

Dépollution d'un panache sur un site de production en activité à proximité d'Orléans Traitement de la zone source d'un panache de solvants chlorés de 1km



Fig. 1 Aire de mélange du 3DMe sur le site

Résumé

D'anciens déversements de solvants chlorés (COHV) sur une usine de production en activité en France avaient engendré un niveau élevé de pollution, constituant une source secondaire dans l'aquifère, sous le bâtiment. Une extraction double phase avait permis de réduire la masse de polluants en zone source, cependant un panache en phase dissoute de 1 km continuait de migrer depuis le site. Estimant que la pollution résiduelle dans les zones de faible perméabilité alimentait le panache par rétrodiffusion, il fut donc décidé d'entreprendre des travaux de réhabilitation supplémentaires pour juguler la source résiduelle secondaire et réduire le flux massique dans le panache en aval.

Conception et mise en œuvre

En collaboration avec AECOM, REGENESIS a élaboré une stratégie de dépollution utilisant du 3-D Microemulsion (3DMe) pour dégrader biologiquement la pollution aux COHV, par déchloration réductrice anaérobie. Le 3DMe a été injecté en subsurface au moyen de trois foreuses « direct-push » fonctionnant simultanément, afin de minimiser la durée d'intervention et les perturbations à l'usine en activité, et la mise en œuvre a nécessité 15 jours.

En zone source, le 3DMe a été injecté selon un maillage. Sa capacité à s'autodistribuer dans la subsurface après injection maximise le rayon d'influence (RI) de chaque point d'injection. Et le recoupement des RI depuis chaque point d'injection assure un traitement de tout le volume cible. La pollution résiduelle était localisée dans les zones de faible perméabilité des secteurs cibles, contaminant l'aquifère par rétrodiffusion. Mais le 3DMe assurant une libération contrôlée d'électrodonneurs pendant environ 4-5 ans, une seule injection permet de diffuser le principe actif dans les zones de faible perméabilité et de dégrader la pollution due à une rétrodiffusion sur une longue période. La pollution est ainsi traitée dans les zones perméables et imperméables, en évitant un effet rebond dû à une rétrodiffusion.

Détails sur la dépollution

Type de site :

Usine en activité

Finalité du projet :

Conformité réglementaire

Approche de dépollution :

Déchloration réductrice anaérobie

Technologies :

3-D Microemulsion®

Géologie

	Substratum
	Gravier
X	Sable
X	Lentilles de limon
	Argile

Medium

X	Nappe phréatique
	Sol saturé
	Zone vadose

COC

	Hydrocarbures pétroliers
	Couche flottante
X	COHV
	Métaux

Concentrations en polluants visés :

TCE 5 000 µg/l
DCE 20 000 µg/l
VC 1 000 µg/l

Profondeur traitée : P = -2 à -16 m

Points d'injection : 85

Superficie traitée : 3 500 m²

Coût de dépollution : 430 kEUR

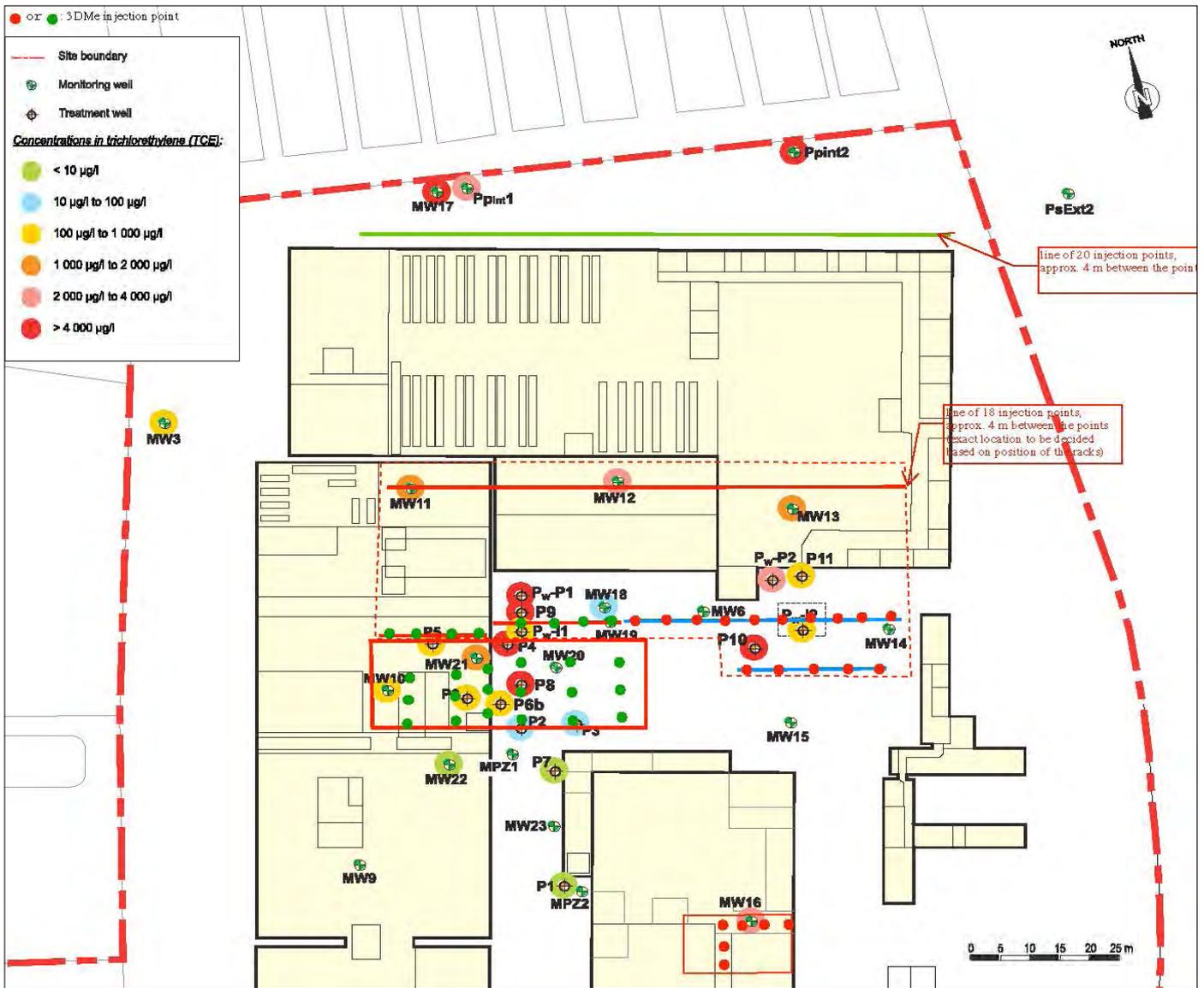


Fig. 2 Plan showing injection spacing in grid and barrier formation

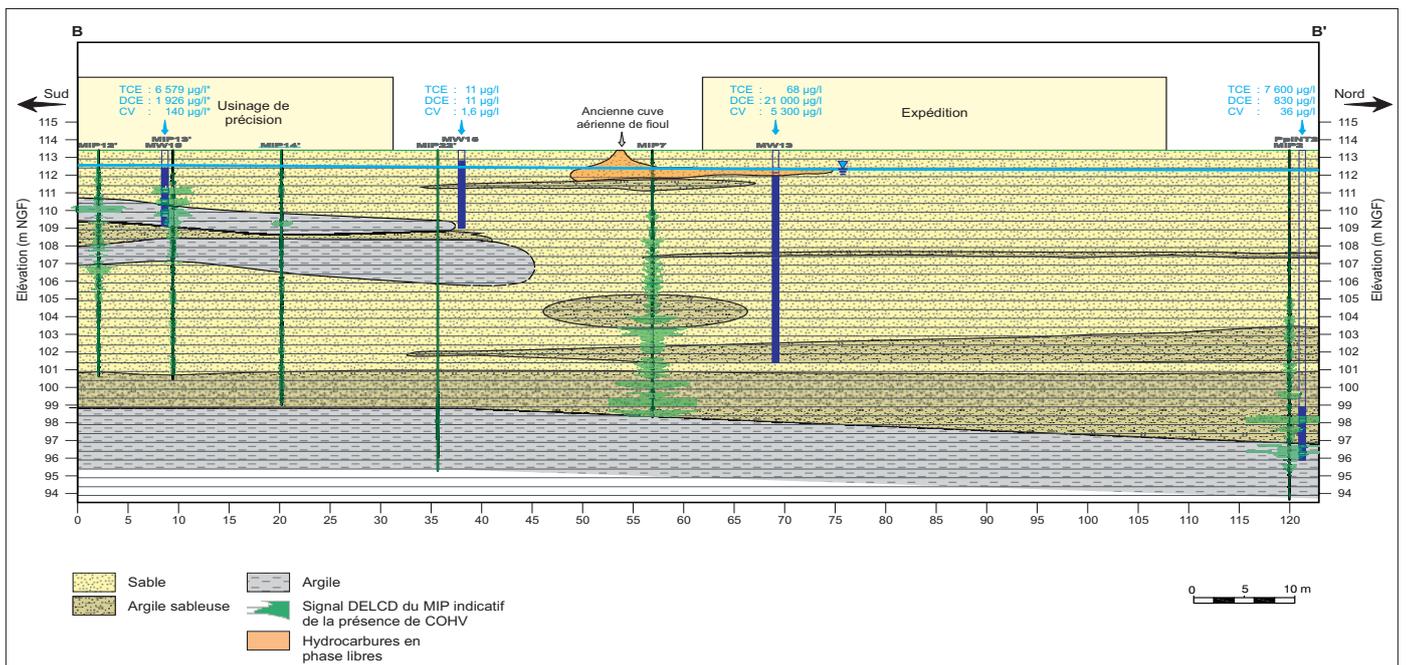


Fig. 3 Coupe Nord-Sud montrant les concentrations en COHV

Dans le panache en aval, le 3DMe a été appliqué sur une série de rangées formant barrières vis-à-vis du flux de pollution. En effet, le 3DMe crée et maintient une zone de traitement anaérobie, au travers de laquelle les eaux souterraines continuent de s'écouler, tandis que le flux de pollution est dégradé. La durée d'efficacité du 3DMe étant de 4-5 ans, les barrières peuvent dégrader le flux de polluants sur une longue période, le temps que la source secondaire soit dégradée, tout en évitant une migration hors site du panache résiduel durant le traitement de la source résiduelle



Fig. 4 Traitement barrière par injection dans le panache en aval, depuis l'intérieur du bâtiment de l'usine

Résultats

Après application en zone source, de très faibles concentrations en composé parent (TCE) sont atteintes. Il est attendu qu'une rétrodiffusion apporte un flux de pollution dans la zone de traitement, mais les conditions de dégradation idéales maintenues par le 3DMe assurent une dégradation immédiate du TCE, à mesure qu'il diffuse dans la porosité mobile. En atteste l'apparition-disparition séquentielle des produits de filiation, accompagnant une déchloration réductrice totale.

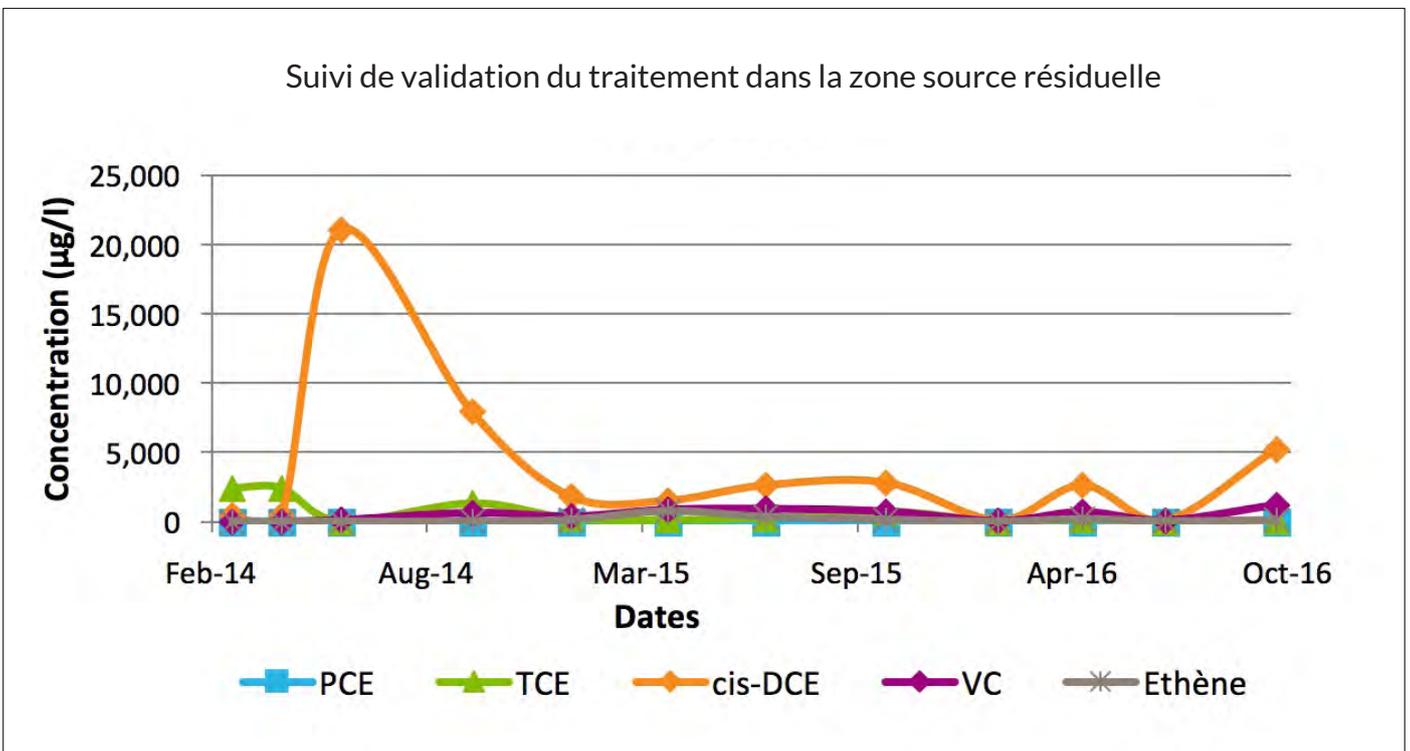


Fig. 5 Résultats du suivi à long terme pour le puits P6, situé en zone source

Le suivi de validation en aval des barrières montre une réduction du flux massique en solvants chlorés accompagnant une déchloration réductrice totale.

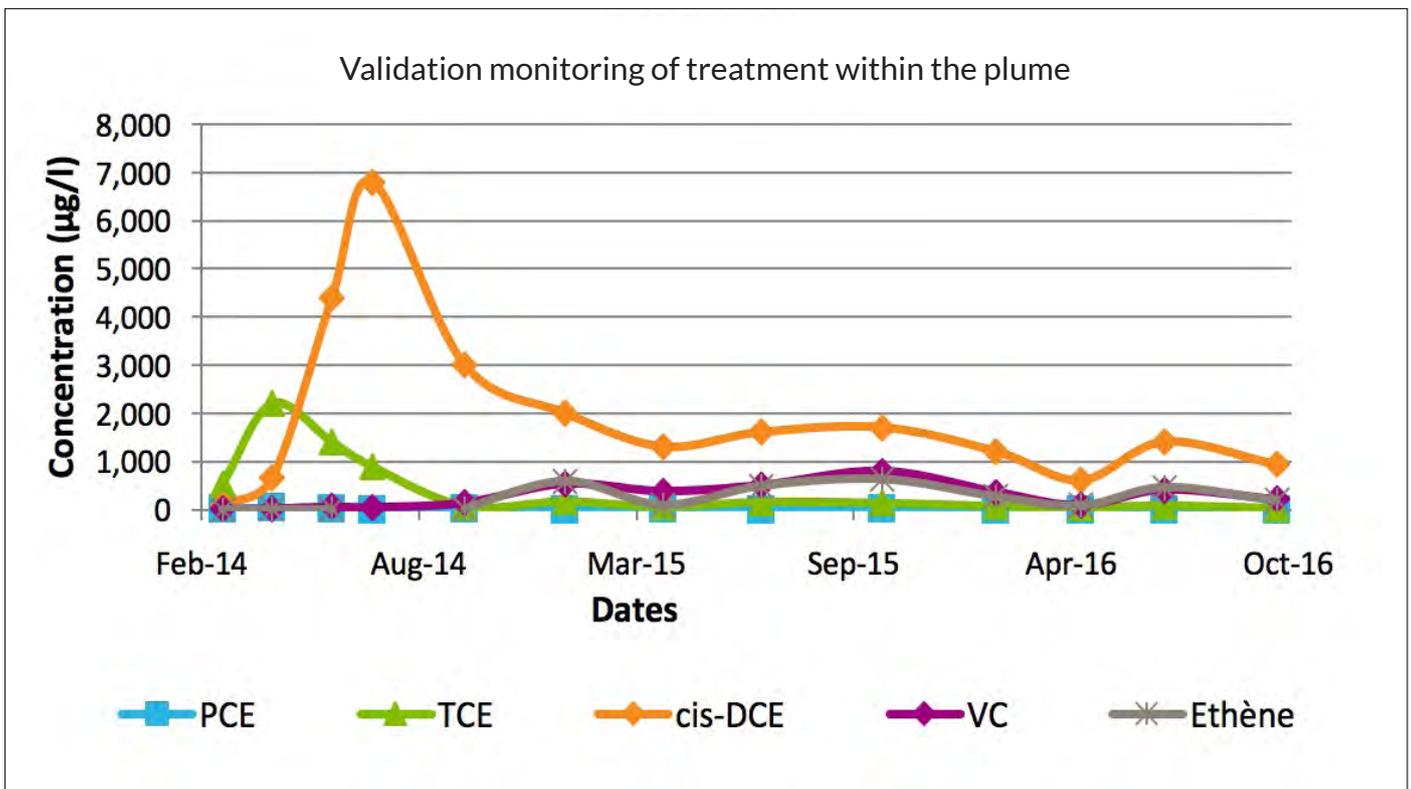


Fig. 6 Résultats du suivi à long terme pour le puits MW12, situé en barrière (zone du

Conclusion

- REGENESIS a réalisé les travaux de mise en œuvre sur la base d'un prix fixe pour AECOM, offrant au client une sécurité sur les coûts et la durée du programme.
- Les conditions de mise en œuvre étaient difficiles : zone de livraison à gros volume d'activité, dans une usine en fonctionnement, avec des zones d'entreposage et même des corridors piétons. Grâce à l'injection « direct push », les travaux ont été réalisés sans interruption des activités sur site.
- Le 3DMe assurant une libération contrôlée d'électrodonneurs sur le long terme, une seule injection a été nécessaire, ce qui minimise la durée d'intervention sur site, tandis que la dépollution se poursuit sous l'usine en activité.
- La capacité du 3DMe à s'autodistribuer dans la subsurface après injection permet de maximiser l'espacement des points d'injection et d'en minimiser le nombre, donc de minimiser les coûts et la durée d'intervention sur site.
- Le très large rayon d'influence du 3DMe permet un traitement ciblé de la pollution sous les zones inaccessibles en surface du fait des constructions et des activités.
- La pollution résiduelle dans la zone source était localisée dans des lentilles de faible perméabilité, constituant une source secondaire de pollution des eaux souterraines par rétrodiffusion. La technologie 3DMe, à trois groupes électrodonneurs, permet de créer rapidement les conditions idéales pour une déchloration réductrice anaérobie, et de maintenir ensuite ces conditions durant 4-5 ans, afin de traiter toute pollution par rétrodiffusion dans la porosité mobile.

Pour de plus amples informations, ou pour parler de votre projet, merci de contacter :

Kris Maerten
REGENESIS
Directeur technique, Europe

kmaerten@regenesis.com
+32 (0)57 35 97 28

Contact Reference:

Richard Sumner
AECOM
Directeur associé - Études et dépollution

richard.sumner@aecom.com
+33 (0)155692001

