

Compactage du sol – le sous-sol sous pression

L'évolution structurelle qu'a connue l'agriculture au cours des 30 dernières années a bouleversé la manière de circuler sur les sols. L'utilisation de machines de plus en plus lourdes a également entraîné un compactage des sols. Les pertes de rendements dues à ce phénomène peuvent atteindre jusqu'à 20%. La présente fiche technique a pour objectif d'aider les agriculteurs à éviter le compactage de leurs sols.

Par compactage du sol, on entend la compression des pores du sol qui acheminent l'eau et l'air.

Ce compactage est souvent dû à une charge excessive, au patinage des roues, à un dérapage dans des conditions trop humides, ou à un déplacement vertical des particules du sol dans le système de pores («érosion interne»). Utilisation et compactage du sol sont étroitement corrélés.

L'amélioration des performances des machines passe par une augmentation de leur poids. Cette augmentation constitue une charge supplémentaire pour le sol et le tassement augmente.

Une partie du travail du sol vise à décompacter les tassements qui surviennent au niveau de la couche superficielle du sol. Un tel ameublissement n'a toutefois qu'une efficacité très éphémère sur le sous-sol.

Dans les champs, le compactage des sols peut se traduire ainsi:



Eau stagnante: une conséquence du compactage.



Comparaison d'un sol compacté (à gauche) et meuble (à droite).



Culture de pois irrégulière en raison d'un compactage.



Jambe noire sur betteraves sucrières dans un sol compacté (à gauche).

Les conséquences d'un compactage du sol sont:

- modification du tissu pédologique: grosses mottes compactes, à angles vifs,
- moins d'espaces vides,
- symptômes indiquant un manque d'oxygène (taches de couleur rouille ou gris-bleu),
- perméabilité limitée pour les éléments et les êtres vivants,
- poches d'eau stagnante,
- asphyxie,
- minéralisation réduite de l'azote,
- mauvaise décomposition des pailles,
- mauvaise pénétration des racines et
- conditions de croissance défavorables pour les racines des plantes.

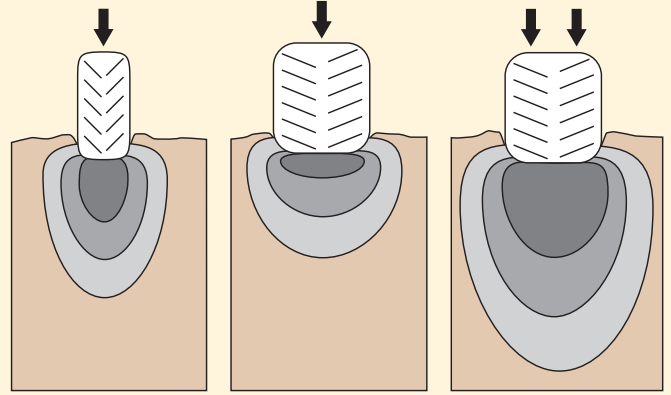
Le compactage du sol intervient de façon sournoise

De nos jours, on utilise pour toutes les grandes cultures des récolteuses traînées ou des automotrices disposant de grandes trémies. Leur poids total est ainsi comparable à celui des grosses machines de chantier et peut occasionner des compactages conséquents au niveau du sous-sol.



Les lourdes machines de récolte sont plus performantes, mais elles augmentent également le danger de compactage du sous-sol.

Les résultats de nombreux essais confirment que plus la charge par roue augmente, plus le compactage s'effectue en profondeur. Lorsque l'on recourt à des pneus plus larges, le sous-sol n'est préservé que si la charge par roue n'augmente pas.



Sur les machines lourdes, des pneus larges n'apportent pas systématiquement l'effet souhaité.

Le compactage des sols dépend de différents facteurs:

Facteurs naturels:

- humidité du sol (voir ci-dessous)
- type de sol (sol sablonneux, limoneux, argileux) (voir ci-dessous)
- potentiel de rétention
- tissu pédologique.

Facteurs humains:

- rouler sur des sols ou les travailler au mauvais moment
- sols trop ameublés

Facteurs techniques:

- charge par roue
- patinage
- plusieurs passages/part de la surface des passages
- pression de la surface de contact*.

Humidité du sol

Le sol a une bonne portance lorsqu'il est sec. Le risque de causer des dégâts avec des véhicules ou des machines lourdes est beaucoup moins grand qu'en conditions humides.

* Pression à la surface de contact: poids par rapport à la surface de sustentation. Elle dépend de la dimension des pneus, du type de pneu, de la pression du pneu et de la charge par roue.

Type de sol

Un sol léger sablonneux, à humidité égale, est moins menacé par un compactage qu'un sol lourd et argileux. Les sols lourds comportant une forte proportion d'argile sont durs et ont une bonne portance lorsqu'ils sont secs; mouillés, ils peuvent en revanche subir des dégâts irréparables.

Représentation de l'appréciation de la portance d'un sol et de son aptitude à être travaillé



On a du mal de séparer les grumeaux de terre

Travail du sol: à proscrire!

Dans cet état, le sol est détruit mécaniquement par les machines de travail du sol et subit ainsi de grands dommages.

Portance: état idéal

On peut rouler sur le sol sans problèmes.



Les grumeaux de terre s'émiettent lorsqu'on les presse entre les doigts.

Travail du sol: état idéal.

Les grumeaux du sol se séparent facilement.

Portance: il est possible de rouler.

Compactage du sol si l'on utilise des machines lourdes ou des pneus inadaptés.



La terre est modelable

Travail du sol: à proscrire!

Le sol est déformé et malaxé

Portance: ne pas rouler!

Le sol est compacté.

Préserver le sol du compactage

Les mesures techniques et organisationnelles suivantes ne sont judicieuses que si l'on roule sur un sol sec.

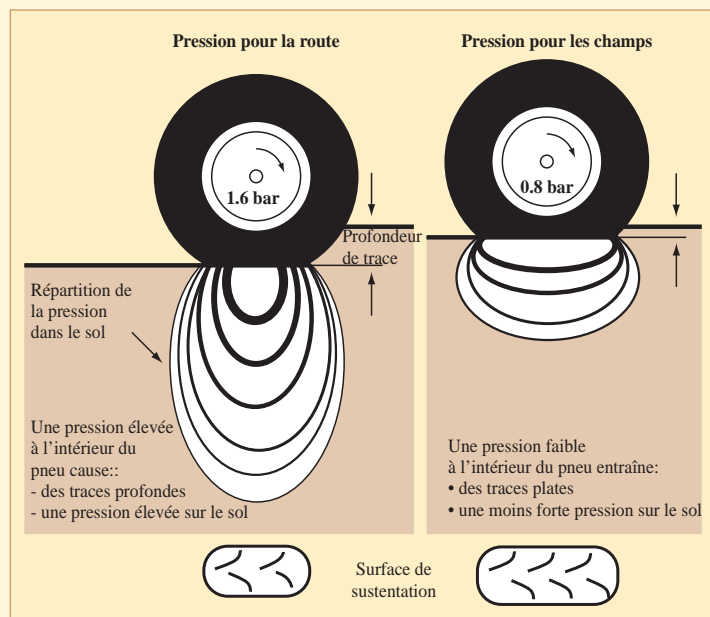
Le compactage du sous-sol est pratiquement irréversible et doit surtout être évité par des mesures préventives. Les dégâts à la couche superficielle sont moins graves car les sols sont en mesure de se régénérer grâce à une activité biologique intense. Ce sont les sols fraîchement ameublés qui sont les plus sensibles au compactage. L'ameublissement mécanique doit être suivi d'une stabilisation du sol par l'enracinement des plantes et d'un mode d'exploitation aussi doux que possible. Il n'est toutefois pas totalement exclu que l'exploitation du sol engendre des dommages au niveau de sa structure. Mais ces dommages n'interviennent pas régulièrement et ils doivent être réparables.

En abaissant par exemple la pression à l'intérieur du pneu

Les avantages des pneus basse pression ne sont pas suffisamment connus dans la pratique:

- la surface de contact peut être augmentée d'un tiers: les traces plus larges sont moins profondes et réduisent le compactage du sol,
- la force de traction du pneu augmente,
- le pneu s'enfonce moins dans les sols mous,
- ce n'est pas le sol mais le pneu qui se déforme.

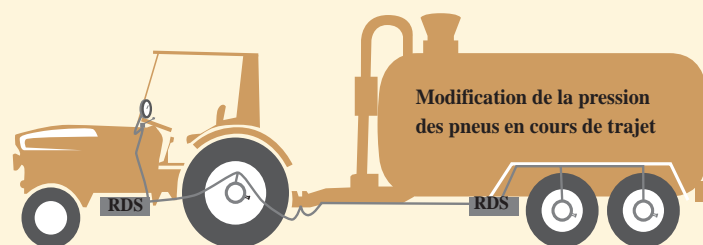
Tous ces avantages ne doivent pas faire oublier que l'abaissement de la pression des pneus comporte également certaines limites. Lors de transports sur route par exemple, plus la pression est faible, plus l'usure et le risque de surchauffe augmentent. Les systèmes de réglage de la pression constituent une bonne solution.



Effets d'un abaissement de la pression à l'intérieur du pneu sur le sol.

Quelles sont les machines qui devraient systématiquement être équipées de dispositifs de réglage de pression des pneus?

- récolteuses automotrices à betteraves et à pommes de terre
- moissonneuses-batteuses, ensileuses automotrices
- grandes citernes à lisier, épandeurs à fumier et à compost, remorques d'ensilage, presses à grandes balles.



Les systèmes de réglage de la pression sont une aide valable! Il s'agit d'un compromis entre trajets sur route et trajets dans les champs.



Remorque avec pneus basse pression pour l'utilisation au champ.

Autres mesures techniques

- Maintenir le poids du véhicule (poids à vide et à charge) à un niveau aussi faible que possible.
- Opter pour les pneumatiques les plus larges et disposant du plus grand diamètre possible
- Répartir le poids avec des roues jumelées ou multiples.

Mesures dans le domaine de la planification de l'exploitation et de la technique culturale

- les semis direct, sous litière et en bandes améliorent la portance du sol,
- préparation superficielle le plus possible avec des machines traînées,
- minimisation du travail du sol en ce qui concerne la profondeur, la surface, l'intensité,
- labour Onland,
- favoriser la stabilité du tissu pédologique (évaluation de la teneur en humus et du pH),
- adapter le choix des cultures et la composition de la rotation aux conditions locales.

Tout agriculteur a intérêt à éviter que ses sols soient compactés. Ce faisant, il maintiendra son capital «sol». D'autre part, il pourra économiser des coûts en évitant le recours aux décompacteurs.



Pneus de grand volume.



Semis direct.



Utilisation de roues multiples et de semis sous litière.



Utilisation d'une charrue Onland.

Divers

- Le compactage des sols concerne également les prairies: ces dernières sont principalement exploitées dans des zones où les précipitations sont importantes, donc avec des sols mouillés.
- Dans les prairies, le danger de compactage est latent: affouragement et pâture par tous les temps, utilisation d'ensileuses automotrices et de presses à grandes balles très lourdes, épandage du lisier avec de grandes citernes, plusieurs utilisations par année, donc passages importants sur les sols.

- L'assainissement d'un compactage de sol n'est guère réalisable sur prairies et il implique une diminution du nombre de coupes.

Prescriptions légales

L'ordonnance sur les atteintes portées au sol (Osol) est en vigueur depuis le 1er octobre 1998. Elle a pour objectif le maintien à long terme de la fertilité du sol. Elle règle également, entre autres, les mesures à prendre pour éviter le tassement des sols et l'érosion.

Impressum

Partenaires de contact

Pour des questions liées à la protection du sol, s'adresser aux services cantonaux ou aux départements pour l'agriculture et l'environnement, aux services de protection du sol ou aux centrales de vulgarisation et de formation.

Auteurs

Arbeitsgruppe Landwirtschaftlicher Bodenschutz Nordwestschweiz und LU (Norbert Emch, Urs Mühlethaler, Peter Hofer, Markus Egli)

Illustrations

Ill. 1: J. Rösch; Ill. 2: R. Brandhuber; Ill. 3: E. Kramer; Ill. 4, 10: W.G. Sturny; Ill. 5: Internet; Ill. 6, 7, 8: U.W. Flück nach R. Brandhuber et PTG GmbH; Ill. 9: P. Weisskopf; Ill. 11, 12, 13: P. Hofer; Darstellung zur

Beurteilung der Bearbeitbarkeit und Befahrbarkeit des Bodens: BUWAL/Docuphot AG

Publication

Revue UFA, 5/06, CH-8401 Winterthour