

**Zeitschrift:** Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole  
**Herausgeber:** Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
**Band:** 31 (1969)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Résultats d'essais effectués avec des chars automoteurs et de autochargeuses automotrices. 1ère partie  
**Autor:** Sieg, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082906>

#### 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:** 25.02.2026

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

# **Résultats d'essais effectués avec des chars automoteurs et des autochargeuses automotrices**

par R. Sieg, ingénieur à l'Institut fédéral autrichien d'essais et de recherches dans le secteur du machinisme agricole, à Wieselbourg (1ère partie)

Au cours de l'année 1965, notre institut avait procédé à une série d'expérimentations avec des chars automoteurs spécialement destinés aux exploitations agricoles qui comportent principalement des champs de plus ou moins forte inclinaison. Le poids total admissible de ces matériels était de 3500 kg et leur vitesse maximale de 25 km/h. A ce moment-là, on manifestait généralement un certain scepticisme au sujet de l'accueil que leur réserveraient les agriculteurs des régions de montagne et de collines. Depuis lors, les essais pratiques auxquels plusieurs institutions ont soumis les motochars en question sont venus confirmer en principe la faveur dont jouissent maintenant ces véhicules auprès des praticiens de l'agriculture dans leur ensemble. Les premiers chars automoteurs réalisés étaient équipés de moteurs développant une puissance de seulement 10 ch. Les fabricants et les techniciens savaient toutefois parfaitement bien que de tels moteurs ne répondraient plus aux besoins des agriculteurs dans l'avenir, c'est-à-dire lorsque les chars automoteurs seraient pourvus d'équipements tels que l'autochargeuse amovible à fourrages et l'épandeuse amovible à fumier ou devraient transporter de lourdes charges tant pour le domaine en cause que pour le compte de tiers. Malgré cela, de nombreux praticiens font encore l'acquisition de motochars de la puissance réduite précitée. La raison en est que l'on trouve encore beaucoup d'exploitations de faible superficie et qui disposent aussi d'une main-d'œuvre familiale suffisante. Il faudrait cependant que les conseillers en machinisme agricole attirent l'attention des agriculteurs sur le fait que les chars automoteurs d'une puissance inférieure à 20 ch doivent être considérés uniquement comme des véhicules de transport dont le chargement et le déchargement ne peuvent s'effectuer qu'à la main. C'est ce qu'ont clairement montré les derniers essais auxquels notre institut a notamment procédé avec des épandeuses amovibles à fumier. En d'autres mots, ce n'est qu'à partir d'une puissance de 20 ch que l'on peut songer à équiper un motochar d'une caisse d'autochargeuse à fourrages ou d'une caisse d'épandeuse à fumier.

Faisons tout d'abord brièvement l'historique du char automoteur. Il est l'aboutissement logique d'une évolution qui a débuté avec l'apparition de la motofaucheuse. Cette machine possédait des aptitudes supérieures à celles du motoculteur. Attelée à une remorque semi-portée, la motofaucheuse permettait d'accomplir d'étonnantes performances. Avec le temps, on la construisit graduellement toujours plus lourde et plus puissante. C'est ainsi que naquit le tracteur à deux roues, qui régna longtemps en

maître dans les petites et moyennes exploitations des régions de montagne et de collines où se pratique presque exclusivement la culture herbagère. Son succès est dû en particulier à la réalisation de la remorque semi-portée à essieu moteur ou remorque à deux roues à prise de force. La combinaison du tracteur à un essieu avec la semi-remorque à essieu propulseur représentait une solution très intéressante du double point de vue technique et économique. Grâce à ses aptitudes particulières sur les terrains en pente (quatre roues motrices + poids du chargement de la remorque), ainsi qu'à sa polyvalence, elle offrait la possibilité de tirer pleinement parti de la force motrice à disposition. Ultérieurement, les roues motrices du tracteur à un essieu furent également rendues directrices. Mais cet ensemble de véhicules présentait aussi certaines insuffisances. La remorque doit être trop fréquemment attelée et dételée. D'autre part, la conduite par mancherons est défavorable. Dans les tournants à faible rayon de courbure et lors des virages sur les chaintres en terrain inégal, il devient difficile ou impossible d'atteindre les organes de commande. Par ailleurs, la voie réduite du tracteur à deux roues ne correspond souvent pas à celle de la semi-remorque à essieu moteur. Enfin le fait que cette dernière est accouplée en un seul point au tracteur (plan de sustentation triangulaire) favorise le ballottement de la remorque et les dangereux mouvements de poussée que celle-ci peut exercer sur la machine de traction lors de virages brusques sur prairies sèches ou quand une roue du tracteur bute contre un obstacle résistant.



Fig. 1:  
Char automoteur mis à l'épreuve sur la piste d'essais, à tronçons particulièrement pénibles pour un véhicule, de l'Institut fédéral autrichien d'essais et de recherches dans le secteur du machinisme agricole, à Wieselbourg. Un test de ce genre s'étend sur 100 heures. Le char automoteur a été chargé jusqu'à la limite admissible et roule à la plus grande vitesse possible. S'il supporte avec succès des conditions aussi dures, on l'essaie ensuite sur des terrains et chemins déclives afin de déterminer ses aptitudes comme grimpeur. On connaîtra alors, par des mesurages, le taux d'inclinaison des pentes qu'il arrive encore à gravir à vide et avec différentes charges.

Les insuffisances susmentionnées du tandem formé par le tracteur à deux roues et la remorque semi-portée à essieu moteur ont alors incité les fabricants à concevoir et réaliser un prototype de véhicule tracteur

et porteur équipé d'un système de direction du type automobile. Ce véhicule fut bientôt abandonné. C'est toutefois grâce à une telle réalisation, dont le principe de construction a été repris plus tard et perfectionné, qu'on en est arrivé au char automoteur actuel. Ce matériel, qui jouit d'une faveur grandissante et d'une diffusion toujours plus large, constitue une unité mécanique compacte. Ici le conducteur et le passager sont placés à l'avant du véhicule. En cas de danger, ils peuvent se mettre en sécurité en sautant rapidement à terre. Le système de direction, par volant et fusées d'essieu, permet de conduire facilement et d'actionner toutes les commandes en restant assis. D'autre part, le fait que les roues avant ont le même écartement que les roues arrière et que le centre de gravité est relativement bas confère au motochar une remarquable stabilité sur les terrains en pente. Enfin les équipements du poste de conduite, en particulier le siège anatomique et sanitaire de type moderne que ce dernier comporte, assurent au conducteur un plus grand confort durant la marche.

L'Autriche étant aussi un pays montagneux, elle s'est également mise à fabriquer des chars automoteurs avec le plus grand succès. Les industriels et commerçants du secteur des machines agricoles se sont adressés à notre institut sitôt après le lancement des premiers matériels de ce genre. Depuis 1965, seize demandes d'essais relatives à des motochars nous sont parvenues. Sur ce nombre, 5 furent approuvés et 6 n'ont pas été admis. A l'heure actuelle, 5 chars automoteurs ou autochargeuses automotrices se trouvent en cours d'essai chez nous.

Il faut dire maintenant quelques mots de la procédure appliquée pour les essais par notre institut. La mise à l'épreuve des chars automoteurs s'étend sur au moins 600 heures de marche au total et comprend les opérations suivantes:

1. Détermination en laboratoire, au banc d'essai, de la puissance à l'embrayage et de la puissance à la prise de force. Etant donné que les moteurs ne débitent leur puissance maximale qu'après un fonctionnement continu d'une durée d'environ 100 heures, ainsi que nous l'avons constaté, les chars automoteurs sont ensuite rodés selon la méthode habituelle avant d'être testés sur le terrain.
2. Testage du motochar sur une piste d'essai spéciale qui comporte des tronçons particulièrement pénibles pour un véhicule. Cette épreuve se déroule pendant un laps de temps de 100 heures. Le char automoteur roule alors non seulement avec la charge maximale admissible, mais aussi à la plus grande vitesse possible.
3. Si le char automoteur a bien supporté le test effectué sur la piste d'essai artificielle, on le met ensuite à l'épreuve sur des terrains et chemins inclinés en vue de déterminer sa capacité d'ascension. Cette mise à l'épreuve comporte une série de mesurages qui permettent de connaître les pentes d'un taux d'inclinaison donné que le véhicule arrive encore à gravir à vide et avec différentes charges allant jusqu'à et y compris la charge maximale admissible.

4. Dans le cas où la firme en cause ne livre aucun équipement supplémentaire avec le char automoteur (caisse d'autochargeuse à fourrages, caisse d'épandeuse de fumier, treuil), il est procédé à l'essai de la prise de force en durée et sous charge à l'aide du frein hydraulique du banc d'épreuve. On fait marcher le moteur de façon ininterrompue pendant 100 heures et de telle façon qu'il ne développe que les  $\frac{3}{4}$  de sa puissance maximale. Un test de ce genre soumet tant le moteur que la transmission à de très hautes sollicitations.
5. Les heures de service restantes sont consacrées au transport des divers produits entrant en considération dans une exploitation agricole. Au cas où le char automoteur mis à l'épreuve comporte les dispositifs supplémentaires mentionnés plus haut, des essais sont également effectués avec le motochar équipé en autochargeuse à fourrages et en épandeuse à fumier. Les résultats de ces travaux sont ceux qui commencent à rendre le rapport d'essai vraiment intéressant pour le praticien.

Par ailleurs, les caractéristiques techniques du char automoteur essayé sont déterminées soit en laboratoire, soit sur le terrain. Elles font l'objet de contrôles durant l'exécution des travaux pratiques.

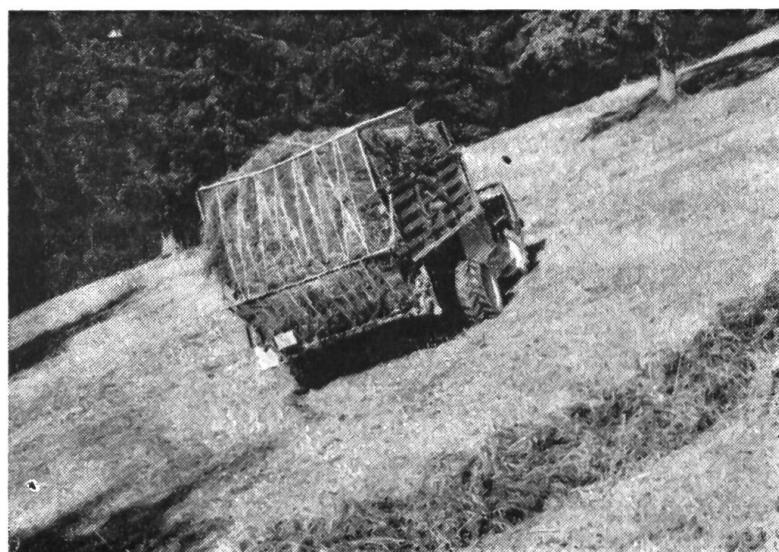


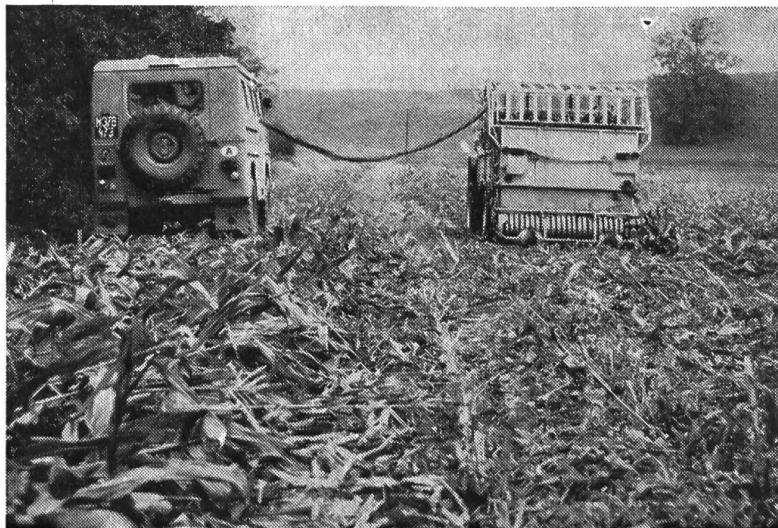
Fig. 2:  
Ce char automoteur  
équipé en autochargeuse  
à fourrages a un bas  
centre de gravité et une  
voie de 2 m 30. La stabi-  
lité qu'il possède ainsi le  
garantit pratiquement  
contre tous les risques  
de basculement lorsqu'il  
roule selon le sens des  
courbes de niveau.

### **Constatations faites au cours des essais**

Les moteurs des chars automoteurs mis à l'épreuve ont relativement bien supporté les courses de travail continues effectuées à pleins gaz dans tous les rapports de marche. Des réparations ne se montrèrent que rarement nécessaires et étaient d'ailleurs de peu d'importance. L'accroissement du couple moteur, si important pour une machine de travail, pouvait être généralement considéré comme suffisant. La consommation de carburant et d'huile n'a pas dépassé les limites normales. Un point à relever est que les moteurs à un et deux cylindres sont toujours très

bruyants. L'intensité du son qu'ils émettent, mesurée à l'oreille du conducteur, représente 100 phones. Remarquons à ce propos que les sons perçus par l'homme se situent entre 0 phone (seuil d'audibilité) et environ 130 phones (seuil de douleur). Lorsque les véhicules en question étaient pourvus d'une semi-cabine, le bruit produit par ces moteurs atteignait parfois même 110 phones. Etant donné qu'il n'existe à notre connaissance encore aucun moteur de cette cylindrée à refroidissement par air qui fasse moins de bruit, on sera probablement forcé d'équiper les chars automoteurs de moteurs à refroidissement par eau, tout au moins dans le cas où ils développent une puissance relativement élevée. Bien que l'intensité du son émis par les moteurs à système de refroidissement à eau ne soit qu'un peu plus faible, elle incommode tout de même moins. Dans cet ordre d'idées, il convient de faire remarquer qu'une modification de la tuyauterie d'échappement ne permet guère d'obtenir une diminution de l'intensité du son. Le nombre élevé de phones représente surtout des bruits d'origine mécanique. Aussi ces bruits sont-ils forcément plus élevés quant il s'agit de moteurs diesel à injection directe.

Fig. 3:  
Véhicule de mesure relié à un char automoteur qui a été équipé en autochargeuse à fourrages. Il s'agit ici de déterminer la puissance absorbée par cette machine de travail lorsqu'elle effectue la reprise au sol (ramassage et chargement) du maïs vert à ensiler.



Lors de basses températures extérieures, un lancement irréprochable du moteur n'a pu avoir lieu que grâce à des bougies de préchauffage à incandescence. Dans le cas de moteurs à injection directe, il a fallu recourir à l'injection de carburant dans les tubes d'arrivée de l'air. Par ailleurs, les trépidations de plus d'un moteur étaient très fortes et ont provoqué des fissures dans le carénage. En ce qui concerne l'évacuation de l'air de refroidissement échauffé, elle se faisait si mal dans trois cas qu'elle ne pouvait être appréciée par le conducteur ou le passager que durant un hiver très froid (!). Au cours des essais, l'embrayage n'a suscité des difficultés que sur un seul char automoteur. Nous avons dû remplacer le type à un seul disque par un embrayage multidisque. On peut dire d'autre part que les boîtes de vitesses, qui comportaient 6 marches avant et 2 ou 3 marches arrière, ont donné satisfaction. L'étagement des rapports de

démultiplication s'avérait suffisant sur tous les modèles. L'un des motochars essayés comportait aussi bien une boîte de réduction qu'un inverseur de sens de marche, de sorte que le conducteur disposait de huit combinaisons tant pour l'avancement que pour le recul de son véhicule. Il paraît superflu de souligner que ce système de transmission est capable de satisfaire vraiment toutes les exigences susceptibles d'être posées par les praticiens. L'emplacement de divers leviers, manettes ou pédales de commande a donné matière à critique sur quelques types de motochars. Le conducteur n'arrivait en effet à les atteindre qu'en faisant des mouvements quasi acrobatiques. En ce qui touche la prise de force, il a fallu constater qu'à l'heure actuelle, elle est encore un équipement fourni seulement sur demande dans la majorité des cas et moyennant un supplément de prix. Par ailleurs, il faudrait pouvoir disposer soit de deux prises de force — l'une dépendante de la boîte de vitesses (notamment pour le treuil) et l'autre indépendante de la boîte de vitesses (pour l'entraînement des organes ramasseurs et élévateurs d'autochargeuses amovibles ou des organes déchiqueteurs-distributeurs d'épandeuses de fumier amovibles) —, soit d'une seule prise de force à double sélection (vitesse constante ou vitesse proportionnelle). Dans un autre ordre d'idées, il serait très intéressant de savoir ce que coûteraient les chars automoteurs de diverses marques avec le même équipement.

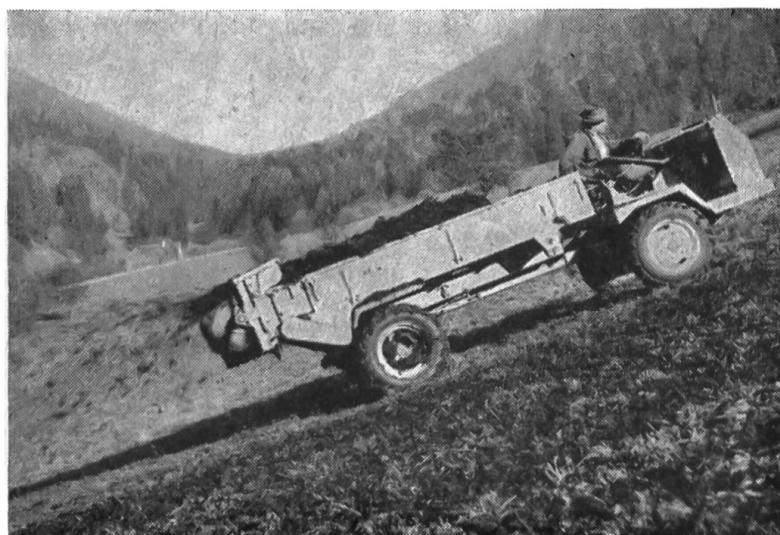


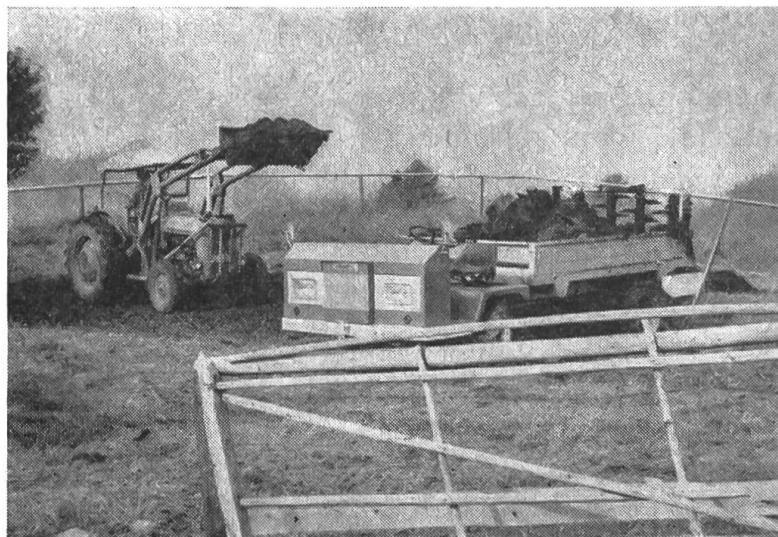
Fig. 4:  
Char automoteur équipé en épandeuse de fumier à hérisson de type horizontal. — Pour travailler sur les herbages, il est indispensable qu'une telle machine soit capable de déchiqueter finement cet engrais naturel et de le répartir régulièrement sur le sol.

Il existe plusieurs systèmes pour la transmission de la force motrice aux deux essieux propulseurs des chars automoteurs. La solution qui a donné le plus satisfaction et fait ses preuves est celle avec essieu arrière moteur pourvu d'un différentiel blocable et essieu avant moteur enclençable à volonté également muni d'un différentiel à verrouillage. Sur certains chars automoteurs, le différentiel ne comporte pas de dispositif de blocage, ce qui présente des inconvénients, en particulier lorsque le véhicule roule sur la neige et la glace. De toute façon, le différentiel devrait

être du type à déverrouillage automatique afin d'éviter que certains organes de transmission subissent des dommages inutiles.

Fig. 5:

Char automoteur pourvu d'une caisse d'épandeuse de fumier à hérissons verticaux. — Pour les dispositifs déchiqueteurs-épandeurs de ce genre, le fait que le remplissage de la caisse a été effectué plutôt irrégulièrement (ainsi que cela peut arriver avec un chargeur frontal) n'exerce pratiquement pas d'influence sur la qualité de distribution de l'engrais.



Les pneus constituent comme toujours l'équipement qui cause le plus de soucis aux fabricants de chars automoteurs. Ce sont surtout les pneus pour les roues avant, qui, vu le choix limité qu'on trouve sur le marché, posent un problème difficile à résoudre. Dans la plupart des cas, leur capacité de charge est tout juste suffisante. Il en découle que le profil s'use relativement très vite. Etant donné les expériences que nous avons faites jusqu'ici et aussi les résultats des essais auxquels notre institut a procédé avec des pneus, il est possible d'affirmer avec certitude que l'essieu arrière des chars automoteurs doit être absolument équipé de roues jumelées. Nous avons en effet constaté que le jumelage des roues arrière permet de réaliser les meilleures performances en montant les pentes. Autrement dit, c'est alors que le véhicule arrive à gravir les champs de plus forte inclinaison. En outre, des roues arrière jumelées représentent pour le conducteur un facteur de sécurité indispensable du fait de la grande stabilité qu'elles confèrent au véhicule. Soulignons à ce propos qu'une seule paire de pneus à l'arrière au lieu de deux, surtout si ces pneus comportent un profil insuffisant, arrive à provoquer le dérapage du char automoteur sur une longue distance lorsqu'il roule sur un sol humide. Il peut alors glisser comme un traîneau. Lors de différentes démonstrations, de nombreux agriculteurs ont également pu se rendre compte que la capacité d'adhérence de roues arrière non jumelées s'avère insuffisante sur les terrains en pente. Un fabricant avait tenté de combler cette lacune en montant de plus grands pneus, d'un diamètre intérieur de 18 pouces. Mais cet essai s'est soldé par un échec. D'autre part, nous avons appris que la plus grande fabrique autrichienne de pneumatiques accomplit de gros efforts en vue d'arriver à équiper les chars automoteurs de pneus qui possèdent une grande capacité

d'adhérence et ménagent le plus possible la couche herbeuse.

Le problème de la voie (écartement des roues sur l'essieu) s'est résolu entretemps de lui-même en ce qui concerne les chars automoteurs d'une certaine puissance et d'un angle de basculement statique d'environ 50°. Il a été en effet constaté qu'une voie de 1 m 50 donne une étonnante stabilité au char automoteur, autrement dit qu'elle offre une grande sécurité contre les risques de basculement latéral. Selon la hauteur et le poids du chargement, le seuil d'emploi de ce véhicule sur les terrains déclives se situe autour d'un taux d'inclinaison de 40 à 50% lorsque le travail est effectué selon le sens des courbes de niveau. Afin de ménager la couche herbeuse, les utilisateurs préfèrent toutefois travailler suivant le sens de la plus grande pente.



Fig. 6:  
Cette autochargeuse automotrice convient pour la reprise au sol de tous les fourrages préalablement disposés en andains. Malgré les roues de faible diamètre dont on l'a équipée, la machine en question est une très bonne grimpeuse.

Il y a déjà plusieurs années que notre institut a établi une liste des exigences qui doivent être posées à un véritable siège anatomique et sanitaire pour conducteurs de matériels agricoles automoteurs. Depuis 1966, un certain nombre de sièges de tracteurs ont déjà été mis à l'épreuve chez nous sur la base de ces directives. Aussi est-il d'autant plus regrettable de devoir constater qu'un seul des chars automoteurs essayés comportait un de ces sièges de conception moderne approuvés par notre institut. A ce propos, je crois qu'il est superflu de souligner que la question du confort offert par le siège joue un rôle important dans le cas du char automoteur puisque le conducteur et son passager sont assis juste au-dessus de l'essieu avant et que celui-ci comporte des roues de diamètre relativement réduit. Lors des essais de motochars auxquels notre institut procédera à l'avenir, nous veillerons particulièrement à ce que les modèles ayant subi ces essais avec succès soient pourvus ultérieurement, en tant qu'équipements de série, des sièges anatomiques et sanitaires également approuvés par l'Institut fédéral autrichien d'essais et de recherches dans le secteur du machinisme agricole. (A suivre)