

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 44 (1982)
Heft: 7

Artikel: Quelle est la demande actuelle de tracteurs à quatre roues motrices?
Autor: Sieg, Roman
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083585>

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>

Quelle est la demande actuelle de tracteurs à quatre roues motrices?

Roman Sieg, ingénieur à la Station de recherche de Wieselburg/Erlauf

En Autriche, au cours des deux dernières années, l'effectif des tracteurs à quatre roues motrices a augmenté à raison de 100% et plus dans certains districts. Ce fait n'est pas fortuit. A part une demande de moteurs de plus en plus puissants pour des tracteurs relativement allégés en vue de ménager le sol, la crise de l'énergie impose une utilisation aussi économique que possible des carburants disponibles, et cela d'autant plus que seulement un tiers de leur énergie potentielle peut être transformée en travail effectif.

A ceci viennent s'ajouter des outils combinables qui assurent particulièrement dans le domaine de la préparation du sol des économies d'énergie et de temps de travail à condition que la vitesse d'avancement ne tombe pas au-dessous d'un minimum, ce qui nécessite une puissance de traction correspondante. On s'aperçoit alors, que seulement deux roues motrices ne suffisent souvent plus à cette tâche.

L'origine de la traction toutes roues motrices

Du point de vue purement technique, les débuts de la traction sur quatre roues ne consistaient qu'en un entraînement additionnel par les roues avant de quelques tracteurs employés dans des exploitations horticoles ou herbagères en pays à collines. Cela n'impliquait aucun changement structural important, car il suffisait d'actionner les roues avant d'une façon usuelle en les reliant au bloc d'engrenages par le moyen d'un arbre à cardans généralement décalé latéralement.



Fig. 1: Une conception surannée: un tracteur de 88 kW sans propulsion avant additionnelle.

Traction toutes roues motrices et direction

A cause d'une diversité d'exigences, la construction et l'emploi de la traction toutes roues motrices présentait certains problèmes. Il s'agissait de décider tout d'abord quel genre de direction devait être adopté en vue d'obtenir une transmission de force optimale. Dans la suite, nous nous efforcerons de démontrer pourquoi ces problèmes étaient et sont encore difficiles.

La propulsion toutes roues motrices authentique basée sur des roues d'un même diamètre et une distribution de charge par essieu équilibrée ou même supérieure à l'avant, assure généralement la meilleure utilisation possible de la force de traction. La direction à fusée usuelle a cependant une influence défavorable sur l'angle de braquage. Afin de supprimer ce désavantage, on a eu recours à la direction articulée, surtout préconisée pour des tracteurs très puissants et appliquée précédemment à des tracteurs viticoles spéciaux dans l'intention de leur conférer une maniabilité suffisante dans des vignes à fourrières étroites. Dans le cas de gros tracteurs, on peut

*) En Suisse et en 1980, le nombre des tracteurs à quatre roues se montait à 94717 unités dont 14678 (15%) étaient à traction toutes roues motrices.



Fig. 2: On s'efforce par tous les moyens de transmettre un taux aussi élevé que possible de la puissance du moteur aux outils remorqués.



Fig. 3: En Europe, le tracteur dit articulé ne semble pas pouvoir s'imposer d'une façon décisive.

profiter d'une solution technique relativement simple, car on peut adopter des éléments mécaniques plus robustes et simples et impliquant par conséquent des causes d'erreur insignifiantes. Mais malgré cela, cette solution a dû être abandonnée en Europe à cause de difficultés attribuables à l'attelage arrière des outils particulièrement problématique sur des terrains déclives.

Citons en passant la direction sur quatre roues dont l'utilisation en agriculture ne peut s'avérer utile qu'en certains cas spéciaux.

Toutes ces raisons ont amené divers constructeurs de tracteurs à élaborer une conception qui tient compte d'une façon

optimale des points relevés plus haut. C'est ainsi qu'ils équipent les roues avant et arrière de *pneus d'une même largeur* qui présentent les *avantages suivants* révélés par des recherches allemandes:

Le jeu de pneumatiques de l'essieu avant est plus petit que celui de l'essieu arrière afin d'obtenir une bonne maniabilité. D'autre part, la largeur uniforme des quatre pneus assure une précompression du sol qui crée un rapport roue/sol («multipass-effect») optimal pour les roues arrière. Les avantages de ce système sont particulièrement apparents sur des sols cohérents. On obtient en outre une répartition de charge par essieu presque égale, et la garde au sol n'est pas inférieure à celle des tracteurs à deux roues motrices. Le verrouillage automatique du différentiel de la propulsion avant augmente considérablement son efficacité.

Un mauvais effet du verrouillage du différentiel avant n'est pas à craindre!

Comme on le sait, les essieux propulseurs comportent des engrenages compensateurs désignés par le terme de *défenseur* qui sont indispensables pour négocier des virages. Malgré son importance, ce dispositif a un désavantage majeur: sur des sols glissants, il ne maintient en prise que la roue qui adhère le moins au sol, et si la roue opposée s'immobilise complètement, l'autre se met à tourner deux fois plus vite qu'avant et cesse de transmettre de la force motrice. C'est pourquoi un verrouillage du différentiel s'avère alors indispensable. On n'y pensait cependant pas encore même lorsque la traction avant était déjà en usage, car on estimait qu'un blocage de l'essieu directeur n'était pas absolument nécessaire. A part cela, on craignait des ruptures qui se produiraient si le conducteur oubliait de désengager le verrouillage avant de négocier un virage. Grâce aux progrès techniques réalisés depuis, le verrouillage mécanique du différentiel a pu être adopté par les constructeurs de petits tracteurs et de transporteurs à moteur.

Le danger de rupture persistait toutefois pour des modèles à quatre roues motrices plus puissants (d'environ 80 ch/59 kW), et c'est pourquoi on a développé dans le cours de ces dernières années divers types de *différentiels à autoblocage*.

Ces dispositifs offrent les avantages essentiels suivants:

La force de traction augmente sans préjudicier l'aptitude à la direction et assure une utilisation optimale de la puissance disponible particulièrement apparente lorsque les conditions de travail sont défavorables. Le conducteur n'est plus contraint à penser au désembravage et à l'embrayage du verrouillage du différentiel, et toutes ruptures sont exclues.

Le dispositif le plus courant en ce moment consiste en un *différentiel à blocage automatique à lamelles*. Il a été développé par une importante firme allemande spécialisée dans la fabrication de trains d'engrenages, et est maintenant incorporé dans les tracteurs les plus répandus en Suisse. Son mode de fonctionnement peut être décrit comme suit:

Le boîtier du différentiel contient deux freins à lamelles opposés l'un à l'autre et consistant en disques d'acier installés en tandem. Ces derniers sont partiellement plaqués de molybdène. Dès qu'il se produit une différence de couple de rotation même minime de la roue gauche ou droite causée

par des inégalités de terrain, les lamelles freinent l'une des roues et transmettent l'excédent de force à l'autre. En principe, ce freinage d'une des roues permet de transférer 70% du couple de rotation total, et le reste agit sur la roue opposée. L'avantage de ce dispositif réside dans le fait que l'effet du blocage est très graduel et souple.

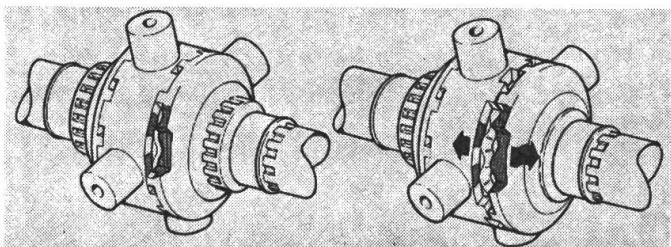
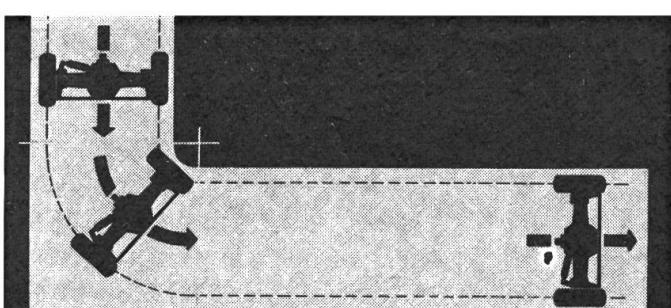
Un autre différentiel à autoblocage intéressant et convenant pour nos besoins a été développé par une firme américaine. Il consiste en un accouplement double à griffes commandé automatiquement, et donc dépourvu d'un boîtier et de pignons, qui assure à la fois la compensation *normale* et le blocage. Son fonctionnement peut être expliqué de la façon suivante:

Durant un avancement rectiligne, les deux dispositifs d'accouplement sont encliquetés et transmettent la force aux roues avant. Grâce à leur construction, la roue qui a la meilleure prise sur le sol transmet jusqu'à 100% du couple de rotation existant. Dans les virages, la roue extérieure saute le nombre de dents que nécessite la compensation de vitesse de la roue, c'est-à-dire que la transmission de force se décliquète partiellement, tandis que la roue intérieure continue à rester en contact avec l'apport de force.

Des renseignements provenant de la pratique indiquent que ces deux dispositifs ont fait leurs preuves et peuvent donc être recommandés pour des tracteurs puissants. On offre également pour des tracteurs analogues un verrouillage de différentiel à commutateur en charge, mais il a surtout été conçu pour l'essieu arrière.

Entraînement médian ou latéral?

La question de savoir lequel de ces deux genres d'entraînement est le plus avantageux suscite encore de nombreuses controverses parmi les praticiens. En principe, on devrait donner la préférence à l'entraînement médian pour les raisons suivantes: il procure la meilleure garde au sol, il est particulièrement bien protégé et permet



d'obtenir le meilleur angle de braquage possible. Ce dernier dépend avant tout de la grandeur des roues avant, de l'écartement de la voie et de la largeur du moteur placé entre les roues.

Il convient d'ajouter que l'adoption d'un entraînement médian peut avoir pour conséquence une augmentation de jusqu'à 10 cm de la garde au sol, mais celle-ci dépend surtout du jeu de pneumatiques préconisé. Il doit toutefois être *identique* pour toutes les roues, car il importe que la démultiplication – et donc la périphérie des pneus avant et arrière – soit toujours accordée de la même façon.

Ni la pratique, ni des essais de machines ne permettent de conclure qu'un certain mode d'entraînement cause des pertes de puissance plus considérables, des taux d'usure plus élevés ou des frais d'entretien supérieurs à un autre. Par contre, il est évident que de fréquentes courses sur route accélèrent l'usure des pneus. C'est particulièrement le cas pour les transporteurs à moteur qui ont généralement non seulement des roues plus petites et un empattement plus long que les tracteurs, mais portent aussi leur chargement au lieu de le remorquer.

Les frais d'achat

Les discussions relatives à la traction toutes roues motrices s'étendent naturellement à la question des augmentations des frais d'achat qu'elle occasionne. En règle générale, cette augmentation a moins de poids pour les modèles appartenant à la plus haute classe de puissance, et, selon nos investigations, elle peut varier entre 15 et 33%. Ces taux ne sont cependant pas toujours valables, parce que ce sont les prix de base et surtout les prix de reprise payés pour de vieux tracteurs qui déterminent les prix d'achat effectifs, et ceux-ci peuvent par conséquent varier énormément selon les cas.

On oublie généralement que le prix de reprise de tracteurs à quatre roues motrices usagés est supérieur à celui réalisé pour

des tracteurs normaux. A part cela, on peut de moins en moins se défaire avantageusement de ces derniers à cause de la vogue croissante des gros tracteurs et des avantages de plus en plus évidents qu'offre la traction toutes roues motrices.

Dans cet ordre d'idées, il convient de relever que l'on se trouve parfois dans une situation où l'augmentation de prix qu'implique l'acquisition d'un tracteur à quatre roues motrices peut être mise à profit en achetant un modèle plus puissant que le précédent. Ce raisonnement peut effectivement être valable pour des exploitations à sols avantageux et plats et surtout tant qu'il ne s'agit que de modèles de tracteurs compris dans les classes de puissance inférieures et moyennes.

Mais ce compte ne joue plus pour des classes de puissance supérieures (à partir d'environ 60 kW). Il faut aussi penser à la question du jeu de pneumatiques, car des puissances de moteur élevées exigent des pneus de plus grandes dimensions dont la largeur risque de dépasser celle des sillons ouverts par la charrue!

Pour compléter ces raisonnements, ajoutons qu'il est aussi possible d'augmenter l'effort de traction en employant des poids d'alourdissement, mais cette solution n'est pas nécessairement toujours rentable. Des roues-cage ou des pneus jumelés ont un effet analogue, mais leur emploi n'est pas indiqué pour tous les genres de travaux agricoles.

Economies réalisables au moyen de la traction toutes roues motrices

En vue d'illustrer les différences respectivement propres aux tracteurs normaux et à ceux à quatre roues motrices, il convient de mettre en regard les valeurs suivantes émanant de la pratique en tant qu'exemple unique mais néanmoins représentatif pour la moyenne:

Un tracteur de la classe de puissance de 59 kw/80 ch équipé d'un entraînement avant additionnel fut mis en œuvre pour la

bourer dans des conditions égales, mais une fois avec et ensuite sans traction avant. Les résultats obtenus démontrent que même sur des sols relativement avantageux (argileux mi-lourds, mais en état d'ameublissement peu satisfaisant) l'entraînement toutes roues motrices procure un avantage très marqué.

C'est ainsi que la surface traitée à l'heure peut être augmentée à raison de 14% et la consommation de carburant abaissée à raison de 12%. *En plus, la supériorité de la traction toutes roues motrices est d'autant plus apparente que l'état du sol (et par conséquent les conditions de travail) est défavorable.*

Champs d'application peu usuels de la traction toutes roues motrices

La traction toutes roues motrices a non seulement fait ses preuves lors de l'exécution de travaux agricoles usuels, mais aussi au cours de transports sur route ou à travers champs. C'est particulièrement le cas dans la zone des collines ou en montagne ainsi qu'en hiver lorsque le paysan est souvent forcé d'effectuer au moins un premier déblaiement après une soudaine chute de neige. Ce n'est alors guère possible de mettre en œuvre convenablement une lame de déblaiement ou un chasse-neige ordinaire, rotatif ou à fraise sans l'aide d'un tracteur à quatre roues motrices.

Le chargeur frontal devrait faire partie de l'inventaire de toute exploitation agricole; il



Fig. 4: Un déblaiement rationnel de la neige exige absolument une propulsion sur les quatre roues.



Fig. 5: Ce genre de labour exécuté entièrement sur guéret exige un système de traction bien étudié.



Fig. 6: Il va de soi que le transporteur Universal prévu pour des exploitations herbagères sur terrains déclives doit être équipé d'un système de traction sur les quatre roues.

constitue un outil universel pour ceux qui savent s'en servir. On peut malheureusement constater trop souvent que des tracteurs dépourvus d'un entraînement avant sont incapables de transporter des charges pesantes. C'est ainsi qu'on a de la difficulté à manœuvrer une fourche élévatrice sur un terrain glissant lorsqu'il s'agit, par exemple, d'extraire un tas de fumier ou d'autres matières situées sur une forte pente. Par contre, un tracteur à quatre

roues motrices fait alors des merveilles, sans compter que ses pneus plus résistants permettent de supporter des charges plus considérables tout en assurant une bien meilleure manœuvrabilité. Dans un tel cas, et en général pour tous les tracteurs à traction toutes roues motrices, on recommande l'emploi d'une commande hydraulique de la direction. En chargeant des betteraves amoncelées sur un champ, les performances d'un tracteur à seulement deux roues motrices s'avèrent très souvent insuffisantes.

Même sur des terrains plats, les travaux forestiers témoignent de la polyvalence d'un tracteur à quatre roues motrices. C'est ainsi que l'emploi d'un tracteur articulé à en-

traînément par quatre roues motrices authentique a démontré il y a déjà de nombreuses années ce qu'une machine de ce genre est capable de faire lors de débarrages de grumes même si la puissance de son moteur est relativement faible. Comme on le sait, cette forme de construction s'est imposée même pour de plus grands tracteurs forestiers.

En conclusion, on peut constater que presque toutes les formes de la traction toutes roues motrices continuent à progresser sur toute la ligne. La nécessité d'un tel système et les avantages qu'il offre aux utilisateurs de tracteurs des classes de puissance supérieures sont désormais hors de doute.

Trad. H.O.

Conseils utiles à l'achat d'une citerne à pression

Les temps ont bien changé depuis que l'épandage du lisier était considéré comme une corvée indispensable à l'enlèvement d'immondices gênantes. Aujourd'hui, l'agriculteur apprécie au contraire grandement les déjections animales en tant que base de fumure pour ses cultures. Un emploi adéquat du lisier nécessite des matériels dotés de dispositifs d'épandage et de dosage précis tels que les épandeurs à surpresseur-pompe à vide qui ont été mis sur le marché il y aura bientôt vingt ans. L'exposé suivant donne quelques indications dont on devrait tenir compte lors d'une nouvelle acquisition.

La *contenance de la citerne* constitue un critère important qui dépend à son tour des facteurs suivants:

- la production de lisier annuelle
- la possibilité d'une affectation communautaire
- l'éloignement des champs ainsi que leurs longueurs et leurs surfaces
- éventuellement la déclivité des parcelles

La contenance des citernes les plus courantes varie entre 3000 et 4000 litres. Le degré d'utilisation devrait correspondre respectivement à 300 – 400 citernes par an ou à 1200 à 1500 m³ de lisier par UGB. (Calcul basé sur une production annuelle de 18 m³/de lisier par UGB dans une étable à stalles courtes et à évacuation de fumier liquide.)

Du point de vue de la technique opératoire, l'emploi d'une citerne à pression pour 40 à 100 UGB est toujours possible et est généralement réalisé par une communauté d'agriculteurs.

Mais il ne faut pas perdre de vue que l'emploi de grands modèles de citernes peut impliquer une détérioration de la structure du sol, et c'est pourquoi on devrait prendre

