

COMMENT MESURER LA STABILITÉ STRUCTURALE DE SON SOL ?

Outils pour une meilleure résilience

Article rédigé par DESMET Florence et NIHOUL Philippe de la direction R&D du SPW-ARNE, avec la collaboration de Frédéric VANWINDEKENS du CRA-W et Laurent SERTEYN de Greenotec



QU'EST LA STABILITÉ STRUCTURALE DU SOL ?



La **structure du sol** désigne un assemblage mouvant des constituants minéraux du sol (sable, limon, argile) et organiques (humus, racines) liés entre eux par des forces naturelles.

La « **stabilité structurale** » du sol, c'est sa capacité à conserver sa structure face aux agressions mécaniques (passage d'engins, travail du sol), chimiques (perte de matière organique, acidité, salinité) ou climatiques (pluie, sécheresse).

Une part de la qualité d'un sol repose sur sa stabilité structurale. Cette dernière conditionne la fertilité physique du sol, c'est-à-dire sa capacité à assurer les fonctions essentielles : infiltration et stockage de l'eau, aération, enracinement, vie biologique, résistance à l'érosion et à la compaction.

Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)							
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1.5 cm de diamètre
Sq1 Friable Agrégats* se désagrégent très facilement avec les doigts	Pas de mottes fermées*	La plupart des agrégats* < 0.6 cm.	La plupart des agrégats* sont TRES poreux			Agrégats* très fins et poreux	1 cm
Sq2 Intact Agrégats* se désagrégent facilement entre les doigts	Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont poreux.			Agrégats* arrondis, poreux qui se cassent facilement.	1 cm
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrégent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm à 10 cm. Moins de 30% < 1cm.	Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*			Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.	1 cm
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm ; structure lamellaire possible.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentent sont concentrées autour des mottes fermées.	Peu de pores grossiers visibles* et peu de fissures*		Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.	1 cm
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <1cm.		Très peu de pores visibles grossiers visibles* et de fissures*. Anoxyde possible.	Racines dans les pores grossiers visibles*	Racines dans les pores grossiers visibles*	1 cm
						Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.	1 cm

LA RELATION ENTRE STABILITÉ STRUCTURALE DU SOL ET RÉSILIENCE CLIMATIQUE

L'analyse de la stabilité structurale est particulièrement cruciale dans le contexte du changement climatique où les épisodes de pluies intenses ou de sécheresses prolongées deviennent plus fréquents. Un sol dont la stabilité structurale est préservée peut **mieux tamponner ces variations et offrir une meilleure résilience aux cultures face aux aléas climatiques**. Ainsi, investir dans la préservation de la structure du sol est une stratégie clé pour garantir la durabilité et la productivité agricole à long terme.

Un sol stable :

- **Résiste mieux à l'érosion** (moins de terre arrachée et emportée par les eaux pluviales).
- Laisse **mieux infiltrer l'eau** (plus de porosité)
- **Stocke plus d'eau** (meilleure réserve pour les plantes via le complexe argilo-humique).
- Favorise entre les diverses périodes culturales un **développement plus régulier des cultures** en leur permettant de mieux faire face aux divers aléas (excès d'eau ou sécheresse).



LE TEST BÊCHE VESS : accessible en champs à tous agriculteurs



Le **test bêche (VESS, "Visual Evaluation of Soil Structure")** est une évaluation visuelle de la structure, avec un score de 1 à 5. La présence de « mottes fermées » (note de 5) indique que la structure doit être améliorée. Il s'agit d'un outil simple, rapide et accessible à tous, recommandé pour le suivi régulier.





LE SLAKE TEST : comparaison visuelle de la stabilité structurale

La **Slake Test** (en français slake se traduit par désagréger) est un **test visuel qui permet de comparer la résistance de mottes de sols à la désagrégation dans l'eau**.

Pour réaliser ce test, il convient de prélever soigneusement un bloc de sol sec sans le briser, puis de le placer doucement dans un bocal rempli d'eau. Il suffit ensuite d'observer ce qui se passe pendant quelques minutes.



Pour aller plus loin: vidéos sur le slake test :

<https://www.youtube.com/embed/tBtHyAORjda>

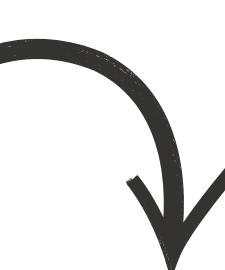
<https://www.facebook.com/watch/?v=778221384890728>



Le bloc reste entier,
l'eau reste claire.

Interprétation : Sol bien structuré, riche en matière organique, bonne résistance à l'érosion.

= **Sol stable**



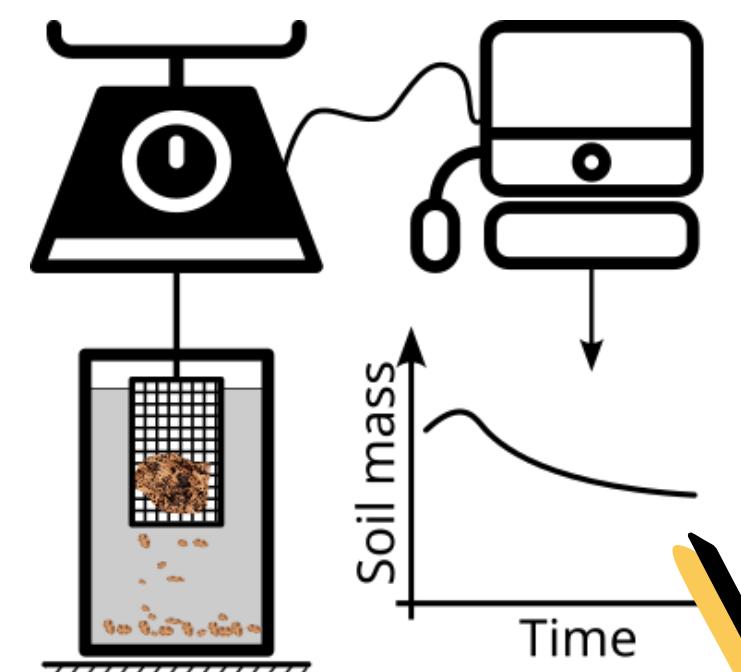
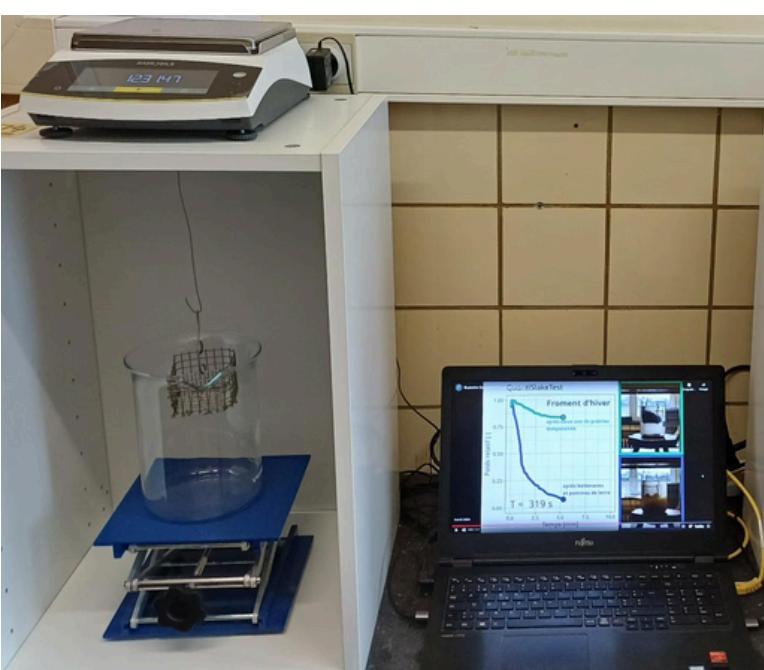
Le bloc se désagrège,
l'eau devient trouble

Interprétation : Sol fragile, risque d'érosion élevé, structure à améliorer.

= **Sol peu stable**



LE QUANTI SLAKE TEST : un outil simple pour mesurer quantitativement la stabilité



Le **Quanti Slake Test** est une méthode développée par le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) à Gembloux, pour **évaluer la résistance à la désagrégation d'un échantillon de sol à l'eau**.

Comment ça marche ?

1. On prélève un petit bloc de sol (cylindre de 100 cm³).
2. On le laisse sécher à l'air.
3. On l'immerge dans l'eau et on mesure la proportion du bloc qui reste dans le panier en fonction du temps durant approximativement 15 min.

➤ **Plus cette proportion est grande, plus le sol est stable !**

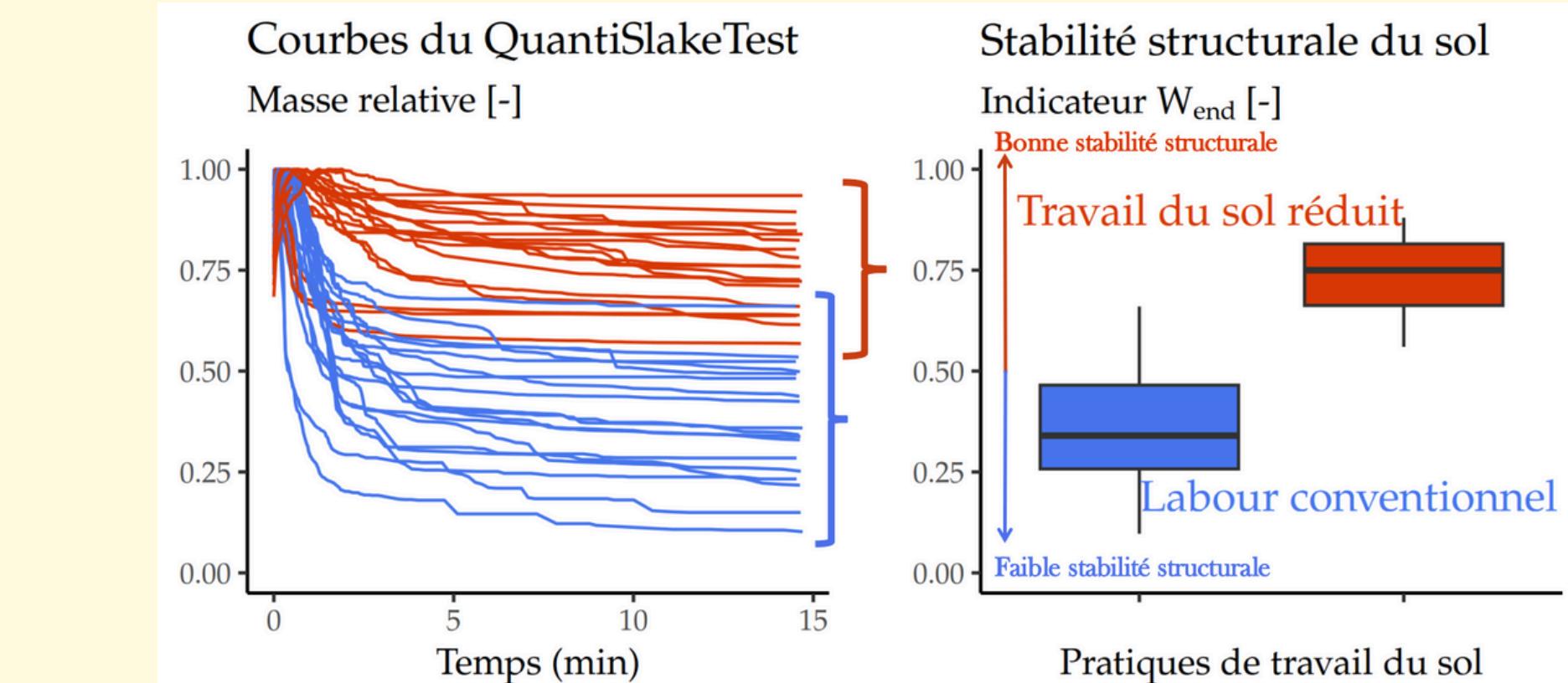
Chaque Quanti Slake Test réalisé sur un échantillon de terre génère une **courbe**, de laquelle de **nombreux indicateurs peuvent être calculés** : des pentes aux moments clés du début de courbe, ou de fin de courbe, des temps et des durées pour atteindre certains seuils (poids maximum, perte de la moitié du poids...).

Parmi les indicateurs possibles, le **poids relatif de l'échantillon à stabilisation ("W_{end}")** est assez intuitivement **l'indicateur le plus basique et le plus pratique**. Il représente donc la part de l'échantillon qui est restée stable, dans le panier immergé en toute fin d'expérience.

Exemple :

- Si le W_{end} vaut 0.75, c'est que 75% de l'échantillon est gardé et 25% s'est délité ("slaked") et se retrouve au fond du bocal. C'est un sol avec une structure relativement stable.
- À l'inverse, si le W_{end} vaut 0.4, c'est que 40% de l'échantillon est stable et 60% s'est délité. C'est un sol d'une parcelle avec une moins grande stabilité structurale.

La figure ci-dessous présente les résultats de courbes Quanti Slake Test sur des parcelles en labour conventionnel (bleu) et en travail du sol réduit (rouge). Le poids relatif (W_{end}) est plus élevé avec le travail du sol réduit, indiquant une meilleure stabilité structurale. À l'inverse, le labour conventionnel diminue ce poids, signalant une stabilité structurale moindre.



CONSEILS PRATIQUES POUR AMÉLIORER LA STABILITÉ DE VOS SOLS

- Favoriser l'infiltration de l'eau en **limitant le travail du sol** au strict nécessaire (uniquement si compaction avérée) et le charroi le plus léger possible. Toutes zones compactées, quelles que soient les techniques culturales, sont à proscrire.
- Gardez le **sol couvert le plus longtemps possible**, surtout en hiver.
- Apportez de la **matière organique** : compost, fumier, couverts avec légumineuses, résidus de cultures.
- **Adaptez vos interventions aux conditions météo** : évitez de travailler un sol trop humide.
- **Aménagez vos parcelles** : haies, bandes enherbées, pour limiter le ruissellement.
- **Testez la stabilité de vos sols** avec le Quanti Slake Test ou demandez conseil à un technicien (Greenotec ou CRA-W).

Qu'est-ce qui favorise la stabilité ?

- Une bonne teneur en matière organique (fumier, compost, couverts végétaux).
- Le travail du sol le plus faible et le plus superficiel possible.
- La présence de racines et de mycorhizes (champignons du sol)
- Un sol couvert le plus longtemps possible.
- bon diagnostic du sol, via le test bêche, est primordial pour adapter le travail du sol au strict nécessaire.



EN RÉSUMÉ :

Un simple test bêche (test Vess) permet déjà une bonne estimation visuelle de la qualité des agrégats et de la porosité de son sol. Pour une estimation plus quantitative, on se tournera vers le Quanti Slake Test en laboratoire.