

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 72 (2010)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Préservation des sols : pression adaptée et force de traction  
**Autor:** Monnerat, Gaël  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086181>

### **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**

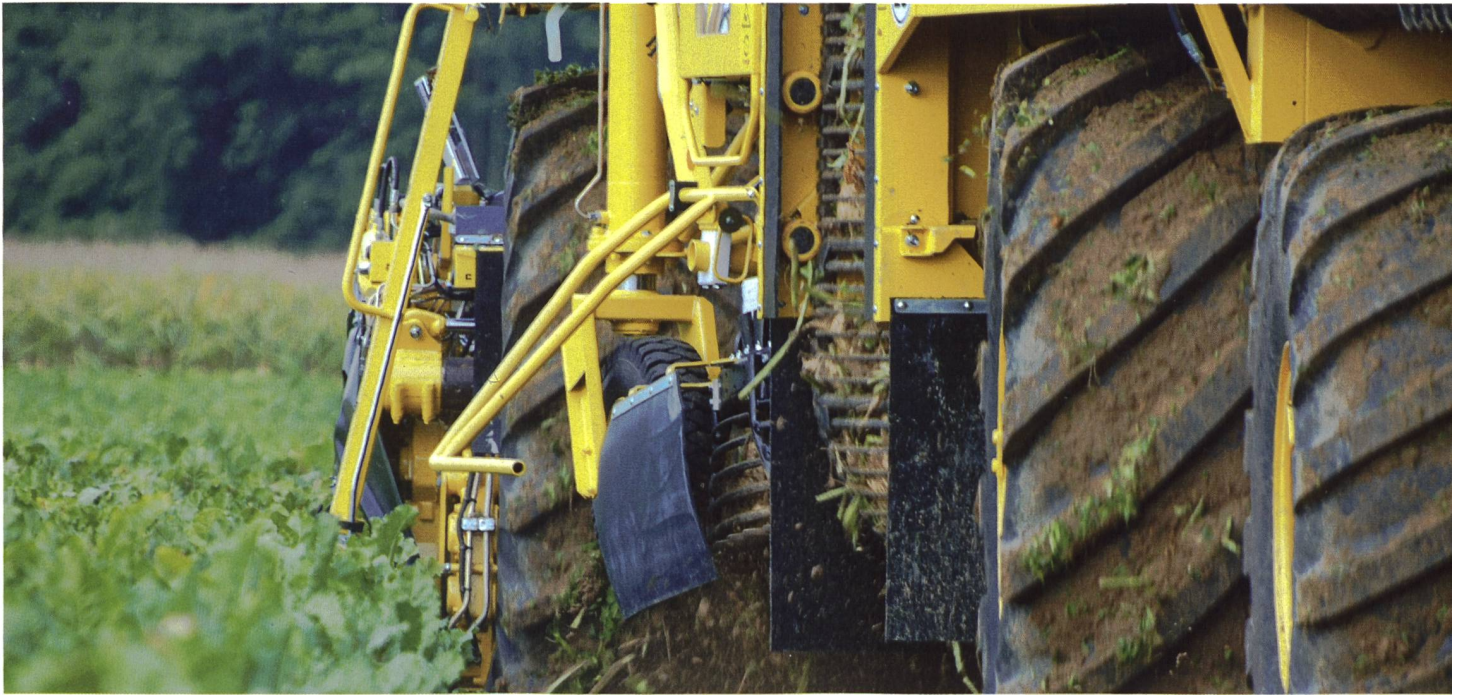
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 03.12.2025

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



*L'augmentation du poids et des puissances des machines modernes engendre une question cruciale : comment transmettre cette puissance tout en préservant le sol ? (Photo d'usine)*

# Préservation des sols : pression adaptée et force de traction

**La tendance actuelle à la rentabilité croissante des machines et à l'augmentation des surfaces par unité de main d'œuvre entraîne inmanquablement un accroissement du poids des machines et des vitesses de travail. Une productivité accrue repousse aussi les limites des conditions de passage.**

Gaël Monnerat

Depuis les débuts de la mécanisation, la transmission au sol de la puissance du moteur a toujours été un point crucial dans la conception des tracteurs. Aujourd'hui, en raison de l'impact du tassement des sols cultivés, la préservation de ces derniers focalisent les débats. Du côté des agriculteurs, les montes de pneumatiques ont évolué, et les tracteurs équipés de larges pneus à basse pression ne sont plus des phénomènes de foire. Les pouvoirs publics désirent

aussi limiter le tassement des sols, ce qui se traduit dans certaines régions par des limitations plus strictes des charges par essieux, par exemple lors de l'achat de machines subventionnées. La problématique des pneumatiques agricoles est connue : transmettre un maximum de puissance tout en préservant le sol et permettre les trajets sur route à grande vitesse. Ces exigences sont particulières pour les constructeurs. En effet, dans la plupart des cas, les véhicules destinés au transport routier ne circulent pas dans les champs et vice-versa.

## Transmission de la puissance

La capacité de traction des pneumatiques est déterminée par différents facteurs. L'état et les caractéristiques physiques du sol constituent les données impératives du problème. L'amélioration des capacités de traction passe par une optimisation de la charge par essieux, de la pression de gonflage et de la surface de contact entre le pneu et le sol. L'augmentation de la charge par essieux est nécessaire, surtout pour les tracteurs de forte puissance travaillant avec des outils traînés. La solution la plus répandue consiste à intégrer des masses dans les



jantes arrières et à lester l'avant du tracteur. Conscients de ces difficultés, différents constructeurs ont développé des systèmes de report de charge depuis l'outil sur l'attelage du tracteur. Bien que facilement réalisable, l'adaptation du lestage à l'avant augmente le risque de tassement du sol. Ainsi, les fabricants de pneumatiques ont développé de nouveaux pneus dotés de caractéristiques particulières.

La mise au point de ces nouveaux pneus a nécessité de nombreux essais visant à comprendre les rapports entre les pneumatiques et le sol. Ces expériences ont démontré que la pression de l'air à l'intérieur des pneus est sensiblement la même que la pression mesurée à une profondeur de 10 cm dans le sol lors du passage du tracteur. Cette relation très étroite entre pression de gonflage et tassement du sol a une conséquence simple : la réduction de la pression de gonflage diminue la pression subie par le sol, donc le tassement. Cette adaptation n'est pas sans incidence sur les performances des pneus. La capacité de charge d'un pneumatique est déterminée en partie par la quantité d'air qu'il contient. La réduction de la pression diminue la quantité d'air contenue dans le pneu et abaisse ainsi la capacité de charge. La solution consiste donc à augmenter le volume des pneumatiques pour obtenir, à pression égale – donc à tassement quasi identique – une capacité de charge plus importante. Les pneumatiques modernes démontrent donc une évolution allant vers la diminution du diamètre des jantes et une augmentation de la hauteur du pneu illustré par l'exemple ci-



*En réduisant le diamètre des jantes et en augmentant la largeur des pneus, il est possible d'accroître la capacité de charge sans augmenter la pression au sol.*

après. Prenons deux pneumatiques de largeur identique, 650/65R42 et 650/85R38. Le 650/85R38 est caractérisé par un diamètre extérieur plus grand de 140 mm et un diamètre intérieur plus petit de 4 pouces, ce qui augmente le volume d'air qu'il contient par rapport au 650/65R42. A une pression de 1 bar et une vitesse de 40 km/h, le 650/85R38 dispose d'une capacité de charge d'environ 1100 kg supérieure à celle du 650/65R42.

### Force de traction

La force de traction d'un pneu est déterminée par les forces qui s'exercent entre le pneu et le sol. Deux types de forces différentes agissent au niveau du sol, la force de frottement qui agit sur les crampons, et la résistance du sol au cisaillement qui agit dans l'espace entre les crampons. Ces deux forces, qui évoluent en fonction du type, de l'humidité et l'état du sol (travaillé ou pas), s'additionnent pour obtenir la force de traction du pneumatique. Plus simplement, un pneu plus large permet de transmettre au sol une force de traction plus importante en raison de sa plus grande surface de contact. Toutefois pour être exacte, cette affirmation nécessite d'adapter la charge de la roue pour que la pression de contact entre le sol et la roue soit équivalente à celle d'un pneu étroit. La monte de pneumatique large, sans adaptation du lestage peut entraîner une diminution de la capacité de traction. En effet, en raison de la plus grande surface de contact, les crampons n'entrent plus complètement dans le sol. En conséquence, la résistance du sol au cisaillement ainsi que la force de frottement diminuent, ce qui augmente le

patinage. Un lestage correct du tracteur est donc nécessaire pour assurer le meilleur compromis entre force de traction et tassement du sol.

### Lestage

Actuellement, cinq possibilités de lestage du tracteur sont possibles :

- remplissage des pneumatiques avec de l'eau
- masse frontales
- masse de roue
- report de charge depuis la machine par le troisième point de relevage
- masse sur le relevage frontal

Le lestage d'un tracteur ne présente pas que des avantages. Les contraintes provoquées par le poids supplémentaire lors des accélérations et des freinages, ainsi que les impacts sur le comportement du tracteur sur la route sont importants. L'Université Technique de Brunswick, en Allemagne, a procédé à des essais visant à démontrer les différences de consommation suite à différents lestages de tracteur lors de travaux de transport. Pour ce faire, un tracé type a été défini et parcouru par un tracteur d'un poids de 9000 kg, avec ou sans lestage de 2000 kg. Comme attendu, la consommation s'est révélée supérieure lors des trajets avec lestage. Par contre, le lestage par masse de roue ou le lestage du relevage avant n'ont démontré aucune différence de consommation. La conclusion de l'essai est la suivante : lors des travaux de transport sur route, le lestage du tracteur entraîne une augmentation de la consommation de carburant.

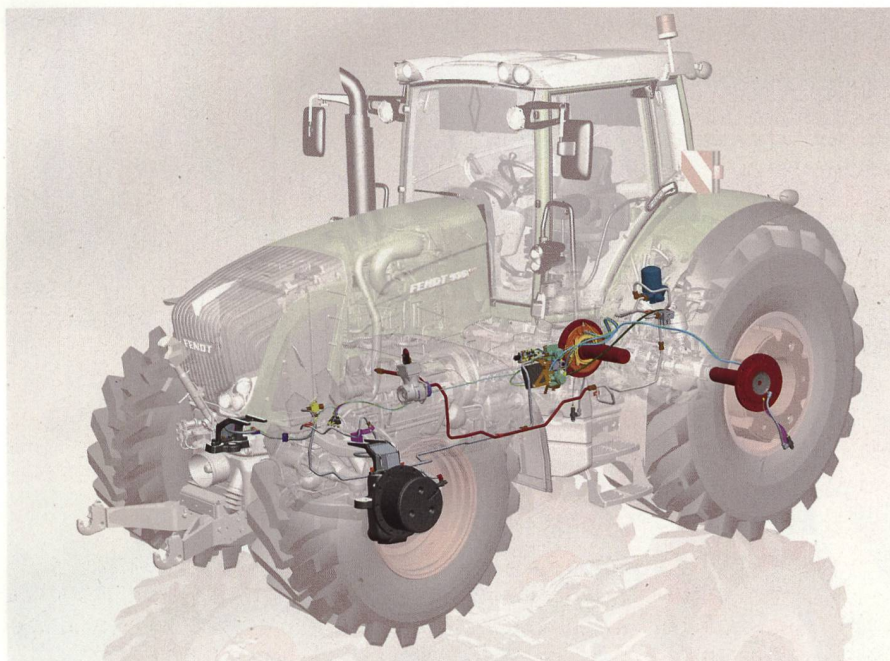
### Télégonflage

La pression de gonflage des pneus agricoles est toujours un compromis entre la



*La répartition correcte du poids sur un tracteur améliore les performances de traction*





*Schéma du principe de régulation de la pression des pneus intégré, qui est disponible sur les modèles de la série 900.*

pression idéale pour les trajets sur route et pour les travaux des champs. Sur route, des pneus sous-gonflés – en plus des problèmes de maîtrise du véhicule – provoque une résistance au roulement qui augmente la consommation de carburant, alors que des pneus trop durs tassent le sol des champs. Les travaux de récoltes des fourrages ou l'épandage des engrais de ferme sont particulièrement touchés par ce problème en raison de l'alternance routes/champs. Certains constructeurs travaillent à la création de systèmes permettant d'adapter la pression de gonflage en roulant : le télégonflage, également appelé Variation des Pressions de Gonflage (VPG) ou Central Tire Inflation System (CTIS). La vocation première de ces systèmes est d'améliorer la mobilité des véhicules en adaptant la surface de contact du pneu avec le sol en fonction du terrain (sable, neige, champs cultivés, pistes, routes...), de la vitesse et de la charge transportée. Ces systèmes trouvent une application non seulement dans le domaine agricole, mais aussi dans le secteur militaire, pour les transports en terrains difficiles et aussi dans les grands rallyes-raids.

Le télégonflage améliore la mobilité du véhicule lors de progression en terrains difficiles, de franchissement de sols meubles et limitent le patinage. Une pression toujours adéquate réduit la consommation de carburant, augmente la durée de vie des pneus et limite les

dégâts au sol (compactage notamment). La sécurité et le confort sont aussi améliorés par la détection et la compensation de crevaisons, la réduction des risques d'éclatement et la diminution des secousses et vibrations. Les constructeurs ont compris le potentiel de cette technique pour le secteur agricole, à l'image de Fendt, récompensé par une médaille d'argent lors de la dernière Agritechnica pour son système de télégonflage intégré et commandé par ISOBUS. Cette

nouveauté permet de réguler la pression de gonflage du tracteur et d'outils attelés. Le constructeur allemand promet des temps de gonflage de moins de sept minutes pour augmenter la pression d'un bar et de deux minutes pour la réduire de la même quantité. Ce système, conçu pour la gamme 900 Vario, est monté d'usine et bénéficie d'une garantie constructeur complète.

Le développement des systèmes de télégonflage souffre de deux principales faiblesses : le risque d'arrachage des tuyaux d'alimentation par voie extérieure et le temps nécessaire à l'adaptation de la pression, principalement lors de l'augmentation de la pression. De manière générale, plus l'alternance entre route et champ est importante, plus nombreux sont les avantages du système. Toutefois, le temps nécessaire à l'augmentation d'un bar de la pression de gonflage compris entre cinq et dix minutes suivant les pneumatiques et les performances du compresseur limite très fortement les possibilités d'adaptation réelles de la pression. Ce délai constitue certainement le principal frein à une généralisation du système. Concernant les risques d'arrachage des conduites extérieures, des solutions existent déjà pour faire passer le système par le centre de la roue. ■



*Teleflow installe son dispositif de régulation de la pression des pneus directement en usine. Des nouveautés dans le secteur agricole sont attendues à l'automne.*