

COMMENT ÉVALUER

LA QUALITÉ

de vos sols ?

Indicateurs et tests de terrain



AGRO-ÉCOLOGIE
PRODUISONS
AUTREMENT



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
TARN-ET-GARONNE

Le sol est un milieu complexe et vivant !

Il faut donc savoir l'observer pour pouvoir évaluer son bon fonctionnement.

Ce guide vous propose des outils simples et rapides à mettre en œuvre en bout de champ.

Ils vous permettront de mieux connaître vos sols afin d'adapter vos pratiques culturales.

Préserver et améliorer la qualité de vos sols c'est maintenir des sols plus performants et résilients !

SLAKE TEST

Objectifs :

Le slake test permet de visualiser facilement la stabilité structurale des agrégats d'un sol.

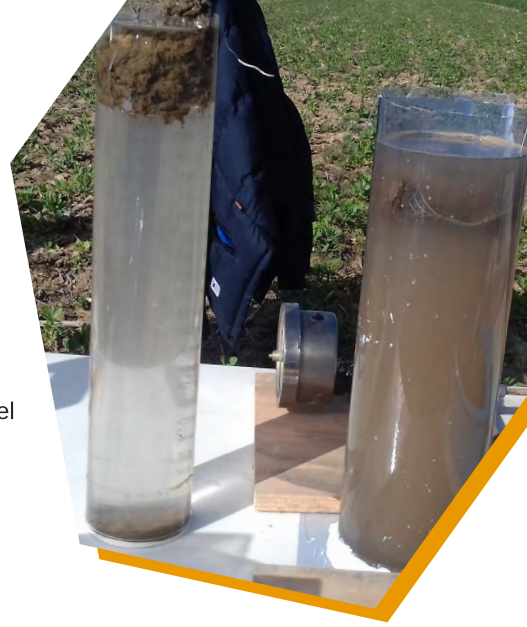
On cherche généralement à tester cette caractéristique afin d'avoir un aperçu de l'état actuel du sol et de l'impact des pratiques culturales (travail du sol, rotation, amendements, etc.).

Matériels :

- Eau
- Contenant transparent
- Grillage
- Bêche

Protocole :

1. Prenez une bêche de sol à observer et éliminez l'éventuel mulch resté en surface.
2. Prélevez dans ce volume de sol un échantillon d'une dizaine de centimètres de côté.
3. Séchez l'échantillon à l'air libre ou au four à micro-ondes pour aller plus vite.
4. Remplissez d'eau le contenant et déposez-y l'échantillon maintenu par du grillage.
5. Observez le comportement de l'échantillon au cours du temps.



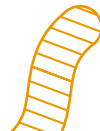
CLÉ D'INTERPRÉTATION

Au bout de 30 minutes de trempage, l'eau trouble traduit une mauvaise cohésion des agrégats.

Lorsque la motte de terre est immergée, les agrégats éclatent et les particules fines se déposent au fond. A l'inverse, l'eau claire révèle une bonne stabilité structurale avec uniquement un éclatement de la macrostructure sous la pression de l'eau. Ce processus illustre la perte de fertilité des horizons de surfaces des sols agricoles lors de fortes pluies.

LE SAVIEZ-VOUS ?

La **stabilité des agrégats** est liée à l'activité biologique du sol. Les champignons sécrètent une colle biologique appelée **glomaline** jouant un rôle de liant qui stabilise les agrégats.



TEST DE COMPACTION

Objectifs :

Il n'y a pas de test permettant de mesurer directement la compaction du sol. Des comparaisons entre différentes mesures physiques (densité apparente ou résistance à la pénétration) permettront d'évaluer un phénomène de compaction. Les comparaisons se feront avec une zone de la parcelle non affectée par les pratiques culturales (bande enherbée, prairie voisine, etc.).

La résistance à la pénétration d'un sol peut être mesurée à l'aide d'un pénétromètre. Il permet de détecter la présence d'un horizon plus dense.

Matériels :

L'idéal est de se munir d'un pénétromètre statique muni d'un manomètre (jauge à pression). Le test peut également être réalisé à l'aide d'une tige en métal avec un manche en T et une pointe conique.

Protocole :

1. Réalisez le test au printemps ou avant un travail du sol.
2. Appliquez une pression uniforme sur les deux poignées du testeur pour maintenir un rythme régulier lorsque la tige est enfoncée.
3. Pour les deux méthodes, notez à quelle profondeur commence et se termine la couche compactée.

LE SAVIEZ-VOUS ?

La **compaction** entraîne une dégradation de la structure du sol, une diminution de la porosité et limite la colonisation des racines dans le sol.

Un sol riche en matières organiques permet de prévenir ces problèmes de compaction du sol.

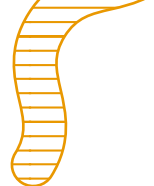
CLÉ D'INTERPRÉTATION

Avec le pénétromètre statique la zone compactée est identifiée lorsque la jauge est dans le rouge. Elle redescend dans le jaune ou vert après avoir traversée cette zone compactée.

Avec la simple tige il faudra alors être vigilant pour repérer cette zone compactée.



TEST D'INFILTRATION



Objectifs :

La porosité d'un sol représente les espaces vides où circulent l'eau, l'air et les racines. Elle résulte de la texture, de la structure et des actions culturales réalisées.

L'évaluation de la porosité est un bon indicateur de l'impact des pratiques culturales et permet de révéler un problème de structure du sol. Elle est assez complexe à mesurer mais peut être déterminée en observant la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol.

Cependant la vitesse d'infiltration est très dépendante de la texture et de la densité apparente du sol, ces paramètres sont donc à prendre en compte pour l'interprétation des résultats.

Matériels :

- Cylindre creux et biseauté (Ø 15.2 cm, lg 13 cm)
- Maillet et cale en bois
- Film plastique
- Tube graduée de 500 ml
- Eau
- Chronomètre



Protocole :

1. Intervenez après une pluie et dès que le sol est réssuyé.
2. Enlevez les résidus de cultures ou de végétation en surface.
3. Enfoncez le cylindre dans le sol jusqu'à 5 cm du bord supérieur.
4. Positionnez le film plastique au fond du cylindre en le laissant remonter sur les bords afin de protéger le sol des perturbations lors de l'ajout de l'eau.
5. Versez 500 ml d'eau sur le film plastique (équivalent à une pluie de 24 mm).
6. Retirez doucement le film plastique en laissant l'eau dans le cylindre et déclenchez le chronomètre.
7. Stoppez le chronomètre dès que le sol dans le cylindre est réssuyé et notez le temps obtenu.
8. Répétez l'opération pour avoir une meilleure estimation du taux d'infiltration.

CLÉ D'INTERPRÉTATION

Temps d'infiltration	Caractéristiques du sol
< 5 min	Bonne porosité et structure
6 à 10 min	Porosité et structure satisfaisante
> 10 min	Problème de structure Risques d'érosion et de ruissellement

LE SAVIEZ-VOUS ?

Si l'**infiltration de l'eau** dans le sol est mauvaise cela peut conduire à des phénomènes d'érosion par ruissellement de surface sur les zones en pente.

TEST À LA MOUTARDE

LES VERS DE TERRE !

Objectifs :

Les vers de terre représentent la 1^{ère} biomasse animale terrestre. Tous les vers de terre n'ont pas la même fonction et cette diversité d'activités contribue à un sol plus fertile.

Les vers de terre sont de bons bio-indicateurs de l'état des sols, par exemple leur nombre peut chuter de 50 à 80% en cas de piétinement intensif.

Tous les vers de terre ne sortiront pas lors du test à la moutarde mais cela permettra de suivre l'évolution de la population au sein d'une parcelle si le test est réalisé tous les 2-3 ans.

Matériels :

- 4 piquets, ficelle et 1 mètre
- Arrosoir de 10 l
- 12 petits pots de 150 g « AMORA fine et forte »
- Eau : 60 l (20 l/m²)
- Pince + récipient
- Clé d'identification de lombriciens
https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT_documents.php

Protocole :

1. Effectuez le test de janvier à mi-mars .
2. Délimitez 3 placettes d' 1m² séparées de 6 m et éliminez la végétation en surface.

Sur chaque placette :

3. Effectuez un 1^{er} arrosage (10l d'eau + 2 pots de moutarde) et prélevez les vers de terre.
4. Au bout de 15 min effectuez un 2^{ème} arrosage (même mélange) et prélevez les vers de terre.
5. Procédez à l'identification.

CLÉ D'INTERPRÉTATION

- Les épigés participent au fractionnement de la matière organique en surface.
- Les anéciques brassent les matières organiques et minérales en les enfouissant dans leurs galeries profondes. Elles seront ingérées et rejetées à la surface sous forme de turricules.
- Les endogés creusent des galeries très ramifiées qui aèrent le sol et jouent un rôle de rétention et d'infiltration de l'eau.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les **vers de terre** peuvent creuser jusqu'à 5000 km de galeries par ha et remuer en période d'activité 1 à 3 tonnes de terre par jour.

En grandes cultures on comptabilise entre 20 et 75 individus par m² et entre 150 et 300 en prairie.



TEST TEA BAG

Objectifs :

Ce nouveau test est utilisé pour mesurer la fertilité des sols. Il fournit des informations sur la capacité des microorganismes à transformer les résidus organiques en nutriments disponibles pour les plantes.

L'évaluation de l'état de décomposition du thé donnera une bonne indication sur la vitesse de dégradation de la matière organique du sol.

Matériels :

- Sachets de thé vert Lipton et/ou Sachets de thé Rooibos Lipton (pour un test normalisé)
- Marqueur - Pelle
- Balance de précision - Baton

Protocole :

1. Pesez les sachets de thé.
2. Enterrez les sachets de thé dans le sol à 8-10 cm avec les étiquettes visibles au dessus du sol.
3. Marquez le site avec un baton, notez la date et la position GPS.
4. Sortez les sachets 3 mois après sous des conditions climatiques chaudes.
5. Retirez le sol adhérent et séchez les sachets au soleil 3-4 jours ou au four durant 48h à 70 °C.
6. Comparez la structure et le poids du thé avant et après avoir été enterré.
7. Vous pouvez renseigner vos données sur le site ci-dessous afin de contribuer à la réalisation d'une carte mondiale des sols : <http://teatime4science.org/data/submit-one-data-point>



CLÉ D'INTERPRÉTATION

La perte de poids et la modification de la structure du thé dépendent des différentes conditions du sol affectant les organismes : sol sec ou humide, froid ou chaud, compacté ou bien structuré.

Selon l'activité biologique du sol, le thé peut avoir perdu 50% de sa masse d'origine.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Avec un C/N de 17 le **thé vert** se décomposera plus vite que le thé Rooibos avec un C/N de 42.

Récemment au Canada et en France a eu lieu dans le même objectif, un concours de dégradation de culottes en coton enterrées dans la terre.



Photo © Ferné Y. / CABEI

TEST BÊCHE

Objectifs :

Plus simple et plus rapide à mettre en œuvre qu'un profil de sol, le test bêche est le test incontournable pour l'évaluation de vos sols. Il permet d'observer la structure, la porosité des sols et de déterminer d'éventuelles zones de compaction.

Matériels :

- Bêche
- Couteau
- Bache
- Mètre

Protocole :

1. Observez l'état de surface (présence de résidus de culture, crôte de battance, ou fente de dessiccation, etc.)
2. Extrayez un échantillon de sol avec la bêche (environ 20*20*25cm) sur une zone non piétinée.
3. A l'aide du couteau rafraîchissez et observez le bloc sur la bêche : tenue, horizons (identifiés selon leur structure, couleur, etc.), zone de compaction.
4. Déposez le bloc sur la bache et caractérisez l'état structural des mottes de chaque horizon (voir clé d'interprétation ci-dessous). Pour cela fractionnez les mottes en petites mottes de 3 à 5 cm.
5. Identifiez le pourcentage de chaque type de motte afin de caractériser l'état de chaque horizon.
6. Avec les différentes observations donnez une évaluation finale de votre sol : bonne porosité et aucun tassement, zone de compaction à surveiller ou à corriger, très peu de porosité et forte compaction nécessitant un changement des pratiques culturales.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Il existe plusieurs méthodes pour réaliser et interpréter un **test bêche**. Une méthode simple et rapide a été élaborée par l'Isara Lyon. Vous la trouverez facilement sur internet *

CLÉ D'INTERPRÉTATION

- Un horizon non compacté présente des mottes grumeleuses avec une importante porosité synonyme de bonne structure.
- Un horizon compacté est composé de mottes anguleuses avec une surface lisse, plane et sans porosité à l'œil nu.
- Un horizon avec une amélioration de structure possède des mottes également anguleuses. Toutefois celles-ci montrent des macropores créés par l'activité biologique du sol.



REMERCIEMENTS

Ce guide a été réalisé avec les **élèves du Lycée agricole d'Azeville** dans le cadre d'un projet tuteuré* avec la **Chambre d'agriculture de Tarn-et-Garonne** et mené en collaboration avec un collectif d'agriculteurs.

Un grand merci à tous les contributeurs !

LE SAVIEZ-VOUS ?

* Ce projet contribue aux objectifs du GIEE du territoire Gouyre Tordre et Gagnol animé par la Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne. Face à l'érosion des sols, ce groupe d'agriculteurs innovants développe depuis 2016 des techniques culturales de conservation des sols.

Sources :

- <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr>
- https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_050956.pdf
- <http://www.teatime4science.org/about/the-project>
- <http://observatoire-agricole-biodiversite.fr>
- http://orgprints.org/32099/1/peigne-et-al-2016-GuideTestBeche-ISARA_Lyon.pdf



« La responsabilité du ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée ».



Cité des Sciences Vertes
Formation - Expérimentation - Production

