

Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales Cahier 5 – Échantillonnage des sols

Mise à jour de la section 5.3.3 Échantillon pour l'analyse des composés organiques volatils

Avant de réaliser l'échantillonnage d'un sol pour l'analyse des composés organiques volatils (COV), il est recommandé de communiquer avec le laboratoire pour recevoir les contenants et les outils d'échantillonnage appropriés.

Pour limiter la perte des composés organiques volatils, il faut minimiser le temps et la surface de contact de l'échantillon de sol avec l'atmosphère. Pour ce faire, on devrait réaliser l'échantillonnage des sols :

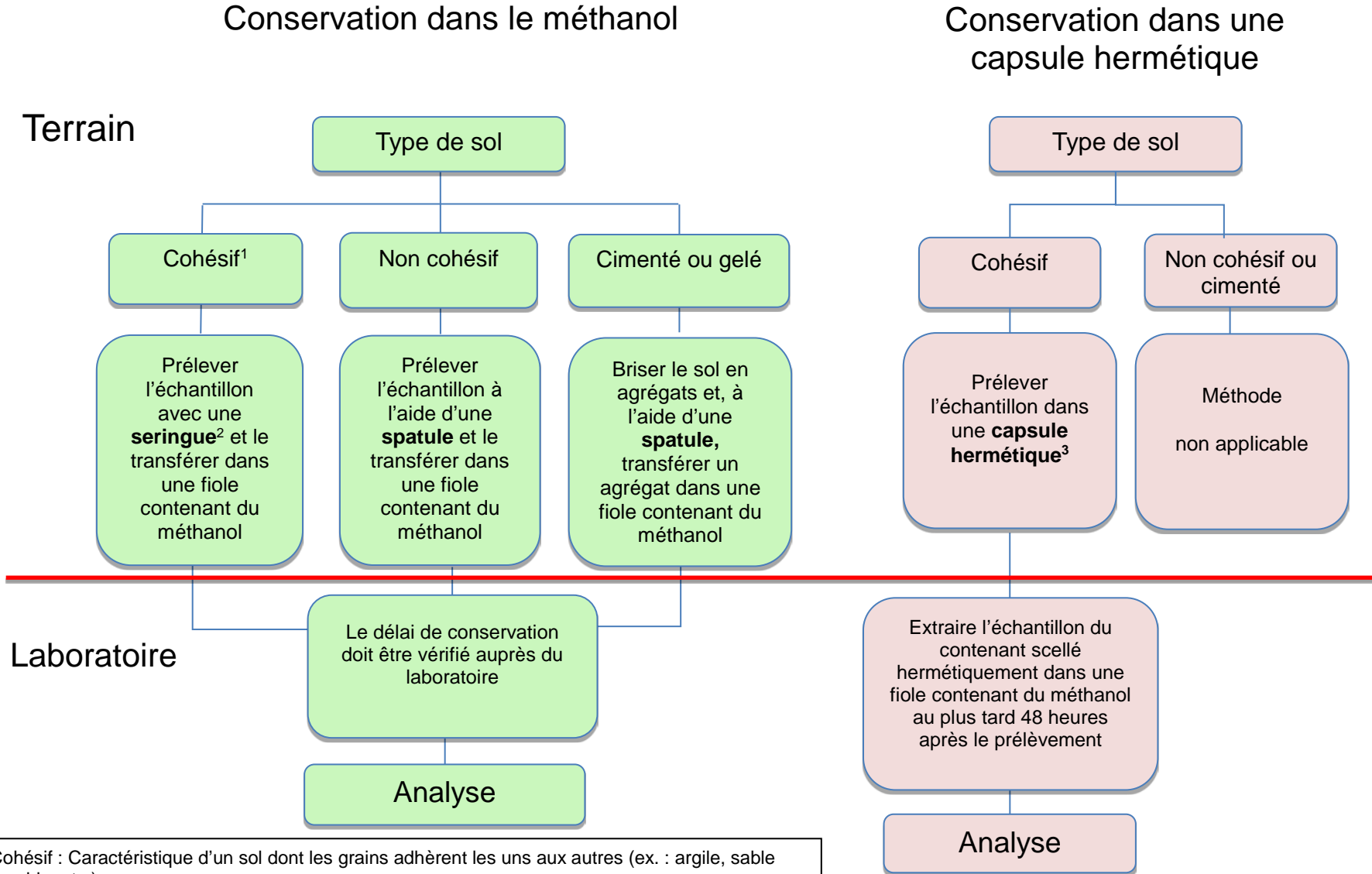
- avant le prélèvement des échantillons qui seront analysés pour des paramètres moins volatils;
- en conservant le plus possible la structure du sol;
- le plus rapidement possible;
- de manière ponctuelle.

Une méthode de prélèvement limitant la perte de COV par volatilisation et biodégradation doit être utilisée pour tous les échantillons de sols prélevés. Deux méthodes sont préconisées : soit le prélèvement de l'échantillon de sol à l'aide d'un échantillonneur de type seringue (par la suite nommé « seringue ») et sa conservation dans le méthanol sur le terrain, soit le prélèvement à l'aide d'un échantillonneur à capsule hermétique. Ces méthodes permettent la conservation de la structure du sol lors des manipulations, ce qui limite les pertes par biodégradation ou volatilisation. Le diagramme de la figure 1 illustre les procédures propres à ces deux méthodes.

Les procédures suivantes sont appliquées selon la surface à échantillonner :

- Paroi de tranchée ou d'excavation, surface du sol, empilements : une couche superficielle de sol est enlevée avec un outil propre pour obtenir une surface fraîchement exposée. La seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique sont ensuite rapidement enfoncés dans le sol. Lors de l'échantillonnage d'un sol de surface fraîchement contaminé (ex. : déversement d'essence en surface), il n'est pas recommandé d'enlever une couche de sol avant de procéder à l'échantillonnage;
- Forages : la seringue ou l'échantillonneur à capsule hermétique sont enfoncés rapidement après l'ouverture de la cuillère fendue. Si une gaine de plastique est utilisée pour le prélèvement de sols, l'échantillonnage se fait directement avec la seringue à l'endroit où la gaine aura été perforée (un exemple de procédure d'échantillonnage dans les forages est présenté dans le guide de la norme ASTM 4547-09).

Figure 1 : Procédure à appliquer pour l'échantillonnage des COV



¹ Cohésif : Caractéristique d'un sol dont les grains adhèrent les uns aux autres (ex. : argile, sable humide, etc.).
² Seringue (ex. : TerraCore^{MD})
³ Ex. : Encore^{MD} ou ESS Core N'One

Un duplicata de chantier est prélevé directement à côté de l'échantillon original¹. De plus, 10 % de duplicata de terrain par lot d'échantillonnage doivent être prélevés et analysés.

Lorsqu'on utilise des échantillonneurs de types seringue ou capsule hermétique, il faut remplir un contenant additionnel de sol pour chaque point d'échantillonnage. Ce contenant permettra de déterminer le pourcentage d'humidité (voir la figure 2) qui sera appliqué pour exprimer les résultats d'analyse sur une base sèche.

Le remplissage d'un pot de verre à pleine capacité peut être considéré uniquement lorsque les méthodes permettant de limiter la perte de COV ne peuvent être utilisées (voir la section 3).

Figure 2 : Contenant de verre rempli de sol pour mesurer le pourcentage d'humidité accompagnant les échantillons prélevés pour la mesure des COV



¹ Les méthodes d'échantillonnage pour l'analyse des COV ne permettent pas de dupliquer ou d'homogénéiser un échantillon original.

1. ÉCHANTILLONNAGE AVEC SERINGUE

Cette approche nécessite qu'on conserve l'échantillon de sol dans le méthanol aussitôt qu'il est prélevé sur le terrain. L'échantillon pourra être prélevé en enfonçant une seringue à usage unique (ci-après nommée « seringue ») si les sols sont cohésifs² ou en utilisant une spatule seulement si les sols sont non cohésifs, cimentés ou gelés. L'échantillon est par la suite transféré directement dans une fiole contenant du méthanol.

Différents types de seringues sont disponibles sur le marché (et sont généralement fournies par le laboratoire) : les seringues médicales coupées et les seringues telles que Terra Core^{MD}, Easy Draw Syringe^{MD} ou Power Stop Handle^{MD}, (voir les exemples à la figure 3)³. Les avantages de ces seringues sont de permettre le prélèvement d'échantillons non remaniés et de prélever la quantité adéquate de sol selon la procédure du laboratoire.

Figure 3 : Échantillonneurs de type seringue (non hermétique) permettant la conservation de l'échantillon de sol dans le méthanol pour l'analyse des COV



Terra Core^{MD}



Seringue coupée

Des fioles préalablement pesées contenant la quantité de méthanol requise en fonction de la capacité de la seringue (ex. : 5 ou 10 ml) sont fournies par le laboratoire. Un trait de jauge indiquant le niveau du liquide est tracé sur la fiole, et le poids et le volume de méthanol sont inscrits sur chaque fiole par le laboratoire. Le poids de l'échantillon de sol sera par la suite

² Cohésif : Caractéristique d'un sol dont les grains adhèrent les uns aux autres (ex. : argile, sable humide, etc.).

³ Comme il est mentionné dans le guide de la norme ASTM D4547, le plastique de ces outils d'échantillonnage aurait peu d'impact sur les pertes possibles dues à l'adsorption étant donné leur temps de contact très court avec l'échantillon.

établi au laboratoire en calculant la différence entre le poids de la fiole avec et sans l'échantillon.

Comme le méthanol est un liquide toxique et inflammable, il faut éviter d'inhaler ses vapeurs et porter des gants lors de l'échantillonnage des sols et de la manipulation des fioles.

Afin de permettre une reprise de l'analyse ou de limiter les impacts d'un éventuel bris, un minimum de deux fioles sont requises pour chaque échantillon prélevé (voir la figure 4). De façon générale, pour le prélèvement des échantillons, la méthodologie ci-dessous est appliquée :

1. Le préleveur inscrit un numéro d'identification sur les fioles et vérifie que le ménisque du méthanol est au niveau du trait de jauge (voir la figure 5). Si la quantité de méthanol est sous ce trait, c'est qu'il y a une perte, et la fiole ne doit pas être utilisée;
2. Comme chaque modèle de seringue a des caractéristiques particulières, il est recommandé de se référer à la procédure d'utilisation indiquée par le laboratoire. On enfonce la seringue dans le sol pour la remplir à pleine capacité. Son contenu est transféré délicatement dans la fiole, le plus rapidement possible (voir la figure 6). Il est recommandé d'incliner légèrement la fiole afin d'éviter les éclaboussures. Si des éclaboussures provoquent des pertes de méthanol à l'extérieur de la fiole, l'échantillonnage doit être repris avec une nouvelle fiole;
3. Le bouchon de la fiole est vissé de manière à éviter les fuites. La fiole peut être agitée légèrement afin d'assurer le contact du sol avec le méthanol (voir la figure 7). Les fioles doivent être maintenues propres le plus possible;
4. Les opérations 2 et 3 sont répétées avec l'autre ou les autres fioles à remplir pour chaque point d'échantillonnage. Les deux fioles sont placées dans un sac protecteur et peuvent être introduites dans un sac hermétique, par mesure de précaution.
5. Un contenant de sol supplémentaire est rempli afin d'établir le pourcentage d'humidité de l'échantillon (voir la figure 2)⁴.

4 Lorsque d'autres analyses sont effectuées, ces contenants peuvent être utilisés pour la détermination du pourcentage d'humidité.

Figure 4 : Matériel d'échantillonnage de type seringue avec conservation des sols dans le méthanol pour l'analyse des COV



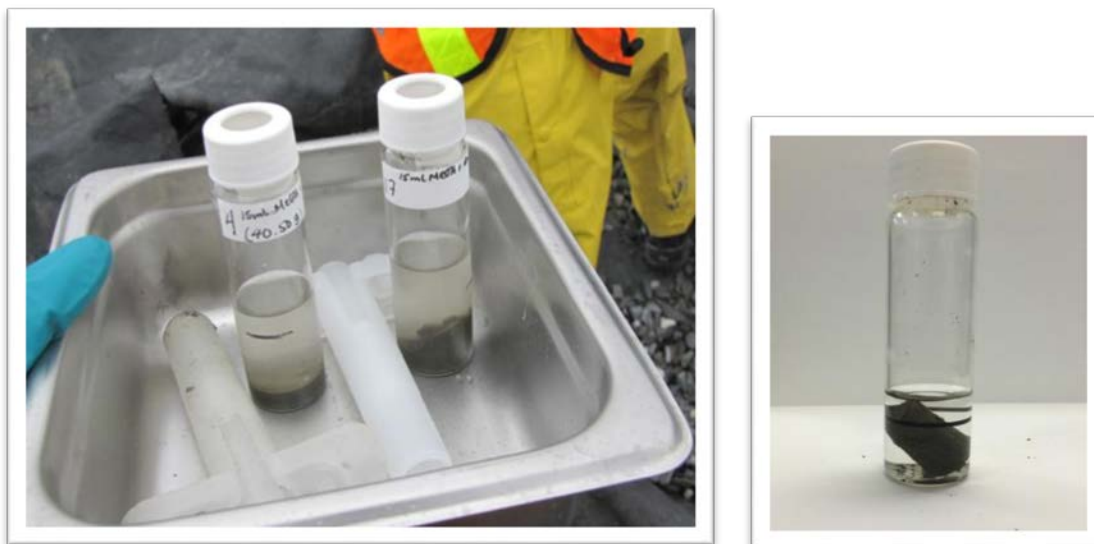
Figure 5 : Niveau de méthanol dans la fiole indiqué par le trait de jauge



Figure 6 : Transfert de l'échantillon de sol dans la fiole contenant le méthanol



Figure 7 : Sol immergé dans le méthanol



L'utilisation de seringues d'échantillonnage n'est pas toujours possible, particulièrement dans les sols non cohésifs ou cimentés. Dans ces cas, il est recommandé d'utiliser une petite spatule propre pour transférer rapidement le volume de sol correspondant au contenu de la seringue dans une fiole, en s'assurant que le sol soit immergé dans le méthanol.

Le méthanol peut capter les COV qui seraient présents dans l'air (gaz d'échappement de véhicules, de génératrices, etc.). Ainsi, autant que possible, il est recommandé d'éviter de produire des sources de contamination. Si une source potentielle de contamination ne peut être éliminée, elle doit être documentée et prise en compte lors de l'interprétation des résultats grâce à un blanc de terrain ou de transport.

Blanc de terrain :

Il est recommandé de réaliser au moins un blanc de terrain par campagne d'échantillonnage. Réaliser un blanc de terrain consiste à ouvrir la fiole qui contient du méthanol (identifiée comme blanc) au même moment et pour environ la même durée que le prélèvement de l'échantillon de sol choisi. Le blanc est utilisé au point d'échantillonnage le plus susceptible de présenter des sources potentielles de contamination de l'air.

Blanc de transport :

Un blanc de transport peut accompagner les envois d'échantillons. La fiole représentant le blanc de transport contient la même quantité de méthanol que les fioles d'échantillonnage. Cependant, elle n'est jamais ouverte et on la place dans la glacière avec les échantillons destinés à l'analyse des COV. Puisque le blanc de transport est destiné à contrôler une éventuelle contamination des contenants ou des échantillons pendant le transport, il est suggéré de placer les contenants destinés à l'analyse des COV dans la même glacière.

Délais de conservation :

Les délais de conservation doivent être vérifiés auprès du laboratoire. Ces délais sont présentés, selon les paramètres à analyser, dans le document « Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols, DR-09-02 » disponible sur la section Web du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

2. ÉCHANTILLONNAGE AVEC CAPSULE HERMÉTIQUE

Figure 8 : Échantillonneurs à capsule hermétique permettant l'envoi au laboratoire de l'échantillon de sol scellé pour l'analyse des COV



EnCore^{MD}



ESS Core N'One^{MD}

Il existe aussi des échantillonneurs à capsule hermétique à usage unique, par exemple EnCore^{MD} ou ESS Core N'One^{MD} (voir la figure 8). Il est à noter que ces échantillonneurs ne peuvent être utilisés que si le sol est cohésif. Cette méthode d'échantillonnage peut s'avérer particulièrement utile si la situation ne permet pas la conservation des échantillons dans le méthanol sur le terrain. Comme chaque modèle a des caractéristiques particulières, il est recommandé de se référer à la procédure du fabricant.

Afin de permettre une reprise de l'analyse ou de limiter les impacts d'un éventuel bris, un minimum de deux capsules sont requises pour chaque échantillon prélevé. De façon générale, pour le prélèvement des échantillons, la méthodologie ci-dessous est appliquée :

1. La capsule est fixée au bout de la poignée en forme de T fournie par le fabricant;
2. On enfonce la capsule dans le sol pour la remplir. Une fois remplie à pleine capacité, elle est retirée du sol. Si la capsule est souillée, elle doit être bien essuyée avec un linge propre pour permettre la fermeture étanche du bouchon;
3. Le bouchon est rapidement installé de façon étanche au bout de la capsule selon les spécifications du fabricant;
4. Les opérations 2 et 3 sont répétées pour l'autre ou les autres capsules à remplir;

5. Un contenant de sol supplémentaire est rempli afin d'établir le pourcentage d'humidité de l'échantillon (voir la figure 2)⁵.

Lorsqu'on utilise un échantillonneur à capsule hermétique, un blanc de terrain ou de transport ne sont pas obligatoires.

Une fois au laboratoire, l'échantillon de sol dans la capsule doit être transféré dans une fiole contenant du méthanol dans un court délai, au **maximum 48 heures** après son prélèvement.

3. ÉCHANTILLONNAGE DANS UN CONTENANT DE VERRE

Si un échantillonnage de sol doit être réalisé sans avoir été planifié et que les méthodes décrites précédemment ne peuvent être utilisées, l'échantillonnage dans un contenant de verre est possible. Dans ce cas, une note doit être inscrite sur le certificat analytique et une justification du choix de cette méthode doit être présentée dans les rapports décrivant les travaux.

Dans ces cas particuliers, le contenant doit être rempli à pleine capacité, de façon à limiter les espaces d'air au-dessus de l'échantillon, puis fermé hermétiquement. Lorsque le sol est soumis à plusieurs analyses, un contenant réservé à l'analyse des composés organiques volatils doit être utilisé afin de minimiser les risques de perte de produits volatils lors de l'ouverture répétée du contenant au laboratoire.

RÉFÉRENCES

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM), 2009. Méthode D4547 – 09, « Standard guide for sampling wastes and soils for volatile organic compounds ». *Annual Book of Standards*, 2009, volume 00.01.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM), 2010. Méthode D6418 – 09, « Standard practice for using the disposable EnCore sampler for sampling and storing soil for volatile organic analysis », *Annual Book of Standards*, 2010, volume 11.04.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, révisé en juillet 2002. Méthode 5035A, « Closed system purge & trap and extraction for volatile organics in soil and waste samples ».
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, 2013. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des sols*, DR-09-02, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 6 p.

⁵ Lorsque d'autres analyses sont effectuées, ces contenants peuvent être utilisés pour la détermination du pourcentage d'humidité.