

## ASSAINISSEMENT DE LA CONTAMINATION AUX ÉTHÈNES CHLORÉS AVEC DU PLUMESTOP® - ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ PAR ANALYSE DES ISOTOPES STABLES À L'AIDE D'UNE COMPARAISON ENTRE UNE EXPÉRIENCE ET UN SITE CONTAMINÉ

L'objectif de ce travail de master était d'évaluer la remédiation d'un site contaminé par des éthènes chlorés par l'application d'une nouvelle technologie de décontamination : PlumeStop®. Améliorant la biodégradation ainsi que la sorption, ce produit a été appliqué à travers des expériences de laboratoire et des études sur le terrain. La méthode a été évaluée en étudiant le comportement de biodégradation, d'abord en analysant les tendances de concentration, puis en examinant le fractionnement des isotopes pendant la dégradation.

Une expérience de laboratoire en contact du PlumeStop® a démontré une fraction similaire de sorption du TCE entre les microcosmes, ce qui suggère une sorption plus efficace par rapport aux sédiments naturels. Les valeurs des pentes des isotopes de carbone et de chlore entre 2,5 et 5,1 ont été obtenues, ce qui a permis de déterminer les voies de biodégradation lorsque le PlumeStop® était appliqué avec le consortium microbien BDI+.

Des valeurs d'enrichissement typiques de biodégradation ont été rapportées, démontrant l'efficacité de la méthode d'assainissement en combinaison avec des bactéries. Enfin, l'effet de sorption élevé du PlumeStop® sur le fractionnement des isotopes a conduit à un premier enrichissement des isotopes lourds  $\delta^{13}\text{C}$  en TCE entre 0,67‰ et 1,55‰.

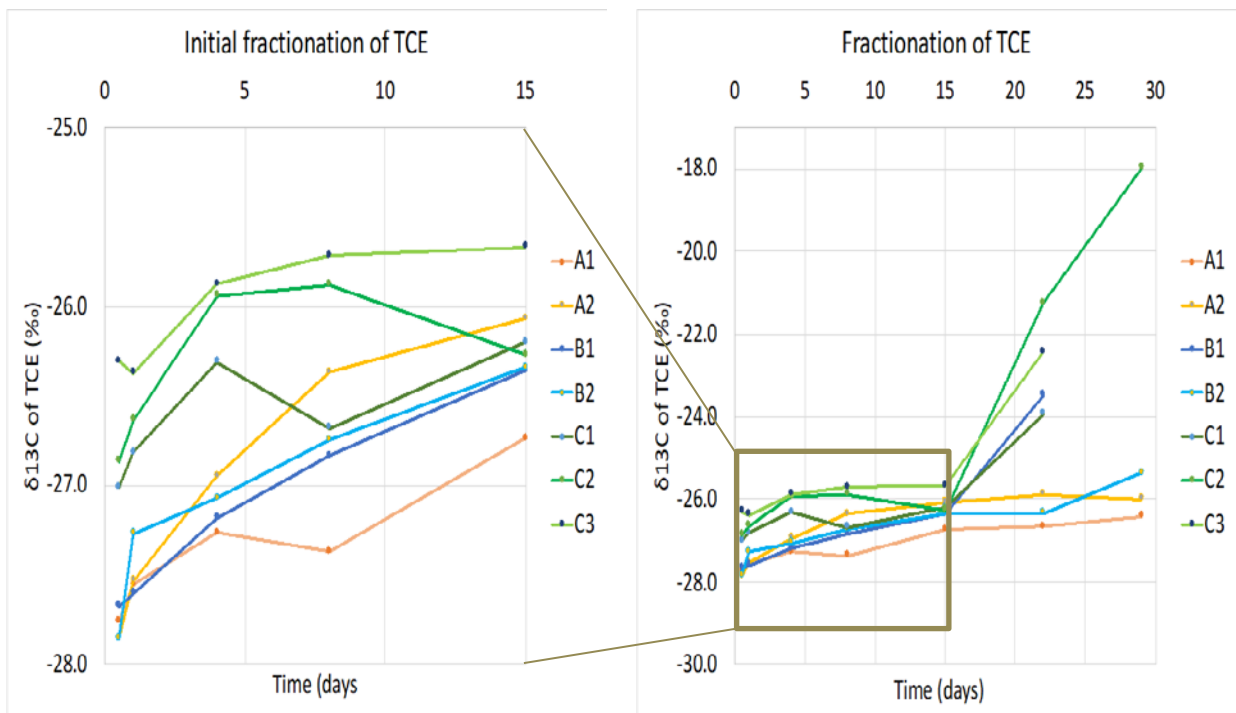


Figure: fractionnement des isotopes de carbone pendant toute la durée de l'expérience en laboratoire. Tous les flacons sont représentés. Les lignes vertes correspondent aux scénarios bioaugmentés et amendés avec du PlumeStop®(C), les lignes bleues aux scénarios bioaugmentés (B) et les lignes orange aux scénarios de contrôle biotique(A). L'image de gauche montre le fractionnement du TCE dans les 15 premiers jours où la biodégradation n'a pas commencé de manière significative. La concentration de TCE au jour 29 était trop faible en B1, C1 et C3 pour effectuer des mesures isotopiques.

L'évaluation de l'effet du charbon actif liquide dans un environnement naturel était problématique. La bio-remédiation combinée à la sorption du PlumeStop® n'a pas permis d'exprimer les tendances prévues. Le charbon actif liquide et la preuve de biodégradation n'ont pas été reportés dans la zone prédite par les sociétés d'ingénierie impliquées dans l'assainissement, mais principalement sur un seul puits de surveillance. De plus, les pentes des isotopes de chlore et carbone ne présentaient pas de valeurs typiques et le fractionnement des isotopes du carbone et du chlore n'a été observé que dans quelques forages.

Les recherches ont finalement démontré que l'analyse spécifique des isotopes d'un composé (CSIA) combinée aux méthodes classiques peut être utilisée avec succès pour évaluer la biodégradation en contact du PlumeStop®. De plus, ils ont permis d'acquérir des connaissances prometteuses sur cette nouvelle technologie d'assainissement. Même si la distribution et le comportement du PlumeStop® dans le sous-sol présentent encore des incertitudes, il semble prometteur pour l'assainissement des sites contaminés par des éthènes chlorés.