suivantes :

- connexion du tube d'alimentation de la pression au dispositif de commande
- pose du système dans le forage
- connexion de la bouteille de gaz au dispositif de commande
- mise sous pression du système, ce qui permet de gonfler les obturateurs et d'ouvrir les cellules de prélèvement
- fermeture des vannes
- le système est laissé en place un certain temps, jusqu'à retrouver les conditions d'équilibre de la nappe (généralement 1 à 10 jours selon les vitesses de pore)

La dépose du système comprend les étapes suivantes :

- fermeture des cellules de prélèvement (en relâchant la pression)
- remontée du système en surface
- mise en flaconnage des échantillons d'eau à l'aide d'un outil d'extraction, l'outil étant conçu pour minimiser le contact à l'air au moment de l'extraction de l'eau des cellules de prélèvement.

Avantages, inconvénients et limites d'application de la technique

Avantages :

- Obtention de profils verticaux de concentration dans les eaux souterraines sans perturber l'équilibre du panache (hormis les éventuelles perturbations générées par le forage),
- Prélèvement simultané des échantillons d'eau à plusieurs profondeurs, jusqu'à 20 échantillons
- Prélèvement direct d'eau, à la différence des systèmes fondés sur la diffusion moléculaire (cellules de dialyse, par exemple les PDB),
- Prélèvement possible d'eau chargée en MES, d'émulsions ou de NAPL,
- Faible distance entre 2 prélèvements (55 cm),
- Grande modularité dans le choix des distances entre 2 prélèvements (55 cm à plusieurs dizaines de mètres si besoin),
- Contact à l'air minimisé lors du transfert d'eau de la cellule de prélèvement au flaconnage
- Prélèvements possibles à grande profondeur et avec une épaisseur importante d'eau souterraine (50 m),
- Matériaux chimiquement inertes et facilement nettoyable.

Inconvénients :

- Durée de la campagne de prélèvement (plusieurs jours), ce qui induit par ailleurs de venir 2 fois sur le terrain (lors de la pose et lors de la dépose),
- Protection du système de prélèvement pendant la durée de la pose, selon les contextes (voie publique, ...).

Limites :

- Volume d'eau prélevé (90 mL),
- Dispositif adapté pour des diamètres de puits compris entre 50 et 90 mm. Pour des diamètres plus petits ou plus grands, il conviendrait de fabriquer un dispositif modifié.

Disponibilité et coûts

Le G-MLS est disponible à la vente ou sous forme de prestation de services. Les prix de vente sont disponibles sur devis. Le Tableau 1 décrit les budgets temps nécessaires.

Tâche	Budget temps
Configuration du système *: selon la configuration * au bureau ou sur site	2 à 4 h (1 technicien)
Pose du matériel dans un forage	1 h (1 technicien)
Dépose du matériel sur un forage	1 à 2 h (1 technicien)
Interprétation : graphique des profils de concentrations, éventuellement calcul des flux massiques	1 h (1 technicien ou ingénieur)

Tableau 1 - Estimation du budget temps d'un prélèvement

Complément d'information

[1] Site web BURGEAP : www.burgeap.fr

[2] Résultats du projet HRSC

Film : <https://www.youtube.com/watch?v=lyOD2p61m74>

Rédacteur

David ESRAEL, Jean-Marie CÔME (BURGEAP, groupe GINGER)

