

Quelques outils de diagnostic de la santé de son sol



Ces outils d'évaluation sont utilisés dans le cadre de l'accompagnement du groupe d'agriculteurs de la vallée de la Hem pour enrayer l'érosion des sols. Cet accompagnement est réalisé par le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, la Chambre d'Agriculture Nord-Pas-de-Calais, et l'APAD 62, et financé par l'Agence de l'eau Artois-Picardie et le SYMVAHEM.

- Vie biologique
- Tassement
- Structure
- Fertilité

Pénétrromètre ou tige pénétrométrique

Le pénétromètre est une tige métallique que l'on enfonce dans le sol à vitesse et force égales. Lorsque la tige pénètre dans ce dernier, l'observateur ressent les variations de résistance à l'enfoncement. Dès lors, il est possible d'évaluer l'état structural grâce aux successions dégradants de résistance (intensité et nombre). La lecture de la profondeur de chaque "événement ressenti" est possible lorsque la tige dispose de graduation. Le manomètre n'est pas obligatoire, la pression ressentie dans les bras est déjà un indicateur suffisant.



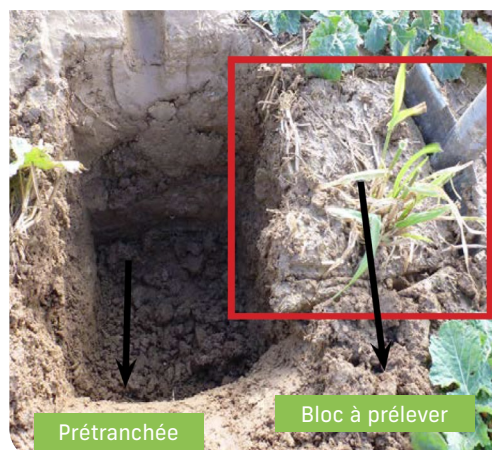
Les +

- Rapide
- Non destructif

Les -

- Pas d'observation de l'impact du tassement

Prix indicatif : 30 € si fabrication "maison" avec 2 tiges en inox, 200-300 € si équipée d'un manomètre



Test bêche



Le test bêche consiste à prélever un bloc de sol à l'aide d'une bêche afin d'établir un diagnostic rapide de la structure du sol. Il permet d'observer d'autres indicateurs tels que le chevelu racinaire, la présence de lombriciens, ...



Test bêche



Où et quand prélever

Eviter un sol trop sec, identifier si la bêchée se trouve dans un passage de roue ou non (observation biaisée).

Comment prélever

Faire une pré-tranchée puis couper le bloc à observer sur les 3 côtés restants, basculer doucement la bêchée et la poser sur une planche ou bâche (ou tout support favorisant l'observation). Pour les sols caillouteux, utiliser une fourche bêche.

Méthode d'observation

Fragmenter le bloc en exerçant une légère pression avec les doigts. Trier les mottes selon leur friabilité et leur aspect (de fermées angulaires à friables poreuses), pour établir une classe prépondérante de structure : très compacte, compacte, ferme, friable.

Les +

- Rapide
- Peu d'expertise nécessaire
- Peu destructif

Les -

- Profondeur d'observation limitée (25 cm)

Expérience

En mars 2021, Jean-François Hembert sème du lin avec son semoir semis direct, après un travail du sol au Turbomulsh sur 3 cm et un passage au rouleau. Il réalise un test bêche pour regarder la structure du sol sur les 25 premiers centimètres. L'objectif est d'évaluer le potentiel de développement des racines du lin, extrêmement sensibles aux défauts de structure. Après 3 cm de terre fine, il observe une structure assez compacte due surtout à l'humidité du sol de la saison, ainsi qu'une légère semelle à 15-20 cm, témoignant d'un lissage dû à un ancien travail du sol. Toutefois, les racines du couvert à base d'avoine ont traversé les horizons, attestant ainsi d'une structure correcte.



Mini-profil 3D



Le mini-profil 3D est une méthode élaborée par un agriculteur de la Sarthe qui a pour but de permettre une observation aisée de l'horizon superficiel et celui sous-jacent. Il consiste à prélever un bloc de sol avec les fourches à palette d'un télescopique ou d'un chargeur frontal d'un tracteur. Il est simple à mettre en place, rapide, répétable, et permet une observation fine des horizons à hauteur d'homme.



Comment prélever

- Positionner les 2 palettes du chargeur avec un écartement de 20 à 30 cm (selon le tablier de l'équipement, de la texture et de l'humidité du sol)
- Enfoncez les palettes dans le sol jusqu'au tablier avec un angle de 30° à 45°
- Lever légèrement sans à-coups puis redresser les palettes pour éviter l'effondrement du bloc
- Lever à la hauteur souhaitée et rebasculer la surface du bloc à l'horizontale (en tenant compte de la cohésion du bloc)

Où et quand prélever

- Faire un prélèvement perpendiculaire au sens de travail du sol, dans une zone représentative et un second décalé, à répéter si besoin
- Eviter un sol trop sec

Exemples d'applications

- En interculture à l'automne ou au printemps, pour prise de décision sur le travail du sol, avant implantation d'une culture ou pour évaluer les conséquences d'un chantier de récolte
- Pour voir l'enracinement des cultures au printemps

Méthode d'observation

	Comment observer ?	Problème de structure	Structure acceptable	Bonne structure
Observation du bloc	① Délimiter les horizons du travail de sol en repérant au couteau les zones de rupture ou de continuité structurale	Lissage marqué accompagné d'un défaut d'enracinement	Lissage observé mais les racines le traversent	Pas de discontinuité entre horizons
	② Noter les transitions entre chaque horizon			
	③ Observer l'apparence du bloc et pour chaque horizon, caractériser les mottes	<p>Structure typique d'un tassement récent :</p> <p>Bloc compact et massif (pas de mottes), face de rupture nette et lisse, très peu de racines, sans porosité visible, peut être accompagné de zones d'anoxie (bleu)</p>	<p>Structure typique d'un ancien tassement en cours de régénération par un travail mécanique ou biologique :</p> <p>Mélange de mottes, agrégats et de vides, face de rupture peu rugueuse, colonisation des racines autour des mottes, rupture facile des mottes à la main</p>	<p>Structure grumeleuse sans tassement :</p> <p>Porosité élevée, beaucoup d'agrégats d'origine biologique (arrondis), face de rupture rugueuse, colonisation des racines dans les mottes, présence fréquente de mottes avec petits agrégats tenus par des racines, rupture très facile des mottes à la main</p>
Observation de la vie du sol	Activité biologique, galeries et déjections de vers de terre	Absence de déjections et galeries	Quelques déjections et galeries	Nombreuses déjections et galeries
	Enracinement	Obstacles à l'enracinement racines coudées ou qui ne traversent pas les horizons	Exploration des racines partielle : racines en arête de poisson dans les fissures, racines en manchon dans les galeries de vers de terre	Bonne colonisation des racines : exploration dans toutes les directions

- Les +**
- Aisé à mettre en place seul
 - Plus rapide qu'une fosse
 - Peu destructif
 - Vue des horizons profonds

- Les -**
- Parfois nécessaire de pénétrer dans la culture en place
 - Matériel tracteur / télescopique



Témoignage



Guillaume et Jean-Pascal Croquelois ont ensilé le maïs dans des conditions difficiles en octobre 2020, à cause des fortes pluies. L'horizon de surface sur au moins 10 cm a été destructuré par les passages de roues et ceux plus profonds ont été tassés. Le semis du blé d'hiver n'a pas pu se faire en conditions sèches : la surface n'a jamais été ressuyée car fermée, donc ils ont décidé un labour pour remettre en surface un horizon de terre plus sec et propice au passage du semoir. Le profil 3D en mars suivant dans le blé avait donc pour but d'évaluer les dégâts de l'automne afin de les corriger dès l'interculture suivante.

Le bloc de terre sorti a permis d'observer à 25 cm un horizon de réduction, d'anoxie de couleur bleue par endroit, avec présence de boulettes de sol humide colmatées : la surface enfouie par labour. Puis un tassement sur l'horizon 10-25 cm, de la difficulté de casser les mottes, la terre étant peu friable, et très peu de bioturbation de vers de terre. Ils ont fait le choix de décompacter dès la récolte au niveau de l'horizon critique. Ainsi le couvert d'interculture pourrait bien se développer et continuer cette action de restructuration par les racines.

Observation de l'activité des vers de terre



Evaluation de l'activité des vers de terre

1/ Extraire une bêche (voir méthode du test bêche) pour évaluer la structure du sol qui doit être compacte à friable.

2/ Observer les deux types de traces des vers de terre ou bioturbations (attention ne pas confondre avec la structure) :

- les déjections fraîches (turricules) des vers endogés et anéciques,
- et les macropores (galeries) des anéciques et endogés.



Turricules de vers de terre



Galeries de vers de terre

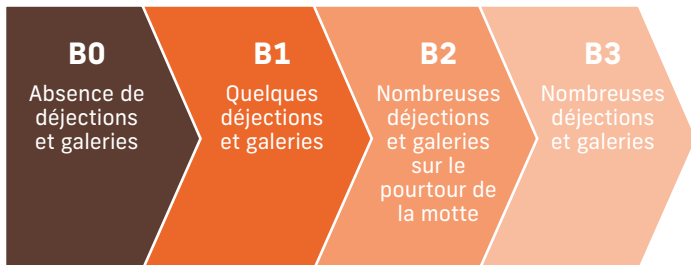
3/ Trier chaque motte en fonction de l'abondance des traces de bioturbation selon la grille ci-dessous. Estimer la proportion de mottes de chaque catégorie par rapport à l'ensemble de la bêche.



Classement des mottes de B0 à B3



Estimation du % représentation des 4 classes



Si la structure est friable, il ne sera pas possible de trier les mottes, et donc de rechercher les traces de bioturbation globalement dans la bêche. On regarde donc si les agrégats granuleux résultent de l'action du climat ou d'un travail de sol (B), ou s'ils résultent de l'activité biologique (B+).

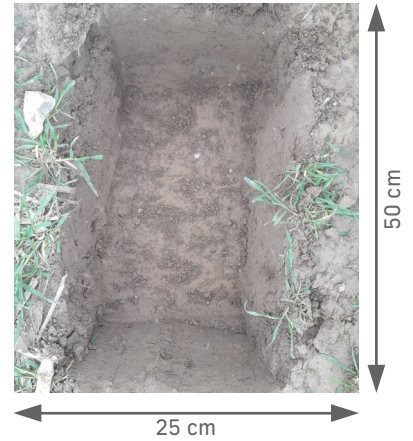
Décompte des galeries des vers anéciques

On creuse un trou rectangulaire à 25-30 cm de profondeur. Il faut descendre en dessous du dernier horizon de travail.

On évacue toute la terre fine pour dégager la surface. Avec un couteau, on gratte la terre pour mettre à jour les galeries verticales de vers de terre, sur toute la surface, on effectue un décompte, puis on retranscrit la moyenne par m².

À partir de 400 galeries verticales / m², on obtient une perforation efficace d'une semelle par les vers de terre.

La présence de grosses galeries verticales et subverticales est signe de la présence de gros anéciques âgés.



Test moutarde : dénombrement et identification des vers de terre

Le protocole consiste à compter précisément les individus au printemps, sans gel, au moins un mois après tout travail du sol :

- Au préalable, couper la végétation au ras du sol et l'évacuer.
- Arroser un carré de 1 m² avec une solution réalisée à partir de 10 litres d'eau mélangés à 300 grammes de moutarde fine et forte, réitérer après 15 min. La moutarde, urticante, fait remonter les vers à la surface du sol, il est donc aisé de les prélever, nécessaire de les rincer à l'eau, puis enfin de les identifier.
- Cette technique peut être complétée par une extraction du carré à la bêche sur 20-30 cm de profondeur : l'émiettement à la main du bloc permet de dénombrer les individus.

Sources :

Guide méthodique du test bêche Structure et Action des vers de terre, Sol D'Phy AgroTransfert Ressources et Territoires

Guide méthodique du mini-profil 3D, Sol D'Phy Agro Transfert Ressources et Territoires