

Fiche 3b- Epaisseur du sol et prélèvement des échantillons

MATERIEL DISPONIBLE : Tarière (1,20 m) + bêche (optionnel)

Remarque :

Ce protocole permet de déterminer la profondeur moyenne d'un sol à un endroit donné. Vous pourrez, en plus, déterminer l'épaisseur des premiers horizons de sol. Ce protocole permet ainsi en général de déterminer la profondeur du premier horizon souvent plus riche en matière organique.

!!! point de vigilance !!!

Pour positionner le point où mesurer la profondeur et faire les prélèvements, vous utiliserez le quadrat installé lors de la mise en œuvre de la fiche 2 : environnement du point d'étude

3.1 – Détermination de l'épaisseur du sol à l'aide de la tarière

Objectif :

Déterminer l'épaisseur d'un sol et distinguer l'épaisseur de différentes couches de sol (horizons).

Pourquoi mesurer l'épaisseur d'un sol :

L'intérêt de ce test est de quantifier l'épaisseur de terre disponible, apportant ainsi des informations sur le volume de sol prospectable par les racines, ou encore sur la quantité d'eau que le sol peut retenir.

Temps nécessaire : 45 min	Facilité : ++++	Précision : ++++
---------------------------	-----------------	------------------

Matériel nécessaire :

- Une tarière graduée tous les 10 cm avec du ruban adhésif de couleur (photo 1)
- Une gouttière graduée (marquée tous les 10 cm) (photo 1)
- Un mètre gradué
- Des gants
- Un couteau



Photo 1 : tarière et gouttière graduées

Protocole :

- Positionner la tarière au centre du quadrat que vous avez utilisé pour les observations de l'état de surface du sol : vous allez déterminer l'épaisseur du sol en ce point.
- Enfoncez la tarière sur les points d'étude en faisant des mouvements circulaires afin de « creuser » le sol jusqu'à ce que la partie large de la tarière (la tête permettant le prélèvement) soit à la limite de la surface du sol *veillez à garder la tarière bien verticale*
- Ressortez la tarière du sol verticalement (attention en particulier dans les sols sec et sableux, le contenu peut facilement être perdu).
- A l'aide d'un couteau, araser les deux côtés de la tête de la tarière, en prenant appui sur les deux bords de la tête et éliminer le petit morceau de sol qui peut se trouver dans la pointe.
- Placez ensuite la tarière juste au-dessus de la gouttière, afin de venir déposer délicatement la terre qu'elle contient dans la gouttière *l'extrémité de la gouttière où vous venez placer l'échantillon de sol correspond à la surface du sol*
- Si vous pouvez encore enfoncer la tarière dans le sol à l'endroit de premier prélèvement, enfoncez-la à nouveau et réitérez l'opération : ressortez la tarière et venez déposer la terre prélevée dans la gouttière, sous le premier échantillon déposé précédemment. Attention au sens dans lequel vous déposez le nouvel échantillon ! Le haut de la tarière doit toujours être du même côté de la gouttière. *Ne déposez dans la gouttière que les 10 cm situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière, le reste correspondant à du matériau retombé dans le trou et donc remanié (cf. Figure 1 – cas 2)*

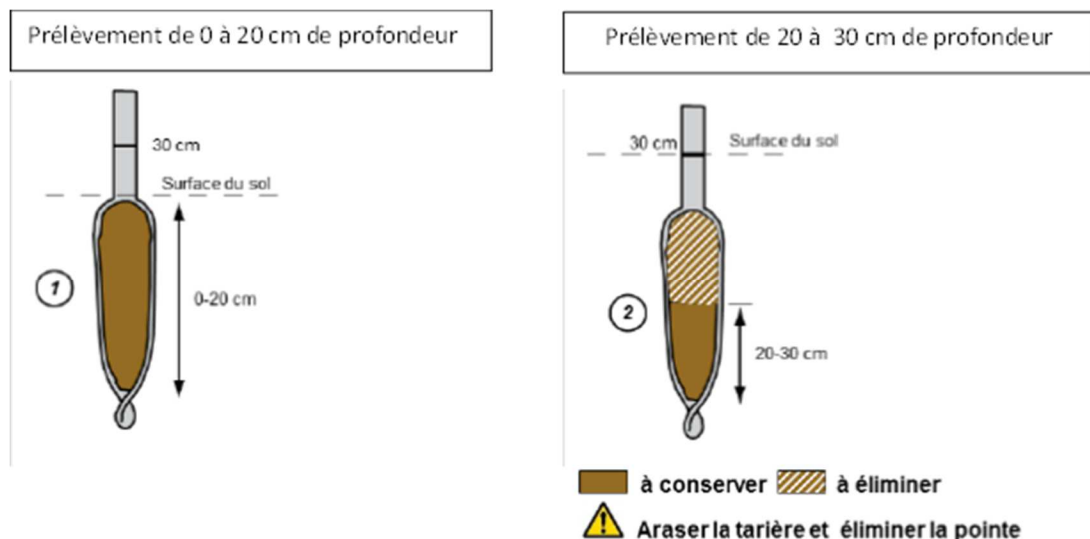



Figure 1 : Modalité de prélèvement des échantillons de sol à la tarière (d'après Jolivet et al., 2018)¹

- Répétez l'opération jusqu'à 120 cm ou jusqu'à ce que vous ne puissiez plus enfoncer la tarière dans le sol *n'oubliez pas de ne conserver que les 10 cm situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière*
- Lorsque le prélèvement est terminé pour une des deux précédentes raisons, observez à quelle graduation s'arrête le remplissage de la gouttière : c'est l'épaisseur du sol que vous devez rapporter dans la *fiche de synthèse des données* *attention à noter l'épaisseur en cm*
- Vous pouvez vérifier la profondeur du sol que vous aurez reconstituée dans la gouttière, en plaçant la tarière à côté, en ayant préalablement repéré la profondeur du sondage (pour cela, enfoncez, sans tourner, la tarière dans le trou et placez votre main sur la tige de la tarière, à la hauteur du sol – remontez la tarière sans déplacer votre main – vous repérez ainsi la profondeur réelle du sol) – Si, la profondeur vous paraît plus importante dans la gouttière, c'est que vous avez « espacé » les échantillons de sol en les déposant. Réajustez alors tous vos échantillons déposés dans la gouttière. La position de votre main sur la tige de la tarière fait foi.
- Repérez les changements de couleur le long de la gouttière : ils marquent les changements d'horizons. Mesurez l'épaisseur de chacun des deux premiers horizons P₁, P₂ (ou plus si vous le souhaitez) et rapportez ces limites dans la *le formulaire de restitution des données*. *attention à noter l'épaisseur en cm*
Si vous ne percevez pas de changement de couleur, assurez-vous que les autres propriétés que vous allez mesurer (texture, éléments grossiers,...) ne changent pas entre la partie supérieure et la partie inférieure du prélèvement. Si vous observez

¹ Jolivet C., Almeida-Falcon J.-L., Berché P., Boulonne L., Fontaine M., Gouny L., Lehmann S., Maître B., Ratié C., Schellenberger E. & Soler-Dominguez N., 2018. Manuel du Réseau de mesures de la qualité des sols. RMQS2: deuxième campagne métropolitaine, 2016 – 2027, Version 3, INRA, US 1106 InfoSol, Orléans, France
 Document téléchargeable sur le site du Gis Sol : <http://www.gissol.fr/le-gis/programmes/rmq-s-34>

un changement, tentez d'identifier la profondeur à laquelle ce changement s'opère, qui constituera alors le changement d'horizon. S'il n'y a pas de profondeur bien définie, considérez alors un seul horizon.

-  Faites une photo de la gouttière, avec le mètre placé à côté et téléchargez cette photo dans le dossier « Photographies_Nom_Prenom » en la nommant *Nom_Prenom_Date_Commune_code postal_CodeStation_CodePoint d'étude_Photo_sondage jpeg*

Attention, si vous êtes dans un contexte de sols caillouteux ou que tout simplement la profondeur du sol avec cette première mesure vous paraît trop faible, vous réaliserez deux autres points de mesure (en vous positionnant aux angles du quadrat) en procédant de la même manière que pour le premier point.

- Mesurez et notez l'épaisseur du sol de chaque point de mesure supplémentaire *attention à noter l'épaisseur en cm*
- La profondeur du sol qui sera reportée dans la *fiche de synthèse des données* doit être la profondeur maximale relevée après les 3 points d'échantillonnage.
- L'épaisseur de chacun des deux premiers horizons P₁, P₂ (ou plus si vous le souhaitez) qui sera rapportée dans le formulaire de restitution des données, sera celle du point de mesure le plus profond *attention à noter l'épaisseur en cm*

Précautions :

- Faire attention en manipulant la tarière, au risque de blesser une personne se trouvant à côté de vous *notamment si vous tenez la tarière à l'horizontale et que vous vous tournez*
- Retirer la tarière en pliant les genoux pour éviter des problèmes de dos.
- Le port de gants est conseillé

3.2 – Prélèvement des échantillons de sol

Objectif : Afin de mettre en pratique les protocoles des fiches 4 à 8 (et des fiches optionnelles A1 à A3) et de déterminer les principales caractéristiques d'intérêt du sol (pH, couleur, texture, *etc.*), il vous faudra prélever des échantillons de sol et les conditionner si vous souhaitez les emporter pour réaliser les protocoles à la maison. Voici, ci-après le descriptif des différentes étapes à suivre pour y parvenir.

Temps nécessaire : 30 min	Facilité : ++++	Précision : ++++
---------------------------	-----------------	------------------

Matériel nécessaire :

- Bâche
- Sac poubelle (blanc de préférence pour y déposer l'échantillon prélevé)
- Seau ou bassine
- Pelle à main de jardinier
- Tarière graduée tous les 10 cm avec du ruban adhésif de couleur (et/ou bêche graduée)
- Gouttière graduée
- Couteau
- Mètre ruban, enrouleur ou pliant
- Sacs (type congélation)
- Marqueur indélébile
- Feuille de papier (à glisser dans le sac) et crayon à papier (en cas de pluie)

Pour prélever les échantillons de sols du point d'étude, vous pouvez choisir librement l'une des deux méthodes présentées ci-dessous, avec la tarière ou avec une bêche.

Il vous faudra tout d'abord définir les profondeurs de prélèvement de vos échantillons. En effet, pour chaque point d'étude, les échantillons de sol devront être prélevés à deux profondeurs distinctes : P₁ et P₂.

3.2.1 - Identification des deux profondeurs de prélèvement du sol au niveau du point d'étude

Deux possibilités s'offrent à vous :

- Choix 1 : prélèvement des échantillons sur les deux premiers horizons de sol**

Si dans l'étape précédente (3.1 - épaisseur du sol) vous avez pu différencier clairement les horizons pédologiques, vous pourrez prélever chaque horizon : P1 correspond au premier horizon (en partant de la surface du sol) et P2 à l'horizon situé juste en dessous.

Un horizon de sol est une couche de sol plus ou moins épaisse, qui se distingue visuellement d'un autre par sa différence de couleur, de texture ou encore de teneurs en éléments grossiers (> 2 mm) (Photo 2).



Photo 2 : Exemple de profils de sol constitués de 4 horizons (gauche) et 3 horizons (droite)

A noter que le premier horizon est la couche de sol qui fait le lien entre le sol et la surface (noté O sur la photo 4 à gauche). Le deuxième horizon est celui situé sous ce premier horizon (noté A sur la photo 2 à gauche).

Lors de vos échantillonnages réalisés à la tarière (ou à la bêche), distinguez les limites inférieures (profondeur la plus élevée) du premier et du deuxième horizon. Pour ce faire, un moyen simple est de prélever du sol à des profondeurs croissantes et de placer les échantillons de sol dans une gouttière, permettant de reconstituer finalement le profil de sol et donc la superposition des différents horizons. En plaçant un mètre à côté de cette gouttière, il vous est alors possible de déterminer les limites supérieure et inférieure de ces différents horizons (Photo 3).



Photo 3 : Exemple de sondage réalisé à la tarière permettant de délimiter 5 horizons

b. Choix 2 : prélèvement des échantillons aux profondeurs standards : 0 à 20 cm et 30 à 50 cm

Si au contraire vous n'avez pas pu différencier les deux premiers horizons sur les 40 premiers cm de sol ou si vous hésitez, vous pouvez effectuer votre prélèvement en utilisant les profondeurs standards à savoir P1 de 0 à 20 cm et P2 de 30 à 50 cm de profondeur.

A l'aide de la tarière graduée (ou de la bêche graduée si le sol est caillouteux) et selon les protocoles explicités ci-dessous (3.2.2. Méthodes de prélèvement), prélevez un premier

échantillon entre la surface du sol et la profondeur 20 cm : il s'agit du P₁ (profondeur 1 du point d'étude).

Ensuite, prélevez un deuxième échantillon entre les profondeurs 30 et 50 cm : il s'agit du P₂ (profondeur 2 du point d'étude).

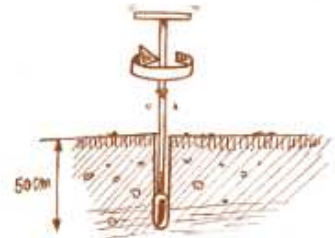
3.2.2 - Méthodes de prélèvement

a. Prélèvement à la tarière

Durant tout le protocole, veillez à ne pas piétiner la surface du sol d'où sera extrait le sol.

Pour extraire du sol à la tarière il vous faudra suivre les étapes suivantes :

1. Mesurer la hauteur de la tête de la tarière (20 cm en général)
2. Dégager à la main ou au couteau la surface du sol (végétation, résidus de culture, *etc.*) ;
3. Enfoncer la tarière dans le sol jusqu'à ce que la tête de la tarière soit entièrement dans le sol, en effectuant des mouvements de rotation ;
4. Ressortir puis araser les bords de la carotte avec la lame du couteau, en prenant appui sur les bords de la tarière. La terre à prélever se trouve dans la tête de la tarière ;
5. Prélever un échantillon plus en profondeur : réitérez l'opération en enfonçant la tarière plus encore dans le sol. En dehors de la première carotte qui fait 20 cm, n'enfoncez jamais la tarière de plus de 10 cm à la fois. Cela compacterait le sol et les profondeurs de l'échantillon ne seraient pas fiables.
6. Sortir à nouveau la tarière du sol : la terre à prélever se trouve dans la tête de la tarière, mais ne conservez que les 10 centimètres situés dans la partie inférieure de la tête de la tarière (le reste correspond à du matériau remanié lors du sondage).



La figure 2 ci-après illustre les différentes étapes pour prélever les échantillons P₁ et P₂ situés respectivement à 0 à 20 cm et 30 à 50 cm de profondeur.

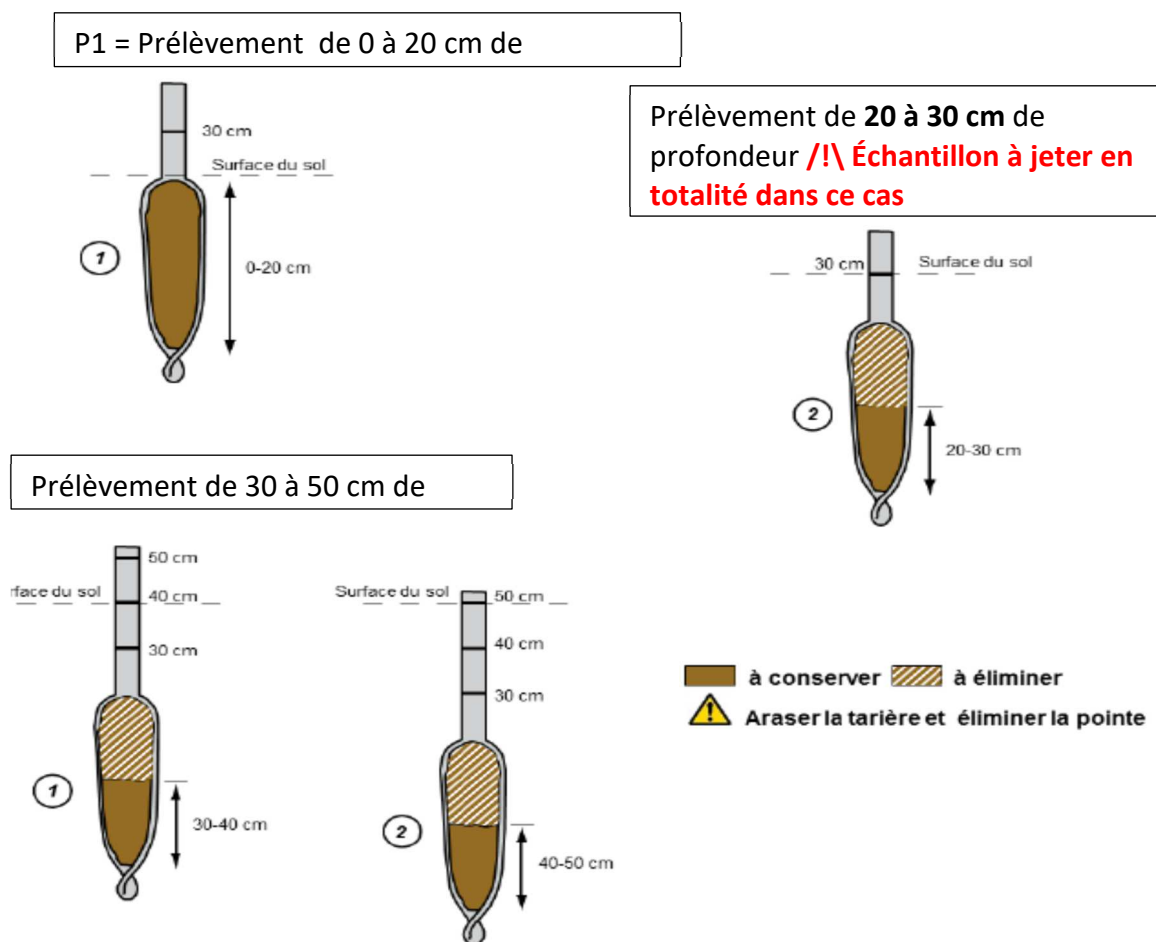


Figure 2 : Étapes successives pour prélever les échantillons de sol situés à 0 – 20 cm et 30 – 50 cm de profondeur (d'après Jolivet et al., 2018)²

b. Prélèvement à la bêche (nécessaire dans le cas des sols caillouteux)

Durant tout le protocole, veillez à ne pas piétiner le sol du point d'étude d'où sera extrait le bloc et à ne pas exercer une pression avec la lame de la bêche dans la partie prélevée.

Pour extraire du sol à la bêche, il vous faudra suivre les étapes suivantes :

1. Evacuer les 2 premiers centimètres de terre meuble et/ou sèche ainsi que la végétation et les résidus de culture, etc. à la surface du sol en faisant des mouvements d'aller-retour (« balayage ») avec la bêche ;
2. Délimiter à l'aide de la bêche un carré de sol à extraire, dont la longueur du côté est égale à la largeur de la bêche ;

² Jolivet C., Almeida-Falcon J.-L., Berché P., Boulonne L., Fontaine M., Gouny L., Lehmann S., Maître B., Ratié C., Schellenberger E. & Soler-Dominguez N., 2018. Manuel du Réseau de mesures de la qualité des sols. RMQS2: deuxième campagne métropolitaine, 2016 – 2027, Version 3, INRA, US 1106 InfoSol, Orléans, France
Document téléchargeable sur le site du Gis Sol : <http://www.gissol.fr/le-gis/programmes/rmq-s-34>

3. Creuser à l'aide de la bêche ce cube de sol, dont la profondeur devra être légèrement supérieure à celle de la profondeur souhaitée (0-20 cm) du bloc à extraire (schéma ci-contre). Attention à couper le sol d'une manière franche : plantez la bêche verticalement et enfoncez-la verticalement dans le sol d'un seul mouvement en vous aidant du poids de votre corps voire d'un maillet ou d'une massette ;
4. Extraire avec soin ce bloc de sol (Figure 3) ;
5. Passer à la seconde profondeur (30-50 cm) : creuser une surface correspondant à 4 blocs de terre accolés de façon à créer une surface plane dont la profondeur correspond à la borne supérieure de votre second prélèvement (par exemple 30 cm) (voir 3^{ème} photo de la Figure 3). Déposez la terre excédentaire sur la bâche pour reboucher le trou plus facilement ensuite ;
6. Faire un nouveau prélèvement à la bêche au centre de la zone dégagée en renouvelant les étapes 2 à 4 (Figure 3).

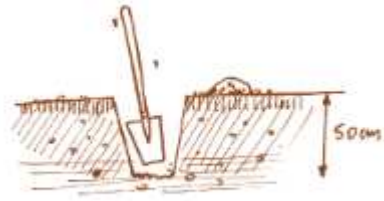


Figure 3 : Étapes d'extraction du bloc de sol à l'aide d'une bêche

3.3-3 - Echantillonnage et conditionnement

Après avoir extrait les échantillons de terre, vous aurez besoin, selon les protocoles décrits dans les fiches 4 à 9, d'effectuer des expérimentations directement sur le terrain à partir des échantillons sortis du sol, ou bien de les conditionner pour les ramener à la maison. Ci-dessous voici les différentes étapes à suivre pour ce faire.

a. Prise d'un échantillon

Pour chaque profondeur étudiée (P1 et P2), réservez le bloc de sol prélevé dans un seau ou une bassine. Avant de mélanger le contenu du seau (ou de la bassine), vous réaliserez le protocole de la fiche 4 : Couleur. Ensuite, mélangez le contenu du seau à la main ou à la pelle à main afin d'homogénéiser l'échantillon.

- Si vous réalisez les protocoles des fiches 5 à 8 sur le terrain, vous pouvez étaler cet échantillon P1 sur un grand sac poubelle pour réaliser vos observations. Vous répèterez l'opération avec l'échantillon P2, en ayant pris soin de nettoyer au préalable le sac poubelle.
- Si vous réalisez les protocoles à la maison, conditionnez vos échantillons de la manière présentée ci-dessous

b. Conditionnement d'un échantillon de sol

Pour conditionner vos échantillons, placez chaque échantillon dans un sachet de type sac de congélation. (modèle moyen – 2 à 3 L).

Il est nécessaire, pour reconnaître quel prélèvement correspond à quel sol, d'identifier vos échantillons sur le sac de prélèvement en les nommant de cette façon :

Nom_Prenom_Date_Commune_code postal_CodeStation_CodePointd'etude : profondeur supérieure-profondeur inférieure

Petites astuces : écrire sur le sac avant de le remplir ; fermer le sac en le nouant (le plus haut possible, vous pourrez ainsi couper le nœud facilement tout en conservant un volume de sac suffisant pour ne pas perdre d'échantillon), identifier les échantillons en notant la référence sur la partie basse du sac : la référence reste lisible même quand le sac est fermé. Les limites des profondeurs devront être écrites en cm.

En cas de pluie, le marqueur ne fonctionnera pas. Vous pouvez identifier l'échantillon en glissant un papier à l'intérieur avec les références notées dessus.

c. Liste des échantillons prélevés

Au fur et à mesure de vos prélèvements et de vos identifications des sacs de prélèvement, il vous faudra tenir une liste des échantillons prélevés, afin d'avoir un récapitulatif du nombre d'échantillons prélevés, de leur localisation, de leur profondeur ainsi que de la date de leur prélèvement.

N'oubliez pas de vous référer au formulaire de restitution des données, pour y écrire également le nombre et les identifiants des échantillons de sol prélevés.

d. Remise en l'état de la station d'intervention

En fin de séance, pour limiter l'impact de votre intervention sur le milieu et sa biodiversité, veillez à bien reboucher les trous au tant que faire se peut, en respectant au plus possible l'ordre des différents horizons.

Précautions :

- Faire attention en manipulant la bêche ou la tarière, au risque de blesser une personne se trouvant à côté de vous *notamment si vous tenez la bêche à l'horizontale et que vous vous tournez*
- Retirer la tarière ou la bêche en pliant les genoux pour éviter des problèmes de dos, surtout dans les sols gorgés d'eau
- Il est recommandé de se laver les mains après avoir manipulé le sol.