

Systeme multiniveaux CMT*

Modèle 403

Ce système multiniveaux est fiable, facile à installer et peu coûteux. Il fournit aux évaluateurs de sites une meilleure compréhension tridimensionnelle des écoulements d'eaux souterraines et de la répartition des contaminants dans le sol. Des stratégies de dépollution peuvent alors être élaborées, afin de concentrer les efforts de façon plus précise et efficace.

Le système multiniveaux CMT rend la surveillance précise des panaches de contaminants beaucoup plus abordable. Il fournit des données verticales et horizontales détaillées. Les zones de surveillance sont définies là où elles sont nécessaires et la conception de tube unique assure des joints plus fiables entre les zones.

Deux systèmes sont disponibles. Les tubages de 43 mm (1,7 pouce) de diamètre extérieur en polyéthylène réticulé, segmentés en sept voies, permettent la surveillance des eaux souterraines jusqu'à 7 zones de profondeurs spécifiques. Le système à 3 voies utilise le même matériau et la même conception, mais son diamètre extérieur n'est que de 28 mm (1,1 pouce). Ce tube étroit a été développé pour les installations de diamètre plus petit, en particulier, pour le forage où l'espace annulaire pour le placement du joint d'étanchéité est étroit.

Avantages du système multiniveaux CMT

- Faible coût et facilité d'installation et d'utilisation
- Pas de joints d'étanchéité - surface lisse pour une étanchéité facile et efficace
- Jusqu'à 7 zones de profondeurs spécifiques dans un seul tube
- Emplacement des ports et des joints exactement où vous le souhaitez
- Installation rapide dans de grands tubes de forage et trous de forage
- Un système multiniveaux CMT à 7 voies peut être déployé par deux personnes en moins de 3 heures, un système à 3 voies encore plus vite
- Pas de trou de forage laissé ouvert, exposé à une contamination croisée
- Assurance d'isolation des zones à l'aide de couches de sable et de bentonite ou decartouches à 3 voies, fiables et peu coûteuses
- Réduit le risque de produire de nouvelles voies pour des contaminants



* Solinst et CMT sont des marques déposées de Solinst Canada Ltd.

* Brevets n° 6,865,933, n° 2,260,587

Avantages des systèmes multiniveaux

- Fournit l'évaluation 3D d'un site la plus exacte
- Indispensable à la compréhension de la distribution verticale des contaminants
- Permet de documenter les changements dans la concentration et la délimitation des panaches de contaminants
- Faible coût comparativement à plusieurs puits individuels
- Minimise la perturbation du site

La recherche a montré que les panaches de contaminants sont souvent étroites et fortement stratifiées. Il a également été documenté que les puits de surveillance traditionnels, avec de longues crépines, mélangent les eaux souterraines sur toute la longueur des crépines **. Cela peut masquer la véritable concentration et distribution des contaminants. Les puits multiniveaux avec des crépines courtes permettent de surmonter ce problème. Ces données à haute résolution offrent une définition sans précédent de la contamination du sous-sol, résultant en une dépollution plus efficace et moins coûteuse. Les données sur la qualité de l'eau à partir de puits à crépines courtes produisent des résultats de haute qualité et défendables.

La surveillance multiniveaux est primordiale

La surveillance multiniveaux fournit les données les plus fiables et les plus détaillées pour une évaluation 3D précise des sites. Parmi ses avantages notables, on compte :

Élimine le mélange de contaminants se produisant dans les puits à crépines longues qui effectuent une moyenne des écoulements intermittents et des contaminants, masquent les zones étroites de contamination et les variations verticales, sous-estiment l'ampleur et les niveaux de concentration sous l'effet de la dilution. La surveillance multiniveaux surveille des zones spécifiques.

Évite les distorsions dues aux écoulements ambiants, des communications croisées entre les contaminants pouvant se produire lorsque des zones différentes d'un même trou ne sont pas isolées. La surveillance multiniveaux bien étanche évite les flux ambiants dans un puits.

Fournit des données pour les calculs de flux de masse.

Le calcul de la concentration des contaminants et des débits d'écoulement permet de déterminer la concentration maximum de contaminants et les risques pour les puits récepteurs. Un transect multiniveaux du chemin d'écoulement des eaux souterraines fournit des données pour les calculs de flux de masse.

Permet une conception optimisée de la dépollution en utilisant des données multiniveaux pour définir avec précision les variations d'épaisseur et de concentration ainsi que l'étendue d'une panache.

Réduit les coûts en réduisant les coûts de permis et de forage. Les tubes étroits présentent en outre l'avantage de nécessiter de petits volumes de purge, des coûts d'élimination moindres, un échantillonnage plus efficace avec les écoulements faibles et une réponse rapide aux variations de pression, le tout contribuant à une réduction du temps de déploiement sur le terrain.

Systèmes de surveillance des eaux souterraines multiniveaux de Solinst

En plus du système 403 CMT, Solinst fabrique deux autres systèmes multiniveaux, chacun adapté à des environnements et des applications différents.

Le piézomètre à points d'entraînement multiniveaux 615ML est doté de ports de surveillance en acier inoxydable connectés à l'aide de tuyaux d'entraînement et de raccords en acier 3/4" NPT. Des tiges à double barbillon permettent de créer jusqu'à 3 ou 6 zones de surveillance, selon la taille du tube de raccordement. Les systèmes multi-niveaux Drive-Point peuvent être installés simplement en utilisant des méthodes de poussée directe, y compris un marteau coulissant manuel. Ces systèmes sont faciles à transporter grâce aux options portables d'échantillonnage et de surveillance du niveau (voir la fiche technique du modèle 615ML).

Le système 401 Waterloo utilise des composants modulaires de différentes longueurs de tubage, des ports d'échantillonnage et des packers optionnels qui sont connectés pour former une chaîne de tubage étanche. Des pompes et/ou des transducteurs peuvent être dédiés à chaque port. Tous les tubes d'instrumentation et le câblage sont contenus dans ces modules et collectés au sommet du système à un collecteur de tête de puits. Le système Waterloo est idéal pour la surveillance à long terme de la roche-mère et des forages tubés, et a été utilisé à des profondeurs de 300 m (1000 ft) (voir fiche technique du modèle 401).

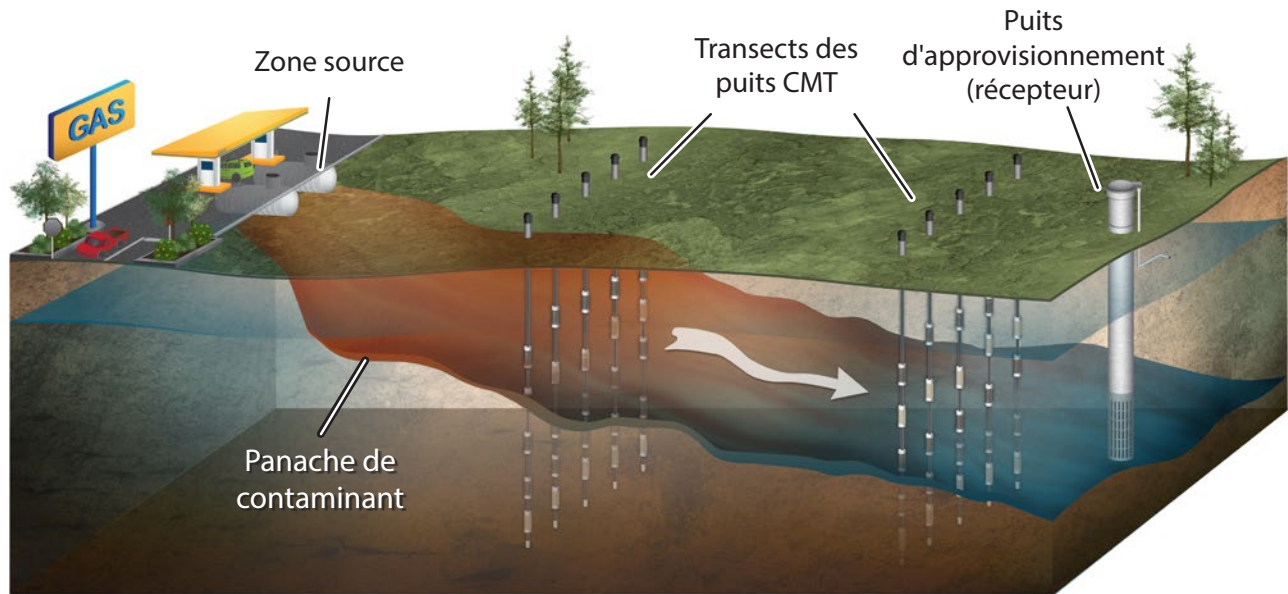


Piézomètre à points d'entraînement multiniveaux 615ML

Système 401 Waterloo

403 Système CMT

** Elci et al (2001). Implications of observed and simulated ambient flow in monitoring well. Ground Water 39, no. 6: 853-862



Transects CMT pour l'évaluation du flux de masse

Tubages multicanaux

Un puits multicanaux qui utilise une longueur continue de tubage multicanaux présente un avantage sur d'autres systèmes multicanaux, car il ne possède pas de joints. Cela réduit considérablement le temps et le coût d'installation des puits, tout en augmentant la fiabilité du système. Le CMT est très simple et facile à utiliser, car il offre une grande flexibilité quant à l'endroit où placer les zones de surveillance.

Le nombre et l'emplacement des ports peut être déterminé à l'avance ou après le forage du puits. Un guide de découpe des ports permet de créer un port dans une voie donnée, à la profondeur à surveiller spécifiée. Un bouchon est placé puis scellé dans la voie juste en dessous de l'ouverture du port et une crépine en acier inoxydable est fixée au-dessus du port, afin d'éviter l'entrée de particules solides. Chaque voie est également scellée en bas du tube, afin d'éviter une communication croisée entre les zones de surveillance.



Bouchons mécaniques pour une étanchéité efficace entre les voies

Un même système CMT - deux tailles

Caractéristiques	7 voies	3 voies
Diamètre du tube	1,7" (43 mm)	1,1" (28 mm)
Zones de surveillance	jusqu'à 7	jusqu'à 3
Diamètre de chaque voie	6 trapézoïdales : 10 mm (0,4 po)	1 hexagonale : 9,5 mm (3/8 po)
Volume de chaque voie	132 mL/m (40 mL/pi) 99 mL/m (30 mL/pi) (au centre)	99 mL/m (30 mL/pi)
Options d'installation	Effondrement de la formation naturelle par remblai de sable et de bentonite	Cartouches de bentonite et sable Effondrement de la formation naturelle par remblai de sable et de bentonite
Longueur des tubes enroulés (diam. 1,21 m/4 pi)	30 m (100 pi), 60 m (200 pi) et 90 m (300 pi)	30 m (100 pi), 60 m (200 pi) et 150 m (500 pi)
Taille centreur de tubage (autres dimensions en option)	112 mm (4,4 po) version standard	84 mm (3,3 po) version standard
Diamètre de trou de forage recommandé pour les installations avec remblai	100 mm (4 pi) et plus	89 mm (3,5 pi) et plus
Diamètre de trou de forage recommandé pour les installations avec joints et cartouches de sable	S.O.	71 à 89 mm (2,8 à 3,5 po)

Cartouches de sable et bentonite à 3 voies

Lors d'une installation par fonçage du système à 3 voies, l'espace annulaire disponible est souvent trop petit pour placer avec précision des couches de sable et de bentonite. C'est pour cela que des cartouches de bentonite ont été développées, afin d'offrir des joints fiables entre les zones, plus des cartouches de sable pour terminer l'installation.

Ces cartouches ont un diamètre d'environ 61 mm (2,4 pouces) et tiennent à l'intérieur de nombreuses tiges de forage par fonçage. Idéalement, le diamètre du trou de forage utilisé pour ces cartouches de bentonite ne devrait pas dépasser un diamètre nominal de 90 mm (3,5 pouces), afin de garantir une bonne expansion et étanchéité.



Cartouches de sable et bentonite d'un système CMT à 3 voies



Installation typique d'un puits CMT à 3 voies dans des morts-terrains avec des cartouches de bentonite et de sable
Cartouches



Installation typique d'un puits CMT à 3 ou 7 voies en utilisant des couches de bentonite et de sable remblayées depuis la surface

Surveillance de puits multiniveaux CMT

La mesure des niveaux d'eau et la prise d'échantillons peuvent être réalisées à l'aide des instruments Solinst précis et de qualité suivants :

Niveaux d'eau : Le sonde de niveau d'eau modèle 102 à câble étroit et marqué au laser et le mini mètre de niveau d'eau 102M avec une sonde P4 de 4 mm (0,157 pouces) de diamètre peuvent être utilisés pour surveiller les niveaux d'eau dans n'importe quel canal CMT. Ces sondes sont suffisamment étroites pour être utilisées en présence d'une pompe dans la même voie.

Échantillons : La prise d'échantillons peut être réalisée à l'aide de la pompe péristaltique Solinst, dont la limite d'aspiration par succion est d'environ 7,5 m (25 pieds). La mini-pompe à inertie peut être utilisée avec des tubes en polyéthylène à des profondeurs jusqu'à 15 m (50 pieds) ou avec des tubes en PTFE à des profondeurs jusqu'à 45 m (150 pieds).

La micropompe à double valve (DVP) est idéale pour l'échantillonnage de COV dans les écoulements faibles, dans des installations étroites. La micro-DVP est faite de tubes en polyéthylène ou PTFE sans PFAS flexibles de 9,5 mm (3/8 pouce) de diamètre. Un collecteur en surface est muni d'un raccord à branchement rapide permettant de le raccorder à un module de contrôle électronique Solinst et d'une dérivation pour faciliter la collecte des échantillons. Son fonctionnement est facile, le module de contrôle électronique offrant des pré-réglages intégrés. Un collecteur de purges multiples est également disponible pour les micro-DVP, pour des profondeurs jusqu'à 73 m (240 pieds).

Échantillons de vapeur : Un ensemble de tête de puits spéciale vapeur peut être utilisé pour obtenir des échantillons de vapeur à des profondeurs spécifiques.



Sonde de niveau d'eau modèle 102



Pompe péristaltique modèle 410



Mini pompe inertie 6 mm (1/4 po)



Module de contrôle électronique modèle 464



Pompe DVP modèle 408M de 9,5 mm (3/8 po)



Tête de puits spéciale vapeur modèle 403

Applications de la surveillance CMT

- Identification verticale et horizontale de la distribution des contaminants avec surveillance de transects
- Idéale pour les puits peu profonds dans des environnements avec des nappes d'eau situées près de la surface du sol
- Surveillance multiniveaux de niveaux d'eau et échantillonnage dans les sols meubles ou le substratum rocheux
- Évaluation des effets de rabattement de nappe sur les chantiers de construction et les sites miniers



Dix-neuf systèmes CMT à 7 voies ont été installés dans le périmètre d'une usine de fabrication, afin de caractériser et de surveiller un panache en dessous du bâtiment, qui migrerait vers l'extérieur du site. Les systèmes ont été installés à une profondeur de 30 m par forage sonique. Une géologie difficile a rendu le forage et l'installation délicats, cependant, tous les systèmes ont été installés en deux semaines.

- Calcul des transferts de matière et estimation des flux de masse
- Suivi des processus d'atténuation naturelle ou de dépollution, et documentation de leur efficacité
- Surveillance des COV, du MTBE et du perchlorate sur des sites de liquides non aqueux
- Détermination du meilleur emplacement pour les parois de barrières réactives, l'émetteur Waterloo ou d'autres méthodes de dépollution
- Surveillance de vapeurs avec joints spéciaux pour têtes de puits
- Aide à optimiser la conception et l'évaluation des performances des solutions de dépollution



Les systèmes CMT ont été installés au fond d'une baie, afin de mesurer les décharges dans les eaux souterraines. Huit systèmes CMT à 7 voies ont été installés, avec des modifications personnalisées, afin de répondre aux besoins de l'application en eau libre. Des têtes de puits étanches ont dû être construites sur mesure, afin de permettre l'échantillonnage à la surface de la baie à l'aide d'une pompe péristaltique.

Programmes de formation CMT

Solinst propose des formations au système CMT qui offrent à la fois des cours et une formation pratique pour la construction et l'installation de systèmes CMT. Les entrepreneurs qui suivent et achèvent le cours deviennent des « entrepreneurs CMT agréés » et peuvent être répertoriés sur le site Web de Solinst à : www.solinst.com/Prod/403/training.html

Outre les entrepreneurs de forage qui suivent la formation pour devenir des « entrepreneurs CMT agréés », les participants incluent souvent des régulateurs, des consultants, et des revendeurs Solinst et des clients. Dans certains États, ces cours de formation sont admissibles pour obtenir des crédits de formation continue.

Les cours sont offerts dans divers centres de conférences sur l'environnement tout au long de l'année, tels que ceux organisés par la NGWA, Battelle et autres. Pour de plus grands groupes, Solinst peut organiser une session de formation dans les locaux du groupe.

Veuillez contacter Solinst si vous souhaitez participer ou organiser une session de formation.



Installation et formation aux systèmes CMT dans le cadre d'un « cours multiniveaux » offert par l'Université de Cranfield, à Silsoe, au Royaume-Uni, conjointement avec Waterra (R.-U.), le British Geological Survey & Norwest Holst.

Formation d'entrepreneurs de forage et de consultants sur les techniques d'installation de systèmes CMT lors du biosymposium Battelle, à Baltimore, dans l'État du Maryland.

Le premier cours de formation aux systèmes CMT destiné aux entrepreneurs, a été offert lors de l'exposition NGWA, à Las Vegas, en décembre 2004. Les entrepreneurs reçoivent une formation sur comment construire correctement des ports de mesure.

Installation/démonstration à l'extérieur, dans les locaux de Parrat-Wolff, Environmental and Geotechnical Drilling Services, à Syracuse, dans l'État de New York.