

FICHE TECHNIQUE – 4

L'interprétation de résultats de C₁₀-C₅₀ dans des sols riches en matières organiques d'origine non pétrolière

Version 2016-10-14

Contexte

Les sols à forte teneur en matières organiques, lorsqu'ils sont analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, peuvent mener à une surestimation de la concentration mesurée. En effet, les sols riches en composés organiques naturels peuvent contenir entre autres des **hydrocarbures qui ne sont pas d'origine pétrolière** (hydrocarbures biogéniques), mais qui interfèrent dans la région chromatographique C₁₀-C₅₀, en dépit des étapes de purification que requiert la méthode analytique. Cette possibilité fait que certains résultats peuvent s'avérer de faux positifs. Cette fiche présente une façon de démontrer la présence de tels faux positifs et de réaliser une interprétation éclairée des résultats.

Problématique

La méthode Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, en vigueur depuis le 1^{er} janvier 1996, est l'approche retenue pour quantifier les produits pétroliers présents dans un sol. Comme pour toute méthode, il convient toutefois de l'utiliser en tenant compte de sa portée et de ses limitations.

Les sols à forte teneur en matières organiques tels que les sols tourbeux peuvent mener, lorsqu'ils sont analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, à une surestimation de la concentration de ce paramètre. Les sols riches en composés organiques naturels peuvent contenir entre autres des hydrocarbures qui ne sont pas d'origine pétrolière, mais qui interfèrent dans la région chromatographique C₁₀-C₅₀ si la purification n'est pas suffisante lors de l'analyse en laboratoire. Cette possibilité fait que certains sols peuvent s'avérer de faux positifs, c'est-à-dire sembler contenir des concentrations d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ au-delà des valeurs limites réglementaires ou des critères d'usage alors qu'ils contiennent plutôt des **constituants non pétroliers** (constituants biogéniques).

Dans ces cas particuliers, il est requis de déposer au MDDELCC un argumentaire dans l'optique **d'apporter la preuve** qu'il s'agit de faux positifs, le cas échéant, et de justifier une gestion adéquate des sols concernés.

Le MDDELCC est au fait de la problématique ainsi que des efforts déployés au Québec et à l'étranger pour développer un complément à la méthode analytique dans l'optique de départager les constituants d'origine pétrolière de ceux qui ne le sont pas, et ainsi d'orienter la gestion subséquente des sols en fonction de résultats plus parlants. Environnement Canada a publié différentes méthodes dont certaines sont présentement en développement au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) afin d'identifier des constituants spécifiques aux produits pétroliers. La présence de ces composés (ci-après appelés « marqueurs »), jumelée à la comparaison à un profil chromatographique obtenu à partir d'un produit pétrolier commercial avec la méthode d'identification des produits

pétroliers (IPP)¹, pourra infirmer ou confirmer, le cas échéant, une allégation de faux positifs sur un résultat d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀.

La présente approche vise à guider les intervenants désirant donner une preuve montrant que les sols analysés ne contiennent pas de substances pétrolifères au-delà des valeurs applicables.

La procédure

Les étapes de la procédure sont les suivantes :

1. Historique du terrain

La caractérisation phase I (historique du terrain) doit démontrer qu'aucune activité pétrolière ou ayant utilisé des produits pétroliers n'a eu lieu sur le terrain par le passé, que le terrain n'a pas été l'hôte de remblayage de sols ou de matières résiduelles potentiellement contaminés par des produits pétroliers et qu'il n'a pas d'historique connu de déversement de telles substances. Les étapes et le contenu d'une phase I sont décrits dans le [Guide de caractérisation des terrains](#).

2. Purification adéquate de l'échantillon

Si le sol est prélevé dans un endroit suspecté d'être à forte teneur en composés organiques (ex. : une tourbière ou un site de compostage), il est essentiel que l'information soit indiquée au laboratoire qui fera l'analyse. Ce dernier pourra alors effectuer une purification supplémentaire lors de l'extraction, soit avoir recours à la purification sur colonne. Le CEAEQ a actualisé la méthode [MA. 400 – Hyd. 1.1](#) dans le but de tenir compte de ces situations.

3. Comparaison des chromatogrammes de produits pétroliers et des profils de marqueurs

L'approche proposée ci-après requiert de réaliser une IPP ainsi qu'une analyse des marqueurs spécifiques aux hydrocarbures pétroliers.

¹ Chromatographie à phase gazeuse couplée à un détecteur d'ionisation de flamme.

En premier lieu, un profil chromatographique du produit commercial servira de base de comparaison pour l'interprétation des profils des échantillons du terrain. Le produit pétrolier pourra ainsi être identifié et sa concentration quantifiée. Il est à noter que les résultats d'IPP s'avèrent plus difficiles à interpréter dans le cas d'un déversement ancien en raison de la dégradation graduelle des constituants.

Les **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) alkylés** sont des marqueurs associés aux produits pétroliers. Il est possible de vérifier si les mêmes HAP sont présents, dans les mêmes proportions ou dans les mêmes ratios, dans un échantillon du produit commercial (ex. : carburant diesel) et dans les sols prélevés dans la zone contaminée. Un sol biogénique (donc qui n'a pas été contaminé par un produit pétrolier) ne contient pas d'HAP alkylés. L'analyse des HAP alkylés est donc requise.

Il est également possible d'identifier des marqueurs qui sont plus résistants à la dégradation, comme le pristane et le phytane. Leur simple présence dans l'échantillon de sol peut confirmer la présence d'hydrocarbures pétroliers comme le carburant diesel ou les huiles plus lourdes. Dans la situation où la contamination semble très ancienne, l'analyse de certains autres marqueurs pétroliers plus résistants à la dégradation (ex. : hopanes, stéranes, sesquiterpanes) peut se révéler utile, mais il se peut que les laboratoires n'offrent pas tous ces analyses en routine actuellement.

4. Comparaison avec des sols avoisinants

L'objectif est de s'assurer d'analyser des sols avoisinants et de même nature qui ne sont pas et qui n'ont jamais été contaminés par des hydrocarbures pétroliers. Les concentrations obtenues pour les sols non contaminés sont ensuite comparées à celles des sols soupçonnés d'être contaminés. Une comparaison des profils chromatographiques des sols non contaminés et des sols soupçonnés de l'être doit également être fournie. Les résultats ainsi que les profils chromatographiques doivent être accompagnés d'une interprétation réalisée par un chimiste spécialisé en analyse de produits pétroliers à l'emploi d'un [laboratoire accrédité](#).

Aux fins visées, il faut noter qu'il **est clairement insuffisant de s'en tenir aux concentrations de carbone organique total (COT) pour argumenter** qu'un sol est riche en matières organiques et que par conséquent, **il contribue à une interférence positive** lors de l'analyse des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ à cause de la présence d'hydrocarbures d'origine biogénique dans le sol.

5. Établissement d'une teneur de fond dans les cas de déversements

Certains cas bien particuliers ont été portés à l'attention du Ministère et requièrent une étape supplémentaire. Il s'agit des cas de déversements de produits pétroliers dans des tourbières, où il est nécessaire de **séparer la contribution du déversement** aux concentrations

d'hydrocarbures C₁₀-C₅₀ potentiellement déjà élevées, étant donné le caractère organique des sols où l'incident s'est produit. Dans ces cas, une caractérisation de la zone contaminée par le déversement est évidemment requise afin de bien la délimiter. Des teneurs de fond locales peuvent être établies à partir de résultats d'échantillons de sols situés hors de la zone identifiée, donc non affectés par le déversement. La zone où l'intervention est requise pourrait alors se limiter aux concentrations excédant la teneur de fond. Les étapes requises pour établir une teneur de fond sont décrites dans les [Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols](#) (2007).

6. Dépôt d'un rapport au MDDELCC

Le rapport doit contenir les informations précédemment décrites en plus du contexte du cas de contamination et d'une proposition de gestion des sols. Le rapport, déposé à la direction régionale du MDDELCC, sera soumis aux spécialistes en analyses de produits pétroliers du CEAEQ. Si les conclusions sont partagées par les spécialistes sur le fait que **les concentrations mesurées ne proviennent pas de source pétrolière mais bien d'interférences** dans la méthode analytique, la **gestion des sols sera considérée comme si les critères d'hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ n'étaient pas dépassés**. L'argumentaire sera consigné au dossier, avec la décision du Ministère relativement à la gestion des sols, pour référence future.

Personne-ressource :

Renée Gauthier, Direction du Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés

Collaboration :

Paule Émilie Groleau, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

PROCÉDURE POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE C₁₀-C₅₀