



Le test à la bêche a pour objectif de livrer des informations aussi intuitives, rapides et simples que possible sur l'état du sol et de sa structure. Il doit permettre d'évaluer si le travail du sol et le passage des engins ont entraîné des problèmes ou des dommages. Mais le test à la bêche peut aussi être utilisé pour des questions spécifiques. Par exemple : peut-on rouler sur ce sol et peut-on le travailler dans ses couches supérieures et inférieures ? Quelles sont les conditions préalables du sol qui influent sur le choix de la culture/la forme d'exploitation ? Quel travail est nécessaire pour que la culture trouve des conditions optimales ? Comment l'humus est-il réparti dans la couche supérieure ?

Selon la question, il n'est pas nécessaire de remplir tout le formulaire. Celui-ci peut servir uniquement d'aide-mémoire. Il peut aussi servir de référence, si l'on souhaite observer les parcelles sur plusieurs années et comparer leur état avec des situations antérieures.

Le test à la bêche se veut être le plus précis possible tout en restant simple d'utilisation. Ces deux objectifs ne peuvent pas toujours être atteints dans la même mesure. Un sol est un système très hétérogène et variable. Pour la personne qui effectue le test, un peu de pratique, de pragmatisme et de confiance en soi aident à la mise en œuvre. Le présent document d'évaluation complète l'évaluation intuitive avec quelques exemples et des informations complémentaires.

Interprétation des observations

L'interprétation d'un test à la bêche dépend de nombreux facteurs : le type de sol, (c'est-à-dire sa teneur en argile, silt, sable et humus), le moment de l'observation, l'humidité actuelle du sol et les conditions météorologiques précédentes, la culture présente actuellement, ainsi que l'« histoire » du sol (travail du sol, remblayage, chaulage, gestion de l'humus...). Tous ces facteurs influencent la structure actuelle d'un sol. Il convient donc de noter que les exemples donnés ici ne correspondent qu'approximativement aux différents paramètres d'un sol particulier ou d'un problème spécifique. Selon le contexte, un compactage peut paraître différent sur deux parcelles différentes par exemple.

Pour les exemples d'interprétation suivants, on part d'un sol « moyen », limono-sableux, en bon état, humifère, grumeleux, poreux et non compacté. La photo et l'annexe 1 (exemple : sol en bon état) montrent à quoi pourrait ressembler la description d'un tel sol. Les agrégats sont petits (généralement 1-2 cm) dans la couche supérieure, alors que dans les couches sous-jacentes, ils



mesurent environ 2-5 cm. Leur forme est arrondie dans la couche supérieure, anguleuse à arrondie dans les couches sous-jacentes. Ils s'écrasent facilement avec deux doigts. Le sol est colonisé par les racines de manière régulière et intense. La vie du sol, y compris les racines des plantes en croissance, demande un sol bien aéré pour pouvoir se développer. Une bonne aération du sol est reconnaissable à sa couleur uniforme brune, noire, beige ou rougeâtre. Une couleur noire ou brune foncée est due à l'humus, les tons jaunâtres, bruns et rouges sont dus à des composés de fer dans un sol bien aéré. De même, une odeur agréable de terre est le signe d'une bonne aération. En revanche, les taches de rouille, les taches grises et verdâtres, ainsi qu'une odeur de pourriture ou soufrée et des résidus de récolte pourris et non décomposés indiquent une aération insuffisante – par exemple en raison de tassements. L'exemple du sol en bon état sert à la fois d'objectif à atteindre par une gestion durable et de référence face aux problèmes que l'on peut observer. Les paramètres qui n'ont pas été classés dans la zone optimale, telle que représentée dans l'annexe 1, donnent donc une indication sur les problèmes de structure du sol.

Dans certains cas, les propriétés naturelles d'un sol intact ne correspondent pas aux paramètres « optimaux ». Par exemple, les sols très argileux présentent naturellement de grands agrégats anguleux et relativement denses, sans qu'il n'y ait eu de compactage. Les sols très silteux, quant à eux, présentent naturellement une structure assez instable. Quant aux sols sableux, ils ne présentent que peu d'agrégats et ceux-ci sont fragiles. Ces cas particuliers sont également décrits ci-après. Il faut en outre tenir compte du fait que les couches sous-jacentes présentent souvent des agrégats naturellement plus grands et plus anguleux, et que leur structure est donc moins avantageuse. La porosité et la perméabilité peuvent toutefois rester de bonne qualité.

Constatation des dommages dans la structure du sol et déduction de mesures d'amélioration à long et à court terme

Les dommages causés à la structure du sol peuvent avoir des importances et des causes très différentes. Par conséquent, les solutions proposées sont également très différentes. Les dommages superficiels et peu prononcés peuvent être réparés en relativement peu de temps et souvent simplement par le travail habituel et adéquat du sol. Les dommages profonds et prononcés, quant à eux, rendent souvent nécessaire de ménager et d'améliorer le sol pendant plusieurs années. Dans certains cas, une simple lutte contre les symptômes ne peut pas résoudre le problème, et des changements plus profonds dans le mode d'exploitation sont nécessaires pour parvenir à une exploitation adaptée au site. Il est judicieux de tenir compte du sol et de sa structure lors de la prise de décisions à long terme dans une exploitation.

Les chapitres suivants décrivent quelques problèmes concrets liés à la structure du sol.

Ils traitent brièvement de la manière dont ces problèmes peuvent apparaître et comment ils peuvent être reconnus dans le test à la bêche. Quelques propositions non exhaustives de mesures possibles et des informations complémentaires doivent donner des

premiers repères. Certaines mesures fondamentales visant à améliorer la structure du sol et sa stabilité ne sont pas décrites dans chaque chapitre, car elles sont valables dans tous les cas: la formation proprement dite d'une structure du sol agrégée intacte se fait par des processus biologiques et chimiques à petite échelle qui se déroulent lentement. Cela vaut aussi bien pour l'élimination des zones de sol denses et massives que pour la constitution d'agrégats de sol qui ont été fragmentés par un travail mécanique, par exemple. Ces processus biologiques peuvent être favorisés par un enrichissement en humus, une couverture du sol et un enracinement aussi continu que possible, une réduction de l'intensité du travail, ainsi qu'une correction de la valeur du pH (mesurée dans l'eau), si celle-ci descend en dessous de 6,5.

La protection des vers de terre – des architectes importants de la structure du sol – est exigeante, car les conditions optimales pour un travail du sol (légèrement humide) sont souvent aussi des conditions optimales pour les vers de terre. Cela signifie qu'ils se trouvent souvent à la surface lorsque le sol est travaillé et qu'ils subissent des dommages.

Compactage de la couche supérieure du sol



Le compactage est dû à des machines lourdes ou à un travail sur un sol trop humide. Une autre raison peut être un sol retravaillé trop rapidement après un travail d'ameublissement qui a affaibli sa portance. Ainsi, la partie ameublie, particulièrement sensible, est excessivement compactée, même si les machines utilisées ne sont pas très lourdes. Le passage du bétail sur un sol mouillé peut également entraîner un compactage important.

Sur le formulaire, les paramètres suivants sont des signes qui peuvent indiquer un compactage de la couche supérieure du sol :

- Zones à problèmes : plantes clairsemées, petites et jaunes ; eau stagnante.
- Pendant le prélèvement : **D** présence de résidus de récolte non ou peu dégradés dans la couche supérieure du sol, datant de plus de 6 mois ou pourris ; difficultés à prélever l'échantillon à la bêche, parce que la bêche pénètre mal ou qu'il est difficile de détacher l'échantillon du sol **F** ; en fonction de la saison, peu/pas de vers de terre et **K** racines peu développées ou déformées ; éventuellement, taches de rouille et couleur grise **E**.
- **J** Agrégats denses et peu friables dans la couche supérieure du sol, qui **G** dépassent 5 cm et ne présentent que peu de pores.
- **L** Couche supérieure mouillée avec couche sous-jacente plus sèche.

Mesures

Ne pas rouler sur des sols mouillés ! Le test tactile donne des informations (voir *Explications et exemples*).

Équiper et utiliser les machines en respectant le sol. Vérifier le risque de tassement du sol avec terranimo.ch et bodenmessnetz.ch.

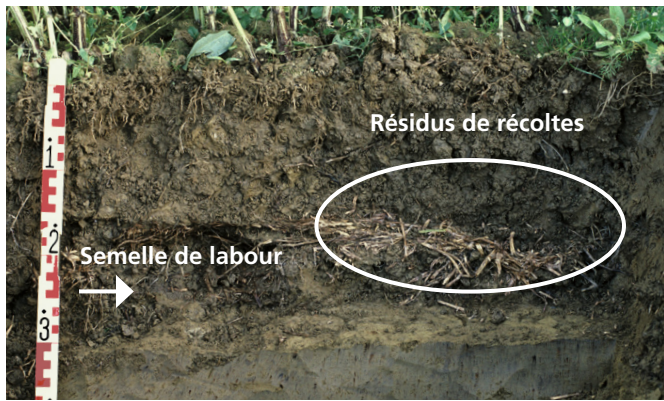
a) Lors de conditions humides ou b) pour les véhicules avec des charges par roue > 2,5 t, monter des doubles roues ou utiliser un système permettant de varier la pression des pneus. Utiliser les machines les plus petites possible. Séparer si possible le transport dans les champs et le transport routier (p. ex. avec une ensileuse à trémie). Favoriser la diminution du tassement par un ameublissement doux et favoriser un enracinement intensif.



Pour aller plus loin

- ▶ Les plantes indicatrices de compactage : www.bio-net.at → matériel d'information → brochures Bionet → [Zeigerpflanzen im Ackerbau](#) (seul. en allemand)
- ▶ Estimer le risque de tassement du sol : <https://ch.terranimo.world/>
- ▶ Humidité actuelle des sols : <https://bodenmessnetz.ch/>
- ▶ Travail du sol réduit : fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information [Reduzierte Bodenbearbeitung](#) (seul. en allemand)
- ▶ Prévenir le compactage des sols : agridea.ch → Shop → publications → fiche thématique [Prévenir le compactage des sols](#)
- ▶ Fertilité des sols : fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Dossier [Les principes de la fertilité des sols](#)
- ▶ Engrais verts : fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information [Engrais verts](#)

Semelle de labour



Les semelles de labour apparaissent lors du travail d'un sol trop humide et lorsque les machines lissent le sol à la profondeur de travail. Le problème survient souvent lorsque la surface a séché rapidement et donne l'impression d'un sol entièrement sec (par exemple en cas de vent et d'absence de végétation). Le passage dans la raie de labour et les travaux de décapage du sol représentent un grand risque. En effet, les couches sous-jacentes sont en général plus humides que la surface, elles ont besoin de plus de temps pour sécher et sont donc particulièrement sensibles au compactage. A cela s'ajoute le fait que ces couches sont moins résistantes aux charges mécaniques en raison de leur plus faible teneur en humus et de leur activité biologique réduite, surtout si elles ne sont pas colonisées par des racines vivantes.

Une semelle de labour est reconnaissable à l'augmentation brutale de la résistance **J** et à la forme anguleuse des agrégats **H**. Cette couche, qui est souvent bien délimitée, présente nettement moins de pores et de racines que les couches situées au-dessus (et éventuellement en dessous) **I**, **K**. Elle retient l'eau qui s'infiltré, ce qui rend les couches sous-jacentes plus sèches, tandis que la couche elle-même sèche moins bien **L**. Cela peut également entraîner la formation de taches de rouille ou de décolorations gris-vert **E**. Une couche de paille et des résidus de récolte pourris **D** se situant sur ou dans la couche, et un changement soudain de résistance lors du prélèvement, peuvent être d'autres indices.

Mesures

Avant de travailler le sol, effectuer un test à la bêche afin d'évaluer la possibilité de travailler également les couches sous-jacentes (voir *Explications et exemples*). Ne travailler qu'aussi profondément et intensivement que cela est absolument nécessaire pour la culture en cours. Varier la profondeur du travail du sol. Utiliser une charrue Onland, ne pas provoquer de couches de lissage (p. ex. avec une fraiseuse) ou de pétrissage (p. ex. avec une herse rotative) si le sol est trop humide.

Ameublir comme décrit sous « Compactage des couches sous-jacentes ». Les vers de terre aident à éliminer les compactages, mais ils sont actifs en surface lorsque les conditions de travail sont les meilleures (sol légèrement humide) et sont donc souvent tués lors du travail du sol.

Pour aller plus loin

- ▶ Vers de terre : fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information Vers de terre, architectes des sols fertiles
- agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique Bénévoles invisibles, les vers de terre
- ▶ Réglage de la charrue : agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique Pflugeinstellung leicht gemacht (seul. en allemand)

TEST À LA BÈCHE : évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

Couche Nr. Profondeur		G TAILLE DES AGRÉGATS	H FORME DES AGRÉGATS	I POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS	J FRIABILITÉ DES AGRÉGATS	K ENRACINEMENT	L HUMIDITÉ	M NOTE VESS
Couche	Profondeur de cm	majoritairement < 1 cm	arrondis	poreux, beaucoup de pores	se défait presque seul, labile	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées	sec, dur, poussiéreux	Sq1 : friable (bien)
	Profondeur à cm	majoritairement 1-2 cm	arrondis à anguleux	peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles	se défait avec peu de force, stable	peu de racines, réparties uniformément	fraîche	Sq2 : meuble (bien)
		majoritairement 2-5 cm	très anguleux	non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues	très humide, mouillé, plastique	Sq3 : ferme (moyen)
		majoritairement > 5 cm				pas de racines		Sq4 : dense (mauvais)
		majoritairement > 10 cm						Sq5 : très dense (mauvais)
1	0 20	X	X	X	X	X	X	X
2	20 30		X	X	X		X	
3	30 40	X	X	X	X	X	X	X
4								

Compactage dans les couches sous-jacentes



Pour aller plus loin

Voir chapitres
« Compactage de la
couche supérieure du sol »
et « Semelle de labour »

En surface, le sol semble souvent suffisamment sec pour supporter un passage de véhicules ou un traitement. Mais les couches sous-jacentes profondes sont souvent encore trop humides. Par exemple, lorsque le sol n'est pas recouvert de végétation, ses couches profondes n'abritent pas de racines actives. Or, ces dernières contribuent fortement à l'extraction de l'eau du sol. Sur un sol nu, les couches profondes restent souvent longtemps humides dans ces conditions. Dans ce cas, le sous-sol est sensible aux compactations. Lors de passages d'engins très lourds (p. ex. récolteuse avec > 5 t sur les roues), au cours desquels les dégâts se propagent profondément dans le sol, le compactage persiste longtemps, surtout dans le sous-sol. Les couches supérieures se régénèrent un peu plus rapidement, mais le compactage dans les couches plus profondes est souvent encore visible des années plus tard.

Lors du prélèvement de l'échantillon à la bêche, le compactage se fait déjà sentir au moment de planter l'outil. Alors que les premiers 20 cm environ sont faciles à prélever, la bêche pénètre soudain plus difficilement et la terre est plus difficile à prélever. La partie inférieure de l'échantillon semble être constituée d'un seul bloc ou se compose d'agrégats **G** très grands, **H** anguleux, **J** durs qui ne présentent presque pas de pores (ou seulement quelques galeries de vers de terre) **J**. L'infiltration de l'eau dans cette couche est très limitée, l'eau s'accumule directement au-dessus ou dans la couche elle-même. Des taches de rouille ou même des décolorations gris-vert sont possibles **E**. Les racines **K** ne poussent souvent qu'au-dessus de cette zone. Il est possible d'observer un tissu dense de racines directement sur les zones compactées car les racines ne peuvent que s'écarter latéralement.

Mesures

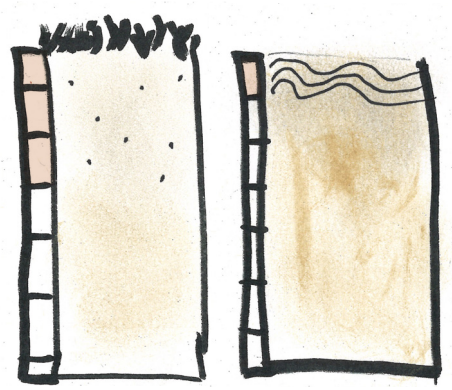
Adapter son parc de machines à la capacité de charge de ses propres sols. Les grosses machines comportent toujours un grand risque. Les sites dont le sous-sol est très argileux ne se prêtent pas à des exploitations qui nécessitent un travail du sol important, des passages fréquents, des récoltes tardives et des machines lourdes. Choisir une exploitation adaptée au site.

Un ameublissement mécanique en profondeur doit être bien réfléchi. Dans le meilleur des cas, il peut favoriser l'enracinement et améliorer la structure, mais dans des conditions défavorables, il peut causer encore plus de dégâts. Après l'ameublissement, le sol est très sensible à la charge et peut facilement être à nouveau compacté. Un engrais vert à enracinement profond et diversifié, avec des plantes à racines profondes comme le radis daikon, par exemple, est à privilégier. La restauration proprement dite de la structure doit en outre se faire par le biais de processus biologiques et chimiques à petite échelle et nécessite donc du temps. En principe, les ameublissements en profondeur devraient être des mesures d'urgence isolées. Ils ne font pas partie des travaux annuels du sol !

TEST À LA BÊCHE : évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

Couche Nr. Profondeur		G TAILLE DES AGRÉGATS		H FORME DES AGRÉGATS		I POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS		J FRIABILITÉ DES AGRÉGATS		K ENRACINEMENT		L HUMIDITÉ		M NOTE VESS																		
		Profondeur de cm	Profondeur à cm	majoritairement < 1 cm	majoritairement 1-2 cm	majoritairement 2-5 cm	majoritairement > 5 cm	majoritairement > 10 cm	arrondis	arrondis à anguleux	très anguleux	poreux, beaucoup de pores	peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles	non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait presque seul, labile	se défait avec peu de force, stable	se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées	peu de racines, réparties uniformément	racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues	pas de racines	sec, dur, poussiéreux	frais, humide	très humide, mouillé, plastique	Sq1 : friable (bien)	Sq2 : meuble (bien)	Sq3 : ferme (moyen)	Sq4 : dense (mauvais)	Sq5 : très dense (mauvais)			
1																																
2	0	20		X											X																X	
3	20	40			X	X							X				X														X	
4																																

Surface du sol instable/endommagée, perte d'humus



Comparé aux sols bien colonisés par les racines, couverts en permanence et non travaillés des espaces naturels, l'équilibre biologique dans les sols travaillés se déplace vers la dégradation de l'humus. Dans les exploitations sans bétail, utilisant principalement des engrais minéraux, et ayant peu/pas de prairies temporaires dans la rotation, les sols sont pauvres en humus et sont peu vivants. Un pH acide est également défavorable favorable à de nombreux organismes du sol et peut entraîner leur déclin.

Lorsqu'elle est optimale, la structure du sol possède une certaine stabilité, sans être dure, ni imperméable. Au contraire, un sol finement travaillé, décalcifié et pauvre en humus a tendance à avoir une structure instable et à être battant. Ce risque est particulièrement prononcé lorsque la teneur en silt est élevée. Une croûte de battance, imperméable, se forme sur le sol et dans les premiers millimètres ou centimètres. Elle ralentit drastiquement l'infiltration des eaux de pluie, ce qui augmente le risque d'érosion. L'érosion se manifeste par des rigoles plus ou moins grandes, mais aussi par la présence de cailloux légèrement surélevés par rapport à la surface du sol comme sur de petites cheminées des fées (voir photo). L'érosion peut aussi avoir lieu à l'intérieur du sol et boucher les pores et les interstices qui seraient nécessaires à l'aération et à l'infiltration dans les couches plus profondes. Dans remblais et les buttes de pommes de terre finement travaillées, la structure du sol est souvent instable.

Dans l'échantillon pris à la bêche, lorsque certaines couches se désagrègent presque d'elles-mêmes **J** et ne présentent aucune cohésion, cela indique que la structure du sol est peu stable. Le sol est alors plus vulnérable aux influences extérieures telles que les précipitations ou le travail. Ces sols ressemblent plutôt à un amas de petits grains isolés (**G**) taille des agrégats le plus souvent < 1 cm) qui tombent de la bêche. La surface du sol **B** est battante, voire constituée d'une croûte plate et fermée, qui ne présente plus d'irrégularités, la croûte de battance. Avec les années, ce sol a perdu une partie de son humus, et sa couleur brun-noire s'est éclaircie.

Dans les parcelles en pente, on observe des rigoles d'érosion et, en bas de pente, une accumulation de terre végétale, avec une teneur en humus plus élevée (couleur plus foncée).

Mesures

Apporter suffisamment de matière organique, pailler ou incorporer des engrais verts. Prévoir des périodes de repos pour le sol dans l'assolement. Éviter le travail intensif du sol lorsque les vers de terre se trouvent dans la couche supérieure du sol, c'est-à-dire quelques jours après la pluie et par temps doux.

Maintenir la surface du sol toujours couverte (végétation dense, paillis, etc.), faire un chaulage lorsque le pH est inférieur à 6,5. Préparer un lit de semence grossier, préférer le semis en bandes fraisées, le semis sous litière ou le semis direct. Réduire l'intensité du travail (éviter par ex. la herse rotative).

Pour aller plus loin

- ▶ Fertilité des sols: fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Dossier [Les principes de la fertilité des sols](#)
- ▶ Semis direct: agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique [Direktsaat im Versuch und in der Praxis](#) (seul. en allemand)
- ▶ Test de la pièce de 5.-: agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique [Boden schonen mit dem Fünflibertest](#) (seul. en allemand)
- ▶ Vers de terre: fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information [Vers de terre, architectes des sols fertiles](#) agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique [Bénévoles invisibles, les vers de terre](#)
- ▶ Enrichissement en matière organique: agridea.ch → shop → publications → Fiche thématique [Matière organique des sols cultivés – enrichir plutôt que consumer](#)
- ▶ Engrais verts: fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information [Gründüngungen](#) (seul. en allemand)

Sol travaillé en conditions trop humides



Les sols – surtout ceux avec une teneur en argile > 25 % – ont tendance à s'agglomérer lorsqu'ils sont travaillés en conditions trop humides. Les machines rotatives entraînées par la prise de force pétrissent alors le sol, et les machines rigides pressent les agrégats pour former des structures plus denses.

Lors du test à la bêche, on observe une surface malaxée **B** avec des mottes (voir photo) ainsi qu'une éventuelle végétation clairsemée. Les mottes sont des agrégats denses, arrondis par le travail mécanique **H**, qui ne peuvent être défaits qu'avec beaucoup de force **J**. On trouve également de telles mottes à l'intérieur du sol ainsi que de grands agrégats à arêtes vives (> 5 cm) **G**, dans lesquels il n'y a généralement pas de racines **K**. Des taches de rouille **E** peuvent s'être formées dans les mottes, ce qui indique un manque d'oxygène.

Mesures

Observer les conditions avant un travail du sol avec un test à la bêche, un test tactile, le réseau de mesure de l'humidité du sol, et/ou Terranimo. Semer un engrais vert qui développe un système racinaire dense et vigoureux.

Pour aller plus loin

- ▶ Humidité actuelle des sols : <https://bodenmessnetz.ch/>
- ▶ Travail réduit du sol : fibl.org → Infothèque → Téléchargements et boutique en ligne → Fiche d'information [Reduzierte Bodenbearbeitung](#) (seul. en allemand)

SURFACE DU SOL: évaluation de l'état de surface

A COUVERTURE DU SOL (rayon 1 m)	B ETAT DE LA SURFACE (si visible)
<input checked="" type="checkbox"/> Non couvert <input type="checkbox"/> Couvert avec des plantes (culture, herbe adventices...) à% <input type="checkbox"/> Couvert avec mulch, fumier, compost, résidus végétaux à%	<input type="checkbox"/> Agrégats intacts, bien reconnaissables, surface perméable <input type="checkbox"/> Agrégats en partie lavés/dégradés, surface encore rugueuse <input checked="" type="checkbox"/> Agrégats dégradés, surface croûtée, lissée ou compactée, peu perméable <input checked="" type="checkbox"/> Croûte de battance, dépôt de sédiments, compaction, très peu perméable

Remarques générales:

Teneur en humus faible (env. 2 %), pas de calcaire, pH = 5

TEST À LA BÈCHE: évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

Couche Nr. Profondeur	G TAILLE DES AGRÉGATS		H FORME DES AGRÉGATS	I POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS	J FRIABILITÉ DES AGRÉGATS	K ENRACINEMENT	L HUMIDITÉ	M NOTE VESS
	Profondeur de cm	Profondeur à cm	majoritairement < 1 cm majoritairement 1-2 cm majoritairement 2-5 cm majoritairement > 5 cm majoritairement > 10 cm	arrondis, malaxés arrondis à anguleux très anguleux	poreux, beaucoup de pores peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait presque seul, labile se défait avec peu de force, stable se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées peu de racines, réparties uniformément racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues pas de racines	sec, dur, poussiéreux frais, humide très humide, mouillé, plastique
1	0	10	X	X	X	X	X	X
2	10	40	X	X	X	X	X	X
3								
4								

Cas particulier des sols argileux

Dans les sols très argileux (argile > 40 %), une bonne structure est un peu différente que dans les sols limonosableux. Les agrégats sont un peu plus grands (> 5 cm, **G**), plus denses (**I**), plus solides, à arêtes plus vives (en forme de prisme) (**J**) et plastiques à l'état humide, voire pâteux. Des fissures anguleuses se forment lorsque le sol sèche. L'annexe 2 (exemple: sol argileux) illustre ce à quoi pourrait ressembler, dans sa description, un test à la bêche pour un sol argileux en bon état. Dans la mesure du possible, il est recommandé de prélever également un échantillon dans un endroit qui n'a pas été perturbé depuis longtemps (p. ex. sous une clôture), afin de se faire une idée de l'état naturel du sol.

Si une observation et une comparaison sur une longue période sont prévues sur un sol argileux, il est conseillé d'utiliser une échelle légèrement adaptée pour certains paramètres. Car les changements dans la structure d'une sol argileux peut être difficile à décrire avec le formulaire classique. Au verso du *formulaire (document 2)*, on trouve une échelle adaptée aux sols argileux pour certains paramètres.



En raison du stockage prolongé de l'eau, les sols argileux sont beaucoup plus sensibles à la compaction et les temps d'attente avant un travail du sol sans risque sont beaucoup plus longs. Un travail en douceur est ici particulièrement important. Certaines méthodes et cultures ne sont pas adaptées. D'un autre côté, les sols argileux ont également un potentiel plus élevé pour fixer la matière organique et les nutriments.

Cas particulier des sols sableux

Dans les sols très sableux (sable > 60 %), l'état naturel de la structure est différent de celui des sols argileux ou limono-sableux. Dans un sol sableux, il y a peu d'agrégats nets, arrondis et grumeleux. Au contraire, le sol se désagrège facilement en grains individuels et semble instable (**J**). Si l'évolution de la structure est documentée sur plusieurs années, il est recommandé de saisir de manière plus détaillée la taille et la résistance des agrégats. Au verso du *formulaire (document 2)*, vous trouverez une échelle adaptée aux sols sableux pour certains paramètres.

Les sols sableux sont moins sensibles à la compaction et sèchent rapidement. Le délai d'attente pour pouvoir les travailler après des précipitations est plus court. Ces sols possèdent une capacité de stockage plus faible pour la matière organique et les nutriments. Ils sont donc moins habités que les sols plus argileux. Il s'agit néanmoins de sites très intéressants pour la production agricole.



Impressum



Avec le soutien de l'office fédéral de l'agriculture.

Auteurs: Stéphane Burgos (BFH-HAFL), Nathalie Dakhel-Robert (AGRIDEA), Peter Weiskopf (Agroscope), Alice Johannes (Agroscope), Liv Kellermann (BFH-HAFL), Jeremias Niggli (FiBL), Sophie van Geijtenbeek (FiBL), Markus Spuhler (Agridea), Lisa Nilles (Agridea), Else Bünemann-König (FiBL), Olivier Heller (Agroscope)

Graphisme: Merel Gooijer (AGRIDEA), Brigitta Maurer (FiBL), Johanne Martin (AGRIDEA), Claudia Ammann (feelGraphic)

Photos: Thomas Alföldi (FiBL), Joachim Brunotte (Johann Heinrich von Thünen-Institut), Liv Kellermann (BFH-HAFL), Markus Spuhler (AGRIDEA), Martin Roth, Simon Küng, Matthias Stettler, Stefan Oechslin, Nathalie Dakhel.

Cette méthode est issue de la collaboration entre de nombreux partenaires et se base sur les méthodes existantes. Pour plus d'informations, voir le site internet.

Version juillet 2023, www.testbeche.ch

TEST À LA BÊCHE SolDoc – Fiche de relevé

Les paramètres ne peuvent pas toujours être observés/décrits de manière satisfaisante – laisser les champs correspondant vides (si besoin).
 Les lettres en majuscule renvoient à « les explications et illustrations ».
 Le test à la bêche peut difficilement être interprété lorsque le sol est très sec. Idéalement, le sol devrait être légèrement humide (tensiomètres entre 15 et 40 cbar).

Parcelle: *Exemple* Date: *3.3.* Culture, stade, culture précédente: *Prairie temporaire, 2^e année*

Dernier travail du sol, type, date, profondeur: *semis, fauche le 18.09*

Coordonnées GPS: Photo Topographie: plaine pente cuvette bosse *3*% pente

Représentativité: Surface représentative Zone à problème,% surface atteinte

Type de sol*: sable** sable limoneux** limon sableux limon
 limon argileux Argile** très limoneux (> 50 %)
 tourbeux/organique (> 10 % humus) pH* *6*.....

Description du problème (uniquement si zone à problème coché):

* si connu, p. ex. analyses PER, test tactile
 ** pour les sols très sableux/très argileux, le verso présente une fiche adaptée et plus d'informations sont disponibles dans le document d'interprétation

SURFACE DU SOL: évaluation de l'état de surface

A COUVERTURE DU SOL (rayon 1 m) **B** ETAT DE LA SURFACE (si visible) → *Peu visible*

Non couvert
 Couvert avec des plantes (culture, herbe adventices...) à *90*%
 Couvert avec mulch, fumier, compost, résidus végétaux à%

Agrégats intacts, bien reconnaissables, surface perméable)
 Agrégats en partie lavés/dégradés, surface encore rugueuse
 Agrégats dégradés, surface croûtée, lissée ou compactée, peu perméable
 Croûte de battance, dépôt de sédiments, compaction, très peu perméable

OBSERVATIONS PENDANT LA CREUSE (Si besoin compléter)

pierres
 C semelle de labour, profondeur, épaisseur

D résidus de culture non décomposés, matelas de paille, profondeur

E taches de rouille ou plages grisâtres / verdâtres, profondeur

Remarques générales: *Système ménageant le sol: maraîchage (en partie avec mulch) alternant avec prairie temporaire*

TEST À LA BÊCHE: évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

G TAILLE DES AGRÉGATS **H** FORME DES AGRÉGATS **I** POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS **J** FRIABILITÉ DES AGRÉGATS **K** ENRACINEMENT **L** HUMIDITÉ **M** NOTE VESS

Couche Nr. Profondeur

Couche	Profondeur de cm		TAILLE DES AGRÉGATS					FORME DES AGRÉGATS			POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS			FRIABILITÉ DES AGRÉGATS			ENRACINEMENT			HUMIDITÉ			NOTE VESS						
	0	10	majoritairement < 1 cm	majoritairement 1-2 cm	majoritairement 2-5 cm	majoritairement > 5 cm	majoritairement > 10 cm	arrondis	arrondis à anguleux	très anguleux	poreux, beaucoup de pores	peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles	non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait presque seul, labile	se défait avec peu de force, stable	se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées	peu de racines, réparties uniformément	racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues	pas de racines	sec, dur, poussiéreux	frais, humide	très humide, mouillé, plastique	Sq1 : friable (bien)	Sq2 : meuble (bien)	Sq3 : ferme (moyen)	Sq4 : dense (mauvais)	Sq5 : très dense (mauvais)	
1	0	10		X						X				X		X					X		X						
2	10	35			X	(X)		X		X				X			X				X		X						
3																													
4																													

Impressum

Avec le soutien de l'Office Fédéral de l'Agriculture (OFAG).
 Cette méthode est issue de la collaboration entre de nombreux partenaires et se base sur les méthodes existantes.
 Pour plus d'informations, voir le site internet.
 Version juillet 2023, www.testbeche.ch

TEST À LA BÊCHE SolDoc – Fiche de relevé



Les paramètres ne peuvent pas toujours être observés/décrits de manière satisfaisante – laisser les champs correspondants vides (si besoin).

Les lettres en majuscule renvoient à « les explications et illustrations ».

Le test à la bêche peut difficilement être interprété lorsque le sol est très sec. Idéalement, le sol devrait être légèrement humide (tensiomètres entre 15 et 40 cbar).

Parcelle: *Exemple sol argileux*Date: *3.3.*Culture, stade, culture précédente: *Prairie temporaire, 2^e année*Dernier travail du sol, type, date, profondeur: *Semis prairie, fauche le 18.09*

Coordonnées GPS:

 PhotoTopographie: plaine pente cuvette bosse ...*3*...% penteReprésentativité: Surface représentative Zone à problème,% surface atteinte

Type de sol*:

sable** sable limoneux** limon sableux limon

limon argileux Argile** très limoneux (> 50 %)

tourbeux/organique (> 10 % humus) **pH*** ...*6*.....

* si connu, p. ex. analyses PER, test tactile

** pour les sols très sableux/très argileux, le verso présente une fiche adaptée et plus d'informations sont disponibles dans le *document d'interprétation*Description du problème (uniquement si zone à problème coché):

SURFACE DU SOL: évaluation de l'état de surface

OBSERVATIONS PENDANT LA CREUSE

A COUVERTURE DU SOL (rayon 1 m)**B** ETAT DE LA SURFACE (si visible)

(Si besoin compléter)

- Non couvert
- Couvert avec des plantes (culture, herbe adventices...) à ...*90*...%
- Couvert avec mulch, fumier, compost, résidus végétaux à%

- Agrégats intacts, bien reconnaissables, surface perméable
- Agrégats en partie lavés/dégradés, surface encore rugueuse
- Agrégats dégradés, surface croûtée, lissée ou compactée, peu perméable
- Croûte de battance, dépôt de sédiments, compaction, très peu perméable

- pierres
- C** semelle de labour, profondeur, épaisseur
- D** résidus de culture non décomposés, matelas de paille, profondeur
- E** taches de rouille ou plages grisâtres / verdâtres, profondeur ...*25*...cm, *peu*
- F** vers de terre (individus, galeries, turricules)
- creuse difficile, résistance élevée
- odeur de putréfaction

Remarques générales:

TEST À LA BÊCHE: évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

Couche Nr.	Profondeur	G TAILLE DES AGRÉGATS					H FORME DES AGRÉGATS			I POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS			J FRIABILITÉ DES AGRÉGATS			K ENRACINEMENT			L HUMIDITÉ			M NOTE VESS							
		majoritairement < 1 cm	majoritairement 1-2 cm	majoritairement 2-5 cm	majoritairement > 5 cm	majoritairement > 10 cm	arrondis	arrondis à anguleux	très anguleux	poreux, beaucoup de pores	peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles	non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait presque seul, labile	se défait avec peu de force, stable	se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées	peu de racines, réparties uniformément	racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues	pas de racines	sec, poussiéreux	frais, humide	très humide, mouillé, plastique	Sq1 : friable (bien)	Sq2 : meuble (bien)	Sq3 : ferme (moyen)	Sq4 : dense (mauvais)	Sq5 : très dense (mauvais)		
1	0	10		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>				
2	10	35			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			
3																													
4																													

Impressum



Haute école spécialisée bernoise



Agroscope



Avec le soutien de l'Office Fédéral de l'Agriculture (OFAG).

Cette méthode est issue de la collaboration entre de nombreux partenaires et se base sur les méthodes existantes. Pour plus d'informations, voir le site internet.

Version juillet 2023, www.testbeche.ch

TEST À LA BÊCHE SolDoc – Fiche de relevé



Les paramètres ne peuvent pas toujours être observés/décrits de manière satisfaisante – laisser les champs correspondants vides (si besoin).

Les lettres en majuscule renvoient à « les explications et illustrations ».

Le test à la bêche peut difficilement être interprété lorsque le sol est très sec. Idéalement, le sol devrait être légèrement humide (tensiomètres entre 15 et 40 cbar).

Parcelle: *Exemple sol sableux*Date: *3.3.*Culture, stade, culture précédente: *prairie temporaire, 2^e année*Dernier travail du sol, type, date, profondeur: *Semis prairie, fauche le 18.09*

Coordonnées GPS:

 PhotoTopographie: plaine pente cuvette bosse*3*.% penteReprésentativité: Surface représentative Zone à problème,% surface atteinteType de sol*: sable** sable limoneux** limon sableux limon argileux Argile** très limoneux (> 50 %) tourbeux/organique (> 10 % humus) pH**6*.....

* si connu, p. ex. analyses PER, test tactile

** pour les sols très sableux/très argileux, le verso présente une fiche adaptée et plus d'informations sont disponibles dans le *document d'interprétation*Description du problème (uniquement si zone à problème coché):

SURFACE DU SOL: évaluation de l'état de surface

OBSERVATIONS PENDANT LA CREUSE

A COUVERTURE DU SOL (rayon 1 m)**B** ETAT DE LA SURFACE (si visible)

(Si besoin compléter)

- Non couvert
- Couvert avec des plantes (culture, herbe adventices...) à*85*%
- Couvert avec mulch, fumier, compost, résidus végétaux à%

- Agrégats intacts, bien reconnaissables, surface perméable
- Agrégats en partie lavés/dégradés, surface encore rugueuse
- Agrégats dégradés, surface croûtée, lissée ou compactée, peu perméable
- Croûte de battance, dépôt de sédiments, compaction, très peu perméable

- pierres
- C** semelle de labour, profondeur, épaisseur
- D** résidus de culture non décomposés, matelas de paille, profondeur
- E** taches de rouille ou plages grisâtres / verdâtres, profondeur
- F** vers de terre (individus, galeries, turrucules)
- creuse difficile, résistance élevée
- odeur de putréfaction

Remarques générales:

TEST À LA BÊCHE: évaluation du sol, chaque couche séparément (une échelle adaptée aux sols très sableux et très argileux se trouve au verso)

Couche Nr.	Profondeur	G		H		I		J		K		L		M																
		TAILLE DES AGRÉGATS		FORME DES AGRÉGATS		POROSITÉ DANS LES AGRÉGATS		FRIABILITÉ DES AGRÉGATS		ENRACINEMENT		HUMIDITÉ		NOTE VESS																
Couche	Profondeur de cm	Profondeur à cm	majoritairement < 1 cm	majoritairement 1-2 cm	majoritairement 2-5 cm	majoritairement > 5 cm	majoritairement > 10 cm	arrondis	arrondis à anguleux	très anguleux	poreux, beaucoup de pores	peu poreux, peu de pores, macropores et fentes possibles	non poreux, pas de pores ou uniquement macropores et fentes	se défait presque seul, labile	se défait avec peu de force, stable	se défait uniquement avec beaucoup de force, dur	beaucoup de racines, réparties uniformément, finement ramifiées	peu de racines, réparties uniformément	racines réparties irrégulièrement, zones sans racines, racines en filets ou tordues	pas de racines	sec, poussiéreux	frais, humide	très humide, mouillé, plastique	Sq1 : friable (bien)	Sq2 : meuble (bien)	Sq3 : ferme (moyen)	Sq4 : dense (mauvais)	Sq5 : très dense (mauvais)		
1	0	10	X					X			X			X			X				X									
2	10	35			X	(X)		X			X			X			X	X			X				X					
3																														
4																														

Impressum



Avec le soutien de l'Office Fédéral de l'Agriculture (OFAG).

Cette méthode est issue de la collaboration entre de nombreux partenaires et se base sur les méthodes existantes. Pour plus d'informations, voir le site internet.

Version juillet 2023, www.testbeche.ch