

**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:** 12

**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**

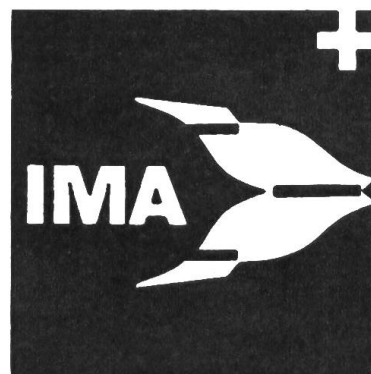
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 12.01.2026

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



---

Supplément du no. 12/66 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

**Avant-propos** — Le présent rapport traite d'expérimentations partielles effectuées dans le cadre du problème général de la mécanisation et motorisation des travaux agricoles qui se font sur les terrains déclives. Lors de ces expérimentations, il s'agissait de tirer avant tout au clair si, et dans quelle mesure, le système de l'autohalage tel qu'il est décrit dans le *Courrier de l'IMA* 4-5/1958 peut être également appliqué avec les matériels de traction à deux roues (traction assurée conjointement par les roues motrices et le câble d'un treuil spécial monté sur la machine). De nombreuses études pratiques ont été effectuées à cet effet au cours des années 1963, 1964 et 1965 dans des exploitations à conditions de terrain difficiles où la culture fourragère constitue la spéculation principale. La machine de traction utilisée était une motofaucheuse de type léger et de faible puissance avec remorque, ainsi qu'un treuil dit cabestan spécialement conçu et réalisé pour les monoaxes. Ce matériel fut mis à notre disposition respectivement par la Fabrique Aebi & Cie S.A., à Berthoud, et la Fabrique Plumettaz S.A., à Bex. Nous tenons à les remercier encore ici très sincèrement de leur obligeance et du travail fructueux exécuté en commun lors des essais pratiques en question.

## **I. Le matériel à disposition et les expérimentations effectuées**

### **1. Généralités**

Des cours sur la mécanisation des travaux agricoles effectués sur les terrains déclives furent organisés durant l'année 1963 en Suisse orientale et centrale, ainsi que dans le canton de Berne, à l'intention des conseillers agricoles en machinisme agricole. Lors de ces cours, et aussi à l'occasion de conseils donnés sur place dans des régions de montagne, il a été constaté que malgré la grande diffusion dont jouissent les machines de traction

à deux roues et les semi-remorques à essieu moteur, il existe un grand nombre d'exploitations montagnardes à champs de très forte inclinaison sur lesquels, même à l'heure actuelle, tout ou partie de la récolte ne peut être que péniblement rentrée à dos d'homme. En essayant d'arriver à la suppression de ces travaux lourds sur les pentes d'un taux de déclivité allant de 40 à 80 % et davantage par l'utilisation d'une machine de traction à deux roues attelée à une semi-remorque à essieu moteur, on se heurte à de sérieuses difficultés. Il apparaît en effet qu'un tracteur à deux roues pesant plus de 300 kg, équipé d'un moteur suffisamment puissant pour effectuer les travaux de traction qui se présentent et possédant les aptitudes voulues, est trop lourd lorsqu'il s'agit de faucher le fourrage sur des pentes raides. D'autre part, on constate qu'une motofaucheuse légère, présentant certaines caractéristiques qui en font une motofaucheuse de montagne et dont le moteur développe seulement 5 à 6 ch, représente un matériel de possibilités trop limitées pour l'exécution de travaux de traction. Une telle situation conduit souvent à une solution de compromis, c'est-à-dire que l'on choisit un monoaxe de puissance et de poids moyens (8 ch, 200 à 250 kg). Cette solution ne donne toutefois pas non plus satisfaction dans la majorité des cas, premièrement parce que le fauchage constitue un travail trop pénible sur les pentes fortement inclinées, secondement parce que la puissance d'une machine de traction possédant ces caractéristiques se révèle trop faible pour permettre de transporter certaines charges. Considérée du point de vue strictement technique, l'utilisation d'un tracteur à deux roues de puissance suffisante ou d'un char automoteur à adhérence totale (traction par les quatre roues) et d'une motofaucheuse de type léger en tant que matériel complémentaire, représenterait dans de nombreux cas une meilleure solution que la solution de compromis à laquelle nous avons fait allusion. Cependant, pour des raisons d'ordre économique, elle ne s'avère malheureusement pas réalisable dans beaucoup d'exploitations de régions de montagne. En outre, l'expérience a montré qu'une machine de



Fig. 1a:  
Travail effectué sur un terrain en pente selon le système de l'autohalage tel qu'il est décrit dans le Courrier de l'IMA 4-5/1958 (avant-train autohaleur avec siège et roues non motrices sur lequel a été monté un treuil spécial dit cabestan et un moteur d'entraînement).

Fig. 1b:

Treuil du type cabestan installé non plus sur un train de roues porteuses, mais sur une machine de traction à deux roues. Ce nouveau système d'autohalage a été expérimenté au cours des années 1956 et 1957 lors de travaux de labourage. Comme il ne donna pas pleine satisfaction, il fallut l'abandonner.



Fig. 2:  
Monté sur un instrument universel à trois rangs, prévu pour la traction animale, le mototreuil à système cabestan a fait ses preuves sur un champ de pommes de terre de semence d'assez forte inclinaison.

traction à deux roues et une semi-remorque à essieu moteur peuvent facilement dérapier à la descente sur des terrains détrempés ou simplement humides, ou bien avoir une adhérence insuffisante à la montée et patiner. Le dérapage de ces véhicules et le patinage des roues sur des pentes très inclinées ont pour conséquence d'endommager trop fortement la surface du sol (traces profondes empêchant de travailler normalement) et la couche herbeuse. Ces dégâts sont surtout causés lors des transports d'engrais au printemps, qui doivent être exécutés dans un délai déterminé. Mais il existe un moyen pour surmonter les difficultés précitées, soit la traction par câble de type traditionnel. Etant donné la main-d'œuvre exigée (2 à 3 personnes de service) et les préparatifs assez compliqués, la valeur pratique de cette méthode est de plus en plus mise en doute. Il semblait par conséquent indiqué d'examiner s'il serait possible et rationnel d'appliquer le système de l'autohalage non plus avec un simple avant-train à siège comme nous l'avions fait antérieurement lors d'expérimentations approfondies<sup>1)</sup>, mais avec un monoaxe (propulsion assurée à la fois par les roues motrices et le câble d'un treuil spécial installé sur la machine). Cette façon de

<sup>1)</sup> Voir Courrier de l'IMA 4-5/1958: U 107 — Premiers résultats des études pratiques relatives à la traction par câble avec un seul homme de service.

procéder devait permettre d'économiser de la main-d'œuvre et de disposer d'un treuil de fonctionnement plus sûr. En ce qui concerne l'avant-train à siège en question, appelé l'«araignée», qui était prévu pour les travaux de culture (fig. 1a et 1b), il n'a pas réussi à s'imposer en raison de la diminution des terres ouvertes en région de montagne. Il a toutefois regagné du terrain ultérieurement, c'est-à-dire lors de la réalisation de machines de traction spécialement prévues pour les champs en pente (fig. 3a et 3b).



Fig. 3a:  
Aspect d'une machine de traction à quatre roues motrices possédant les aptitudes requises pour un emploi sur les terrains en pente et que l'on a équipée d'un treuil du type cabestan.



Fig. 3b:  
Vue d'un char automoteur sur lequel a été également installé un treuil à système cabestan. (Le treuil est utilisé ici de façon normale, c'est-à-dire simplement pour tirer un instrument de travail).



## 2. Les domaines sur lesquels les expérimentations eurent lieu

### Domaine A: Untervermol Weisstannental (SG)

Il s'agit ici d'un domaine dont les terrains (surface agricole utilisable = environ 8 hectares) accusent presque tous un taux d'inclinaison très élevé. Il est mis en valeur par l'exploitant, sa femme et du personnel auxiliaire (une femme de 70 ans, 2 à 3 enfants). Le travail se fait en majeure partie à la main. La seule installation mécanique est un téléphérique qui transporte jusqu'à la ferme le foin des terrains isolés se trouvant en contrebas (la ferme est située plus haut et entourée d'environ 4 hectares de champs d'un seul tenant). Les câbles du téléphérique aboutissent sous le faite du toit, dans une grange assez spacieuse. On dépose le foin sur un plateau de charge de confection domestique (il peut porter de 4 à 5 ballots), qui est accroché au chariot du téléphérique. Le transport s'effectue grâce à un mototreuil de type ordinaire. Son câble tracteur fait monter le chariot jusqu'à la grange, lequel chariot roule sur un câble porteur (fig. 4a et 4b). Du fait que les champs s'étendent passablement en largeur, il est cependant nécessaire de porter le foin à dos d'homme sur d'assez grandes distances, c'est-à-dire jusqu'à l'installation de téléphérage. Il s'agit là d'un travail particulièrement pénible, car il se fait selon le sens des courbes de niveau sur des champs de très forte inclinaison. Dans l'ensemble, on peut estimer que ce téléphérique n'apporte qu'une modeste contribution à la solution du problème du travail. A une seule exception près, les parcelles extérieures sont constituées de pentes raides. Les fourrages secs et le fumier sont respectivement portés et traînés. Sur une parcelle un peu moins inclinée, de même qu'à proximité de la grange de la ferme, le transport du fumier se fait parfois à l'aide de la traction animale ou d'un treuil.

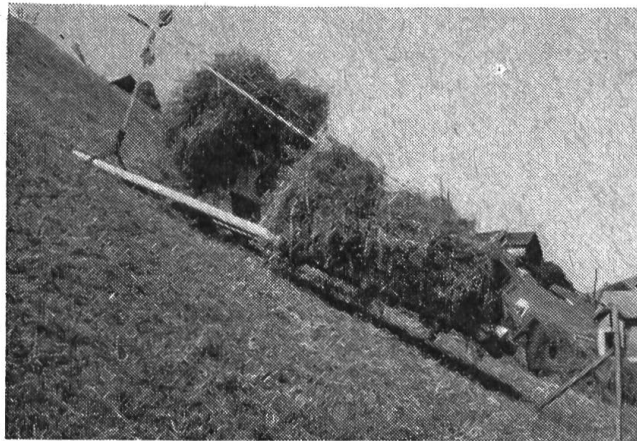


Fig. 4a:  
Plateau de charge de fabrication domestique  
accroché au chariot d'une installation de  
téléphérage à l'aide d'un palan.



Fig. 4b:  
La charge de foin ainsi transportée  
par câble arrive à l'intérieur de la  
grange, juste sous le faite du toit.

Les insuffisances de l'installation de téléphérage en cause, de même que les complications qu'elle entraîne, nous ont engagés à étudier si, et dans quelle mesure, il serait possible d'effectuer d'une autre façon le transport du foin des prés se trouvant en contrebas (leur taux d'inclinaison varie de 50 à 80 %) jusqu'à la ferme qui est située à un niveau supérieur. C'est-à-dire non plus au moyen du téléphérique, mais en utilisant une motofaucheuse

légère du type montagnard équipée d'un treuil spécial appelé cabestan (application du système de l'autohalage). Pour ce cas particulier, il avait été fixé d'avance que l'on devait arriver pour le moins aux résultats suivants: transport de 4 ballots à chaque course (représentant de 150 à 200 kg de charge utile) sur des pentes d'une déclivité atteignant jusqu'à 60 %, et de 2 à 3 ballots sur des pentes d'un taux d'inclinaison de 60 à 80 %, ces transports étant exécutés sans risques d'accidents accrus et sans incidents de fonctionnement.

#### Domaine B à Braggio (Valle Calanca) GR

A Braggio, qui est un village de montagne situé à 1300 m au-dessus du niveau de la mer et où l'on compte environ 20 exploitations agricoles, il n'existait qu'une seule et unique machine à moteur jusqu'au moment où nous avons commencé les essais (1964). Encore s'agissait-il d'une motofaucheuse monoroue ne répondant pas aux exigences. Le fauchage et le fanage au sol y sont encore entièrement effectués à la main. Le transport du foin et du fumier représente un travail pénible, presque toujours confié aux femmes. A cet effet, elles utilisent respectivement des supports à bretelles et des hottes. De telles conditions de travail ne peuvent évidemment que pousser les jeunes à abandonner la ferme paternelle, ce qui s'est fatalement produit. Aussi avons-nous été chargés, par différentes personnalités, d'étudier de près comment une mécanisation rationnelle des exploitations de ce village pourrait être éventuellement réalisée. Un examen préalable des lieux environnants nous montra que Braggio a été édifié sur une grande plate-forme rocheuse. Ses parties inférieure et médiane sont moyennement inclinées. Par contre, sa partie supérieure, qui représente la zone où se trouvent les fermes de construction plus récente, comporte uniquement des pentes raides et très accidentées, avec des voies d'accès impraticables. Bien qu'étant défavorables (parcelles plus ou moins groupées, mauvais état des chemins, terrain accidenté), les conditions des deux zones inférieures donnent tout de même la possibilité d'employer certains types de tracteurs à deux roues pour exécuter les travaux de fauchage et de fanage. Afin de mécaniser les exploitations de la zone supérieure (fig. 5), par contre, il nous



**Fig. 5: Partie inférieure de l'image:** terrains d'inclinaison moyenne convenant plus ou moins bien pour les machines de traction à deux roues auxquelles est accouplée une semi-remorque à essieu moteur.

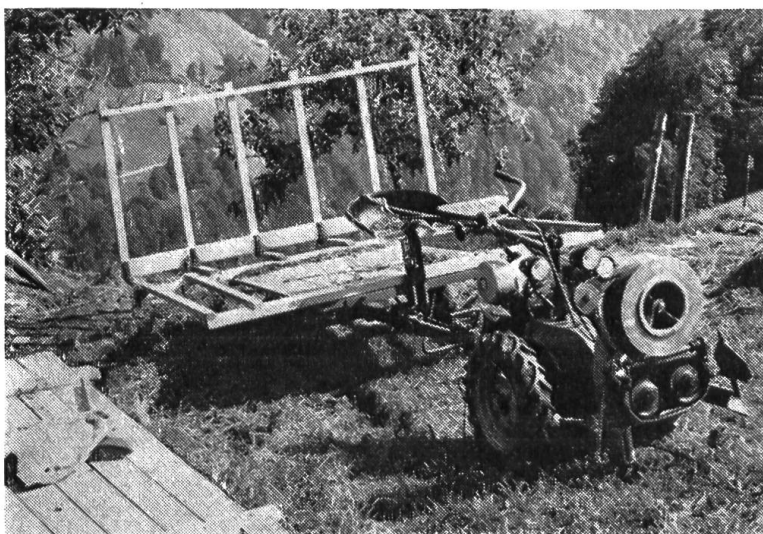
**Partie supérieure de l'image:** terrains de forte inclinaison où furent effectuées les expérimentations avec des motofaucheuses dites de montagne, sur lesquelles avait été monté un treuil du type cabestan. Il s'agissait d'essayer le système de l'autohalage avec ces machines (travail effectué à la montée grâce à la traction combinée par roues motrices et par câble).

a fallu songer dès le début, en particulier pour le fauchage, à une moto-faucheuse légère et très maniable dite de montagne, sur laquelle serait monté un treuil du type cabestan qui permettrait d'appliquer la méthode de l'autohalage.

### 3. Les matériels utilisés pour les expérimentations

La machine de traction à 2 roues qui fut choisie était une motofaucheuse d'un type ayant déjà donné antérieurement toute satisfaction lors d'essais de fauchage effectués sur des champs de forte inclinaison et très accidentés. Pour la récolte des fourrages secs, la remorque avait été munie de superstructures improvisées à lattes (fig. 6a).

Fig. 6:  
Aspect d'une moto-faucheuse de montagne tirant une remorque de type léger que l'on a pourvue d'un panneau arrière de fortune à claire-voie.



En ce qui concerne le treuil, le choix se porta sur un treuil du genre cabestan, qui convenait particulièrement bien pour l'autohalage (traction assurée par le câble du cabestan) ainsi que des essais effectués au cours des années précédentes l'avaient montré. Lors de la conception et de la réalisation de ce cabestan spécialement destiné à être monté sur une machine de traction à deux roues, le constructeur avait prévu ce qui suit:

- Que le remplacement de la barre de coupe par le cabestan et vice versa pourrait être exécuté au besoin par un seul homme.
- Que le guidage de la machine de traction serait possible jusqu'à proximité immédiate du dispositif d'ancrage. (Pour y parvenir, le point de traction fut déplacé du cabestan à l'essieu de la motofaucheuse au moyen d'une poulie de renvoi.)
- Que la vitesse d'avancement de la machine de traction et la vitesse d'enroulement du câble seraient sensiblement les mêmes. (Avec le premier prototype, les roues motrices avaient une avance correspondant à 11 %, qui fut réduite ultérieurement à 5 %.)

La motofaucheuse employée pesait 48 kg et l'on pouvait enrouler un câble de 120 m sur la bobine du cabestan. On renonça au début à prévoir un frein pour le cabestan, car on croyait pouvoir obtenir un freinage suffisant avec le moteur et le frein de la remorque.



#### 4. Le déroulement des expérimentations

##### Les premiers essais à Untervermol

Par mesure de précaution, les premiers essais ne furent effectués qu'avec des charges utiles de 100 à 150 kg et sur des prairies d'un taux d'inclinaison maximal de 50 et 60 %. Pour le reste, le travail exécuté au cours de ces essais, dont le but était de savoir quelle technique de conduite il convenait d'adopter, se déroula autant que possible selon les méthodes habituellement employées par les praticiens. L'extrémité du câble fut fixée au-dessus de la grange à un crochet d'ancrage, scellé dans le mur, du câble porteur du téléphérique. Le véhicule attelé à la motofaucheuse et qui devait transporter du foin en gravissant la pente, parcourait dans chaque cas un trajet oblique rectiligne le menant à proximité de l'installation d'ancrage. De là, il allait en marche arrière jusqu'à la porte de la grange. Le même trajet était emprunté pour la descente à vide. Cette façon de conduire la machine de traction exigea au début un certain entraînement (fig. 6a, 6b et 6c).



Fig. 6a:  
La même remorque chargée de foin (150 à 200 kg) en train de gravir une pente grâce au système de l'autohalage.



Fig. 6b:  
Arrivée des véhicules à proximité de l'entrée de la grange. Comme les roues de la remorque n'étaient pas motrices, le foin dut être porté jusqu'à l'intérieur du bâtiment.

Fig. 6c:  
Retour en marche arrière  
(descente de la pente)  
au lieu de ramassage  
du fourrage.



Lors de ces premiers essais, la garde au sol du cabestan monté à l'avant de la motofaucheuse était insuffisante (8 cm). On s'en apercevait notamment en franchissant les replis du terrain ou les chemins et sentiers, lorsque la poulie de renvoi du cabestan butait contre le sol. Afin de pouvoir continuer tout de même les expérimentations, on s'avisa de remplacer les pneus de format normal (3,5—8") par des pneus de 5,00—12", ce qui permit de porter la garde au sol de 8 à 17 cm. Un tel dégagement sous châssis se révéla parfaitement suffisant même quand il s'agissait de franchir d'importantes élévations du terrain. La mise en place de pneus de plus grand diamètre eut toutefois pour conséquence que la vitesse d'avancement des roues motrices et la vitesse d'enroulement du câble variaient dès lors dans une assez large mesure. Les essais ne purent être poursuivis qu'en utilisant le câble du cabestan comme seul moyen de traction, car il était nécessaire de déclaboter les roues de la motofaucheuse. Cela représentait toutefois un danger permanent. On devait en effet être constamment prêt à sauter à terre. (A la descente, le freinage se faisait uniquement grâce au moteur (par l'intermédiaire du cabestan) et au frein de la remorque.)

Au cours des expérimentations qui se déroulèrent en n'employant que l'un des deux moyens de traction, soit le câble du cabestan, nous avons pu faire plusieurs constatations. A part le freinage insuffisant dont nous venons de parler plus haut et certaines lacunes d'ordre constructif concernant la bobine d'enroulement du cabestan, ces constatations étaient les suivantes:

- La machine a pu transporter la charge minimale fixée d'avance (150 à 200 kg par course) sur des pentes d'une déclivité atteignant jusqu'à 50 %. Lorsque le démarrage pouvait avoir lieu sur les champs de moindre inclinaison, la motofaucheuse parvenait à monter la même charge également sur des pentes de 60 % et davantage, mais seulement sur de courts trajets.

- Le déclabotage des roues motrices a entraîné l'immobilisation de la motofaucheuse aux endroits plats ou faiblement inclinés (juste devant la grange, notamment) lorsqu'elle se déplaçait en marche arrière.

Les insuffisances présentées par le premier prototype engagèrent la fabrique à procéder à certaines modifications d'ordre constructif. La transmission à engrenages fut remplacée par une transmission à chaîne et pignons. Cela permit tout d'abord d'avoir une garde au sol de 16 cm avec les pneus du format normal de 3,5—8". Par ailleurs, on arrivait ainsi à utiliser conjointement la traction par les roues et la traction par câble, ce qui accroissait la sécurité de freinage. On prit encore la précaution de monter sur le cabestan un frein à segments intérieurs avec embrayage à roue libre (fig. 7). Cette roue libre avait pour effet que quand le levier de frein était mis en position de serrage, la machine gravissait la pente sans aucune entrave. Dès qu'elle reculait, par contre, elle se trouvait automatiquement freinée. On obtint en outre un enroulement du câble sans incidents en augmentant le diamètre de la bobine — sur laquelle on pouvait enrouler dès lors un câble de 150 m — et en améliorant le système de guidage de ce dernier.

(A suivre)

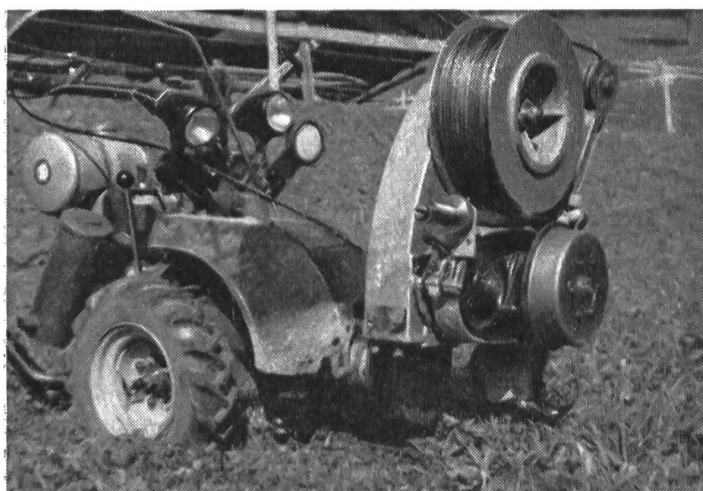


Fig. 7:  
Prototype de treuil du genre cabestan ayant été amélioré. Une bobine d'enroulement de plus grand diamètre pouvait dès lors être mieux freinée.

---

**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.—.**

---