

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 28 (1966)
Heft: 13

Rubrik: Le courrier de l'IMA

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: 11.01.2026

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

LE COURRIER DE L'IMA 8-9·66

11^{ème} année août-septembre 1966

Publié par l'Institut suisse pour le machinisme et la rationalisation du travail dans l'agriculture (IMA),
à Brougg (Argovie) Rédaction : J. Hefti et W. Siegfried



Supplément du no 13/66 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

U 216 - Mécanisation des travaux agricoles exécutés sur les terrains en pente

Application de la méthode de l'autohalage avec des machines de traction à 2 roues

par J. Hefti, ingénieur agronome

(Suite et fin)

Autres essais de transport du foin et du fumier effectués à Braggio

Les transports de foin et de fumier avec la motofaucheuse en question eurent lieu dans les plus mauvaises conditions de terrain possibles. Contrairement à ce qui était le cas à Untervermol, on ne disposait ici d'aucun moyen d'ancre naturel. De plus, les dispositifs d'ancre artificiels devaient être mis en place sur des sols plats et assez friables. L'installation d'ancre était constituée par deux barres de fer placées l'une derrière l'autre. Ces barres avaient été reliées par un câble et de telle façon que celle de derrière fonctionne comme levier.

Lors de ces expérimentations, il s'agissait de nouveau d'élucider si, et dans quelle mesure, le système désormais amélioré de l'autohalage satisfaisait aux exigences posées (transport d'une charge utile de 150 à 200 kg par course sur des terrains d'un taux d'inclinaison allant jusqu'à 80 %) en ce qui concernait la puissance de traction et la sécurité d'emploi.

La puissance de traction de la machine

Avec des charges utiles de 150 à 200 kg (la charge totale représentant environ 500 kg), le seuil d'utilisation de la machine, du point de vue de sa puissance de traction, se situait autour de 50 % d'inclinaison. Le dynamomètre indiquait alors un effort de traction maximal d'environ 350 kg. En vue d'arriver à exécuter de tels transports sur des champs de plus forte décli-

Fig. 8:

Ce système d'ancrage de conception simple s'avère suffisant pour l'auto-propulsion combinée de la machine (par le câble et par les roues motrices). Les essais effectués au sujet de la force de traction exercée alors par le câble sur cet ancrage ont montré qu'elle n'atteignait que le 60 % de la force de traction totale, les 40 % restants représentant celle exercée par les roues motrices.



vité et sur de faibles distances, il fallait soit que le démarrage ait lieu à des endroits moins inclinés, soit que la charge transportée soit plus faible. Les exigences posées quant à la puissance de traction ne pouvaient par conséquent être satisfaites. Cela doit être principalement attribué au fait que la puissance du moteur se trouvait passablement réduite à l'altitude de 1300 m au-dessus de la mer (4,8 ch au lieu de 5,5 ch). Afin de disposer d'une plus grande force de traction, il aurait été possible de déclaboter les roues de la motofaucheuse pour ne plus utiliser que le câble comme mode de traction. Il fallut cependant abandonner cette idée à cause de l'absence de bonnes possibilités d'ancrage. Pour parvenir tout de même à transporter le fumier sur des terrains d'un taux d'inclinaison de 80 %, nous avons essayé de recourir à la traction par câble avec poulies de renvoi, selon le système traditionnel. Mais on dut renoncer à de tels essais vu la résistance insuffisante du sol pour l'ancrage de poulies de renvoi et les risques d'accidents qui pouvaient en résulter.

La sécurité d'emploi de la machine

Après avoir constaté que la puissance de traction de la motofaucheuse ne permettait de transporter des charges de 150 à 200 kg que sur des pentes d'une inclinaison maximale de 50 % en recourant au système de l'autohalage (propulsion de la machine à la fois par le câble du cabestan et par les roues motrices), il fut procédé à de nouvelles expérimentations afin de voir si la sécurité de roulage de la motofaucheuse s'avérait suffisante, avec la même charge utile, en descendant des pentes d'une déclivité de 80 %. On eut alors l'impression que les trois possibilités de freinage prévues (le moteur utilisé comme frein par l'intermédiaire des roues et du ca-

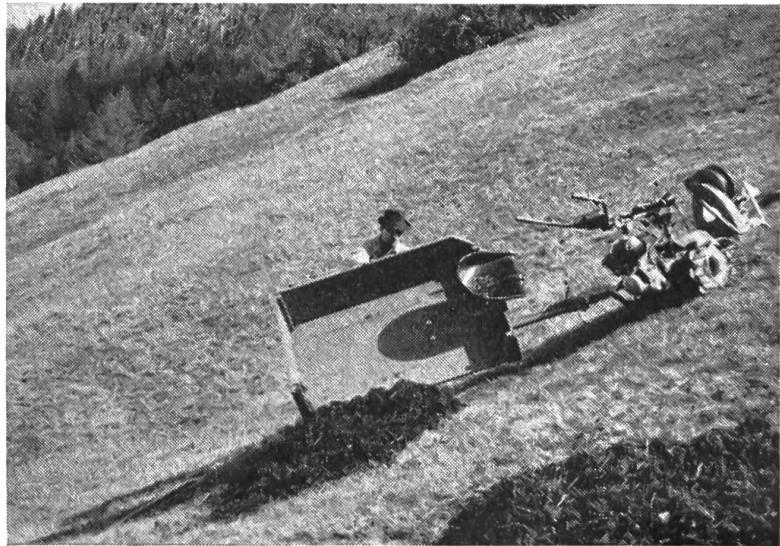
bestan, le frein mécanique du cabestan avec embrayage à roue libre, le frein à câble de la remorque) offraient des garanties de sécurité suffisantes.

A ce propos, il va sans dire que le système de l'autohalage ne présente une sécurité suffisante que si l'on choisit de bons points d'ancrage et si l'on contrôle aussi bien l'enroulement du câble que les endroits par où il passe (on veillera en particulier à ce qu'il ne frotte pas contre des pierres à arêtes vives).

Autres constatations

- L'application de la méthode de l'autohalage en roulant plus ou moins strictement selon le sens de la plus grande pente ne demande pas une technique de conduite spéciale. Il faut faire simplement attention, lorsque le véhicule s'approche du dispositif d'ancrage, à ne pas trop dévier de la direction prise jusqu'alors, ou tout au moins à ne pas le faire brusquement. Sinon il est à craindre que le véhicule soit violemment tiré ou poussé de côté. Par ailleurs, la descente en marche arrière exige un peu d'accoutumance.
- La marche en ligne oblique nécessite par contre une technique de conduite particulière. Une façon spéciale de conduire s'impose en effet lorsqu'on arrive près de l'entrée de la grange (située du côté montagne) avec le fourrage sec, et également lors de l'évacuation et de l'épandage du fumier, en raison des risques de basculement dus à la voie étroite de la machine de traction à deux roues. Afin de parer à ce danger, on doit faire attention, suivant le taux d'inclinaison et les conditions du sol (creux, élévations, etc.) à ne dévier que dans une certaine mesure de la ligne de plus grande pente et de la direction suivie dès le début. Pour faciliter la conduite quand on arrive près du terrain se trouvant au-dessous de la grange avec les chargements de fourrage sec, il convient de fixer l'extrémité du câble tracteur à une certaine distance au-dessus du bâtiment. Le véhicule est alors dirigé vers l'ancrage afin qu'il soit possible de parvenir à l'entrée de la grange en roulant en marche arrière plus ou moins selon le sens de la pente (voir fig. 6b). Cette technique de conduite spéciale (montée en ligne oblique, descente suivant le sens de la pente ou légèrement en ligne oblique) doit être presque toujours adoptée également pour les transports de fumier de la ferme aux terrains situés au-dessus de celle-ci (voir fig. 9). Le fait que la marche en ligne oblique se trouve limitée par le taux de déclivité et les conditions du sol a pour conséquence que les terrains s'étendant en travers de la pente (longueur parallèle aux courbes de niveau) ne se montrent guère favorables pour l'application de la méthode de l'autohalage (voir plus bas les explications complémentaires données à propos de l'emploi de cette méthode sur les terrains en question).
- Comparativement à l'autohalage par câble seul, l'autohalage par traction conjointe et adaptée l'une à l'autre du câble et des roues motrices (égale vitesse d'avancement du véhicule et d'enroulement du câble)

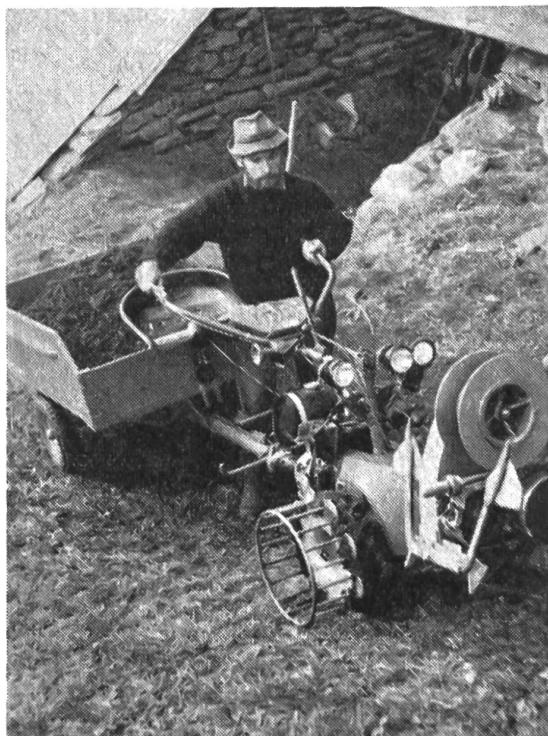
Fig. 9:
Lorsqu'on gravit une pente en marche oblique, le basculement latéral de la semi-remorque (pour décharger du fumier) se fait très facilement.



offre l'avantage de permettre le déplacement en marche arrière également sur les terrains plats ou de faible inclinaison (le devant de la grange, l'emplacement à côté du tas de fumier).

- L'emploi de roues d'adhérence supplémentaires facilite la marche en ligne oblique sur les champs en pente et permet d'augmenter considérablement la stabilité des machines de traction à deux roues en terrain accidenté.

Fig. 10:
Des roues d'adhérence supplémentaires à barreaux facilitent la progression en marche oblique sur les terrains en pente.



Les essais effectués tant à Untervermol qu'à Braggio ont permis d'arriver à la conclusion qu'en recourant au système de l'autohalage combiné (trac-

tion conjointe par le câble du cabestan et par les roues motrices), il est possible à un seul homme d'exécuter le transport de produits de récolte et d'engrais à l'aide d'une motofaucheuse légère dite de montagne, même sur des pentes raides, dans des conditions déterminées (terrains s'étendant dans le sens de la pente, soit dont la longueur est parallèle au sens de la pente). Il convient de remarquer cependant que les limites assignées par la force des choses à l'application de cette méthode (charges utiles maximales pouvant être transportées avec un taux de déclivité d'environ 50 % = 150 à 200 kg) paraissent un peu trop restreintes pour une altitude de 1300 m au-dessus de la mer. C'est la raison pour laquelle des firmes participant activement aux expérimentations furent priées d'envisager toutes mesures utiles pour permettre de transporter les mêmes charges avec la motofaucheuse en question sur des pentes d'un taux d'inclinaison allant jusqu'à 80 %. Afin de tenir compte d'une telle exigence, elles modifièrent alors cette motofaucheuse de manière appropriée. Pour accroître l'effort de traction et diminuer les pertes de puissance dues aux frottements se produisant dans la transmission (entre le volant de moteur et les roues motrices), on réduit tout d'abord la vitesse du câble de 0,75 m/s à 0,61 m/s, puis aussi l'avance au roulement de la machine par rapport au régime de rotation du cabestan, de façon à obtenir une vitesse d'avancement de la motofaucheuse sensiblement égale à la vitesse d'enroulement du câble.

Les différents mesurages effectués ont montré que si l'autohalage de la motofaucheuse a lieu à la fois grâce aux roues motrices et au câble du cabestan, l'effort de traction maximal fourni est de l'ordre de 400 kg. Il ressort de calculs établis sur la base de cette donnée que la machine améliorée devrait donc arriver à transporter des charges utiles de 150–200 kg sur des terrains d'un taux de déclivité de 80 % et situés à l'altitude de 1300 m au-dessus de la mer.

II. Etudes sur l'utilité, la valeur pratique et l'importance de la méthode de l'autohalage employée avec des monoaxes et des chars automoteurs

Généralités

L'autohalage d'une machine de traction à un essieu sur des terrains en pente (propulsion assurée simultanément par le câble du cabestan et les roues motrices) se heurte toutefois à quelques difficultés mineures. Le dispositif d'attelage, de même que le régime de rotation de la prise de force, ne sont en effet pas normalisés. Aussi le cabestan doit-il être adapté chaque fois au type et modèle de la machine de traction en ce qui concerne les points d'attelage et la transmission. Au cas où la prise de force n'a qu'un sens de rotation, il faut en outre monter un inverseur de marche. Etant donné ces complications, on se demande s'il conviendrait peut-être de faciliter les choses en prévoyant la fabrication en série de pièces d'attelage.

En ce qui touche les constructeurs, ils sont d'avis que la production en série de pièces d'attelage ne peut entrer en considération que pour des types de machines de traction à deux roues qui se fabriquent en quantités relativement importantes. Comme il apparaît difficile de formuler une appréciation suffisamment sûre et précise à cet égard, nous nous sommes décidés à tirer au clair: 1) si la méthode de l'autohalage combiné (traction à la fois par les roues et par le câble) répond à un besoin; 2) dans quelles exploitations (caractéristiques?) ce besoin existe véritablement; 3) si, d'après les expériences faites, cette méthode peut être considérée comme appropriée pour les dites exploitations. A cet effet, un appel fut tout d'abord adressé dans la presse à tous les propriétaires de machines de traction à deux roues que la méthode de l'autohalage était susceptible d'intéresser. Dans cet appel, on leur demandait de nous communiquer s'ils montraient vraiment de l'intérêt pour cette méthode et, si oui, de nous fournir l'occasion de visiter leur domaine en vue de déterminer son utilité pour leurs conditions particulières. (La visite des domaines avait également pour but de nous faire une idée du développement actuel de la mécanisation des travaux sur les terrains déclives, plus particulièrement sur ceux d'un taux d'inclinaison élevé). Une soixantaine d'agriculteurs de montagne de régions de la Suisse orientale, de la Suisse centrale et du canton de Berne répondirent à notre appel. Au cours de l'été 1965, 57 domaines furent visités en plusieurs fois.

Intérêt présenté par cette méthode dans les diverses exploitations et appréciation de sa valeur pratique

La visite des 57 exploitations en cause aux fins de déterminer l'intérêt que pouvait présenter pour elles la méthode de l'autohalage combiné a montré que l'application de cette technique de travail était indiquée dans 27 cas, soit pour le 47 % des exploitations. On put se faire une idée plus claire de la situation à cet égard en rangeant les domaines dans deux catégories, l'une comprenant les exploitations consacrées plus spécialement à la culture fourragère, l'autre englobant celles dont la culture des champs représentait la spéculation principale. Des 30 domaines où l'on pratiquait la culture fourragère, 21 d'entre eux, soit le 70 %, offraient les conditions voulues pour la mise en œuvre de la méthode. Quant aux 27 exploitations axées sur la culture des champs, seulement 9 d'entre elles, autrement dit le 30 %, permettaient de recourir à cette méthode avec succès. Si plus de la moitié des exploitations visitées se sont montrées improches pour l'emploi du système de l'autohalage combiné, cela doit être attribué en premier lieu au fait que l'on se faisait généralement une idée erronée au sujet de cette technique de travail (traction combinée par les roues motrices et le câble du cabestan). Ce fut par exemple le cas dans certains domaines où les terrains situés au-dessus de la ferme s'étendaient en travers de la pente et également dans ceux où il y avait quelques grandes parcelles fortement

inclinées et isolées, parcelles sur lesquelles on pensait pouvoir mieux effectuer les transports de fumier grâce à la méthode d'autohalage en question.

Avec des conditions telles que celles qui viennent d'être décrites, on ne doit pas perdre de vue ce que nous avons déjà dit au chapitre I, soit que la marche oblique se heurte à des limites restreintes et qu'il faut prévoir une technique de conduite spéciale. Autrement dit le transport de l'engrais doit être effectué en traction directe sur un certain parcours et au moyen du cabestan sur les terrains fortement inclinés. Il existe aussi la possibilité de mettre le fumier en tas au bas des pentes raides et de le transporter ultérieurement sur ces terrains. La première façon de procéder aurait pour conséquence que le câble tracteur devrait être respectivement déroulé ou enroulé après un trajet parcouru avec la traction directe ou avec la traction par câble, ce qui s'avère trop compliqué. La seconde manière de faire ne peut pas non plus être recommandée sans réserves à cause du parcours à vide que l'on est obligé d'effectuer.

Il y eut également de nombreux cas où l'application de la méthode de l'autohalage combiné apparaissait intéressante du point de vue de la rationalisation du travail mais où son domaine d'emploi était tellement limité qu'elle ne pouvait guère être prise en considération du point de vue économique.

Si de plus grandes possibilités d'application de cette méthode existent dans les exploitations où l'on s'adonne surtout à la culture fourragère, cela provient de l'intérêt accru qu'elle présente pour ces exploitations. On y recourt ici à la traction conjointe par les roues motrices et par le câble du cabestan surtout pour effectuer des transports sur les terrains de forte inclinaison. Dans beaucoup d'exploitations où l'on se voue principalement à la culture des terres, on pensait que la méthode en question conviendrait aussi pour les travaux de préparation du sol, en particulier pour le labourage. A ce propos, nous avons déjà fait remarquer plus haut que des expérimentations effectuées antérieurement avaient conduit à des résultats négatifs du point de vue de la rationalisation du travail (voir fig. 1 b).

Il convient de relever encore que bien que la méthode de l'autohalage combiné puisse en principe entrer en ligne de compte pour de nombreuses exploitations d'une certaine importance — qu'elles pratiquent la culture fourragère ou la culture des champs comme spéculation dominante —, l'intérêt de son application avec une machine de traction à deux roues apparaît toutefois problématique à longue échéance, du fait que ce matériel sera remplacé avec le temps par un char automoteur ou un véhicule de traction spécial.

Etant donné la vogue que connaissent actuellement le char automoteur et les véhicules de traction spécialement prévus pour un emploi en terrain incliné, le montage de treuils sur les machines de traction à deux roues de type lourd n'entre dorénavant plus en considération. Il faut toutefois faire

une exception en ce qui concerne les monoaxes utilisables avec une moissonneuse-lieuse frontale, qui présentent toujours de l'intérêt dans les régions de montagne où l'on s'adonne avant tout à la culture des champs.

III. Conclusions

Il ressort des visites effectuées dans diverses exploitations agricoles comportant des terrains de très forte inclinaison que la nécessité se fait sentir, aussi bien dans les exploitations s'occupant principalement de la culture des champs que dans celles pratiquant surtout la culture fourragère, de recourir à la méthode de l'autohalage avec des machines de traction à deux roues et également avec des chars automoteurs ou des véhicules de traction spéciaux à quatre roues motrices. D'une manière générale, l'autohalage combiné (traction de la machine assurée conjointement par le câble du cabestan et les roues motrices) peut être préconisé avec un matériel de traction à un essieu ou un char automoteur dans les cas où l'exploitation en cause présente les conditions particulières suivantes:

- Lorsque les chemins d'accès à la ferme sont tellement inclinés ou si difficilement praticables que les transports ne peuvent se faire sans risques d'ennuis mécaniques et sans danger lors de conditions atmosphériques défavorables (périodes de pluie, chutes de neige).
- Lorsque la traction du véhicule par ses roues motrices seules ne suffit pas, présente des risques d'accidents et cause d'importants dégâts à la couche herbeuse et au sol par suite du taux d'inclinaison élevé de la pente lors du transport de fourrages. Il s'agit en particulier du rentrage quotidien de l'herbe pour l'affouragement du bétail (ceci s'applique surtout aux domaines où l'on pratique la culture des champs), ainsi que du transport de produits à ensiler ou de celui du fumier (ceci concerne plus spécialement les domaines où l'on pratique la culture fourragère). Soit dans les cas où il faudrait recourir à la traction traditionnelle par câble (treuil porté ou treuil travaillant à poste fixe), laquelle exige une grande dépense de travail.
- Lorsque l'exécution des travaux de plantation, d'entretien des cultures et de récolte, de même que les transports du champ à la ferme en roulant selon le sens de la plus grande pente (ceci s'applique avant tout à la culture des pommes de terre dans les exploitations s'occupant de la culture des champs) soulève certaines difficultés et que l'on devrait faire également usage de la traction par câble.
- Lorsque le fauchage ne peut s'effectuer qu'à l'aide de machines de traction à deux roues de moyenne puissance (ceci concerne surtout les exploitations axées sur la culture fourragère à terrains de forte déclivité) et que ces matériels, vu les conditions du domaine (superficie réduite) doivent être également utilisés en combinaison avec une remorque à essieu moteur pour le transport des récoltes et du fumier, mais où

la mise en service de machines de traction à deux roues en terrain fortement déclive se heurte à de grosses difficultés d'adhérence et cause d'importants dégâts au sol.

Contrairement à l'opinion très répandue selon laquelle la méthode de l'autohalage combiné ne présente de l'intérêt que pour ceux qui emploient une motofaucheuse de type léger, les expérimentations effectuées ont montré que l'utilité de cette méthode apparaît surtout avec les motofaucheuses de puissance et de poids moyens (8 ch/200 à 300 kg), ainsi qu'avec les tracteurs à deux roues susceptibles d'être équipés d'une moissonneuse-lieuse frontale. Il convient de souligner à ce propos qu'il s'agissait d'exploitations où l'on disposait déjà d'une remorque à essieu moteur dans la majorité des cas, laquelle remorque se montrait insuffisante pour résoudre totalement le problème de la traction et des transports dans les conditions de travail particulières qui ont été indiquées plus haut. En tenant compte de ce fait, la question se pose dès lors de savoir, au moment où l'on envisage l'application de la méthode de l'autohalage avec une machine de traction à deux roues, s'il est plus rationnel de monter le cabestan sur la prise de force frontale du monoaxe ou sur la remorque à essieu moteur.

Au cours des expérimentations qui eurent lieu à Untervermol et à Braggio, nous avons pu constater que les préparatifs nécessaires pour transformer le monoaxe équipé en motofaucheuse en machine de traction avec cabestan pour l'exécution des travaux selon la méthode de l'autohalage combiné exigeaient passablement de temps. Nous n'ignorons pas non plus qu'à l'heure actuelle de longs préparatifs s'imposant pour ainsi dire chaque jour, sont inadmissibles lors de périodes d'intense activité. C'est la raison pour laquelle nous estimons que dans le cas de monoaxes de puissance et de poids moyens — matériels généralement employés aussi bien pour faucher que pour tirer des charges —, le montage du cabestan sur la remorque à essieu moteur représente la meilleure solution, car la pose et la dépose continue du cabestan se trouvent ainsi évitées. Si, par ailleurs, le tracteur à deux roues avec sa remorque à essieu moteur n'est utilisé que pour les travaux de traction, il semble indiqué de monter le cabestan sur la prise de force frontale du monoaxe et de l'y laisser là en permanence. D'autre part, la valeur pratique de la solution «remorque à essieu moteur avec cabestan» représente un problème qui devra faire l'objet de nouvelles expérimentations.

**Les agriculteurs progressistes deviennent membres collaborateurs de l'IMA.
Grâce à l'envoi (gratuit) de tous les rapports d'essais et d'études pratiques,
ils sont assurés d'être constamment bien informés.**

Cotisation annuelle Fr. 15.—.
