

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 83 (2021)

Heft: 6-7

Artikel: Circuler équivaut à une façon culturelle!

Autor: Burkhalter, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086568>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

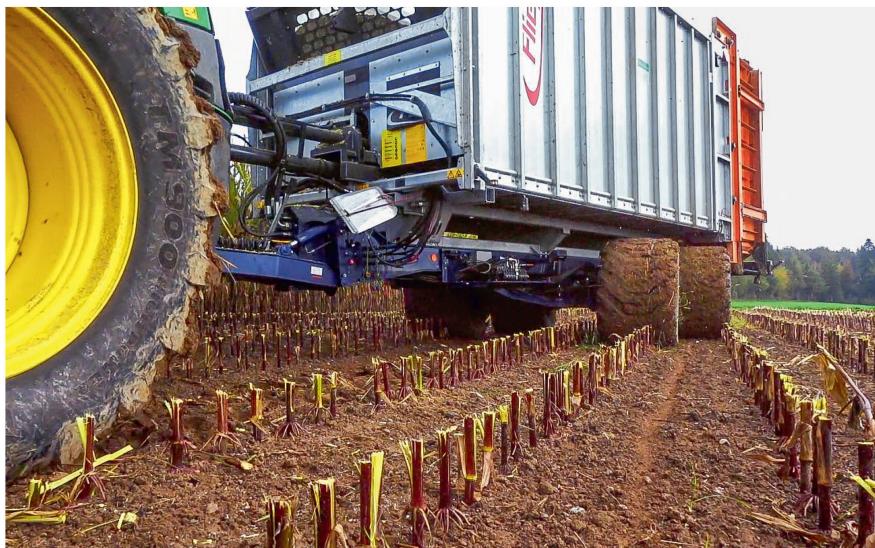
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Les lourds équipements peuvent avoir un effet «travail du sol» peu souhaitable. L'avance «en crabe» réduit la proportion de surface subissant des passages multiples. Photo: Ruedi Burkhalter

Circuler équivaut à une façon culturale!

Il existe des techniques numériques, comme l'outil «Terranimo», qui aident à se comporter intelligemment dans les champs. Mais ils peuvent se révéler contre-productifs quand, taux d'utilisation oblige, l'investissement consenti incite à intervenir en conditions peu propices.

Ruedi Burkhalter

A priori, il n'y a guère de lien entre un compacteur à plaque vibrante et le travail du sol. Pourtant, le principe de fonctionnement de la machine de chantier montre pourquoi il est compliqué d'obtenir des rendements élevés dans des champs dont le sol n'a pas été préparé, ou bien seulement de manière limitée. Le compacteur à plaque vibrante ne pèse guère comparé à bien des engins utilisés en agriculture. Néanmoins, le sol est quasi impénétrable après son passage, en raison du grand nombre de pics de pression que lui ont appliqués les vibrations, obturant les lacunes jusqu'aux horizons plus profonds. Un effet similaire se produit lorsqu'un attelage tracteur-remorque tridem circule sur la parcelle. Si les cinq roues suivent la même trace, le passage de chacune d'elles agit sur le sol comme un pic de pression, générant ainsi un «travail du sol» indésirable. On tentera d'y remédier

en ameublissant à nouveau la terre, intervention pas très en phase avec les exigences de durabilité. Il n'est pas rare que cela se termine en cercle vicieux, avec à la clé des chutes de rendement et une perturbation du bilan hydrique et des échanges gazeux. Sans même évoquer la question des coûts.

Les dangers en évidence

L'effet de passages répétés occupe une place centrale dans la plus récente version de «Terranimo». Cet outil en ligne offre aux conducteurs de machine d'évaluer le risque de compactage préjudiciable avant de commencer une intervention. Jusqu'à présent, le logiciel ne tenait compte que de l'effet de compactage individuel des roues. Avec ses nouvelles fonctions, il envisage aussi et différemment l'effet de compaction collectif de plusieurs passages. La Haute école des sciences agronomiques,

forestières et alimentaires (HAFL) et Agroscope ont mis à jour cet outil en collaboration avec des universités danoises et suédoises. La configuration du programme envisage les machines, les montes pneumatiques ainsi que l'état et le type de sol. L'analyse indique ensuite la portance du sol qui en résulte, en lien avec la pression exercée au niveau de la surface de contact des roues. Si cette pression est supérieure à la résistance du sol, il faut s'attendre à un tassement et aux dommages consécutifs correspondants.

Comparatif entre trains roulants

Les nouveaux modèles de calcul découlent d'une vaste série d'essais réalisés au Danemark. Leur objectif était de comparer les effets de passages sur un champ avec des prélèvements par carottage de sols à l'état naturel, non compactés. Des machines lourdes, montées sur divers trains roulants et présentant des charges à la roue différentes, ont circulé sur le champ pour épandre du lisier. Les dégâts au sol ont été enregistrés à l'aide des variables «résistance à la pénétration» jusqu'à une profondeur d'un mètre, et «rendements de la culture» sur les surfaces concernées. Les attelages tracteurs-citernes à lisier accusaient des charges à la roue de, respectivement, 3, 6 et 8 tonnes. Un épandeur automoteur tri-cycle a été ajouté à l'inventaire de ces classiques attelages.

A passage unique, effet quasi nul

Il est intéressant de comparer les deux extrêmes en termes de nombre de roues par passage. Un de ces extrêmes est constitué d'un attelage conventionnel tracteur-remorque tridem; lorsqu'il circule, le sol est soumis à cinq passages de roues qui se succèdent à une cadence rapide sur une même trace. A l'autre extrême, il y a le tricycle Vervaet «Hydro Trike». Ce véhicule automoteur comporte, à l'avant, une roue directrice large, en position centrale, ce qui fait que le poids total de l'engin se répartit sur toute sa largeur et que le sol ne subit qu'une pression de roue unique à chaque passage.

En résumé, les mesures montrent que, malgré l'énorme charge par roue (jusqu'à 12 tonnes), la structure du sol n'a été que légèrement affectée au passage (unique) des pneus ballons basse pression de l'«Hydro Trike». Dans cette variante, la mesure du rendement de la culture n'a montré aucune différence significative par rapport à la parcelle témoin. Un sol



Les essieux télescopiques permettent de réduire le nombre de pics de pression dans les traces du tracteur, tout en améliorant le comportement dans les déclivités. Photos: Idd

intact semble donc pouvoir absorber une «pression unique» ponctuelle quasi sans dommage grâce à l'air présent dans les lacunes du sol.

A l'opposé, avec les trains routiers tracteurs-remorques accusant des charges à la roue bien plus basses, la compaction et ses effets pernicieux augmentent avec

chaque passage de roue supplémentaire. Des pertes de rendements ont pu être observées dans toutes les traces où sont passées successivement plusieurs roues, même et déjà avec une charge individuelle par roue n'atteignant que 3 tonnes. Les données enregistrées indiquent que le nombre de passages de roues dans une trace entraîne un effet dommageable au moins aussi élevé que le critère «charge par roue» lui-même.

Nouveaux essais en vue

Les interventions ont été effectuées au printemps, quatre années consécutives. Règle générale: on constate qu'avec les remorques actuelles chaussées de pneumatiques suffisamment gonflés pour pouvoir circuler aussi bien sur la route que sur le terrain, une charge par roue de 3 tonnes représente un seuil critique. Ces résultats appellent des études complémentaires. Il s'agit, par exemple, d'analyser le comportement des sols en terme de compactage lorsqu'on y circule avec des pneus larges à basse pression équipant

Qu'en est-il des trains de chenilles?

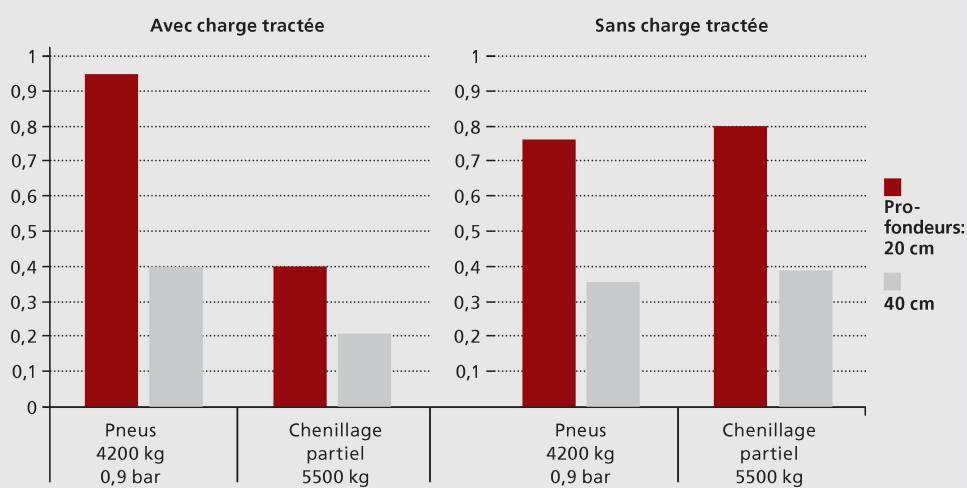
Les engins de récolte et de traction lourds sont de plus en plus souvent pourvus de chenilles, présentées comme une alternative pour ménager le sol et améliorer la traction. Principaux arguments en leur faveur? Une surface d'appui plus élevée, pour une largeur hors-tout réduite et une meilleure traction dans la plupart des conditions. On oublie toutefois que les chenilles ont aussi de «lourds» inconvénients.

Ainsi, les trains de chenilles sont plus pesants que les pneus. En outre, la charge n'est pas répartie régulièrement sur toute la surface de contact par la pression de l'air, mais l'appui se fait au niveau des roues, produisant des pics de pression saccadés sous la chenille. Bien que moins prononcé, l'effet est similaire à celui de passages répétés. L'effet de «cabrage» est plus important en cas d'effort de traction important. Le comportement de la chenille est analogue à celui d'un tracteur à traction arrière: plus l'effort de traction est élevé, plus le poids est transféré sur l'essieu arrière, comme sur un tracteur à deux roues motrice, jusqu'à ce que les roues avant décollent du sol. C'est l'effet de cabrage

recherché en tractor pulling, mais indésirable en pratique. Plus la chenille est courte, plus l'effort de traction est élevé et plus l'arrière de la chenille compacte le sol, tandis que sa partie antérieure se soulève.

Ce graphique a été établi à partir de mesures de la pression au sol. Il montre que des chenilles qui doivent produire un effort de traction élevé peuvent, peuvent provoquer un compactage du sol plus important que des pneus larges à basse pression.

Pneus vs chenilles (attention à l'effet de cabrage!): Influence de l'effort de traction à charge à l'essieu égal



des trains roulants spéciaux. Une pression de 1,0 bar peut encore être considérée comme tolérable pour l'horizon superficiel. Pour les couches plus profondes du sous-sol, cette limite est nettement plus faible, car ces strates présentent généralement une moins bonne structure, une teneur en humus plus faible et une moindre présence de racines; en outre, réameublir mécaniquement un sol en profondeur est une opération coûteuse et fastidieuse.

Conflit d'objectifs avec le taux d'utilisation

La mécanisation moderne est source de nombreux avantages pour l'agriculture. Cependant, le sol demeure le socle de la production agricole, et sa capacité à supporter des charges et des pressions reste inchangée. Les périodes riches en précipitations constituent des moments critiques, car les sols sont alors plus sensibles au compactage qu'en moyenne, et les grands vaisseaux amiraux du machinisme sont à l'origine d'un conflit d'objectifs. C'est pendant les années les plus humides, par exemple, que les fenêtres météo d'intervention sont les plus étroites dans de nombreuses régions de culture en Europe. La présence de petites structures foncières est aussi un facteur limitant l'utilisation de machines à «haute teneur technologique». Et le coût de ces engins est élevé, ce qui peut obliger certains de leurs utilisateurs à les employer



L'«Hydro Trike» de Vervaet permet de limiter le nombre d'impacts de roues par unité de surface grâce à la disposition centrale de la roue directrice.

plus fréquemment et intensivement, même dans de mauvaises conditions, avec les dommages qui peuvent en résulter. Eviter de compacter les sols est dans l'intérêt de chaque agriculteur, d'une part pour maintenir en état sa base de production, mais aussi pour économiser les coûts qu'engendrent les opérations de décompactage.

Coûts indirects complexes

Outre les pertes de rendement, les dommages dus au compactage provoquent d'autres problèmes tels que l'augmenta-

tion du ruissellement en surface, une érosion accrue et la pollution de cours ou de plans d'eau. Beaucoup de ces compactages ne sont pas visibles à la surface du sol mais affectent bel et bien le sous-sol. Et ils interfèrent en cachette avec l'écoulement de l'eau de pluie, la pénétration des racines et, dans la phase suivante, la remontée capillaire de l'eau en cas de sécheresse. Conséquence du phénomène, il y a moins d'eau disponible pour la croissance des plantes pendant les périodes sèches, ce qui doit être compensé par de l'irrigation. Coûteuse aussi, comme on le sait trop bien. ■

DIESEL

 MIGROL



Profitez de l'offre de notre action diesel !

Saisissez cette occasion pour remplir votre citerne à diesel à un prix avantageux. Appelez-nous dès aujourd'hui et indiquez le mot de code «rabais diesel» lors de votre commande par téléphone. ☎ 0844 000 000.

Valable jusqu'au 30.6.2021 pour des nouvelles commandes et des quantités à partir de 800 litres. La prochaine offre proposée dans le cadre de nos actions diesel paraîtra dans le numéro d'août 2021.

HORSCH

L'agriculture par passion



Pour un contrôle des mauvaises herbes efficace et FIABLE.

CRUISER SL

Votre spécialiste HORSCH : Rémy Vaucher, Tél. 078 770 23 20

Agrar LANDTECHNIK

Plus que des solutions.

stocker

TECHNIQUE DE SILO



Hacheuse à tambour Stocker - un modèle de performance et de rendement.

- Largeur de coupe de 60 cm
- Contre-couteau trempé
- Réglage simple et rapide du contre-couteau
- Propulsion par moteur électrique, tracteur ou moteur de camion

C'EST SIMPLE. C'EST SÛR. C'EST STOCKER.

Stocker Fräsen & Metallbau AG
Böllistrasse 422 - 5072 Oeschgen/Suisse
Tél. +41 62 8718888 - info@silofraesen.ch - www.silofraesen.ch

REBI SUISSE

Handels- und Serviceorganisation

Einböck

Herse étrille rotative



Meilleure rentabilité avec des rangs cultives...

La herse rotative Aerostar-Rotation est une herse tournante de grande polyvalence. Les outils de travail rotatifs déracinent ou enfouissent les mauvaises herbes. Ils travaillent entre les rangs et entre les plantes.



Exposition permanente à Gampelen et Andelfingen
Station-service à bas prix avec shop et restaurant à Gampelen

Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | www.aebisuisse.ch