

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 19 (1957)
Heft: 5

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](#)

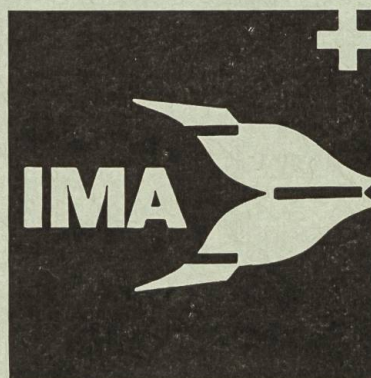
Download PDF: 18.01.2026

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

2^{ème} année mai 1957

Publié par l'Institut suisse pour le machinisme et la
rationalisation du travail dans l'agriculture (IMA),

à Brougg (Argovie) Rédaction : Fr. Friedli et J. Hefti



Supplément du no 5/57 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

U 214 Etudes pratiques sur le fanage naturel exécuté à l'aide des méthodes et des machines les plus modernes

par J. Hefti et W. Zumbach.

I. Introduction

Dans le domaine de la conservation des fourrages, divers moyens se trouvent à disposition pour alléger les travaux aux périodes de presse et pour préserver la qualité des produits récoltés. Par l'ensilage et la déshydratation (dessiccation artificielle), on arrive à soustraire un précieux fourrage aux aléas du séchage sur pré et à éviter dans bien des cas qu'il ne s'altère. D'autre part, en plantant des choux fourragers résistant aux froids (choux fourragers moëlliers), il existe la possibilité d'affourager le bétail en verts également pendant la saison froide, ce qui permet de diminuer d'autant les besoins en fourrages séchés.

Malgré ces possibilités, la récolte des fourrages séchés, en particulier par la méthode du fanage sur sol, continue de jouer un rôle important. Afin de parer aux risques que l'on court avec ce procédé vis-à-vis des conditions météorologiques, les moyens techniques suivants se trouvent à disposition:

- a) Fanage naturel accéléré en recourant aux machines.
- b) Fanage sur siccateurs ou dessiccation complémentaire en grange du fourrage préséché sur pré.

Les études pratiques auxquelles nous nous sommes livrés furent limitées au fanage mécanique.

Un grand nombre de machines de fanage simples ou combinées, prévues pour la traction motorisée, ont fait leur apparition au cours de ces dernières années. Celles qui peuvent servir à divers usages sont particulièrement appréciées dans les petites exploitations, où il n'est pas rentable d'avoir une machine spéciale pour chaque opération (épandage, fanage proprement dit et andainage). Du reste, il n'existe souvent pas assez de place pour leur remisage.

D'après les expériences faites antérieurement avec des machines de fanage combinées à traction animale, la valeur des types de conception nouvelle paraissait quelque peu problématique. D'un autre côté, certains avantages de la traction motorisée, tels qu'une gamme de vitesses étendue et la prise de force, ouvraient des perspectives intéressantes. C'est ce qui nous incita à déterminer quelles étaient les possibilités et les limites d'emploi des machines modernes de fanage ainsi que des méthodes relatives au fanage mécanique (retournement des andains d'herbe et séchage en andains).

II. Exigences de nature qualitative en matière de fanage mécanique

1. Exigences de caractère général. — On demande aujourd'hui du fanage mécanique qu'il apporte une simplification et une augmentation considérables du rendement sans que la qualité du fourrage ait à en souffrir par des pertes dues à l'effeuillage ou à un retard dans le processus de la dessiccation. La mécanisation des opérations du séchage sur sol doit au contraire avoir un effet accélérateur. Cela présuppose toutefois l'abandon des anciennes méthodes de travail. Dans les exploitations motorisées, on ne doit par exemple plus faucher d'aussi bonne heure que possible le matin, mais commencer seulement dans le courant de la matinée, c'est-à-dire lorsque l'eau de constitution du fourrage et l'humidité du sol sont évaporées.

2. L'épandage de l'andain d'herbe. — Deux points importants sont exigés lors de l'éparpillement de l'andain d'herbe, soit:

- a) **Répartition égale.** — Elle est particulièrement désirée pour des récoltes d'un rendement de 50 à 60 quintaux métriques (ou davantage) de fourrage séché par hectare. Ainsi qu'on peut facilement le constater, les amoncellements sont susceptibles de retarder énormément le processus de la dessiccation.
- b) **Etendage aéré.** — Les tiges couchées dans le sens d'avancement de la machine doivent être dûment soulevées, puis éparpillées pêle-



Fig. 2a: Fauchage et épandage de l'herbe exécutés simultanément.

mêle sur le sol. Le fourrage ainsi enchevêtré permet à l'eau de s'évaporer rapidement et il sèche donc mieux.

3. Le retournement de l'andain d'herbe (voir tableau I, colonne 7). — Lorsque l'herbe est fauchée à la machine, la plupart des tiges se trouvent près du sol. Si l'on entend obtenir une dessiccation rapide — au moyen de la méthode du séchage en andains, par exemple —, il faut que les chaumes soient ramenés aussi vite que possible à la surface afin d'être exposés aux rayons solaires. A cet égard, l'épandage mécanique ne permet d'y arriver que partiellement. Il existe actuellement des râteaux andaineurs et faneurs dont les peignes, formés d'éléments relevables (voir ligne IV b du tableau I), amènent à peu près toutes les tiges en surface.

4. Le fanage proprement dit (retournement et aérage) (voir tableau I, colonnes 2a et 2b). — En se flétrissant, l'herbe s'affaisse rapidement, de sorte que les rayons du soleil ne peuvent plus toucher la couche de fourrage sous-jacente et qu'une aération de la masse est empêchée. Afin d'activer le processus de la dessiccation, il faut que le fourrage touchant le sol — tout au moins lorsque la récolte est abondante — soit retourné pour se trouver à la surface. Dans les régions de plaine, le fourrage très fourni est fréquemment retourné à la main au moyen de la fourche de bois à trois dents (fig. 1a).

A la montagne, cette opération s'effectue la plupart du temps avec le râteau à main.

La dessiccation progressive a pour effet de tasser de nouveau assez vite le fourrage. Aussi faut-il l'aérer pour accélérer son séchage (pénétration des rayons solaires et de l'air). Jusqu'à présent, cette deuxième opération s'est faite en général mécaniquement, avec la faneuse. Aujourd'hui, le retournement manuel du fourrage tend à être abandonné. Il est effectué mécaniquement et se confond avec l'aérage. On combine cette opération (fanage) avec la confection quotidienne de petits andains.

5. La confection de petits andains. — Il est bien connu que la dessiccation du fourrage peut avoir lieu bien plus rapidement si l'on façonne de petits andains au coucher du soleil et que l'on étende de nouveau le fourrage le jour suivant sur un sol sec. Pour que l'éparpillement de l'andain — à la main ou à la machine — ne présente pas de difficultés, il faut que le fourrage ait été peu tressé et peu comprimé lors de l'andainage.

6. L'épandage des andains. — En épandant les andains, il est nécessaire qu'ils soient dispersés de façon aérée, sans qu'il se produise des amas.

7. La confection de gros andains. — Les gros andains (prêts pour le ramassage) ne doivent pas présenter des enroulements du fourrage, sans quoi le déchargement en grange en est rendu difficile. Si l'on a recours à des chargeuses, les andains tressés se montrent particulièrement défavorables.

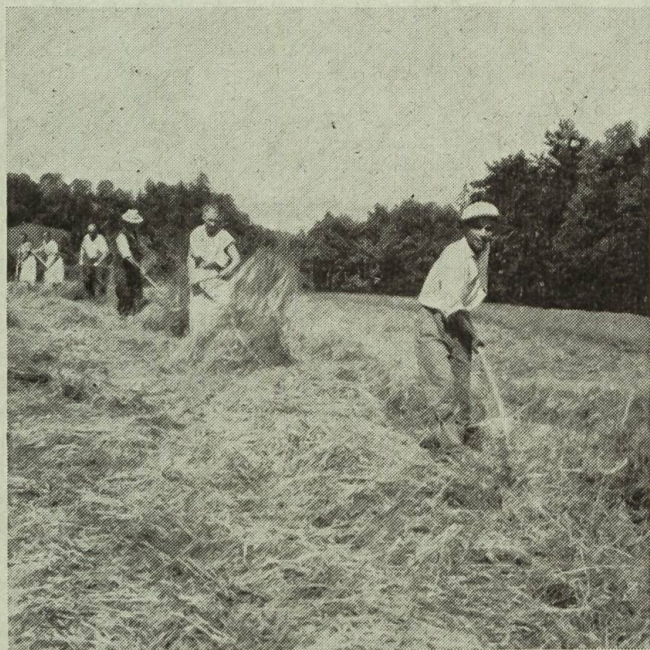


Fig. 1a: Retournement du fourrage avec la fourche de bois à trois dents.

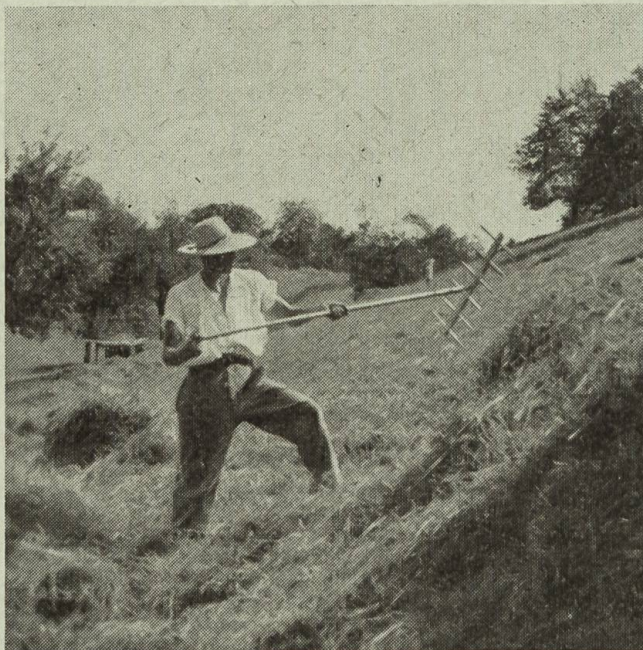


Fig. 1b: Confection d'andains sur terrain incliné au moyen du fauchet.

8. Le séchage en andains. — Il s'agit ici d'une nouvelle méthode qui exclut tout travail manuel à partir du fauchage et jusqu'à l'andain prêt à être chargé. L'herbe n'est fauchée que lorsque la rosée est évaporée et le sol bien sec. On la laisse étendue (voir fig. 7a, à page 15). Dès que la couche supérieure est convenablement flétrie — l'après-midi, par exemple —, l'andain d'herbe est retourné au moyen du râteau à disques à dents (fig. 7b et 7c). Ces nouveaux andains sont ensuite de nouveau retournés dans un sens ou dans l'autre jusqu'à ce que la dessiccation soit complète. La machine de traction chemine chaque fois sur la bande de terrain située entre deux andains.

Pour le séchage en andains, on forme en général deux larges petits andains à chaque passage (voir fig. 7b) et les disques à dents radiales sont alors disposés en deux groupes de trois unités. Pour le retournement de l'andain, il est généralement nécessaire de rouler à une vitesse de 8 à 12 km/h.

III. Résultats des études pratiques sur le fanage mécanique

1. La méthode d'appréciation. — Pour juger des aptitudes d'une machine de fanage moderne, polyvalente, il convient d'examiner si les résultats obtenus lors de chaque opération répondent aux exigences de nature qualitative, et dans quelle mesure (voir paragraphe II). Au cours des études pratiques que nous avons effectuées pendant une période de trois ans, la méthode appliquée à cet effet fut aussi simple que rationnelle. Les différents travaux exécutés dans des conditions très variées par ces nouvelles machines furent comparés dans chaque cas avec les mêmes travaux faits à la main suivant des méthodes éprouvées (épandage des andains d'herbe ou de foin, retournement du fourrage avec la fourche à trois dents, etc.) ainsi qu'avec ceux accomplis par des machines adoptées de longue date (épandage avec l'épandeuse d'herbe à tambour, fanage avec la faneuse à fourches, andainage avec le râteau andaineur à peignes à rotation latérale). Les résultats enregistrés sont indiqués dans le tableau I ci-après. La valeur de ces méthodes partiellement ou entièrement mécanisées, de même que celle des travaux exécutés par les différentes machines, a été jugée au moyen de notes d'appréciation allant de 0 à 3. Ces notes signifient:

- 3 = bon (c'est-à-dire façon de procéder ou qualité de travail d'une valeur au moins égale à celle des méthodes manuelles ou mécaniques éprouvées).
- 2 = moyen.
- 1 = mauvais.
- 0 = inexécutable.

Tableau I. — Si on les lit horizontalement, les notes figurant sur ce tableau indiquent la valeur d'une méthode ou d'une machine pour l'ensemble des

différents travaux exécutés. En prenant également en considération les colonnes 7 à 8b, la colonne 6 donne le résultat global d'une méthode de fanage partiellement ou totalement mécanisée (appliquée ici avec une seule et même machine). La colonne 6 fournit ainsi une base de comparaison approximative permettant d'émettre un jugement sur la valeur des divers procédés utilisés quant à la qualité du travail fourni, en particulier pour ce qui concerne les machines de conception nouvelle. Il ne fut pas possible de procéder à une étude qualitative et quantitative approfondie sur les pertes en folioles, étant donné la méthode de contrôle compliquée que cela exige. Le tableau I ne contient donc que quelques brèves indications sous ce rapport, lesquelles sont fondées uniquement sur des observations.

En formulant une appréciation sur une méthode ou une machine de fanage, il y a également lieu de tenir compte du problème des frais. La colonne 9 concerne le prix d'achat des machines et sert ainsi de base approximative permettant de considérer la question de la rentabilité.

2. Résultats relatifs aux méthodes partiellement mécanisées.

Généralités. — Le fanage partiellement mécanique est une méthode par laquelle les trois opérations manuelles (épandage de l'herbe, fanage proprement dit, confection de petits et de gros andains) sont progressivement effectuées à la machine. Cela permet d'arriver à une simplification et à une accélération considérables des travaux pendant une période plus ou moins longue (voir tableaux I et II). Les seules opérations manuelles restantes sont le retournement du fourrage (la méthode III du tableau I fait exception à cet égard) et l'épandage des andains.

Les différents degrés de la mécanisation partielle sont d'une valeur sensiblement égale, les notes données allant de 15 à 18. Il ressort d'autre part de la colonne 9 que le remplacement graduel des opérations manuelles par des opérations mécaniques entraîne des frais importants (comparer les lignes Ib et IIa), lesquels sont occasionnés avant tout par l'épandeuse d'herbe à tambour.

Les différentes opérations et machines

L'épandeuse d'herbe à tambour. — En dépit de son prix relativement élevé, l'épandeuse d'herbe à tambour jouit d'une grande faveur, en particulier les types actionnés par prise de force (les exécutions à entraînement par les roues donnent en général de moins bons résultats). Cette faveur est notamment due au fait que l'effectuation simultanée du fauchage et de l'épandage — dans les exploitations disposant d'une machine de traction de puissance convenable — permet d'arriver à des rendements équivalant à ceux de 15 à 20 unités de main-d'œuvre (voir fig. 2a). Une telle capacité de rendement est d'une importance majeure au point de vue de l'organisation des travaux, du fait qu'il devient possible de faucher l'herbe ressuyée dans le cours de

Tableau I

Polyvalence, qualité du travail et prix concernant soit les machines de fanage, soit les méthodes de fanage.

1 2a 2b 3 4 5 6 7 8a 8b 9

Degré de mécani- sation	Méthodes ou types de machines	Cycle des principales opérations du fanage sur pré							Autres travaux			Prix. d'achat approxi- matifs des machines Fr.
		Epandage des andains (herbe)	Fanage proprement dit (fourrage étalé)		Confection de petits andains (foin)	Epandage des andains (foin)	Confection de gros andains (foin)	Points	Retourne- ment des andains (herbe)	Séchage en andains		
			Retournement	Aérage						Confect. de 2 (ou plus) petits andains (foin)	Retournement des andains (foin)	
Ia	Méthodes de fanage partiellement mécanisées Retournement du fourrage et épandage des andains à la main Faneuse à fourches et râteau andai- neur oblique simple	3	3	3	2-3	3	2-3	16-18				2000-2400
Ib	Retournement du fourrage et épandage des andains à la main Râteau andaineur oblique combiné	3	3	2-3	2-3	3	2-3	15-18				1300-1400
IIa	Retournement du fourrage et épandage des andains de foin à la main Epandeuse d'herbe à tambour et râteau andaineur oblique combiné	3	3	2-3	2-3	3	2-3	15-18				2700-3100
IIb	Retournement du fourrage et épandage des andains de foin à la main Epandeuse d'herbe à tambour faneuse à fourches et râteau frontal à disques à dents	3	3	3	2-3	3	2-3	16-18		2	3 1)	3600-4500
III	Epandage des andains de foin à la main Epandeuse d'herbe à tambour et râteau à disques orientables à dents (tracté)	3	1) 3 2)	2	2-3	3	2-3 3)	15-16		2	3 1)	3200-3400
IVa	Fanage mécanique intégral exécuté par une seule machine Râteau faneur combiné à tambour, pour prise de force	2	0	3	2	1	2 3)	10				1800-2100
IVb	Râteau andaineur oblique combiné, pour prise de force, à peignes à élé- ments relevables	0-1	0	2-3	2-3	1	2-3 3)	8-11	3	1	1-2	{ 1800-2200 3200-3700 5)
V	Machine de fanage à disque hori- zontal rotatif	2	0	2 3)	1 3)	1 3)	1 3)	7				1600-1700
VI	Machine de fanage à roues à râteaux	1	3	2-3	3 4)	3 4)	3 3)	15-16		3	3	{ 2400 3800-4000 5)
VII	Machine de fanage à chaîne à râteaux	2	2	2-3	3	3	3 3)	15-16				1500-2400

Notes d'appréciation:

0: inexécutable
1: mauvais
2: moyen
3: bon

Explications relatives aux renvois: 1) vitesse d'avancement d'au moins 8 km/h — 2) fourrages à courtes tiges seulement — 3) grandes pertes avec les fourrages riches en folioles (manipulations, écrasement par les roues du tracteur) — 4) trois andains à la fois — 5) épandeuse d'herbe à tambour y comprise.

l'après-midi. Considéré sous l'angle de la qualité, le travail de l'épandeuse d'herbe à tambour vaut le consciencieux épandage effectué à la main. On peut dire qu'il n'y a pas de grandes différences dans le travail accompli entre les divers types d'épanduses d'herbe à tambour. (Les systèmes d'épandage au moyen d'éléments à mouvements alternatifs ne donnent pas satisfaction — voir fig. 2d). L'arbre en deux parties (fig. 2b) garantit une bonne répartition du fourrage, pour autant qu'il n'y ait pas de gros amoncellements. Afin d'éviter cet inconvénient, il y a lieu, lors du fauchage, d'écarter au maximum la planche à andains extérieure. Les systèmes d'entraînement du mécanisme épandeur par chaîne ou par courroies trapézoïdales ont donné tous deux entière satisfaction.

Les dispositifs de relevage hydraulique avec attelage en trois points normalisé s'avèrent aussi utiles qu'avec d'autres machines de fenaison lors de l'accouplement et de la mise en service des épanduses d'herbe. Ils facilitent non seulement la fixation et le relevage, mais permettent aussi à la machine de s'adapter aux inégalités du sol, contrairement à ce qui se présente avec une liaison rigide. C'est la raison pour laquelle il est important que les roulettes porteuses soient aménagées près du tambour. Ainsi que c'est le cas de toutes les machines et instruments actionnés par prise de force, il convient de veiller à ce que cette dernière soit pourvue d'une protection rationnelle en vue d'éviter des accidents et l'entortillement du fourrage (voir fig. 3).

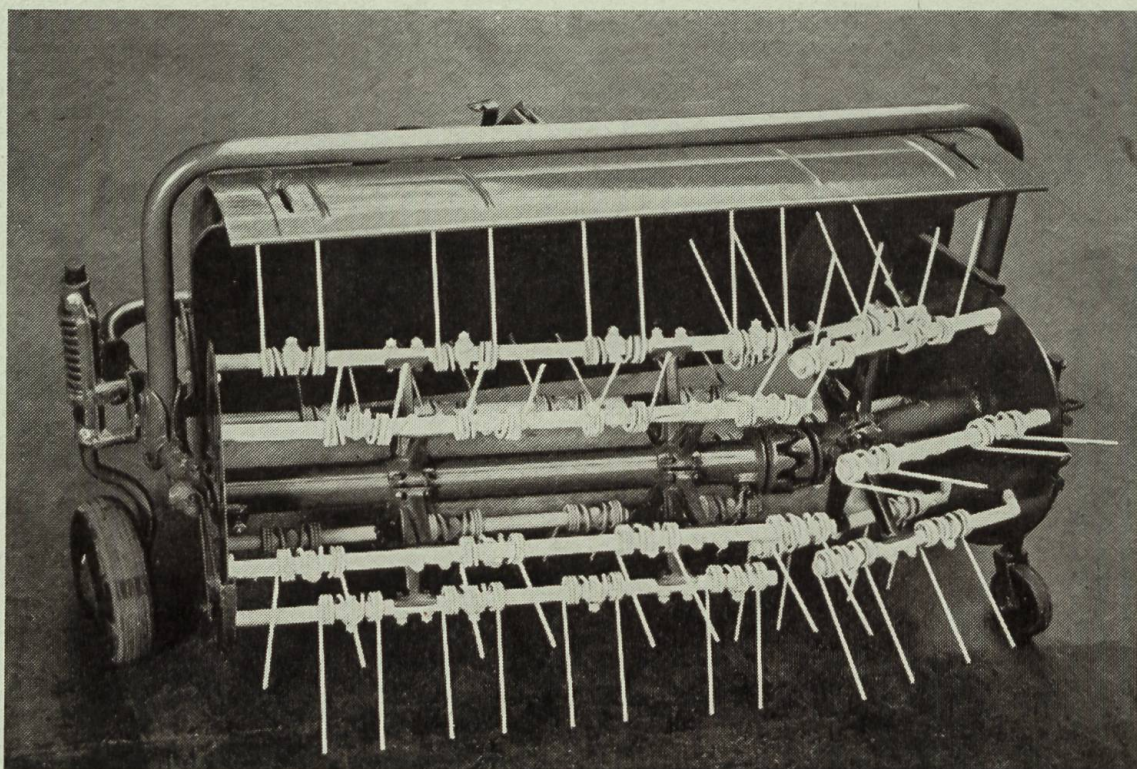


Fig. 2b: Épandeuse d'herbe à tambour avec arbre en deux parties.

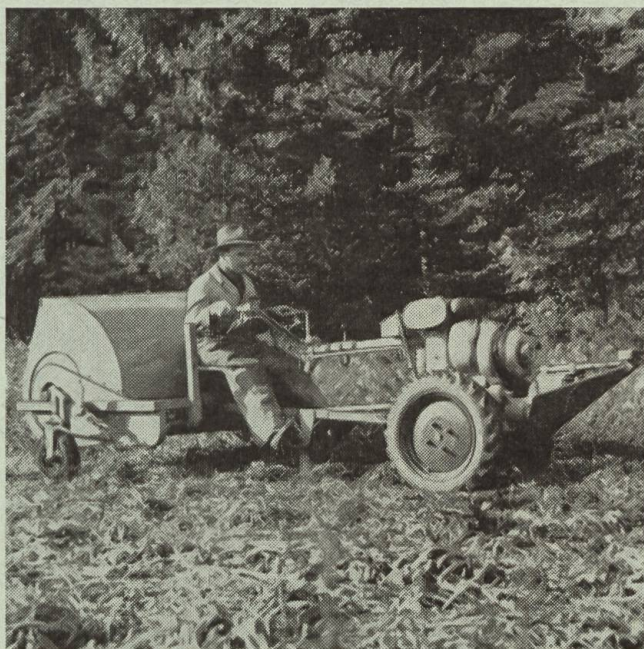


Fig. 2c: Epandage de l'herbe effectué avec un tracteur à deux roues comme opération séparée. (L'épandage est rendu difficile par la manœuvre du virage.)



Fig. 2d: Machine d'épandage à dents animées de mouvements alternatifs.

Tableau II

Rendements horaires, en unités de surface (a/h), des différentes méthodes et machines de fanage.

	Epandage des andains (herbe)	Retourne- ment ou aéragage (fanage)	Confection de petits andains	Epandage des andains (foin)	Confection de gros andains	Observations
Travail manuel	6-8	8-9	6-9	6-9	6-9	
Travail mécanique						
Machines mono- et multivalentes						
Epandeuse d'herbe à tambour	30-50					
Faneuse à fourches		40-60				
Râteau andaineur et faneur		40-60			40-60	
Machines universelles:						
Râteau andaineur et faneur (à tambour ou oblique)	30-50	70-90			70-90	
Machine de fanage à disque horizontal rotatif	40	60			60	
Machine de fanage à roues à râteliers	40	60-80	60-80	60-80	60-80	
Machine de fanage à chaîne à râteliers	40	60-80	60-80	60-80	60-80	
Râteau frontal à disques à dents			100-120		120-150	
Râteau à disques orientables à dents		150-180	120-150		120-150	Pour des superficies réduites (vergers, etc.), cette machine se montre peu maniable.

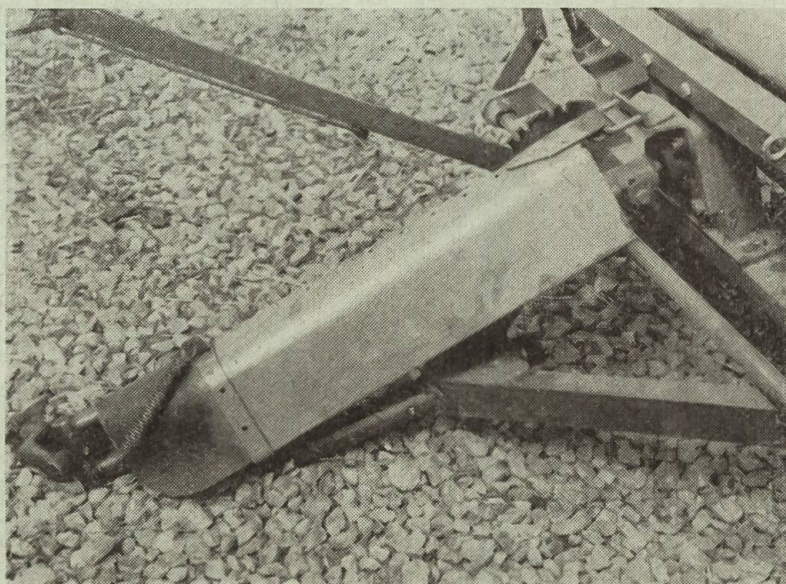


Fig. 3:

Une telle protection pour la prise de force et l'arbre à cardans n'arrive pas à empêcher l'entortillement de fourrages à longues tiges. Il faut que la prise de force soit complètement entourée.

Machines de fanage proprement dites. — Les machines utilisées en général pour cette opération (retournement et aérage combinés) sont les traditionnelles faneuses à fourches, les râteaux faneurs à tambour simples ou combinés (andaineurs), à peignes tournant d'avant en arrière et vice-versa (fig. 4a), les râteaux andaineurs et faneurs obliques à peignes à rotation latérale, ou des faneuses spéciales à tambour (fig. 4b). Le travail fourni par les faneuses à fourches, les râteaux faneurs à tambour, ainsi que les faneuses spéciales, également à tambour, est de qualité à peu près équivalente. Les râteaux andaineurs et faneurs obliques, par contre, ne fanent pas aussi à fond que les faneuses à fourches, le fourrage étant simplement poussé de côté (fig. 4c).

Afin d'augmenter le rendement du travail, on note actuellement une tendance à utiliser des faneuses à fourches pourvues de huit fourches, au lieu de six. Du point de vue de l'usure des organes, de telles machines peuvent cependant se révéler désavantageuses sur les champs à relief très accidenté, du fait que les fourches s'adaptent mal aux inégalités du sol (chocs contre les replis du terrain).

Il est utile de souligner que toutes les machines précitées ne retournent que peu le fourrage. Lorsque celui-ci est très fourni, son retournement doit être effectué à la fourche. Dans les autres cas, il est possible d'arriver à travailler le fourrage à fond en le fanant (aérage) au moyen de la faneuse à fourches et en le rassemblant chaque soir avec des machines à grand rendement (râteaux andaineurs frontaux, machine de fanage à roues à râteaux, etc.).

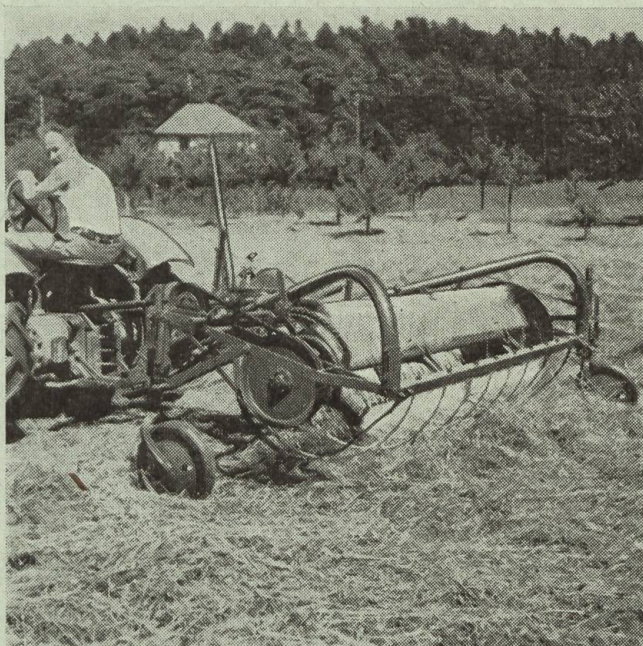


Fig. 4a: Râteau faneur à tambour lors du fanage (retournement et aérage simultanés).

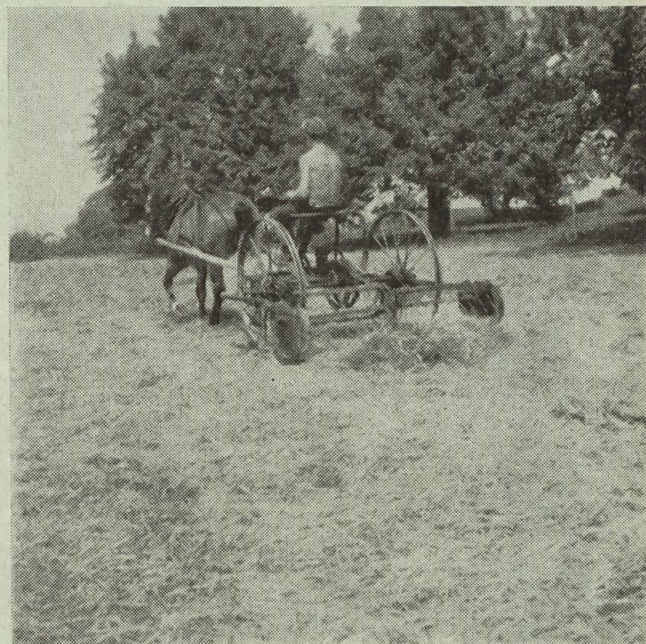


Fig. 4b: Faneuse à tambour
(à mouvement circulaire continu).



Fig. 4c: Râteau andaineur oblique combiné comportant des peignes à éléments relevables et prévu pour prise de force, vu lors du fanage.



Fig. 4d: Râteau andaineur oblique combiné avec siège du conducteur aménagé derrière les pièces travaillantes (peignes), vu lors de l'andainage.

Machines d'andainage. — Comparativement au traditionnel râteau faneur à tambour (disposé en biais pour andainer), le râteau andaineur oblique simple ou combiné (faneur), présente le gros avantage de traiter avec ménagement le fourrage se trouvant dans un état de dessicca-

tion avancé et de le tresser beaucoup moins. Il n'est toutefois pas possible d'éviter ici non plus un certain enroulement en hélice des fourrages à longs chaumes (fig. 4d).

Ainsi que nous l'avons déjà vu avec les faneuses à fourches, on constate également une tendance à augmenter la largeur de travail de ces machines, en particulier de celles qui sont prévues pour la traction motorisée. D'après les observations que nous avons pu faire, il est toutefois à recommander de ne pas dépasser une largeur de travail de 220 cm, étant donné les conditions de terrain de notre pays.

Les râteaux à disques à dents (voir tableau I, lignes II b et III), qu'ils soient accouplés à l'arrière ou à l'avant de la machine de traction, fournissent un travail aussi bon que les râteaux andaineurs et faneurs obliques (voir colonnes 3 et 5). Ces disques à dents radiales, qui sont montés élastiquement, s'adaptent très bien aux inégalités du sol (fig. 5a et 5b). La largeur de travail de ces machines peut donc être éventuellement de 250 cm ou plus, ce qui a évidemment pour effet d'accroître leur rendement. L'amovibilité de tous les disques offre en outre l'avantage de pouvoir par exemple les disposer en deux groupes de trois unités pour le façonnage simultané de deux petits andains (fig. 5c). Le type à accouplement frontal permet d'autre part d'éviter que le tracteur ne foule le fourrage. Il est toutefois indiqué de faire preuve de prudence sur les terrains pierreux (notamment dans les prairies artificielles) parce que les dents des disques mettent à nu les cailloux se trouvant à la surface. Sinon la barre de coupe serait soumise à forte usure au cours des fauchages ultérieurs. D'autre part, le râtelage d'un fourrage riche en folioles et passablement flétri peut se heurter à certaines difficultés par le fait que les disques se soulèvent et glissent sur le fourrage. La limite d'emploi du type tracté sur les pentes se situe autour d'une inclinaison de 10 % et celle du type poussé entre 15 et 20 %. L'inconvénient majeur du râteau à disques à dents est qu'il ne peut servir qu'à peu d'usages. Au cours des opérations de fanage ordinaires (étendage du fourrage), il n'est utilisable que pour la confection des andains (petits et grands) et leur retournement. On a tenté récemment de le rendre apte à plusieurs emplois en procédant à des modifications de structure. Les disques ont été ainsi rendus orientables, ce qui a permis d'appliquer la méthode du séchage en andains.

Les râteaux à disques orientables à dents (voir tableau I, ligne III) comportent des disques juxtaposés qui font un angle d'environ 45° avec la direction d'avancement. Lorsque le fourrage n'a pas de trop longues tiges et que la machine roule à une allure d'au moins 10 à 12 km/h, on arrive à retourner effectivement le fourrage, ce qui n'est réalisable avec aucune des machines dont il a été parlé au cours de ces lignes. Au cas où une épandeuse d'herbe à tambour est à disposition, seule l'opération de l'épandage des andains doit être exécutée manuellement (fig. 6a et 6b).

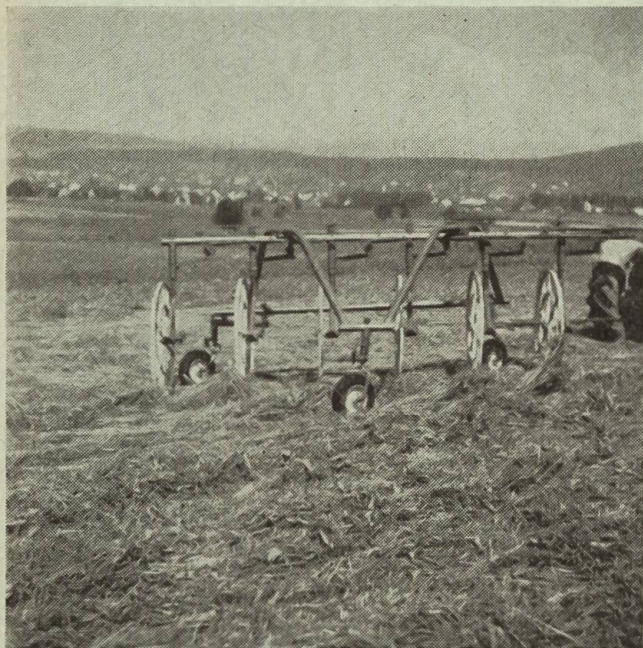


Fig. 6a

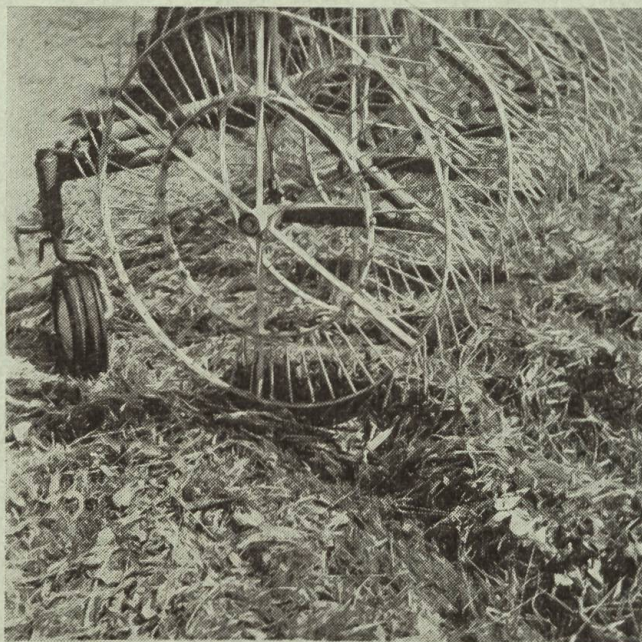


Fig. 6b

Retournement du fourrage étalé en se servant d'un râteau à disques orientables à dents (fourrage à tiges mi-longues), opération ayant pour résultat de donner six petits andains.

Le séchage en andains. — Après qu'il ait été établi que le retournement du fourrage était parfaitement possible avec le râteau à disques à dents — le fourrage étant déplacé alternativement de côté et d'autre —, la question se posait dès lors de savoir si le séchage en andains est chose réalisable en Suisse étant donné nos conditions climatiques et la fréquence des récoltes abondantes. Afin de tirer ce point au clair, de nombreux essais comparatifs avec les méthodes habituelles de fanage en usage chez nous furent entrepris. Il apparut que le séchage plus lent de l'intérieur des andains retardait considérablement le processus général de la dessiccation. Lors de récoltes d'un rendement de 50 à 60 q/ha, les retards constatés furent d'un jour et davantage. En outre, le fait que le fourrage n'est pas mis en meulons en appliquant cette méthode peut avoir des répercussions très défavorables sur sa qualité en cas de mauvais temps.

Il fut ainsi prouvé de façon non équivoque que le séchage en andains de récoltes de fourrage abondantes — qui sont celles que l'on obtient généralement chez nous — est une méthode qui ne convient pas. Son application peut se limiter uniquement à de maigres récoltes d'herbe ou de regain et pour autant que l'on prévoie des conditions météorologiques favorables (période de beau temps). A part cela, il est évidemment possible de recourir à des solutions intermédiaires. En cas de récoltes maigres ou moyennes, on peut par exemple épandre et retourner le fourrage (non disposé en andains) le premier jour, puis continuer le lendemain par le système du séchage en an-

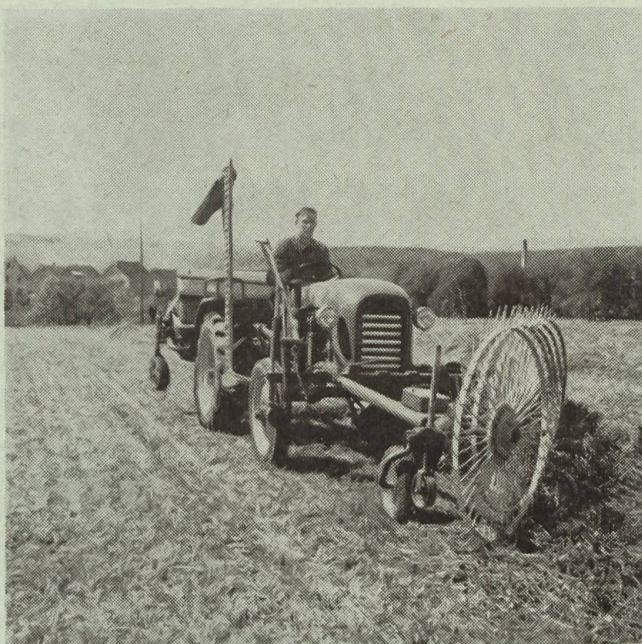


Fig. 5a



Fig. 5b

Fig. 5a, 5b et 5c: Mise du fourrage en andains au moyen d'un râteau frontal à disques à dents.



Fig. 5c: Disposition en deux groupes des disques à dents pour le façonnage simultané de deux petits andains et pour leur retournement ultérieur éventuel.

dains. En procédant de la sorte, cette méthode peut présenter également un certain intérêt pour nos exploitations. Cependant, tant qu'elle n'arrive pas à éliminer l'épandeur d'herbe à tambour lorsqu'elle est appliquée sous cette forme (solution de compromis), elle se montre peu séduisante du point de vue des frais.

Fig. 7a, 7b et 7c: Le séchage en andains.

Fig. 7a: Andain d'herbe flétrie.

Fig. 7b et 7c: Le retournement des andains.

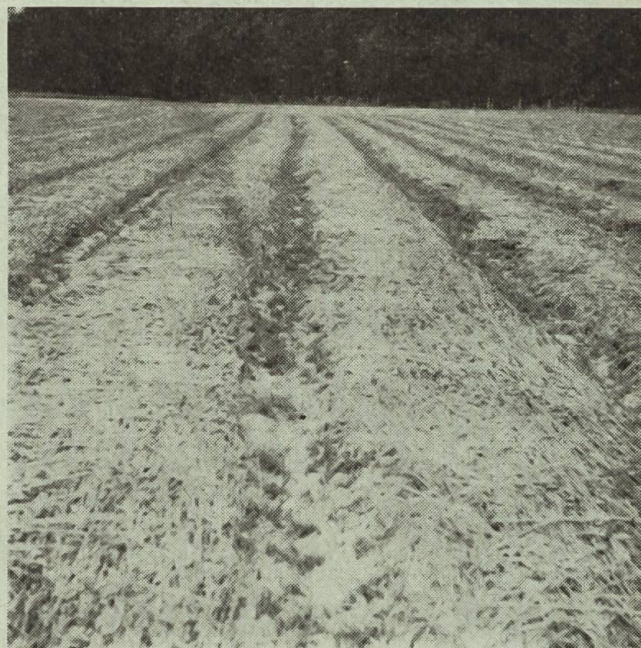


Fig. 7a

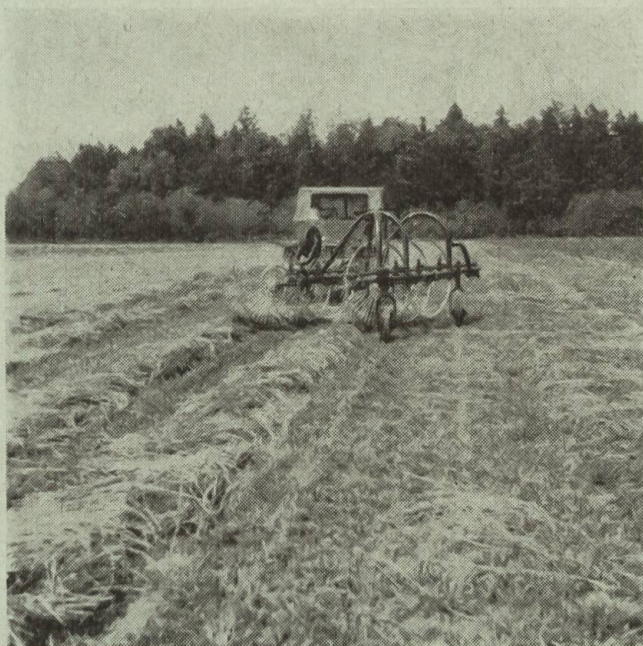


Fig. 7b

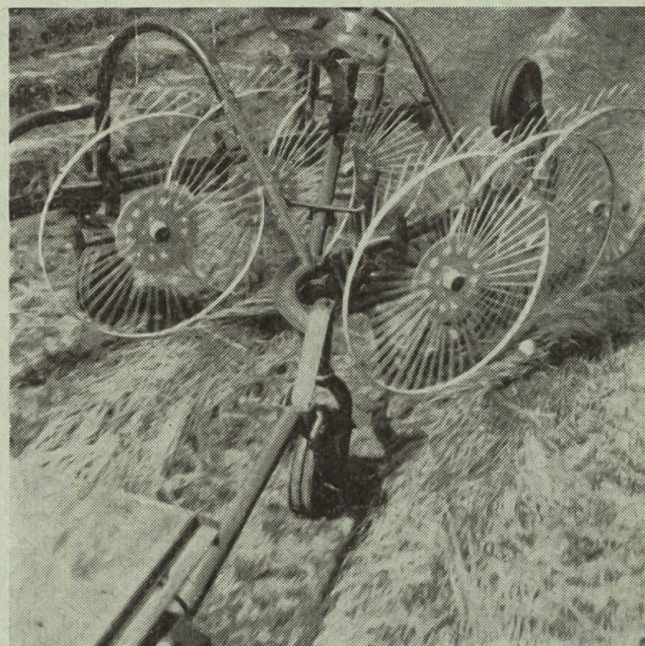


Fig. 7c

3. Les aptitudes des machines de fanage polyvalentes

A l'heure actuelle, des efforts sont tentés en vue de faire effectuer toutes les opérations du fanage par une machine unique. Une telle réalisation rendrait avant tout service au petit paysan, pour lequel le remisage des différentes machines à un seul usage, ainsi que leur acquisition, constitue un véritable problème. Toutefois, étant donné les insuffisances — au point de vue de leur multivalence — que présentent les machines de fanage dont il a été question ici, une pareille entreprise apparaît plutôt hardie. Le tableau I (partie inférieure) montre jusqu'à quel point les machines prévues pour plusieurs ou pour toutes les opérations répondent aux exigences relatives à la qualité du travail. Il indique aussi où existent des insuffisances ou des lacunes, auxquelles il faut remédier en recourant au travail manuel.

Le râteau faneur combiné à tambour, pour prise de force (voir tableau I, ligne IVa). — La polyvalence de cette machine est due à la possibilité de la disposer en biais ainsi qu'aux 2 sens de rotation des peignes (d'avant en arrière et vice-versa) obtenus grâce à deux prises de force (fig. 8) ou à un inverseur de marche. Si l'on regarde le tableau I, on verra que la série des opérations que ce râteau exécute comporte deux lacunes importantes (retournement du fourrage et épandage des andains). Ces deux travaux doivent donc être exécutés manuellement. La mécanisation du fanage au moyen du râteau faneur combiné à tambour n'est donc pas complète. Considéré du point de

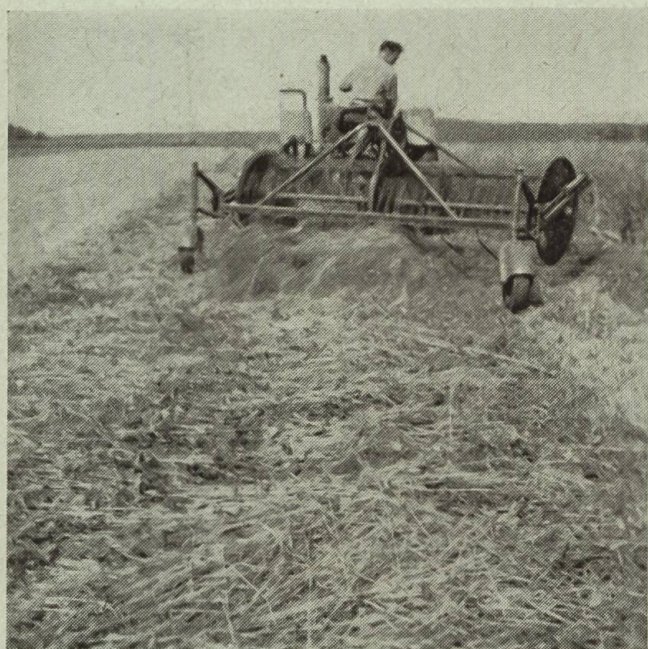


Fig. 8: Râteau faneur à tambour, actionné par prise de force, vu lors de l'épandage des andains d'herbe.

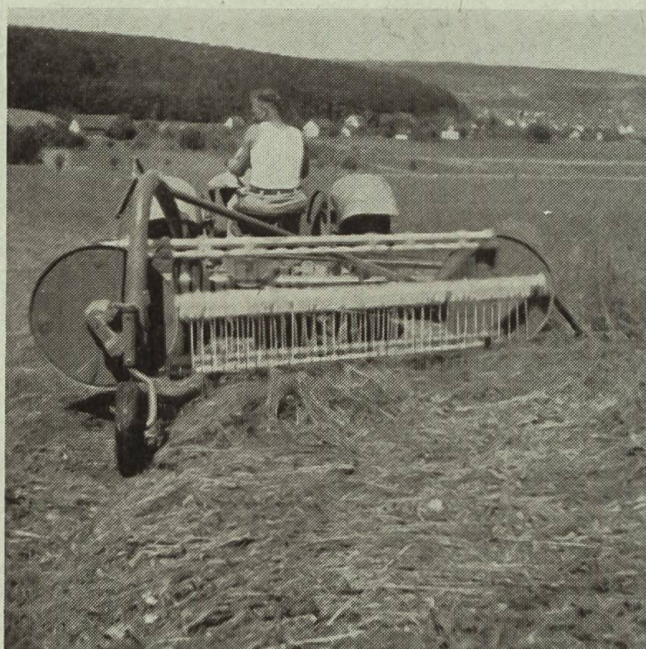


Fig. 9: Râteau andaineur oblique combiné, à peignes à éléments relevables, entraîné par prise de force.

vue pratique, l'usage de cette machine relève des méthodes de fanage à mécanisation partielle. En ce qui concerne son prix d'achat, elle se montre relativement avantageuse du fait qu'elle est capable de remplacer la coûteuse épandeuse d'herbe à tambour si les conditions sont favorables.

Le râteau andaineur oblique combiné, pour prise de force, à peignes à éléments relevables (voir tableau I, ligne IVb) est plutôt inférieur au râteau faneur combiné à tambour si l'on considère l'ensemble des divers travaux effectués. Cela concerne surtout l'épandage et l'aérage du fourrage. Grâce à la rotation latérale de ses peignes (ménagement du fourrage, tressage réduit), il lui est par contre bien supérieur pour la mise en andains. Certains fabricants ont essayé de compenser l'insuffisant épandage du fourrage par son retournement (les tiges étant ramenées à la surface). Une telle opération devient aisément réalisable en relevant un élément des peignes (voir ligne IVb, colonne 7). Cette façon de procéder ne peut toutefois jamais remplacer l'épandage tel qu'il est effectué en suivant la méthode de fanage habituelle. Le retournement de l'andain d'herbe présente plutôt de l'intérêt en tant qu'opération préparatoire pour le séchage en andains, lequel ne peut tout au plus entrer en considération chez nous qu'avec des récoltes maigres ou moyennes.

D'un autre côté, la possibilité de relever certains éléments des peignes permet de confectionner de petits andains et de les retourner. Cependant, ainsi qu'on peut le voir au tableau I, colonnes 8a et 8b, la qualité de ces travaux a laissé passablement à désirer. La formation des andains a lieu de façon incomplète et irrégulière.

Le râteau andaineur oblique combiné n'arrive donc pas à donner entière satisfaction pour toutes les opérations du fanage. A l'instar du râteau faneur combiné à tambour (ligne IVa), il exige que l'on recoure également au travail manuel (fanage, épandage des andains) ainsi qu'à l'épandeuse d'herbe à tambour. La question des frais ne se montre donc pas très favorable puisqu'une telle machine est d'un prix élevé.

Ainsi qu'on peut le constater à la ligne IVa du tableau I, le râteau faneur combiné à tambour se révèle supérieur au râteau andaineur oblique combiné. Ce dernier offre par contre l'avantage de traiter le fourrage avec ménagement.

Lors des essais effectués, ces deux machines furent utilisées avec une largeur de travail de 260 cm. Grâce aux transmissions à courroies trapézoïdales, aucun incident mécanique ne se produisit. En roulant sur des terrains accidentés, les dents furent visiblement soumises à des sollicitations excessives pour autant que l'on ne se résignait pas à se contenter d'un travail de qualité insuffisante en augmentant la hauteur des peignes par rapport au sol. Cet inconvénient fut surtout constaté avec le râteau faneur combiné à tambour.

La machine de fanage à disque horizontal rotatif (voir tableau I, ligne V) se compose pour l'essentiel d'un disque de grandes dimensions muni de dents à ressort, et qui tourne près du sol dans une position presque horizontale (fig. 10). Il est soutenu par deux roulettes porteuses. Cette machine était préconisée pour l'exécution de toutes les opérations de fanage sur pré ainsi que pour l'épandage du fumier.

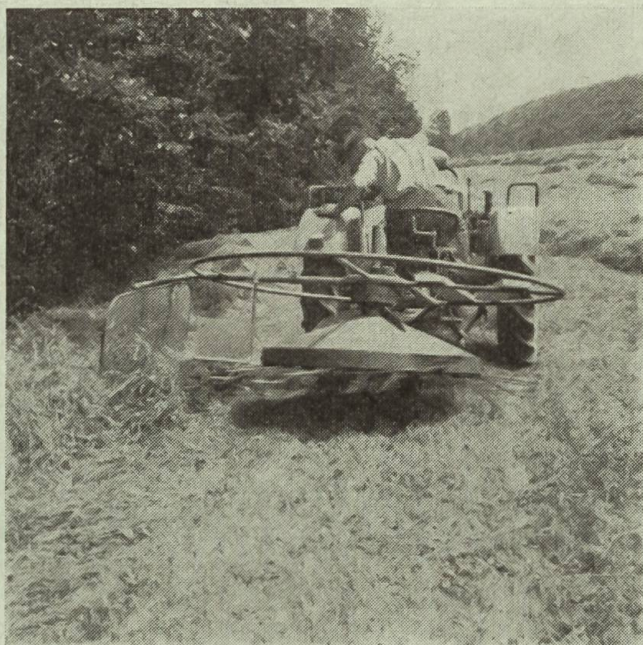


Fig. 10: Machine de fanage à disque horizontal rotatif.

Les études pratiques qui furent faites ont clairement montré qu'elle ne convient que pour l'épandage (herbe), l'aérage du fourrage et l'éparpillage des andains de fumier. Le travail fourni lors des autres opérations n'est pas d'une qualité satisfaisante. Le fourrage étalé n'est bien soulevé de terre par le disque rotatif que sur une petite largeur. D'autre part, il y a lieu de craindre de fortes pertes par effeuillage lorsque le fourrage est sec. Ce qui se montre particulièrement défavorable, c'est que cette machine s'adapte mal aux inégalités du sol, ou alors que la qualité du travail devient insuffisante lorsqu'on règle le disque à une plus grande hauteur. La cause de ces inconvénients doit être attribuée à la position légèrement oblique du disque et à la grande distance existant entre sa périphérie et les roulettes d'appui. Il semble que l'on pourrait parvenir à éliminer dans une certaine mesure les lacunes mentionnées en déplaçant les roulettes.

La machine de fanage à roues à râpeaux (voir tableau I, ligne VI), qui comporte trois roues garnies de petits râpeaux montés radialement (fig. 11a à 11c), a donné satisfaction lors du fanage (retournement et aérage), de la confection de petits ou grands andains, ainsi que lors de l'épandage des andains de foin. Ces roues offrent le grand avantage de retourner le fourrage étalé et de le mettre en andains (en utilisant des tôles à andains) sans qu'il



Fig. 11a

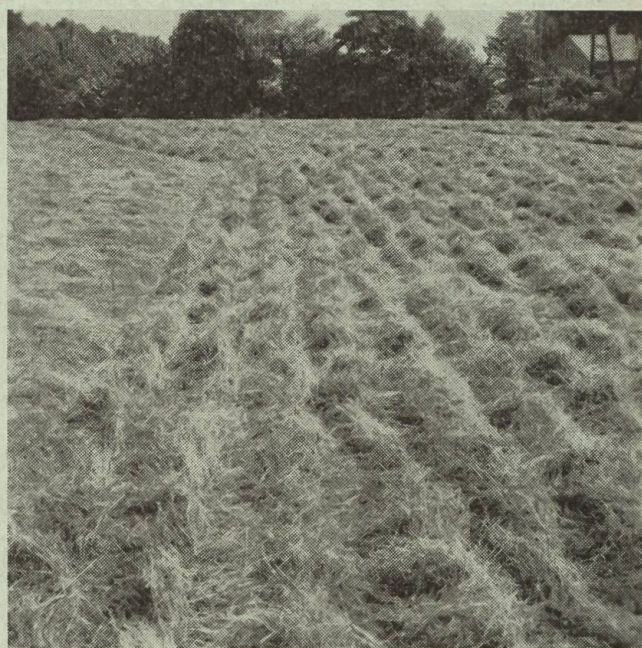


Fig. 11b

Fig. 11a, 11b et 11c:
Machine de fanage à roues à râdeaux.

Fig. 11a: Confection de petits andains.

Fig. 11b: Petits andains aérés.

Fig. 11c: Confection de gros andains
(prêts pour le ramassage).

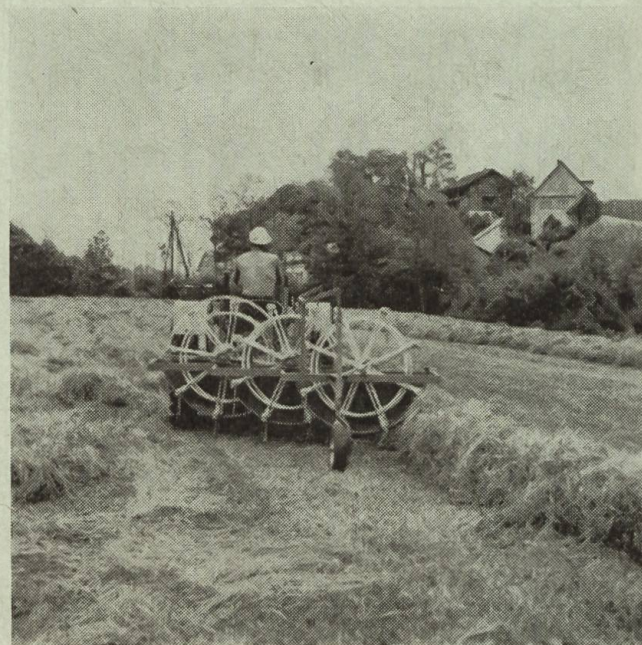


Fig. 11c

soit du tout enroulé (tressé). Une mise en andains effectuée de cette manière est le seul moyen de pouvoir épandre parfaitement ces derniers plus tard.

Cette machine de fanage ne donne toutefois pas satisfaction lors du retournement de l'andain d'herbe, lacune qui doit être comblée par l'épandeuse d'herbe à tambour dans le cas de la mécanisation de toutes les opérations du fanage. Aussi ne peut-on parler non plus de fanage mécanique intégral lorsqu'on emploie la machine de fanage à roues à râdeaux. Une mécanisation totale effectuée en recourant à cette machine conduit à une immobilisation de fonds qui ne peut guère trouver de justification que dans les grandes exploitations.

La machine de fanage à chaîne à râteaux est d'une conception nouvelle. Son organe essentiel est une chaîne sans fin pourvue de petits râteaux (voir fig. 12a à 12d). Son fonctionnement correct dépend d'un réglage approprié et de la vitesse d'avancement. Ce réglage se rapporte à l'angle d'attaque des fourchons (inclinaison transversale de la chaîne) et à l'angle d'éjection des râteaux (inclinaison longitudinale de la chaîne). Le premier réglage en question se fait au moyen de la bielle supérieure du dispositif de relevage hydraulique (attelage en trois points), tandis que le second s'effectue par modification de la hauteur des roulettes porteuses.

En adoptant une vitesse de progression convenable, le cycle complet des opérations de fanage — de l'épandage de l'andain d'herbe à la confection de l'andain de foin prêt à être ramassé — arrive à être exécuté par cette machine, la qualité du travail étant de moyenne à bonne. Le total des notes d'appréciation, qui varie de 15 à 16 points, est presque aussi élevé que celui obtenu avec les méthodes de fanage à mécanisation partielle. Un inconvénient présenté par cette machine est qu'elle ne puisse être mise immédiatement en action — lors du détourage —, contrairement à ce qui est le cas de l'épandeuse d'herbe à tambour. Il faut donc se résigner à ce que le fourrage

Fig. 12a à 12d: Machine de fanage à chaîne à râteaux.



Fig. 12a: Fauchage et épandage exécutés en un seul passage.

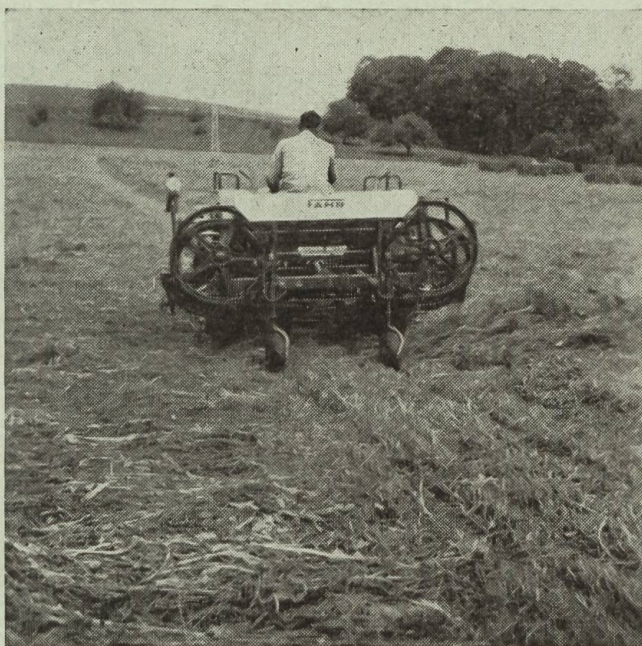


Fig. 12b

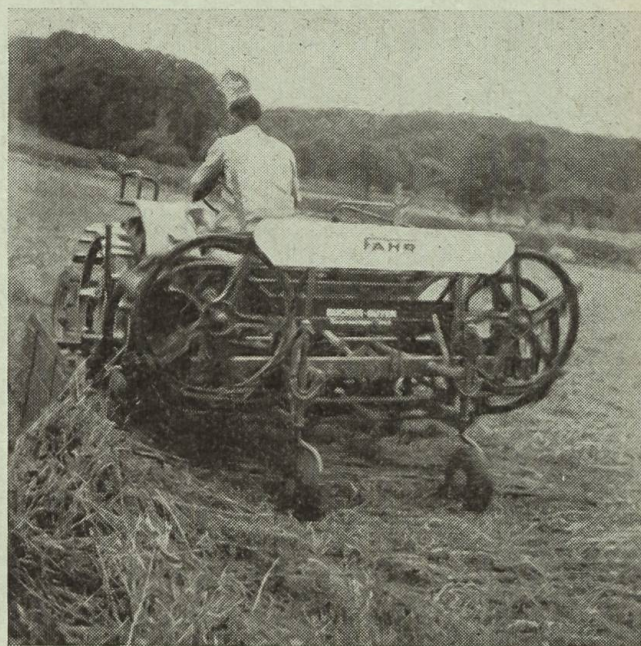


Fig. 12c:

- Fig. 12b: Retournement du fourrage.
 Fig. 12c: Confection de petits andains.
 Fig. 12d: Epandage des andains.

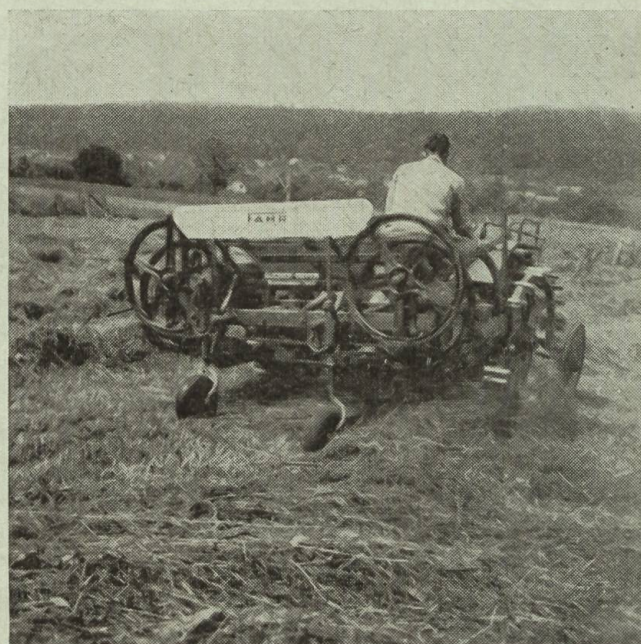


Fig. 12d:

coupé soit projeté sur le fourrage sur pied pendant les deux premiers tours. Un autre désavantage est aussi le fait que les roues du tracteur écrasent le fourrage presque sec lors de l'andainage. Ces côtés négatifs pourraient être éliminés en accouplant la machine à l'avant du tracteur ou en la déportant. L'attelage frontal présuppose évidemment que le tracteur soit doté d'une prise de force avant et l'attelage arrière latéral qu'un mécanisme de commande de la machine existe des deux côtés du tracteur. En définitive,

et abstraction faite des inconvénients mentionnés, la machine de fanage à chaîne à râteaux se trouve actuellement au premier plan grâce à sa polyvalence. Il semble qu'il soit parfaitement possible d'adapter encore mieux cette machine à usages multiples aux exigences pratiques en prévoyant un mode de liaison au tracteur plus rationnel.

IV. Récapitulation

Il ressort du paragraphe III de ce compte rendu que trois possibilités principales sont offertes pour mécaniser les travaux de fanage:

1. Remplacement progressif de certains travaux manuels en recourant à des machines mono- ou multivalentes.
2. Mise en pratique de méthodes de travail simplifiées (séchage en andains).
3. Emploi de machines de fanage universelles qui permettent d'exécuter mécaniquement tous les travaux effectués jusqu'ici à la main.

Le but essentiel de ces études pratiques était de comparer la qualité du travail fourni par les plus récentes machines de fanage à usages multiples avec celle des méthodes de fanage éprouvées à mécanisation partielle, puis de déterminer les possibilités et limites d'emploi actuelles tant de ces machines modernes que des nouveaux systèmes visant à simplifier les travaux (séchage en andains). En résumé, on peut dire ceci:

1. La mécanisation des opérations de fanage au moyen de machines mono- ou polyvalentes, mais en recourant partiellement au travail manuel (méthodes I à III, suivant le tableau I), constitue encore aujourd'hui la meilleure solution au point de vue de la qualité et de la rationalisation des travaux ainsi que des pertes par effeuillage. Cependant, la question de l'achat et du remisage de plusieurs machines se montre peu favorable pour les petites exploitations, lesquelles prédominent chez nous.
2. Les méthodes de travail simplifiées telles que le séchage en andains, par exemple, permettent bien d'effectuer le fanage sur pré avec une seule et même machine (râteau à disques à dents) en supprimant certains travaux manuels (fanage et épandage des andains). Toutefois, étant donné les fortes récoltes de fourrage que l'on obtient généralement chez nous, de pareilles méthodes ne donnent pas satisfaction. Le procédé en question peut tout au plus entrer en considération pour le séchage de maigres récoltes pendant des périodes de beau temps ou pour achever la dessiccation de moyennes récoltes le deuxième ou le troisième jour. L'usage du râteau à disques à dents se trouve ainsi presque limité à la mise en andains, le type de machine le plus intéressant étant à cet égard le râteau frontal, du fait que les roues du tracteur ne foulent ainsi pas le fourrage sec.

3. A part un mécanisme de commande pour les pièces travaillantes, **les machines universelles** exigent aussi une vitesse d'avancement appropriée. Seuls les tracteurs équipés d'une prise de force sont à même de satisfaire à ces exigences. D'un autre côté, une machine prévue pour effectuer le cycle des opérations du fanage présuppose que l'on s'écarte de la plupart des types de construction conçus jusqu'à maintenant. Les fourches et les tambours à peignes doivent céder la place aux roues à râteaux, aux chaînes à râteaux ou autres systèmes. Les études et les expériences faites ont en tout cas permis de se rendre compte que les machines de conception nouvelle (machines de fanage à roues ou chaîne à râteaux), grâce à leur grande capacité de travail et à la possibilité de les employer pour différents travaux, constituent un important progrès. Il semble cependant que le dernier mot ne soit pas dit dans le domaine du fanage mécanique et que l'évolution poursuive son cours. On doit s'attendre à d'autres innovations et il est à souhaiter que l'on parvienne à de notables perfectionnements au double point de vue de la technique et de la rationalisation du travail en simplifiant les systèmes mécaniques conçus jusqu'ici ainsi qu'en prévoyant d'autres modes de liaison à la machine de traction par attelage à l'avant ou à l'arrière (dans l'axe du tracteur ou de façon déportée).

La question de l'usure des machines de fanage modernes n'a pas fait l'objet d'un examen spécial lors de ces études pratiques. Une attention particulière lui sera vouée au cours des essais futurs que nous effectuerons dans le domaine du fanage mécanique. (Trad. R. Schmid)

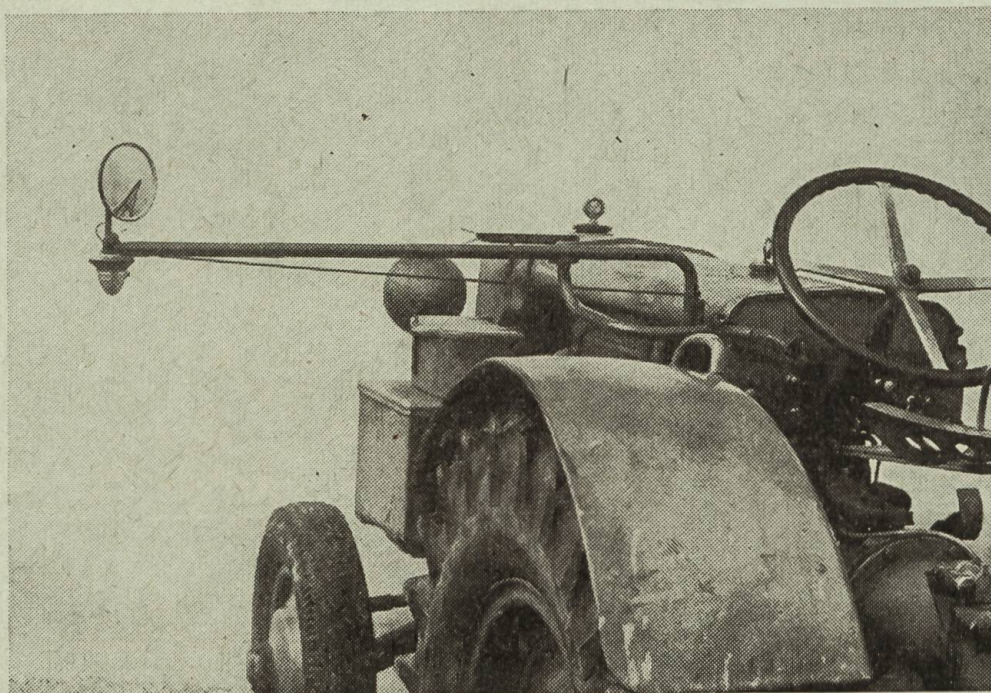
Les agriculteurs progressistes deviennent membres collaborateurs de l'IMA. Grâce à l'envoi (gratuit) de tous les rapports d'essais et d'études pratiques, ils sont assurés d'être constamment bien informés.

Cotisation annuelle Fr. 15.—.

Votre vie, votre santé, celles de vos proches sont en jeu ... !

Au cours de ces dernières années, le trafic routier s'est tellement développé — même sur les routes secondaires autrefois peu fréquentées — qu'il devient capital d'être extrêmement prudent. A l'époque de la fenaison, l'agriculteur doit observer particulièrement les points suivants:

- ne pas trop charger les chars en largeur;
- circuler toujours bien à droite;
- indiquer de façon visible son intention d'obliquer à gauche (comme ci-dessous, par exemple);
- ne pas faire stationner les chars sur la route;
- dès la tombée de la nuit, signaler tous les véhicules avec des dispositifs éclairants et réfléchissants.



Bras de signalisation «Argus» à clignoteur et rétroviseur (Fabricant: H Zingg, Weinfelden / Représentant pour la Suisse romande: H. Haemmerli, maréchal et atelier mécanique à Nyon).

Le miroir rétroviseur permet de voir les véhicules qui arrivent par derrière. Le clignoteur indique clairement aux autres usagers l'intention de bifurquer à gauche.