



ANALYSE EN LABORATOIRE

GUIDE COMPLÉMENTAIRE



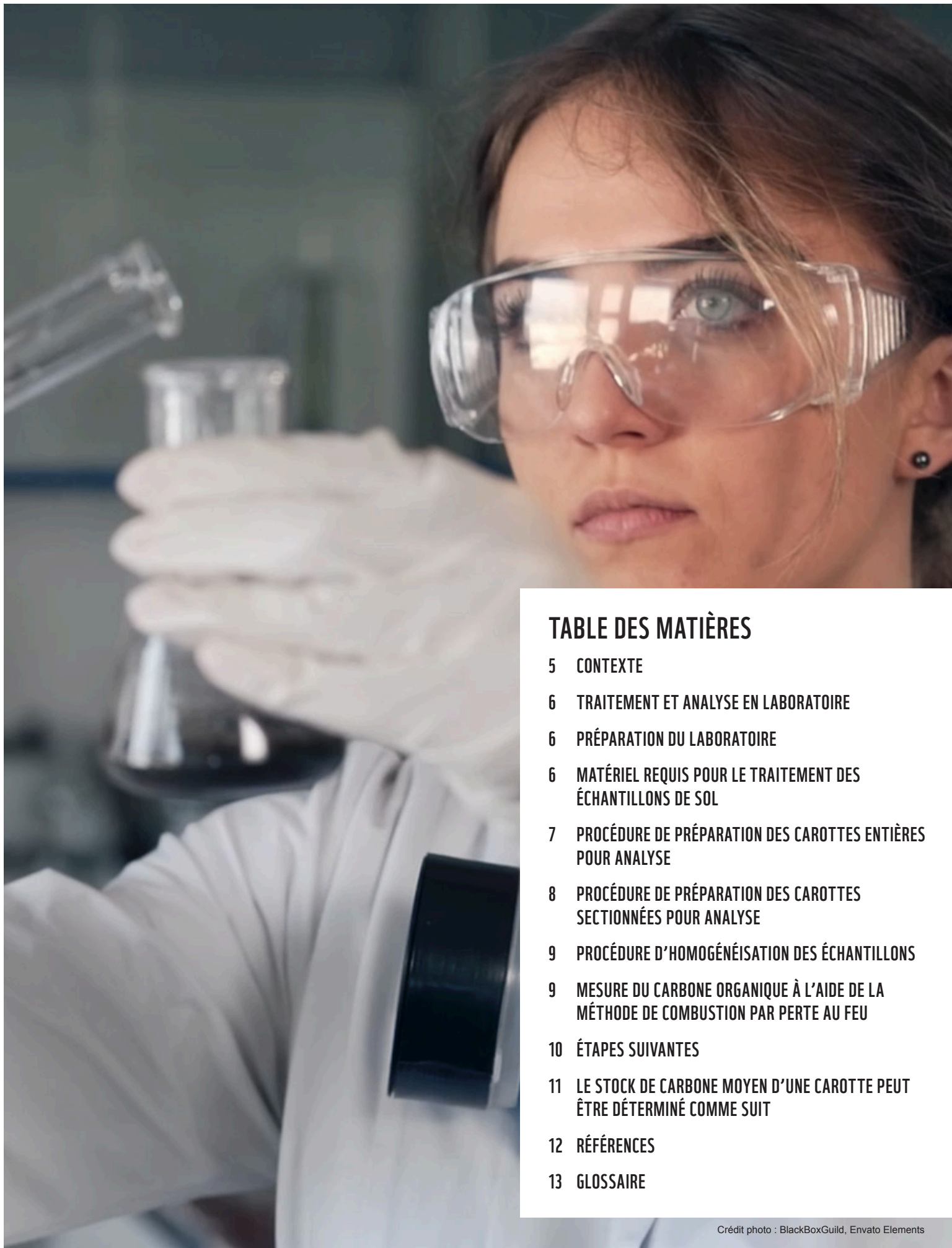
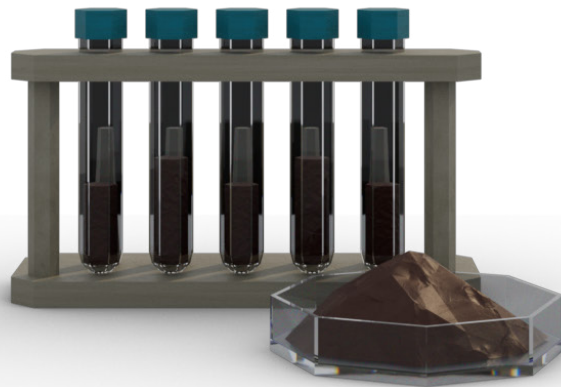


TABLE DES MATIÈRES

- 5 CONTEXTE**
- 6 TRAITEMENT ET ANALYSE EN LABORATOIRE**
- 6 PRÉPARATION DU LABORATOIRE**
- 6 MATÉRIEL REQUIS POUR LE TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS DE SOL**
- 7 PROCÉDURE DE PRÉPARATION DES CAROTTES ENTIÈRES POUR ANALYSE**
- 8 PROCÉDURE DE PRÉPARATION DES CAROTTES SECTIONNÉES POUR ANALYSE**
- 9 PROCÉDURE D'HOMOGÉNÉISATION DES ÉCHANTILLONS**
- 9 MESURE DU CARBONE ORGANIQUE À L'AIDE DE LA MÉTHODE DE COMBUSTION PAR PERTE AU FEU**
- 10 ÉTAPES SUIVANTES**
- 11 LE STOCK DE CARBONE MOYEN D'UNE CAROTTE PEUT ÊTRE DÉTERMINÉ COMME SUIV**
- 12 RÉFÉRENCES**
- 13 GLOSSAIRE**

TRAITEMENT ET ANALYSE EN LABORATOIRE



CONTEXTE

Ce guide décrit les procédures de laboratoire pour analyser des échantillons de sol minéral, de sol organique, de tourbe et de sédiments côtiers – que nous désignerons par « échantillon de sol » tout au long du document, par souci de concision. En général, il est possible d'analyser trois types de carbone dans ces échantillons : le carbone organique (% de C_{org}), qui provient de matières biotiques; le carbone inorganique (% de C_{inorg}), provenant de l'érosion des roches et de la décomposition du sol en minéraux; et le carbone total (% de CT), qui combine le carbone organique et le carbone inorganique.

Pour tous les échantillons de sol prélevés, la teneur en carbone organique est la mesure la plus pertinente, car elle correspond au carbone responsable à la fois des processus de séquestration liée à la photosynthèse et de la libération de carbone du sol dans l'air lors de la décomposition. Les méthodes courantes pour trouver le taux de carbone organique dans le sol comprennent la **méthode de combustion par perte au feu** (PAF550); (Chambers et al., 2011) et la spectroscopie infrarouge (IR detection; Semella et al. 2023). La méthode la plus rentable est la méthode PAF550, qui consiste à sécher les échantillons, puis à les brûler dans un four à moufle à environ 550 °C pendant quatre heures. Cette technique de combustion élimine la matière organique de l'échantillon, laissant la partie inorganique sous forme de cendres.

Dans les sols susceptibles de présenter une teneur élevée en carbone inorganique, comme les milieux humides minéraux ou les sols forestiers profonds, on associe habituellement la mesure du carbone organique à celle du carbone total afin d'obtenir des résultats plus précis. Une méthode courante pour mesurer le carbone total consiste à utiliser un analyseur CHN. Puisque l'équipement requis pour ce type d'analyse est coûteux et difficile à entretenir, on envoie les échantillons à l'un des nombreux laboratoires proposant ce service. Contrairement à la méthode PAF, l'analyseur CHN mesure directement la teneur totale en carbone (inorganique et organique), avec des résultats fiables et la capacité d'analyser de nombreux échantillons dans un court laps de temps après leur préparation. Cet instrument peut aussi mesurer simultanément la teneur en azote (N), ainsi que d'autres éléments. Pour plus de détails sur l'utilisation combinée de la méthode par perte au feu et l'analyseur CHN, veuillez vous référer aux travaux de Bansal et al. (2023) et au [Blue Carbon Handbook](#).

Les procédures de laboratoire suivantes décrivent les étapes pour mesurer la masse volumique apparente, la teneur en humidité et la teneur en carbone organique du sol (PAF550) de vos échantillons. Pour plus d'informations sur ces procédures, veuillez vous référer aux travaux de Chambers et al. (2011), de Bansal et al. (2023) et au [Blue Carbon Handbook](#).

TRAITEMENT ET ANALYSE EN LABORATOIRE

Tous les échantillons de sol doivent être emballés adéquatement et conservés dans un réfrigérateur à une température de 2 °C à 8 °C jusqu'à ce qu'ils soient prêts pour l'analyse en laboratoire. Au besoin, les échantillons peuvent être conservés plus longtemps (un mois ou plus) au congélateur. Dans ce cas, ils doivent être décongelés au réfrigérateur dans la semaine précédant leur analyse. Suivez les instructions du laboratoire pour préparer et expédier les échantillons. Au laboratoire, les échantillons seront pesés, séchés, broyés et analysés pour obtenir les propriétés physiques, chimiques et biologiques. Une fois l'analyse effectuée en laboratoire, il sera possible de déterminer la quantité de carbone stockée dans le sol pour chaque échantillon, carotte, site et zone d'étude.

PRÉPARATION DU LABORATOIRE

Notez que les carottes prélevées pour mesurer le carbone peuvent être utilisées pour une variété d'autres analyses qui ont leurs propres critères d'échantillonnage. Certaines analyses pourraient aussi nécessiter un sous-échantillonnage des sections, alors veillez à tenir compte de ces exigences à l'avance.

Exemples d'analyses :

- Masse volumique apparente sèche des sédiments, pour déterminer les stocks de carbone
- Grosseur des grains
- Teneur en azote
- Isotopes de l'azote et du carbone
- Datation au carbone 14 et au plomb 210, pour connaître les taux d'accumulation du carbone
- Métaux-traces
- Polluants

Si vous disposez d'une étuve et d'une balance appropriées, vous pouvez préparer les échantillons pour l'analyse de la teneur en carbone. Pour analyser la teneur en carbone des échantillons, vous avez besoin d'un four à moufle et des creusets. Si vous n'avez pas accès au matériel de laboratoire requis, vous pouvez envoyer vos échantillons à un laboratoire externe.

MATÉRIEL REQUIS POUR LE TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS DE SOL

- Balance
- Étuve
- Plateaux en métal
- Gants
- Ruban à mesurer ou règle
- Carnet de notes
- Fioles de verre, sacs de papier ou sacs refermables
- Sarrau
- Chaussures fermées
- Marqueur permanent
- Moulin à café, mortier et pilon ou appareil d'homogénéisation des sédiments
- Dessiccateur (facultatif)
- Pour la composition en matière organique :
 - Creusets
 - Four à moufle

PROCÉDURE DE PRÉPARATION DES CAROTTES ENTIÈRES POUR ANALYSE

Si le découpage des carottes de sol n'est pas effectué sur le terrain, il doit être fait en laboratoire.

1. Portez des gants, un sarrau et des chaussures fermées.
2. Préparez des plateaux en métal identifiés d'un numéro unique, puis pesez-les à l'aide d'une balance. Notez le numéro d'identification du plateau et son poids dans un carnet.
3. Déballez la carotte de sol et mesurez la longueur. Notez cette valeur dans un carnet.
4. Sectionnez la carotte en commençant par le haut (la partie la plus proche de la surface) et en poursuivant vers le bas.
 - a. Chaque section doit être coupée selon les couches distinctes du profil de sol, de sorte que chaque section constitue une masse homogène.
 - b. Pour plus de précision, les sections peuvent être divisées en couches de 1 cm à 5 cm de longueur selon le diamètre de la carotte. L'objectif est d'obtenir une masse sèche d'au moins 15 à 30 g par échantillon.
5. Une à la fois, coupez les sections à l'aide d'un couteau dentelé. Utilisez une truelle pour prendre la section et la placer dans un plateau en métal.
6. Retirez tous les éléments visibles (racines, pierres, etc.) de la section et placez-les dans un autre plateau en métal.
7. Pour chaque section et pour chaque élément retiré, notez les informations suivantes :
 - a. Site d'échantillonnage
 - b. Numéro d'identification de la carotte
 - c. Numéro d'identification de la section
 - d. Profondeur supérieure (cm)
 - e. Profondeur inférieure (cm)
 - f. Longueur (cm)
 - g. Volume (cm³)
 - h. Pesez la section. Notez le poids de l'échantillon et du plateau (g) dans un carnet, à côté du plateau correspondant.
8. Répétez les étapes trois à sept pour le reste de la carotte.
9. Une fois que tous les échantillons ont été découpés, pesés et placés dans des plateaux en métal, placez-les dans une étuve à 65 °C pendant 48 à 72 heures.
10. Une fois ce temps écoulé, vous pouvez calculer leur poids stable en suivant les étapes suivantes :
 - a. Retirez les échantillons de l'étuve et laissez-les reposer à température ambiante pendant 10 minutes (vous pouvez également les conserver dans un dessiccateur).
 - b. Pesez les échantillons, notez leur poids, puis remettez-les dans l'étuve à 65 °C pendant 1 heure.
 - c. Après 1 heure, retirez les échantillons de l'étuve et laissez-les reposer à température ambiante pendant 10 minutes, et pesez-les à nouveau.
 - d. Soustrayez le premier poids obtenu du second. Si la différence obtenue est supérieure à -0,1 g, l'échantillon a atteint son poids stable. Sinon, poursuivez le séchage pendant 2 à 24 heures, puis refaites les étapes.
 - e. Une fois le poids stable atteint, inscrivez-le dans un carnet de notes.

PROCÉDURE DE PRÉPARATION DES CAROTTES SECTIONNÉES POUR ANALYSE

1. Portez des gants, un sarrau et des chaussures fermées.
2. Toutes les sections congelées doivent être décongelées de 24 à 48 heures avant le traitement en laboratoire.
3. Préparez des plateaux en métal identifiés d'un numéro unique, puis pesez-les à l'aide d'une balance. Notez le numéro d'identification du plateau et son poids dans un carnet.
4. Retirez tous les éléments visibles (racines, pierres, etc.) de la section et placez-les dans un autre plateau en métal.
5. Pour chaque section et pour chaque élément retiré, notez les informations suivantes :
 - a. Site d'échantillonnage
 - b. Numéro d'identification de la carotte
 - c. Section
 - d. Profondeur supérieure (cm)
 - e. Profondeur inférieure (cm)
 - f. Longueur (cm)
 - g. Volume (cm³)
 - h. Pesez la section. Notez le poids de l'échantillon et du plateau (g) dans un carnet, à côté du plateau correspondant.
6. Répétez les étapes trois à cinq pour le reste de la carotte.
7. Une fois que tous les échantillons ont été découpés, pesés et placés dans des plateaux en métal, placez-les dans une étuve à 65 °C pendant 48 à 72 heures.
8. Une fois ce temps écoulé, vous pouvez calculer leur poids stable en suivant les étapes suivantes :
 - a. Retirez les échantillons de l'étuve et laissez-les reposer à température ambiante pendant 10 minutes (vous pouvez également les conserver dans un dessiccateur).
 - b. Pesez les échantillons, notez leur poids, puis remettez-les dans l'étuve à 65 °C pendant 1 heure.
 - c. Après 1 heure, retirez les échantillons de l'étuve et laissez-les reposer à température ambiante pendant 10 minutes, et pesez-les à nouveau.
 - d. Soustrayez le premier poids obtenu du second. Si la différence obtenue est supérieure à - 0,1 g, l'échantillon a atteint son poids stable. Sinon, poursuivez le séchage pendant 2 à 24 heures, puis refaites les étapes.
 - e. Une fois le poids stable atteint, inscrivez-le dans un carnet de notes.

PROCÉDURE D'HOMOGENÉISATION DES ÉCHANTILLONS

1. À l'aide de ruban adhésif et d'un marqueur permanent, préparez les contenants d'entreposage pour y placer les échantillons séchés, en indiquant les informations ci-dessous :
 - a. Site
 - b. Numéro d'identification de la carotte
 - c. Numéro de l'échantillon
 - d. L'intervalle de profondeur = profondeur supérieure (cm) – profondeur inférieure (cm)
 - e. Date
2. Broyez les échantillons jusqu'à ce que les sédiments soient homogènes et ne contiennent plus de particules identifiables. Pour ce faire, vous pouvez utiliser un moulin à café, un mortier et un pilon ou un autre appareil d'homogénéisation des sédiments.
3. Lorsque l'échantillon est homogène, placez-le dans un contenant d'entreposage étiqueté.
4. Répétez les étapes pour chaque échantillon. Veillez à bien nettoyer et à sécher l'appareil d'homogénéisation entre chaque échantillon afin d'éviter toute contamination.

Les échantillons sont ensuite prêts à être analysés ou envoyés à un laboratoire externe pour une analyse plus approfondie. Suivez les instructions du laboratoire pour préparer et expédier les échantillons.

MESURE DU CARBONE ORGANIQUE À L'AIDE DE LA MÉTHODE DE COMBUSTION PAR PERTE AU FEU

1. Identifiez chaque creuset d'un numéro unique à l'aide d'un crayon.
 2. Notez le numéro d'identification et le poids des creusets.
 3. Placez 1 g de chaque échantillon dans un creuset, et notez le nom de l'échantillon ainsi que le numéro d'identification correspondant du creuset.
 4. Placez les échantillons dans le four à moufle à 550 °C pendant quatre heures.
 5. Le préchauffage du four prend un certain temps; veillez à mettre les échantillons dans le four avant le préchauffage.
 6. Il est très important de ne pas l'ouvrir lorsque la température dépasse 100 °C.
 - a. Éteignez le four après quatre heures.
 - b. Attendez que le four refroidisse; cela peut prendre un certain temps (au moins six heures).
- Note :** Les températures élevées du four à moufle peuvent causer des blessures. Veillez à faire preuve de précaution lorsque vous l'utilisez. Lisez et suivez attentivement les instructions du fabricant avant toute utilisation.
7. Retirez les creusets et laissez-les reposer jusqu'à ce qu'ils atteignent la température ambiante (environ 20 minutes).
 8. Pesez les échantillons et notez les informations suivantes dans un carnet :
 - a. Numéro d'identification de la carotte
 - b. Numéro de l'échantillon
 - c. Poids (g)

ÉTAPES SUIVANTES

Si vous avez suivi toutes les étapes ci-dessus, vous pouvez maintenant calculer la masse volumique apparente sèche (g/cm^3) et la teneur en carbone organique du sol des échantillons.

On calcule la masse volumique apparente sèche en divisant la masse sèche des échantillons (g) par le volume mesuré (cm^3).
Exemple : volume = aire de la section du carottier (cm^2) \times intervalle de profondeur (cm).

On peut ensuite estimer la teneur en carbone organique des échantillons. À partir des résultats de la perte au feu, soustrayez le poids de l'échantillon après la combustion du poids du creuset avant la combustion. La valeur obtenue correspond à la teneur en matière organique des échantillons. Multipliez cette valeur par le facteur de conversion du carbone (0,5) pour obtenir la teneur en carbone organique de vos échantillons; multipliez ensuite ce résultat par 100 pour obtenir le pourcentage de carbone organique (% de C_{org}).

Note : Le facteur de conversion du carbone de 0,5 est une valeur approximative. Si possible, envoyez un sous-ensemble d'échantillons pour une analyse CHN afin d'établir une relation spécifique entre la perte au feu (PAF) et le % de carbone organique (% de C_{org}), puisque les ratios publiés peuvent varier considérablement selon les écosystèmes, les types de sols et la profondeur.

Les étapes suivantes sont également présentées dans les guides complémentaires sur les sols tourbeux et les sols non tourbeux. Pour calculer le carbone total du sol dans la zone à l'étude, vous devez connaître les renseignements suivants :

- La masse volumique apparente sèche (g/cm^3)
- La teneur totale en carbone (% de C) ou teneur en carbone organique (% de C_{org})
- L'intervalle de profondeur de la sous-section d'une carotte (cm) = profondeur inférieure (cm) – profondeur supérieure (cm)

Le stock de carbone moyen d'une carotte peut être déterminé comme suit :

1. Pour chaque sous-section de carotte, calculez la masse volumique du carbone **organique** du sol :

• **Équation 1 : Masse volumique du carbone organique dans le sol (g par cm³) =**
masse volumique apparente sèche (g/cm³) × (% de C_{org}/100)

Note: La teneur en carbone organique (% de C_{org}) peut être remplacée par la teneur totale en carbone (% de CT) pour déterminer la masse volumique totale du carbone dans le sol (g CT/cm³) et le stock de carbone moyen total (g CT/cm²).

2. Pour calculer la quantité moyenne de carbone dans une sous-section, multipliez chaque valeur de masse volumique du carbone dans le sol obtenue à l'équation 1 par l'intervalle de profondeur de la sous-section (cm) :

• **Équation 2 : Stock de carbone moyen de la sous-section (g/cm²) =**
masse volumique de carbone du sol (g/cm³) × intervalle de profondeur de la sous-section (cm)

3. Pour obtenir le stock de carbone moyen (g/cm²) de la carotte, additionnez les valeurs de chaque sous-section calculées ci-dessus :

• **Équation 3 : Stock de carbone moyen de la carotte (g/cm²) = somme des stocks de carbone moyens des sous-sections**

Note : La somme des sous-sections doit être égale à 100 % de la carotte pour obtenir le stock de carbone moyen.

4. Convertissez le stock de carbone moyen de la carotte (g/cm²) de l'équation 3 en unités de kg/m² en multipliant par 10 ou, plus formellement :

• **Équation 4 : Stock de carbone moyen de la carotte (kg/m²) =**
stock de carbone moyen de la carotte (g/cm²) × (1kg/1000g) × (10000cm²/m²)

5. Répétez les étapes 1 à 4 pour chaque carotte.

Le stock de carbone d'une zone à l'étude peut être déterminé comme suit :

1. Pour obtenir le stock de carbone moyen de chaque site à l'étude (kg/m²), additionnez les valeurs moyennes de carbone de l'équation 4 (kg/m²) obtenues pour chaque carotte et divisez cette somme par le nombre de carottes prélevées dans chaque site.

• **Équation 5 : Stock de carbone moyen d'un site (kg/m²) =**
somme des stocks de carbone moyens des carottes (kg/m²) ÷ nombre de carottes

2. Multipliez le stock de carbone moyen du site par la taille du site (en mètres carrés) pour obtenir le stock de carbone total de chaque site (kg C).

• **Équation 6 : Stock de carbone total du site à l'étude (kg C) =**
stock de carbone moyen du site à l'étude (kg C/m²) × superficie du site à l'étude (m²)

3. Additionnez les stocks de carbone totaux des sites et divisez par la somme de la superficie des sites (m²). On obtient ainsi le stock de carbone moyen de la zone à l'étude (kg C/m²).

• **Équation 7 : Stock de carbone moyen de la zone à l'étude (kg C/m²) =**
somme des stocks de carbone totaux des sites (kg C) ÷ somme de la superficie des sites (m²)

4. Enfin, pour calculer le stock de carbone total de la zone à l'étude (kg C), multipliez le stock de carbone moyen de la zone à l'étude par la superficie de la zone à l'étude (en mètres carrés).

• **Équation 8 : Stock de carbone total de la zone à l'étude (kg C) =**
stock de carbone moyen de la zone à l'étude (kg C/m²) × superficie de la zone à l'étude (m²)

Note : Les valeurs du carbone calculées ici sont exprimées en unités « C ». Si vous voulez obtenir les valeurs en « équivalents CO₂ », multipliez par 3,67.

RÉFÉRENCES

Bansal, S., Creed, I. F., Tangen, B. A., Bridgham, S. D., Desai, A. R., Krauss, K. W., Neubauer, S. C., Noe, G. B., Rosenberry, D. O., Trettin, C., Wickland, K. P., Allen, S. T., Arias-Ortiz, A., Armitage, A. R., Baldocchi, D., Banerjee, K., Bastviken, D., Berg, P., Bogard, M. J., ... Zhu, X. (2023). "Practical Guide to Measuring Wetland Carbon Pools and Fluxes". *Wetlands*, 43(8), 105. <https://doi.org/10.1007/s13157-023-01722-2>

Chambers, F.M., Beilman, D.W. & Yu, Z. 2011. "Methods for determining peat humification and for quantifying peat bulk density, organic matter and carbon content for palaeostudies of climate and peatland carbon dynamics". *Mires Peat*, Art 7. <http://www.mires-and-peat.net/pages/volumes/map07/map0707.php>

Schindler Murray, L., Milligan, B., Ashford, O., Bonotto, E., Cifuentes-Jara, M., Glass, L., Howard, J., Landis, E., Northrop, E., Roth, N., Thiele, T. (2023). "The Blue Carbon Handbook: Blue carbon as a nature-based solution for climate action and sustainable development". Report. "London: High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy". https://oceanpanel.org/wp-content/uploads/2023/06/Ocean_Panel_Blue_Carbon_Handbook-1.pdf

Semella, S., Hutengs, C., Seidel, M.; Ulrich, M., Schneider, B., Ortner, M., Thiele-Bruhn, S., Ludwig, B., Vohland, M. (2022) "Accuracy and Reproducibility of Laboratory Diffuse Reflectance Measurements with Portable VNIR and MIR Spectrometers for Predictive Soil Organic Carbon Modeling". *Sensors*, 22, 2749. <https://doi.org/10.3390/s22072749>

GLOSSARY

Masse volumique apparente : poids par unité de volume d'une matière, généralement exprimé en g/cm³ ou en kg/m³. Un exemple de masse volumique apparente élevée est un sol sableux très compacté et un exemple de faible masse volumique apparente est un sol tourbeux qui contient beaucoup d'air et d'eau.

Teneur en carbone : proportion de carbone dans un échantillon, généralement exprimée en pourcentage ou en décimales.

Stock de carbone : mesure de la quantité de carbone dans un réservoir de carbone, habituellement exprimée en kilogrammes ou en tonnes.

Creuset : récipient en céramique ou en métal dans lequel de la terre ou d'autres substances peuvent être fondues ou soumises à des températures très élevées.

Analyseur CHN : dispositif utilisé pour la quantification rapide du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et du soufre dans les échantillons organiques. Par un processus de combustion, ces éléments sont convertis en CO₂, en H₂O, en N₂ et en SO₂ et envoyés au détecteur à conductivité thermique pour enregistrer le signal électrique proportionnel à la quantité de chaque gaz. Ce signal électrique donne, par exemple, le pourcentage de composition élémentaire en proportion des zones de courbe obtenues dans le spectre.

Masse volumique sèche : poids des matières solides du sol (c.-à-d. sans eau).

Masse volumique apparente sèche : masse volumique sèche d'un échantillon divisé par son volume, généralement exprimé en g/cm³ (grammes par centimètre cube) ou en kg/m³ (kilogrammes par mètre cube).

Isotope : atomes ayant le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons; peut servir à déduire la date d'un objet grâce à la demi-vie distincte de l'isotope (c.-à-d. le taux de désintégration).

Datation au plomb 210 : méthode permettant de déterminer le taux d'accumulation des sédiments sur une période de 100 à 200 ans à partir de l'activité de désintégration du plomb 210.

Perte au feu : méthode scientifique permettant de déterminer la portion de matière organique dans un échantillon de sol en brûlant l'échantillon à une chaleur de 450 à 950 °C pendant plusieurs heures.

Four à moufle : instrument de laboratoire servant à chauffer des matériaux à des températures extrêmement élevées tout en les isolant du combustible et des sous-produits de la combustion provenant de la source de chaleur.

Carbone organique : quantité de carbone présente dans la biomasse d'un organisme (vivant ou mort).

Tourbe : couche organique superficielle d'un sol qui est composée de matière organique partiellement décomposée, provenant principalement de matières végétales s'étant accumulées en raison de l'engorgement du sol, d'un manque d'oxygène, d'un taux d'acidité élevée et d'une carence en nutriments.

Datation au carbone 14 : méthode d'estimation de l'âge des matières à base de carbone provenant d'organismes vivants par l'analyse du rapport entre le carbone 13 et le carbone 14 dans un échantillon. Bien que la datation au carbone 14 puisse être effectuée dans de nombreux écosystèmes, il est difficile d'estimer avec précision l'âge du sol des prairies et des forêts en raison du renouvellement rapide des racines et du tassement du sol dans ces écosystèmes.

Carbone organique du sol : carbone qui reste dans le sol après la décomposition partielle de toute matière produite par des organismes vivants.

Matière organique du sol : fraction du sol qui se compose de tissus végétaux ou animaux à divers stades de décomposition.

Masse volumique humide : poids d'un échantillon de sol avant le séchage ou la perte d'eau.



Crédit photo : Mumemories, Envato Elements

WWF-Canada. 2026. Guide complémentaire : Traitement et analyse en laboratoires, Canada. WWF-Canada. Toronto, Canada.

Le WWF-Canada est une œuvre de bienfaisance enregistrée auprès du gouvernement fédéral (no 11930 4954 RR0001) et une organisation nationale officielle du World Wildlife Fund for Nature, dont le siège social est à Gland, en Suisse. Le WWF est connu sous le nom de World Wildlife Fund au Canada et aux États-Unis.

Publié (2026) par le WWF-Canada, Toronto, Ontario, Canada. © (2026) WWF-Canada. Aucune photographie de cette production ne peut être reproduite. wwf.ca WWF® et ©1986 Symbole du Panda sont des marques déposées du WWF. Tous droits réservés.



Pour que la nature,
les espèces et les humains
cohabitent en harmonie.

wwf.ca/fr