

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 23 (1961)
Heft: 5

Artikel: Influence de l'épaisseur de la couche de glace lors des arrosages antigel
Autor: Jenny, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083217>

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>

Mesures préventives contre les gelées

Influence de l'épaisseur de la couche de glace lors des arrosages antigel

par J. Jenny, ingénieur, Lausanne.

A. Généralités

Les graves dégâts que causent régulièrement les gelées printanières ont poussé les milieux intéressés à étudier de façon plus approfondie — surtout au cours de ces dernières années — quels sont les meilleurs moyen de lutte à adopter. Des expérimentations de nature très diverse ont été effectuées à ce propos dans plusieurs domaines. Nous citerons notamment les suivantes:

— Etude du climat local

En partant de mesurages et d'observations météorologiques, des endroits déterminés ont été spécialement réservés à une culture plutôt qu'à telle autre.

— Mesures préventives

Elles peuvent consister: 1) à choisir une taille spéciale; 2) à isoler certaines zones; 3) à faire dévier les courants d'air froid.

— Nuages artificiels

Les brouillards artificiels permettent de réduire les pertes de chaleur des végétaux et du sol qui sont dues au rayonnement (voir «Rapport 1959/60 de l'Institut de biologie agricole de Berlin»).

— Couverture des cultures

Le rayonnement des cultures couvertes est plus faible (voir «J. Jenny — Echange de chaleur des parois selon leur couleur et leur nature», dans la Revue horticole suisse 5/1947).

— Réchauffage

Des sources de chaleur disposées régulièrement dans les cultures permettent de compenser la chaleur que perdent les plantes et le sol par le rayonnement. Ces sources de chaleur peuvent être des brûleurs pour combustibles solides ou liquides (voir l'article paru dans le no. 1/1952 de la «terre Vaudoise») ou bien les radiations infrarouges (voir les articles publiés dans le vol. 72 des «Industries agricoles et alimentaires», Paris, 1954; dans le no. 5/1955 de la «Revue romande d'agriculture»; dans le no. 5/1955 du «Sillon Romand» et dans le no. 7/1960 de la «Terre Vaudoise»).

— Répartition d'air chaud par ventilateurs

Système préconisé par l'auteur du présent article (voir pages 557—574 de l'«Annuaire agricole de la Suisse» de 1959).

— Arrosage de protection

Méthode où l'on utilise la chaleur de solidification de l'eau, qui est libérée au moment de la congélation.

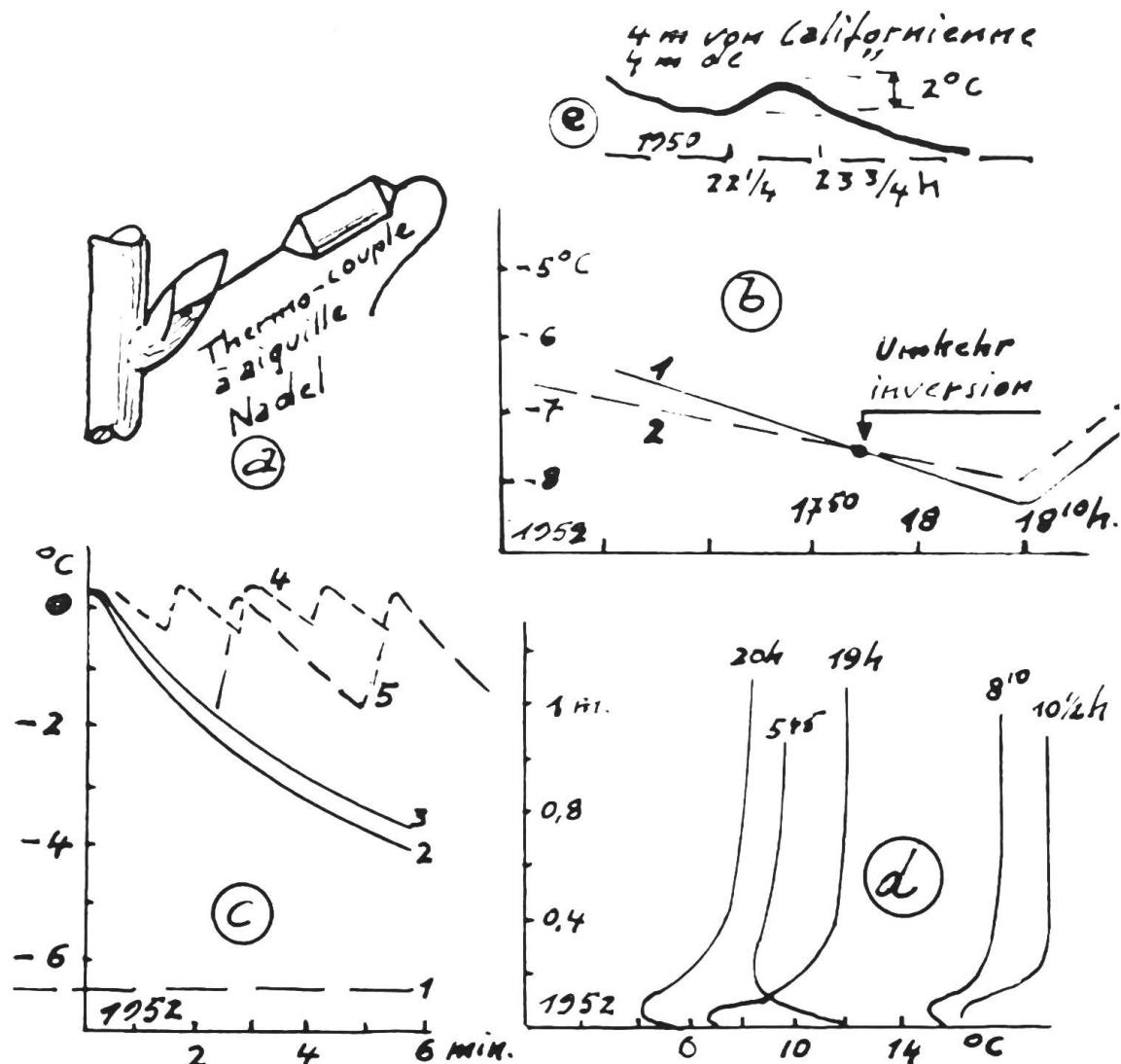


Fig. 1:

- Thermo-élément dans un bouton de fleur.
- Inversion de température le soir, par ciel clair. La température du bouton est de 1° inférieure à celle de l'air, alors que le contraire se passe de jour, au soleil (différence de plusieurs degrés, parfois).
1. Comportement de la température des boutons lors de l'arrosage et de la congélation (température de l'air: $-6,5^{\circ}$).

- Refroidissement progressif des boutons.
- Effet produit par la couche de glace (ralentissement du refroidissement).
- et 5. Comportement avec une vitesse de rotation de l'arroseur d'un tour en $1\frac{3}{4}$ mn et en $2\frac{1}{2}$ mn.
- Comportement de la température à proximité du sol (prairie).
- Elévation de la température à une distance de 4 m d'une chaufferette californienne.

B. Influence de l'épaisseur de la couche de glace lors de l'arrosage

La congélation de 1 kg d'eau à 0° libère 80 kilocalories (chaleur de solidification), alors que l'abaissement de température de 1° subi par 1 kg d'eau ne donne que 1 kilocalorie. Le principe de l'arrosage antigel consiste à tirer parti de la chaleur de solidification (80 kcal par kg d'eau). On se sert d'un arroseur pour projeter l'eau sur les végétaux. La quantité d'eau distribuée par l'arroseur doit être adaptée dans chaque cas au froid qui règne. Il faut d'autre part que la vitesse de rotation de l'appareil soit telle que l'eau projetée ait le temps de se congeler, et en même temps qu'un refroidisse-

Fig. 2:

Mesurage de températures en 1950, dans le verger de l'auteur du présent article, à l'aide de thermo-éléments et d'un appareillage spécial. Contrôle de la température de différentes parties d'un arbre. Mesure de l'influence de la couleur et de l'éloignement par rapport au sol sur la température. Les mêmes mesurages furent exécutés au cours de l'arrosage antigel et du réchauffage (répartition de la chaleur). L'épaisseur de la couche de glace, la vitesse de rotation de l'arroseur, etc., se montrent également d'une importance déterminante pour lutter avec succès contre les gelées tardives.



ment excessif des boutons de fleurs ne puisse se produire. Il est nécessaire d'observer strictement ces règles si l'on ne veut pas aller au devant d'échecs.

De 1951 à 1954, le soussigné a procédé dans son verger à des études pratiques au moyen d'installations électriques spéciales permettant de mesurer et d'enregistrer certains phénomènes. Ces études furent poursuivies à la Station d'essais de Châteauneuf à l'aide d'instruments de mesure perfectionnés, et cela aussi bien en plein-air que dans un laboratoire réfrigéré. Il fut possible de constater déjà en 1953 que l'arroseur doit accomplir une rotation par minute et avoir un débit horaire correspondant à une hauteur d'eau de 3 mm lorsqu'il fait $-6,5^{\circ}$. Pour effectuer un arrosage de protection contre le gel, il faut absolument que la quantité d'eau débitée et le régime de rotation de l'arroseur soient harmonisés avec la basse température régnante (voir «J. Jenny — Recherche d'un méthode pour la détermination de l'efficacité réelle de la lutte contre le gel: surface de radiation et température des végétaux»; le no 45/1953 de la «Terre Vaudoise»; «Industries agricoles et alimentaires, Paris, 1955»; le no. 4/1954 du «Marché international des machines agricoles»; le no. 37/1953 du «Journal suisse des maîtres-jardiniers»).

Les études pratiques signalées plus haut furent entreprises dès 1950 sur des arbres fruitiers, avec des thermomètres électriques et des thermo-éléments à filament et à aiguille. Ces derniers permirent de mesurer la température dans les boutons de fleurs et les fleurs, sous la couche de glace. Grâce à un enregistreur hexacolore, il a été possible de fixer simultanément sur le papier la température de six points de mesure différents. C'est ainsi que les températures suivantes furent obtenues par un froid de -20° : -30° dans des boutons de fleurs, -10° sur des branches d'un diamètre de 8 mm, -3° sur d'autres d'un diamètre de 20 mm et $0,1^{\circ}$ sur des branches ayant un diamètre de 40 mm. Au cours d'autres essais sur un tronc d'arbre, lors de radiations solaires de 1,8 cal/cm²mn, on a mesuré $4,5^{\circ}$ sur le côté exposé au soleil, $0,5^{\circ}$ à un endroit recouvert d'un enduit blanc et $-1,5^{\circ}$ sur le côté se trouvant à l'ombre.

L'appareillage décrit ci-dessus permet de suivre le comportement de la température sur les végétaux — de même que la vitesse de refroidissement — en fonction de la température extérieure, du réchauffement provoqué par l'arrosage, de la quantité d'eau projetée et de l'augmentation de la couche de glace.

Les études et expérimentations ont fait apparaître que le refroidissement des parties des végétaux se trouve ralenti au fur et à mesure que la couche de glace s'épaissit. Mais le risque que les pousses délicates se brisent sous le poids de la glace augmente en proportion. Aussi faut-il arriver à épandre le moins d'eau possible. La quantité à prévoir varie suivant la température, le genre de culture et le stade de développement du végétal. Dans l'aboriculture fruitière, il faut en général une hauteur de pluie de 2,5 à 3,5 mm par heure pour un régime de rotation de l'arroseur de un tour-minute. En ce qui concerne les cultures présentant de grandes surfaces foliaires — les cultures



H.Chavannes, Lausanne
ing. agr.
Monsquines 32

Demandez la liste des
revendeurs régionaux!

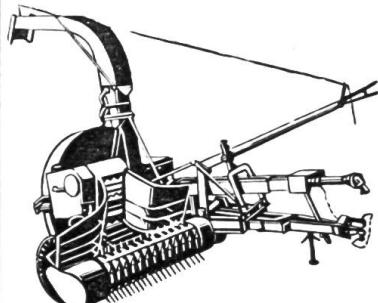
SEMORA

Fabrication suisse de qualité Constructeurs Plumettaz S.A., BEX, s'adapte à tout tracteur, instrument universel.

Semoir de précision universel

Sème chaque graine isolément à écarts réglables à volonté de 4 à 100 graines au mètre, suivant semences. Grosse économie de semences, de temps et de pénible travail d'éclaircissement: betteraves à sucre, épinards, carottes, salades, navets, pois-haricots, maïs, etc. — Livre aussi comme semoir à main maraîcher.

Ensileuse-chargeuse KOELA-STAR



Machine universelle pour la préparation des fourrages verts ou secs.

Rendement horaire selon le genre de fourrage:

Fourrage vert: jusqu'à 22000 kg

Fourrage sec : 4000 à 7000 kg

Demandez la documentation détaillée

FREYMOND & CIE. - YVERDON

Machines agricoles

Plaine 30—32

Téléphone (024) 2 16 75

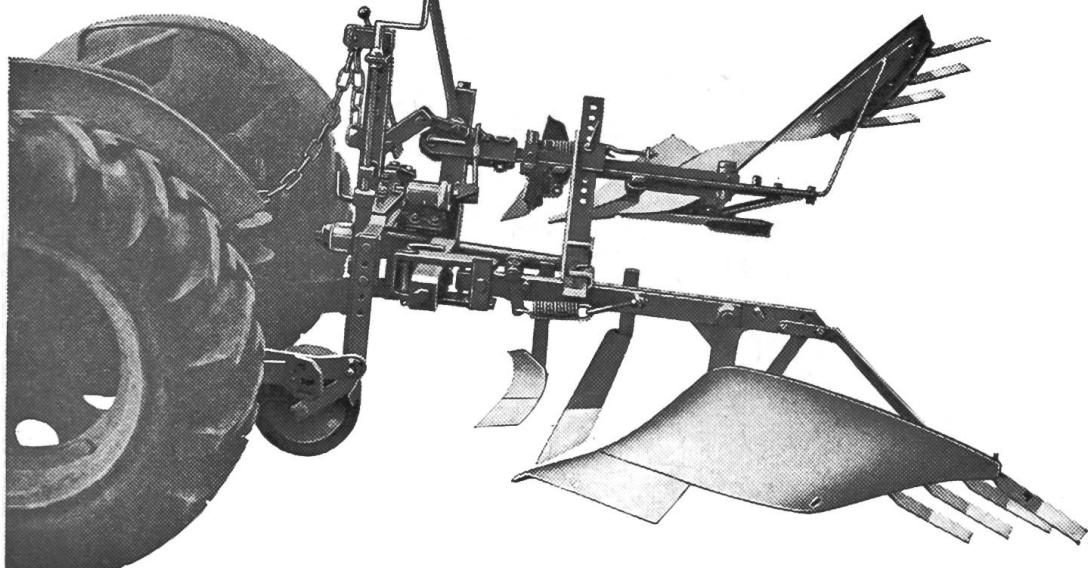
légumières, notamment —, on peut exécuter les arrosages avec de plus faibles quantités d'eau.

L'appareillage en question peut servir à effectuer les essais les plus divers. L'enregistrement automatique des mesures permet d'éviter le désagréable travail exécuté de nuit et par un froid très vif.

Charrues



=
fabriques de type moderne
construction solide
manienement aisé
grande capacité de travail



ALTHAUS+CO



Fabrique de charrues Ersigen/BE

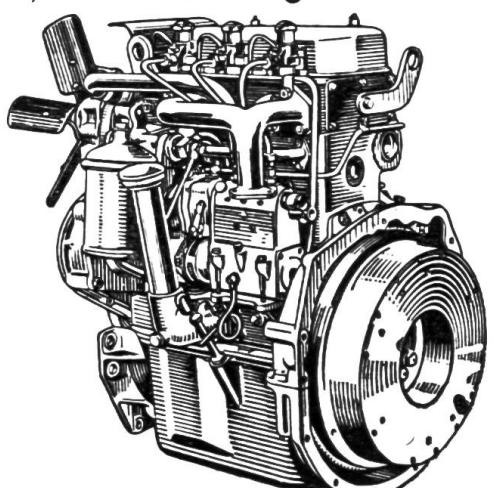
Tél. (034) 3 21 63

Perkins pour vous, Monsieur l'Agriculteur!

Beaucoup de vos collègues possèdent un moteur diesel PERKINS particulièrement désigné pour des tracteurs . — Avant de réviser votre vieux moteur \'tudiez le montage d'un moteur PERKINS. Nous vous renseignons avec plaisir et réalisons g  galement toute transformation. Un stock bien assorti en pièces de rechange ainsi qu'un service rapide sont ´a votre disposition.

PROMOT S.A., SAFENWIL/AG

Représentation Générale
Tél. (062) 6 22 41/42



Le grand succès de l'année

La nouvelle affûteuse

MERZ-SIMPLEX

«60» pour lames de barres de coupe

- Aiguise les sections de tout genre en leur donnant un biseau parfaitement uniforme
- Angle de coupe indiqué par échelle graduée et modifiable par régulation continue
- Facile à manier, réglage de précision
- Moteur spécial à puissant système de ventilation refroidissant également les sections pendant l'affûtage
- Prix particulièrement intéressant

Demandez liste de références, prospectus et démonstrations sans engagement

H. Röthlisberger, Kirchberg (BE)

Tél. (034) 3 26 74

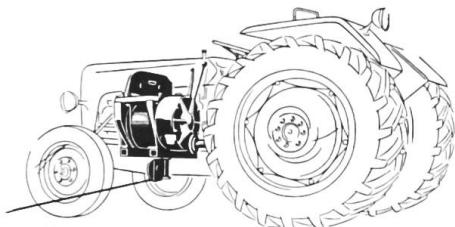
Représentant général pour la Suisse

Treuil d'adaptation

PLUMETT

type TA-20

pour tracteurs à 4 roues



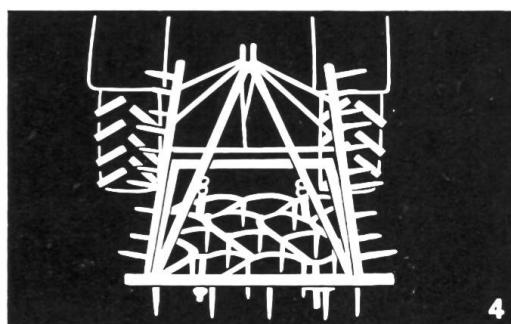
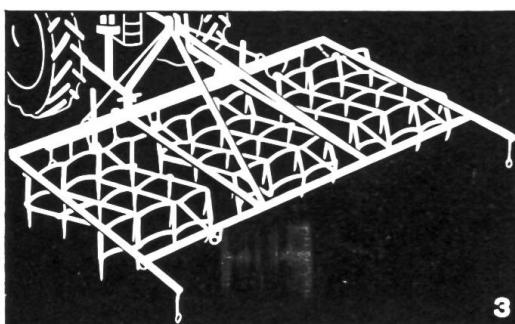
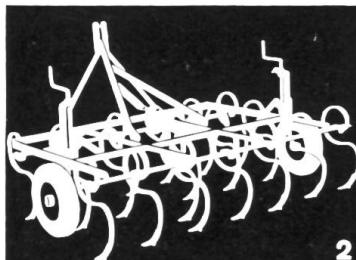
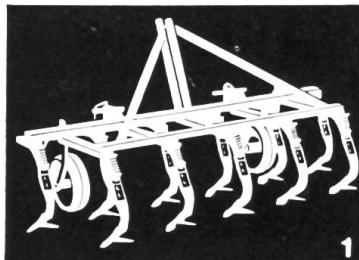
- Jusqu'à 300 m de câble
- Force de traction 2 tonnes
- 2 vitesses du câble
- Guide-câble entièrement automatique
- Traction sur 180° devant, derrière et de côté du tracteur)

Foire suisse de la machine agricole Berthoud, **Stand No 32**

Plumettaz S.A.
ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
MASCHINENFABRIK

Téléphone
025/5 26 46
BEX

Cultivateurs et herses portés



1) **Cultivateurs lourds**
7 à 13 dents Arns

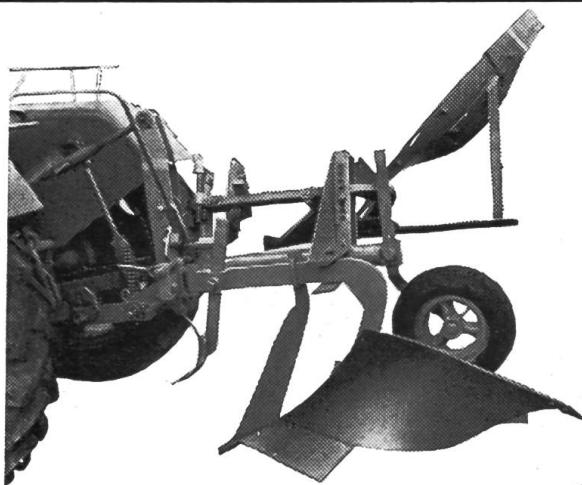
2) **Vibroculteurs**
2 m - 2,20 m - 2,40 m

3) **Hereses en 2 ou 3 parties**
Trois exécutions d'un poids différent

4) **Hereses en 3 parties**
à côtés automatiquement relevables

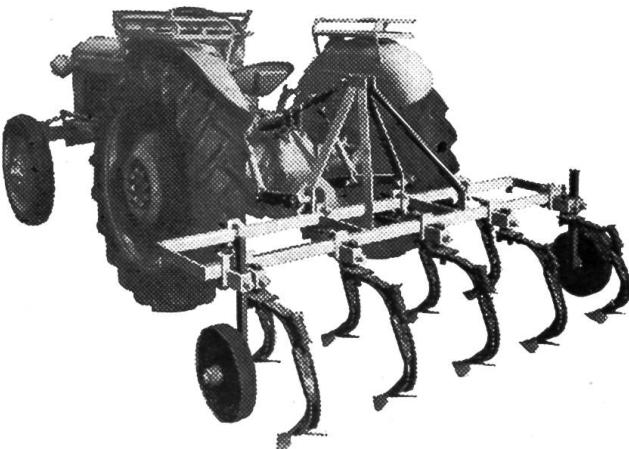
Müller

A. Müller Atelier de constructions
Bättwil près Bâle Tél. 061/83 30 37



Les instruments portés Vogel sont employés partout

Les charrues portées -Vogel- ont fait leurs preuves même dans les conditions de terrain les plus difficiles, ce qui prouve abondamment leur construction rationnelle, leur robustesse et leur capacité de travail. — Notre programme de fabrication comprend divers modèles de charrues **réversibles**, et celles de quart de tour. — Avant d'acheter une charrue portée, demandez-nous le prix courant et une démonstration! — Nous livrons aussi des dispositifs de **relevage hydraulique** avec système d'attelage 3-points pour tracteurs d'ancien modèle. Tous ceux qui en possèdent un sont enthousiasmés.



Le cultivateur «Vogel», avec ses solides dents Arns, s'adapte à un **équipement de base** auquel peuvent être également fixés l'**instrument universel** et les **herses**.

L'agriculteur qui calcule achète les instruments portés «Vogel»!

Demandez-nous prix courants et prospectus.

Fréd. Vogel, Kölliken/AG

Fabrique de charrues Tél. (064) 3 72 08

Accumulateurs

Fabrication suisse

Qualité supérieure

Garantie jusqu'à 2 ans

tous types livrables

L'emploi de matériel de première qualité, le montage irréprochable et la charge parfaite des accumulateurs

ESCHLER-URANIA vous garantissent:

Durée maximale, rendement supérieur.



M. ESCHLER URANIA-ACCESSOIRES

Lausanne, Bd. Grancy 37, Tél. 021/26 80 10
Succursales à Zurich, St-Gall et Bâle