

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 79 (2017)  
**Heft:** 9  
  
**Rubrik:** Sécurité

### **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>**

# Balayeurs de tous poils

Les brosses plates se distinguent par des soies épaisses, qui sont disposées sur plusieurs rangées et ne possèdent ni pièces tournantes ou mobiles, ni prises de forces ou tuyaux hydrauliques.

Ruedi Hunger

Pommes de terre, maïs, betteraves à sucre. Celui qui sort d'un champ ou d'un pré sur la route en condition humide, est toujours confronté – et non seulement pendant les récoltes – à un risque de salir la route. Il est difficile d'empêcher, lors des récoltes en automne, que de la saleté soit amenée sur le chemin ou sur la route. Plus les conditions sont humides, plus grand est le risque. Dans ce cas, il faut agir immédiatement, car de la saleté sur la chaussée peut mener à une diminution de l'adhérence des véhicules. Il devient alors difficile de maîtriser toutes les forces agissant sur le véhicule et l'on peut perdre le contrôle de ce dernier. La loi sur la circulation routière prescrit que les autres usagers de la route soient avertis et que la chaussée soit nettoyée immédiatement après la fin des travaux.

## Nettoyage

Le nettoyage à la main, avec une pelle ou un balai est facile à appliquer. Pour de plus grandes surfaces et/ou de plus grandes quantités de saleté, il faut alors employer d'autres moyens techniques. Il est préférable de nettoyer rapidement après le salissement. En faisant abstraction du côté légal, il faut bien reconnaître que plus les véhicules passent sur une voie de circulation salie, plus il sera difficile de la nettoyer.

## Brosses pour le nettoyage des routes

Du côté technique, on distingue différents types d'appareils. À côté des brosses rotatives, il y a les lames, les poussoirs en caoutchouc et les brosses plates. Concernant le dernier type, comme leur nom l'indique « Cleanline », « Kehrfix », « Sweep Ex », elles se distinguent par une construction simple. Elles sont vite montées et peuvent aussi être rapidement empruntées sans problèmes par un voisin.

Il y a dix ans, la première brosse de cette génération, d'origine américaine, était exposée à l'Agritechnica 2007. Elle disposait



C'est vite arrivé... Si un tracteur avec une remorque ou une machine portée quitte un champ, il y a toujours un risque de salir la chaussée. Photo : Väderstad

de rangées de soies droites. Dans l'intervalle, un fabricant a aussi proposé une disposition des soies en triangle, pour un meilleur effet de rassemblement.

## Spécialisées dans le balayage

Les brosses plates sont équipées de 11 à 14 rangées de soies. Celui qui veut employer un tracteur avec chargeur frontal pour balayer, doit préférer des brosses avec beaucoup de rangées de soies parce que plus il y en a, mieux le poids du frontal en position flottante sera réparti sur la surface. Après le travail, la brosse reste déposée à terre ou est posée sur des appuis. Il est préférable de ne pas laisser reposer la brosse sur ses soies, en particulier après une utilisation avec de la saleté humide et lourde, ou de la neige. La quantité et la distance sur laquelle la saleté est repoussée ne dépendent pas de

son propre poids. Selon la largeur de travail, cela peut être entre 200 kg et 350 kg.

## Où brosse-t-on et quels matériaux nettoie-t-on ?

L'effet de nettoyage dépend de la matière à balayer et du sol, ou de la chaussée. Logiquement, un matériau lourd comme le sable se nettoie mal sur un fond rugueux. Si on fait exception de ces situations extrêmes, ces appareils nettoient bien. Avant l'achat, il faut réfléchir où l'on doit nettoyer avec la brosse. Il y a des soies relativement dures qui nettoient bien la saleté bien accrochée et des balais avec les soies un peu plus molles qui sont adaptées à un fond plus lisse. Les soies ont une épaisseur d'environ 3 millimètres et sont longues d'environ 28 cm. La largeur de travail monte à 250 cm avec les différents appareils présentés ici. Ne pas



oublier qu'avec ces brosses plates, il est possible de nettoyer une quantité modeste de neige, pour autant qu'elle n'ait pas été tassée.

### Coûts

Pour une brosse de nettoyage, il faut compter entre 2500 et 5000 francs. Comme toujours, il y a une exécution de série plus simple, et une variante plus chère avec des accessoires. Un calcul avec le programme «TractoScope» d'Agroscope (code de machine 11011), corrigé avec un prix d'achat de 4000 francs (au lieu de 4700 francs), donne les coûts détaillés suivants :

Prix d'acquisition	Utilisation annuelle
CHF 4000.00	50 heures
Délai d'amortissement	Coûts fixes / UT
12 ans	CHF 6.86
Coûts variables / UT	Tarif net
CHF 4.50	CHF 13.36
Tarif brut	
CHF 14.70	

### Conclusion

En agriculture, il n'est pratiquement pas possible de ne pas salir la voie publique. Il est important que les autres usagers de la route soient immédiatement mis en garde

et que les travaux de nettoyage soient entrepris rapidement. Une brosse plate de nettoyage est un appareil qu'il est possible d'utiliser. Les coûts de ces machines (+ le tracteur et le chauffeur) sont sans aucun rapport avec les coûts engendrés par un accident dont vous seriez reconnu responsable ! ■

### Loi sur la circulation routière

L'article 59 de l'Ordonnance sur les règles de la circulation routière (OCR) stipule que : « Le conducteur d'un véhicule évitera de salir la chaussée. Les chaussées qui ont été souillées seront signalées aux autres usagers de la route et immédiatement nettoyées. »

#### Lames métalliques



Les lames avec une arête en polyuréthane ménagent la surface de la chaussée. L'adaptation de la lame au profil de la chaussée est toute relative. Il est possible de nettoyer de grandes quantités de terre tassée, mais si le profil de la route est bombé, il est difficile de bien tout nettoyer proprement.

#### Lames en caoutchouc



Les lames en caoutchouc se prêtent bien pour la cour de la ferme et les étables. Leur aptitude au nettoyage des routes est rapidement limitée, même si elles s'adaptent un peu mieux aux profils des routes. Les lames de caoutchouc usées ont un plus mauvais effet de nettoyage.

#### Brosses plates



Les brosses plates ont un bon effet de nettoyage. Les soies peuvent relativement bien s'adapter à la surface. Il est important de les utiliser rapidement après l'avoir salie. Une fois la saleté incrustée, il est difficile de nettoyer. Ces brosses peuvent être employées avec un monoaxe, un tracteur, une faucheuse à deux essieux, un véhicule de manutention, etc.

## Pro HEES Plus 46

Huile hydraulique  
biodégradable



NBR/  
HNBR

Excellente compatibilité avec les joints élastomères NBR et HNBR



Protection optimisée contre l'usure, protection contre la corrosion et excellent comportement à haute pression (EP)

Normes  
Recommandations

Ecolabel Européen,  
Bosch Rexroth RD90221-1, VDMA 24568 HEES,  
DIN ISO 15380, DIN 51524-2,3,  
Swedish Standard SS 15 54 34,  
Applications CAT BF-1 et CAT BF-2

Blaser Swisslube SA  
CH-3415 Hasle-Rüegsau Tél. 034 460 01 01 Fax 034 460 01 00 [www.blaser.com](http://www.blaser.com)

**Blaser.**  
SWISSLUBE





Les pneus (1) ainsi que les suspensions de l'essieu avant (2), de la cabine (3) et du siège (4) sont combinés en un système de suspension global d'un tracteur moderne. Photo: CNH

## Tous ensemble pour supprimer les oscillations néfastes

Le système global de suspension d'un tracteur doit éliminer les oscillations nuisibles à la santé de l'ensemble du corps et donner en plus un bon confort de conduite.

Ruedi Hunger

En plus des mouvements de rotation qui servent à transmettre la force, les roues d'un véhicule agricole sont soumises à des mouvements ascendants et descendants dus aux irrégularités du sol. Chaque conducteur en a déjà fait l'expérience : plus il roule vite, plus ces mouvements sont rapprochés. C'est pourquoi la suspension et l'amortissement des chocs sont essentiels pour le confort de conduite et directement aussi pour la sécurité du véhicule et son comportement dans les virages. Le niveau des oscillations est déterminé par les mouvements verticaux, horizontaux et latéraux.

### Une maladie professionnelle

Les oscillations mécaniques (vibrations, secousses, chocs) sont définies par la science comme « oscillations du corps humain ». Selon la région touchée, il s'agit

d'oscillations transmises à l'ensemble du corps ou sur des zones limitées comme par exemple les oscillations transmises au système main-bras. Des lésions dégénératives peuvent apparaître sur la colonne vertébrale si une personne en position assise est soumise pendant de longues périodes à des oscillations verticales. C'est pourquoi ces atteintes à la santé dues à des oscillations et des vibrations mécaniques régulières sont considérées comme une maladie professionnelle.

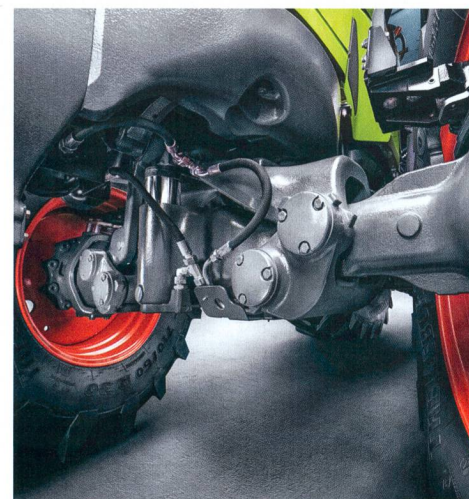
### Les buts de la suspension

Les conducteurs de tracteurs sont soumis à de fortes vibrations. Ce sont surtout les sièges, les cabines et l'essieu avant qui sont munis de systèmes de suspension, afin de réduire les effets de ces vibrations. Les constructeurs proposent des systèmes semi-actifs et pour certains modèles des

systèmes totalement actifs. La conception de la cabine, en particulier sa suspension et son amortissement, revêt une grande importance, car la personne qui conduit se tient la plupart du temps dans cet habitacle lors de travaux agricoles. Les nouvelles recherches concernent de plus en plus souvent aussi des fréquences d'oscillation de moins de 1 Hz. C'est dans cette zone que sont produites les fréquences de tangage de différents tracteurs. Ces dernières ne sont à vrai dire pas directement nuisibles pour la santé et n'entravent pas le confort de conduite, mais peuvent causer à la longue des maladies des muscles et du squelette.

### La suspension de l'essieu avant

Avec l'augmentation de la vitesse maximale, la suspension de l'essieu avant est devenue plus importante pour des raisons de sécurité. En particulier lorsque la vitesse est élevée, davantage d'oscillations de tangage horizontal (selon l'axe x) très désagréables apparaissent. Les charges frontales et les outils lourds et longs montés à l'arrière renforcent encore ces effets. La suspension de l'essieu avant procure une importante stabilité au véhicule et réduit l'amplitude des oscillations.

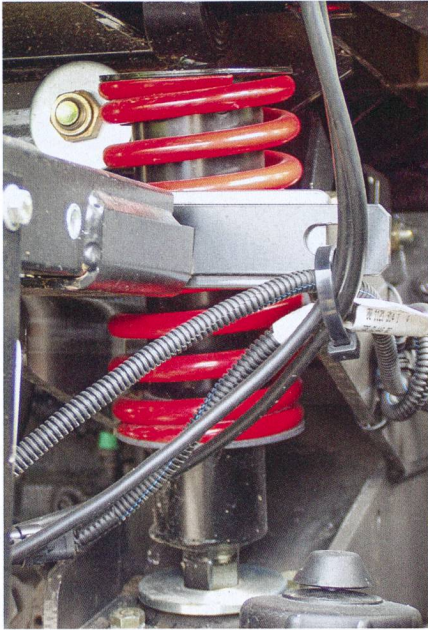


La suspension de l'essieu avant améliore le confort de conduite, mais le tracteur a tendance à tanguer lors du freinage et au démarrage. Photo : Claas

### La cabine dans le système global

La performance, ou plus couramment le bien-être du conducteur à l'intérieur de la cabine, est une condition primordiale pour l'utilisation du tracteur. Les mensurations de la personne, mais également sa position lorsqu'elle utilise le véhicule sont décisives pour l'examen de l'ergonomie. Un mouvement qui a été en particulier





Le tangage et le roulis sont réduits avec une suspension de la cabine. Photo: Ruedi Hunger

longtemps ignoré par la recherche est le regard tourné vers l'arrière par-dessus l'épaule droite et la position typique qui en découle. Les amortisseurs en caoutchouc, nommés aussi silentblochs, sont capables de supprimer les oscillations à hautes fréquences du moteur; en cas de basses fréquences par contre, ils n'ont pas d'effet amortisseur et ils amplifient même les effets des oscillations. On utilise alors des systèmes d'amortissement avec des ressorts en spirales ou des suspensions pneumatiques et hydropneumatiques.

### Le bond en avant du siège

Les premiers travaux de recherche sur les suspensions des sièges ont débuté dans les années 1950, alors que les tracteurs n'avaient pas encore de suspensions. Ils ont conduit à la modification de la construction du siège et de sa disposition. Puis fut installé un amortisseur du siège réglable à la main en fonction de la grandeur et du poids du conducteur. Le pas suivant vers une conception moderne du siège fut l'ajout d'une suspension active (Wendeborn) qui permet une meilleure absorption des oscillations grâce à un siège dont le niveau peut être réglé. Un siège muni d'un amortisseur que l'on peut régler (Hauck) comme on en trouve aujourd'hui sur les tracteurs modernes peut même réduire plus que de moitié les oscillations d'environ 2,5 Hz dues aux nids-de-poule. Depuis bientôt deux ans, Grammer présente pour les sièges de tracteur, en plus

de la suspension verticale active déjà connue, la première suspension latérale horizontale qui est électronique et semi-active. Même en dévers, la dérive latérale du système de suspension est réduite par l'activité variable des amortisseurs en fonction de la direction. Le confort du conducteur est ainsi nettement amélioré lorsque le véhicule circule en dévers sur une pente ou dans le sillon.

### Conclusion

Tous les essais faits dans le passé montrent que c'est bien la combinaison optimale des trois suspensions – essieu avant, cabine et siège – qui donne le meilleur confort de conduite et la plus haute sécurité. Les pneus ont aussi un effet important qu'il faut examiner en particulier, car ils peuvent d'une part absorber les inégalités du terrain, mais d'autre part aussi renforcer certaines oscillations. ■

### Effets ergonomiques des suspensions de l'essieu avant, de la cabine et du siège

	Suspension de l'essieu avant (SEA)	Suspension de la cabine (SC)	Suspension du siège (SS)	Systèmes de suspension active (SSA)
<b>Tracteur à vide</b>	Suppression de 40 à 80 % des oscillations sur l'essieu avant, mais seulement de 10 à 20 % sur le siège du conducteur (H. Schulz, Berlin)	Subsistance des oscillations de tangage en l'absence du SEA, SC permettant une forte réduction des oscillations verticales	Amplitude des mouvements oscillatoires peu réduite par la SEA avec tracteur roulant (à vide); bonne suspension du siège indispensable dans ce cas	SSA tentant (contrairement aux semi-actifs) de maintenir la position stable du siège en utilisant de l'énergie pneumatique et hydraulique
<b>Faucheuse</b>	En général peu d'oscillations sur le tracteur avec une faucheuse frontale ou arrière	Conditions de confort du siège dépendant aussi des effets de résonance de la suspension de la cabine	Résonnance dépendant de la vitesse d'avancement, de la répartition de la charge et du relief du sol	<b>Exemples</b> Apollo Active Pro – AFS, un microcontroller commande un amortisseur à liquide magnétorhéologique. Ce dernier modifie très rapidement sa viscosité en cas de stimulation et réagit en millisecondes en adaptant la force de l'amortisseur; un capteur mesure 200 fois/s les vibrations du siège.
<b>Chisel</b>	Effet très positif sur les oscillations du siège dans le sens vertical et horizontal en l'absence de suspension de la cabine	Sans SEA, aucun effet à cause de la résonance de la cabine à partir de 10 km/h; aucun mouvement relatif aux éléments de commande situés dans la cabine	Résonnance dépendant de la vitesse d'avancement, de la répartition de la charge et du relief du sol	HCS+ (John Deere): des capteurs mesurent 200 fois/s la position du siège et ses oscillations; une commande électronique gère les mesures pour stabiliser le siège.
<b>Chargeur frontal</b>	Sans SEA, oscillations de tangage dues au chargeur frontal et à sa charge s'accroissant avec l'augmentation de la vitesse; oscillations réduites par la SEA	Sans SEA, subsistance partielle des oscillations de tangage; oscillations verticales fortement réduites par la SEA	Sans SEA, siège du conducteur subissant des mouvements oscillatoires horizontaux de forte amplitude	Grammer MSG 97 EAC/741 Des capteurs mesurent la position du siège et ses oscillations 250 fois/s; une commande électronique gère en continu un ressort pneumatique afin de stabiliser le siège: la courbe de ressort optimale est recherchée pour supprimer la plupart des oscillations.
<b>Trajets sur route / avec remorque</b>	La combinaison des trois suspensions (de l'essieu avant, de la cabine et du siège) produit les meilleurs résultats dans la pratique.  Ces trois systèmes doivent toutefois être optimisés les uns par rapport aux autres pour un confort de conduite optimal.  Un potentiel d'amélioration subsiste néanmoins pour diminuer les oscillations de tangage lorsque le tracteur est accouplé à une remorque lourdement chargée (charges remorquées).  Sur route, lorsque des outils sont montés à l'arrière, le système d'amortissement des oscillations du mécanisme de levage a un fort impact sur la nature et l'amplitude des oscillations du véhicule.			Fonction complémentaire: «Dualmotion» pour soutenir le dos lorsque le conducteur regarde ou se tourne vers l'arrière.

Source: Nadlinger, congrès BLT/VDI, présentation modifiée