

Détermination masse volumique apparente

Introduction

La densité apparente est la masse de sol présente dans un volume donné, généralement exprimée en g/cm^3 . La densité apparente est un indicateur du compactage du sol et est également nécessaire pour convertir la teneur en éléments (par exemple, la teneur en carbone organique du sol exprimé en $\text{g C} / 100 \text{ g de sol}$) en stocks (par exemple, le stock de carbone organique du sol exprimé en tonnes C / hectare).

Les sols naturels peuvent avoir des densités apparentes très différentes, allant de $0,5 \text{ g/cm}^3$ pour une couche supérieure organique à $2,2 \text{ g/cm}^3$ pour une couche inférieure minérale massive. Un sol minéral bien structuré a généralement une masse volumique apparente d'environ $1,3 \text{ g/cm}^3$.

La densité apparente est déterminée en prélevant un volume connu de sol non remanié et en le pesant après séchage. Pour les sols organiques, il est recommandé de prélever des échantillons à l'intérieur d'un cadre. Pour les sols minéraux, la technique la plus courante consiste à insérer un cylindre d'échantillonnage dans le sol. Le cylindre peut être utilisé à la surface du sol (après avoir retiré les horizons organiques) ou horizontalement dans chaque horizon. Pour les sols où prédominent les galets et les pierres, une petite fosse peut être creusée. Les matériaux excavés sont recueillis sur une bâche, tandis que le volume de l'excavation est déterminé en recouvrant la fosse d'un film plastique et en enregistrant la quantité d'eau nécessaire pour la remplir.

Matériels

- Cylindre
- Maillet ou marteau
- Truelle en métal

Procédure

1. Insérez le cylindre de prélèvement dans le sol à l'aide d'un maillet ou d'un marteau-pilon. Ne frappez pas directement sur le cylindre, mais sur une surface plane placée au-dessus du cylindre (par exemple, une planche ou une truelle métallique).
2. Extraire soigneusement le cylindre. Il peut être nécessaire d'insérer une pelle derrière le cylindre pour s'assurer qu'aucune terre ne tombe.
3. Inspectez la carotte de terre pour vous assurer qu'il n'y a pas eu de perte de matière lors de l'extraction.
4. Videz le cylindre dans un sac ou un plateau d'échantillonnage étiqueté.
5. Séchez l'échantillon à l'air.
6. Si l'échantillon contient du gravier en abondance, tamisez la terre à 2mm.
7. Obtenez la masse sèche de l'échantillon (les terres fines et les fragments grossiers séparément pour les sols graveleux). Pour les terres fines, un séchage au four à 105°C est

nécessaire pour éliminer complètement l'humidité. L'échantillon entier peut être placé dans l'étuve pendant au moins 48 heures. La teneur en humidité résiduelle (hygroscopique) peut également être déterminée en plaçant une partie aliquote dans l'étuve pendant au moins 16 heures.

8. Calculer la masse volumique apparente.
9. Effectuez un contrôle de qualité sur vos résultats. Recherchez les valeurs aberrantes dans vos données et répétez les mesures problématiques.

Calculs

La densité en volume est simplement calculée selon la formule ci-dessous. Le résultat est parfois appelé "densité apparente brute" car il inclut l'ensemble du sol (terres fines et fragments grossiers).

$$BD = M_{\text{dry soil}} / V_{\text{core}}$$

- with BD: masse volumique apparente brute (g/cm^3) (*en anglais Bulk density*)
- $M_{\text{dry soil}}$: masse de terre séchée au four (ou de terre séchée à l'air corrigée pour l'humidité résiduelle) (g)
- V_{core} : volume du cylindre de prélèvement (cm^3). Par exemple : pour un cylindre de 2.5cm de rayon et 5.1 cm hauteur $\rightarrow V_{\text{core}} = \pi r^2 h = 100 \text{ cm}^3$

Pour les sols contenant d'abondants fragments grossiers (graviers), il est utile de calculer le BD de la terre fine (la densité apparente de la fraction fine de la terre, en "enlevant" les fragments grossiers). La BD des terres fines permet de comparer directement des échantillons dont la teneur en fragments grossiers diffère.

$$\text{Fine earth BD} = M_{\text{dry fine earth}} / V_{\text{fine earth}} = M_{\text{dry fine earth}} / (V_{\text{core}} - V_{\text{coarse fragments}})$$

$M_{\text{dry fine earth}}$: masse de terre séchée au four < 2 mm (ou terre séchée à l'air corrigée pour l'humidité résiduelle) (g)

$V_{\text{coarse fragments}}$: volume des fragments grossiers (cm^3).

Pour les fragments grossiers cristallins dominés par des minéraux felsiques (par exemple granit, gneiss, quartzite), calculer le volume des fragments grossiers en divisant leur masse par la densité de particules de quartz ($2,65 \text{ g}/\text{cm}^3$).

Pour les fragments grossiers cristallins de minéralogie inconnue, déterminez leur volume en les immergeant dans un cylindre gradué à moitié rempli d'eau et en enregistrant le changement de volume.

Enfin, il peut être utile de calculer l'abondance de la terre fine (la masse de terre fine présente dans un volume donné de sol non remanié, g/cm^3). Ce résultat facilite le calcul des stocks d'éléments à partir des données sur le contenu.

$$\text{Fine earth abundance} = M_{\text{dry fine earth}} / V_{\text{core}}$$