

# Dépollution de BTEX et HCC chez Volvo Car Gent

## ÉTUDE DE CAS

Traitement in situ de nappe sans interruption d'activité pour une usine automobile – Gand, Belgique

## CONTEXTE

L'usine d'assemblage automobile de **Volvo Car Gent** est située dans la zone portuaire de Gand, à l'ouest de la Belgique. Elle emploie environ 5 000 personnes et produit plus de 250 000 véhicules par an. Son activité inclut les opérations de ferrage, peinture et montage, qui impliquent généralement l'utilisation de lubrifiants et de solvants de nettoyage. Par le passé, la manipulation et le stockage de ces produits ont occasionné des fuites et des déversements, à l'origine d'une pollution des sols et de la nappe se trouvant sous l'usine par des hydrocarbures (y compris BTEX) et des solvants chlorés.



Fig. 1 Vue Google Earth de Volvo Car Gent

L'étude du site par **Artemis Milieu** a révélé deux zones de pollution liée à ces déversements historiques. Les concentrations de polluants dans les eaux souterraines sont persistantes, de l'ordre de quelques milliers de  $\mu\text{g/L}$  dans une zone, et de plusieurs dizaines de milliers dans l'autre. Le sens d'écoulement de la nappe induit un risque de migration de la pollution au-delà des limites du site. L'accès au site est limité par la présence de bâtiments et d'installations souterraines.

**REGENESIS** devait apporter une solution pour traiter les panaches et éviter la migration hors site, tout en limitant au maximum les perturbations des activités de Volvo Car Gent. Artemis Milieu et REGENESIS ont travaillé en étroite collaboration avec le client, Volvo Car Gent, pour offrir la solution de dépollution la plus adaptée et la plus efficace sur ce site



### TYPE DE SITE

Usine automobile en activité



### GÉOLOGIE

Remblai et sable fin (non consolidé)



### POLLUANTS

Zone 1 :  $\Sigma\text{BTEX}$  jusqu'à 18 000  $\mu\text{g/L}$   
 Zone 2 :  $\Sigma\text{BTEX}$  jusqu'à 20 000  $\mu\text{g/L}$   
 $\Sigma\text{COHV}$  jusqu'à 20 000  $\mu\text{g/L}$



### FINALITÉ DU PROJET

Éviter la migration hors site des polluants



### TRAITEMENT

Oxydation chimique in situ (ISCO)  
 Adsorption et biostimulation in situ



### TECHNOLOGIES

PlumeStop®, ORC Advanced®  
 HRC®, BDI Plus®, RegenOx®

## CONCEPTION ET APPLICATION

REGENESIS a conçu et mis en œuvre deux approches différentes pour traiter les panaches :

### Zone de traitement 1 – Injection barrière

Dans cette zone, attenante à l'aire de mélange de peinture, le panache se compose de BTEX dissous et résulte de la présence d'une ancienne cuve de stockage de carburant. Ici, une barrière PlumeStop a été installée sur une longueur totale de 60 mètres (initialement 15 mètres pour un essai pilote, puis les 45 mètres restants dans le cadre de l'application à l'échelle réelle, deux ans plus tard). L'application conjuguée de charbon actif colloïdal (CAC) PlumeStop avec ORC Advanced assure un apport en oxygène dissous à long terme, permettant de stimuler et de maintenir la biostimulation aérobie des BTEX adsorbés et la régénération consécutive de la barrière de charbon actif.

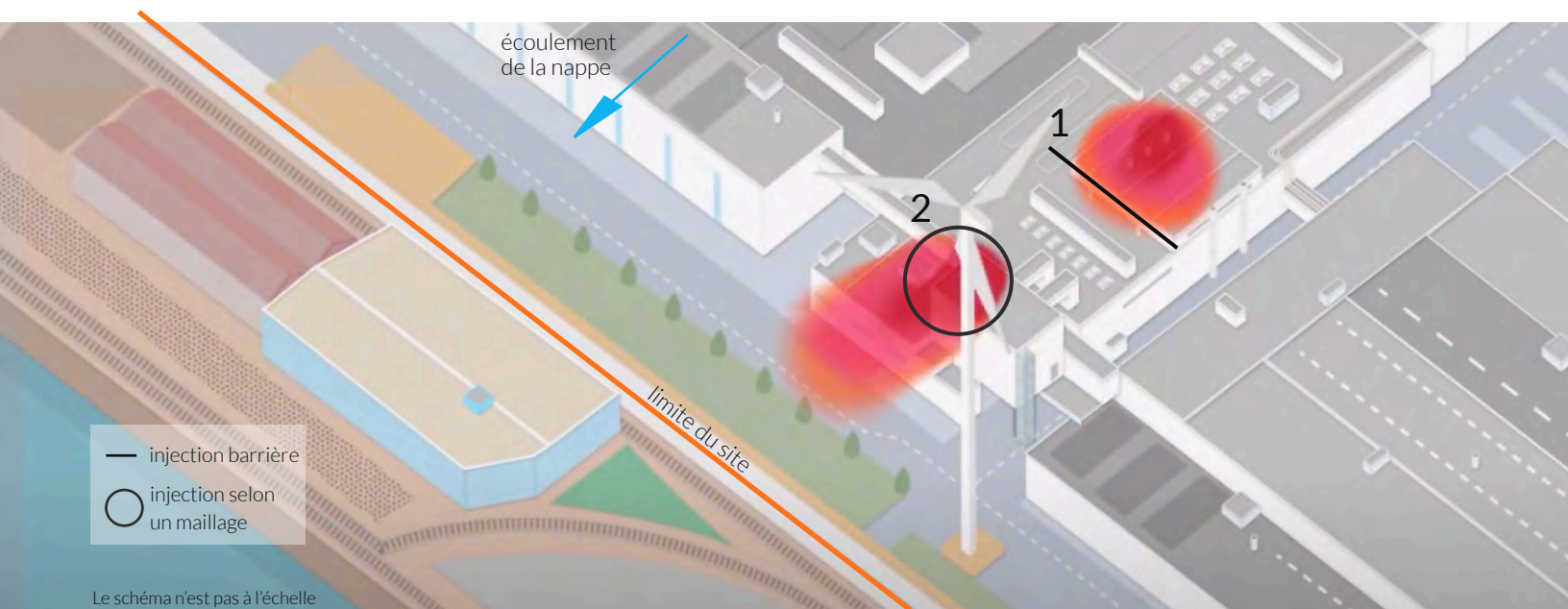


Fig. 2 Localisation des zones de traitement

### Zone de traitement 2 – Injection selon un maillage

Cette zone comporte une source secondaire de BTEX et chloroéthanes résiduels résultant des activités de production. La pollution se trouvant sous l'installation de traitement des effluents est difficilement accessible. La masse de polluants a été ciblée précisément au moyen de trois campagnes d'oxydation chimique in situ (ISCO), avec notre oxydant non corrosif RegenOx, après quoi PlumeStop a été appliqué sur une zone plus large pour traiter la pollution dissoute résiduelle ; l'application conjuguée de PlumeStop avec HRC et BDI+ assure la biostimulation et la bioaugmentation des solvants chlorés.

Les traitements agissent de manière à contenir les panaches et à éviter toute migration hors site. L'utilisation d'une barrière in situ dans la zone 1 permet de s'affranchir de la nécessité d'accéder physiquement à la totalité du panache sous les bâtiments existants. L'injection est réalisée grâce à une machine de sondage très compacte, donc sans interférer avec la production pendant la durée du chantier. Après injection, les traitements ne nécessitent ni maintenance ni alimentation électrique ; la dépollution n'a donc aucune incidence sur l'activité de l'usine.

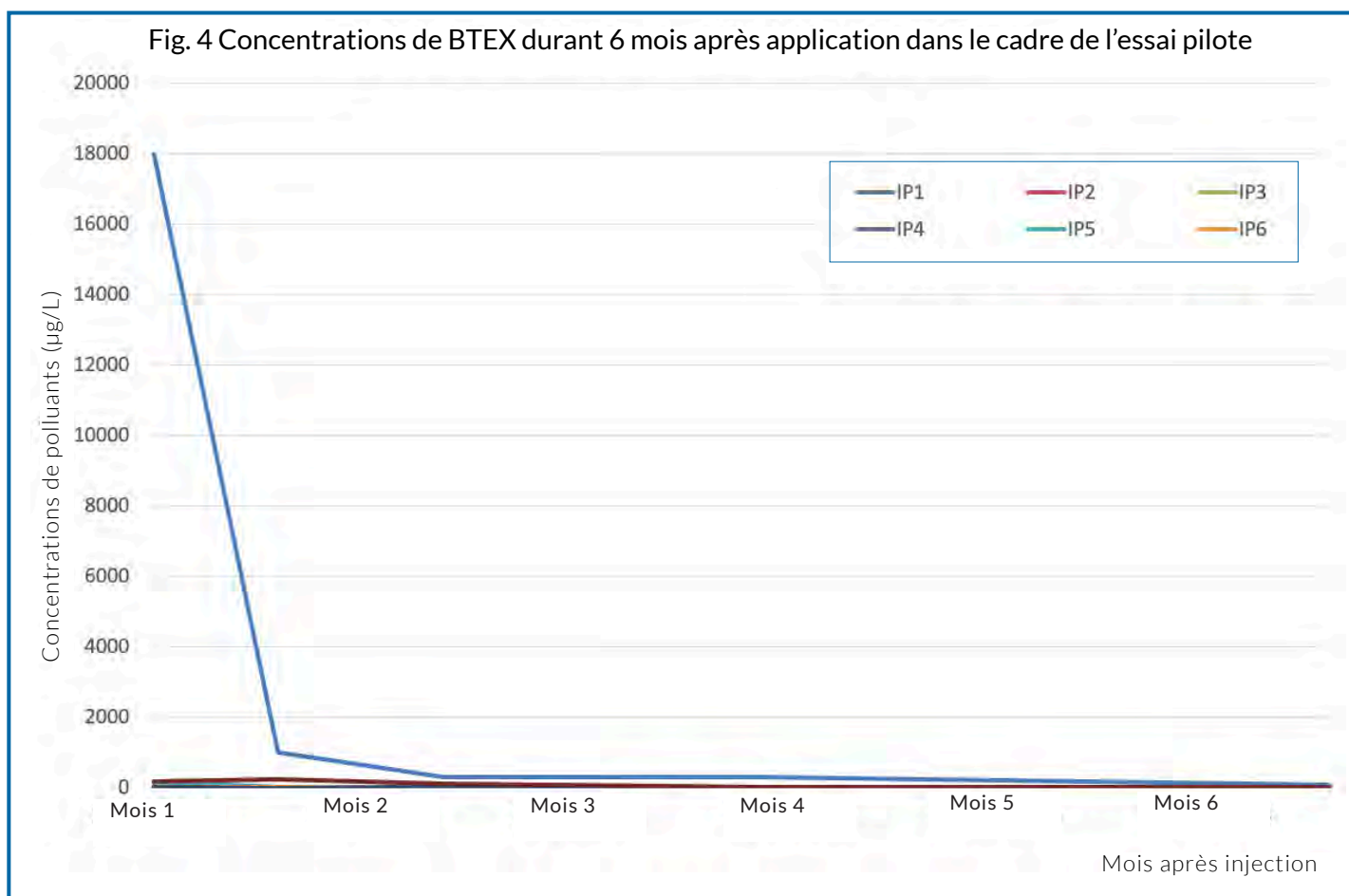
## RÉSULTATS - ZONE 1

### Essai pilote

REGENESIS a d'abord conduit un essai pilote dans la zone 1, située à l'intérieur des bâtiments de l'usine. Une barrière réactive perméable de 15 m de long a été créée pour confirmer les conditions de terrain et guider la conception à l'échelle réelle. Un suivi a été réalisé durant les 6 mois suivant l'injection, à l'intérieur et en aval de la barrière. Le graphique ci-dessous montre que les concentrations totales de BTEX ont diminué de 99 % au cours des 6 mois après application.



Fig. 3 Localisation de l'essai pilote en zone 1



### Traitement à l'échelle réelle

Suite au succès de l'essai pilote, la conception et l'injection d'une barrière à l'échelle réelle ont eu lieu sur le site deux ans plus tard. Il n'a pas été nécessaire de procéder à une nouvelle application en zone d'essai pilote, car la biodégradation sur le charbon actif colloïdal régénère les sites d'adsorption du PlumeStop, de sorte que la barrière élimine et dégrade en continu le flux de polluants.

Les puits de surveillance en aval de la zone d'essai pilote montrent une réduction rapide et significative des concentrations de polluants dans les mois qui suivent l'injection. Les concentrations se sont ensuite maintenues ou ont encore diminué durant près de 3 années de suivi.

Fig. 5 Concentrations de BTEX : puits en aval de la zone d'essai pilote

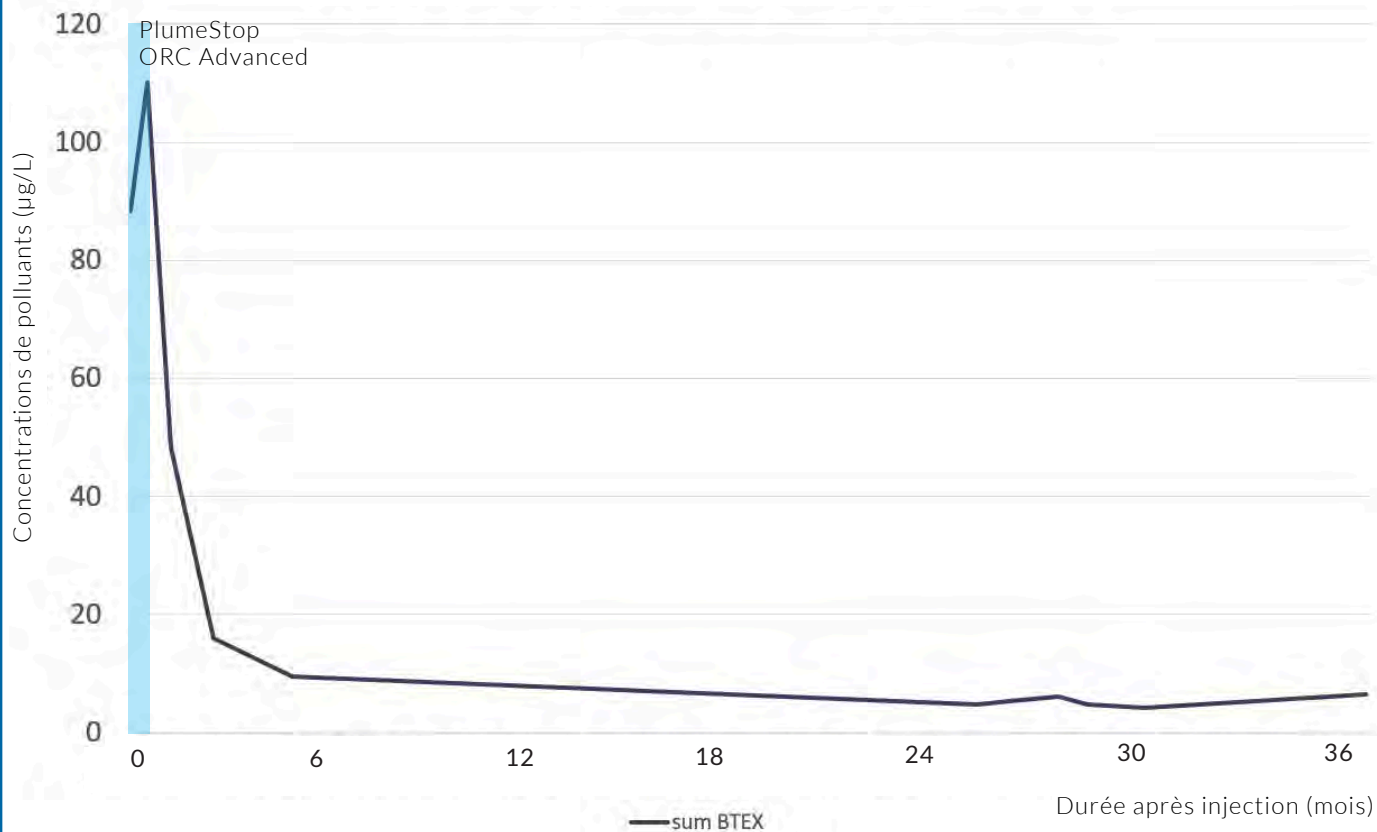
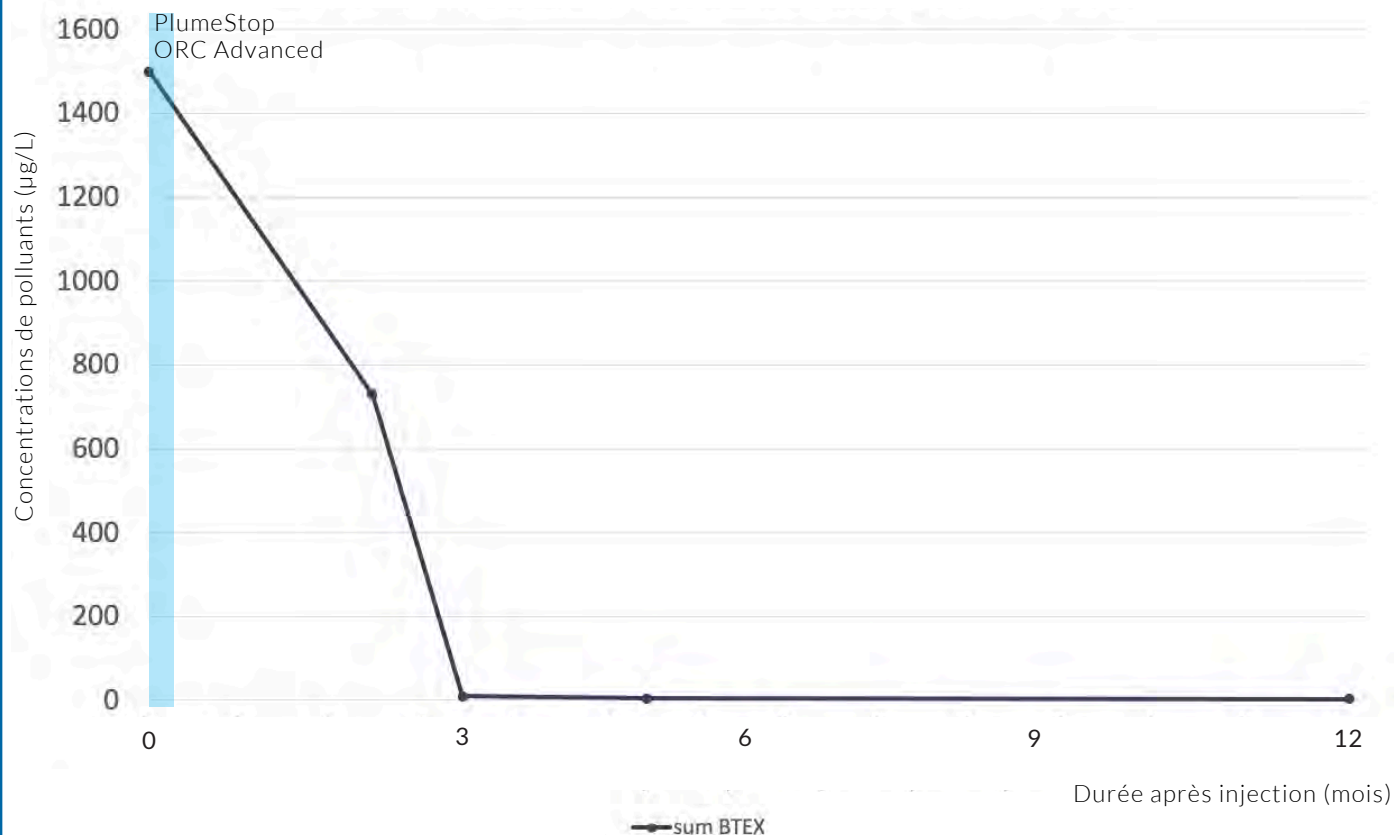


Fig. 6 Concentrations de BTEX : puits en aval du traitement à l'échelle réelle



## RÉSULTATS - ZONE 2

Les applications de RegenOx ont eu pour effet de détruire rapidement et en grande partie la masse de polluants, ce qui a permis de cibler efficacement la contamination résiduelle par l'application de PlumeStop. Les concentrations difficiles à traiter avec PlumeStop sont restées élevées pour les BTEX et les COHV. Cependant, la technologie a démontré sa capacité à réduire la concentration de plusieurs dizaines de g/L à < 1 mg/L, avec une tendance décroissante continue.

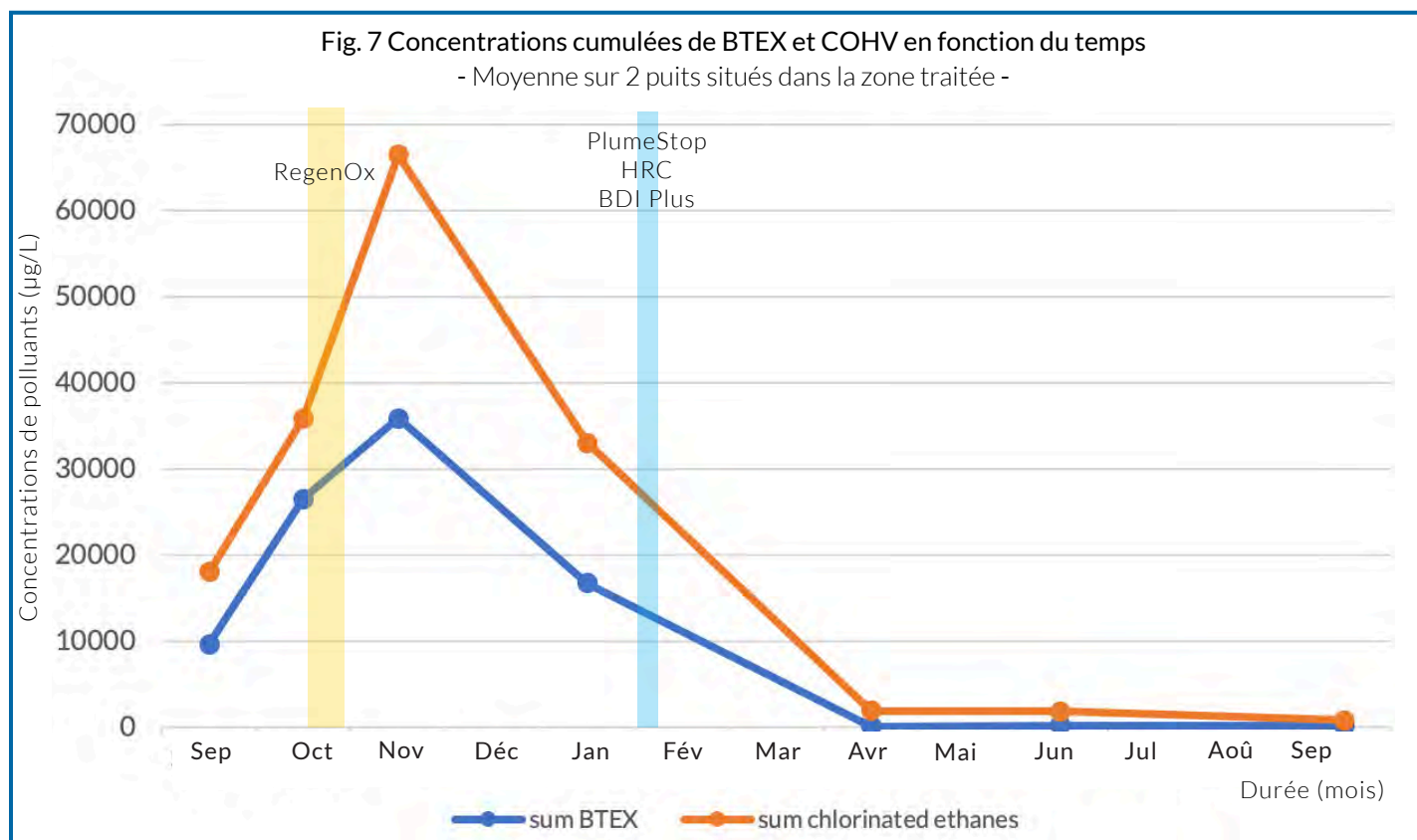
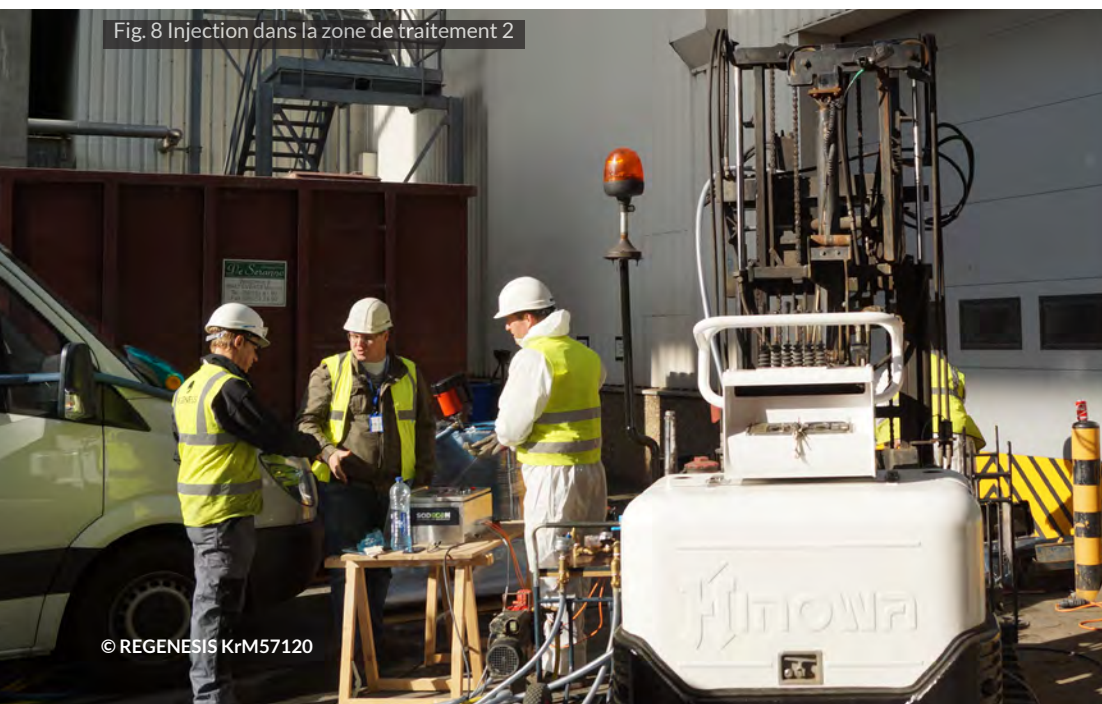


Fig. 8 Injection dans la zone de traitement 2



**ZONE DE TRAITEMENT**  
Zone 1 : barrière 60 m  
Zone 2 : 600 m<sup>2</sup>

**COÛT**  
Zone 1 : 75 000 €  
Zone 2 : 260 000 €

“ La confiance du client dans cette approche de dépollution innovante et la collaboration optimale entre tous les acteurs concernés ont permis d’obtenir d’excellents résultats. Toute perturbation des activités commerciales a été réduite au minimum et les performances en dépollution ont dépassé les attentes.

Vincent Lepère  
Bestuurder, Artemis Milieu BV

”

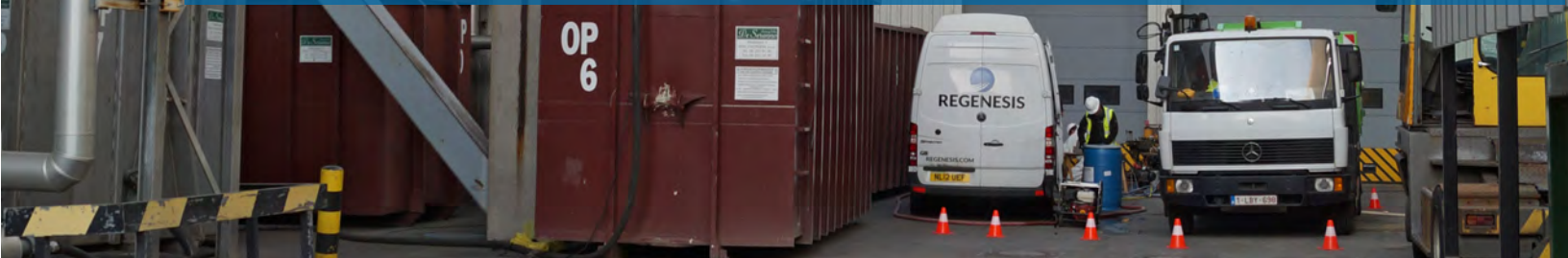


Fig. 9 Dépollution in situ dans la zone 2

## CONCLUSION

- L’approche d’injection a été optimisée par la réalisation d’un essai pilote, dont les résultats ont été utilisés pour affiner et rentabiliser la conception de la dépollution à l’échelle réelle.
- Avec un programme d’injection de courte durée, ne nécessitant pas d’intervention en continu, et un traitement se déroulant en totalité in situ, Volvo Car Gent a pu poursuivre sans interruption son activité de production.
- PlumeStop a permis de traiter les panaches persistants sans qu’il soit nécessaire de procéder à des réinjections, grâce à la capacité d’autorégénération du charbon par biodégradation.
- Tout en réduisant au minimum les perturbations et les coûts de dépollution, le procédé a permis au client de lever rapidement son passif environnemental hors site, et ce, à long terme.

### COORDONNÉES DU CONSULTANT

Artemis Milieu BV  
Grote Baan 163  
9120 Beveren (Melsele)  
Belgique

[info@artemis-milieu.be](mailto:info@artemis-milieu.be)

## TECHNOLOGIES MISES EN ŒUVRE

**PlumeStop®** – Charbon actif colloïdal sous forme liquide, à l'efficacité éprouvée, pour atteindre rapidement et à moindre coût des objectifs stricts sur de vastes panaches de polluants.

**ORC Advanced®** – Biostimulation aérobie accélérée des hydrocarbures, efficace jusqu'à un an après une seule application.

**HRC®** – Donneur d'électrons à libération contrôlée, pouvant être injecté sans dilution, pour la biostimulation anaérobie en contexte peu perméable.

**BDI Plus®** – Consortium bactérien enrichi et robuste, à l'efficacité éprouvée, pour la bioaugmentation anaérobie.

**RegenOx®** – Oxydation chimique in situ (ISCO), efficace et sans danger pour les installations et infrastructures souterraines.

**PLUME STOP®**  
Liquid Activated Carbon



**OXYGEN  
RELEASE  
COMPOUND**



**HYDROGEN  
RELEASE  
COMPOUND**



**BIO-DECHLOR  
INOCULUM**

**REGEN Ox®**

Pour de plus amples informations, merci de nous contacter ou de consulter notre site internet.



### CONTACT

europa@regenesi.com  
+44 (0)1225 61 81 61

WWW.REGENESIS.COM