

**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:** 15

**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

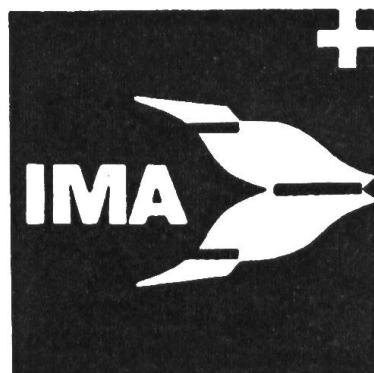
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media 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>**

11<sup>ème</sup> année novembre-décembre 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 15/66 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

## **L'épandage des engrais chimiques à la machine**

par W. Zumbach, ingénieur agronome

L'agriculture suisse consomme chaque année environ 450 000 tonnes d'engrais chimiques de diverses sortes. Nous ne disposons malheureusement pas de données statistiques concernant le nombre des distributeurs d'engrais en service. D'après certaines observations, on est en droit de supposer que 80 à 90% des engrais du commerce utilisés par les exploitations agricoles de plaine sont épandus à la machine. Dans les régions de montagne, l'emploi du distributeur d'engrais est peu répandu par suite de conditions généralement défavorables.

Lorsqu'on doit épandre des engrais mécaniquement, le point auquel il faudrait toujours accorder le plus d'importance est la répartition régulière du produit. Pour satisfaire à cette exigence, on se heurte à certaines difficultés, comme chacun sait. La régularité d'épandage d'un distributeur d'engrais ne dépend en effet pas seulement des caractéristiques constructives de la machine, mais aussi, et dans une large mesure, de la nature et de l'état de l'engrais utilisé.

### **Les diverses sortes d'engrais chimiques**

Du point de vue de leurs particularités physiques, les engrais du commerce actuellement employés se différencient beaucoup entre eux selon qu'ils appartiennent à l'un ou l'autre des 3 groupes suivants dans lesquels on a coutume de les ranger:

1. engrais pulvérulents,
2. engrais cristallisés,
3. engrais granulés.

Les engrains chimiques pulvérulents, soit entre autres les scories de désphosphoration Thomas et la cyanamide calcique, dégagent une certaine quantité de poussière lors de leur épandage et sont par conséquent facilement entraînés par le vent. Aussi leur répartition soulève-t-elle quelques difficultés, en particulier quand on se sert de distributeurs d'engrais centrifuges.

En ce qui concerne les engrains chimiques cristallisés, groupe comprenant surtout les engrais potassiques et quelques autres fertilisants azotés, ils se présentent sous forme de grains plus ou moins petits. A l'état sec, il est généralement facile de les épandre à la machine.

### Caractéristiques technologiques de quelques engrais chimiques

Type et genre d'engrais	Poids par unité de volume q par m <sup>3</sup>	Diamètre des grains de la masse mm	Hygroscopicité
<b>Pulvérulents</b>			
Phosphate Thomas	21,0–22,0	90% de poudre fine	très faible
Cyanamide calcique (non huilée)	8,9–12,7	—	faible
Déchets de chaux	12,5–18,0	moins de 1 mm	
Carbonate de calcium (marne calcaire)	13,0–14,0	moins de 2 mm	
Chaux caustique/chaux éteinte	10,0–12,0	moins de 2 mm	très faible
Superphosphate	8,0–10,0	—	moyenne
<b>Cristallisés</b>			
Nitrate de soude	10,0–12,0		
Salpêtre du Chili	12,0–15,0	0,2–1,0	faible à moyenne
Sels de potasse (40 et 50%)			
Sulfate de potasse	10,0–11,0	0,1–4,0*	moyenne
Sulfate double de potasse et de magnésie		0,1–4,0*	
Sulfate d'ammoniaque	10,0–11,0	0,1–4,0	
Kaïnite		0,1–4,0	faible
<b>Granulés</b>			
Cyanamide calcique	10,0–13,0	0,15–2,1	faible
Urée	7,0–8,0	2,0–3,0	faible
Salpêtre du Chili	12,0–15,0	0,5–4,0	faible à moyenne
Nitrate double de chaux et d'ammoniaque	9,0–10,0	1,0–4,0	moyenne à forte
Nitrophosphate	10,0–12,0	2,0–4,0	faible
Sulfate d'ammoniaque	8,0–10,0	2,0–5,0	faible
Nitrate de chaux	10,0–11,5	0,5–5,0	très forte
Potasse phosphatée			
Superphosphate	10,0–12,0	1,0–6,0	faible

\* le 93 à 95% ont de 0,1 à 1,0 mm

Quant aux engrais chimiques granulés, qui sont des fertilisants ayant subi l'opération de la granulation, ils peuvent être épandus plus facilement que les engrais pulvérulents ou cristallisés. C'est sous cette forme que l'on trouve de plus en plus les engrais commerciaux. Mais la granulation à elle seule ne supprime pas toutes les difficultés. Lorsque les engrais chimiques granulés sont épandus au moyen de distributeurs centrifuges, leur plus ou moins bonne répartition sur le sol est fortement influencée par la grosseur des grains. De trop gros grains (diamètre supérieur à 4 mm) augmentent la largeur d'épandage mais ne permettent pas d'obtenir une régularité transversale suffisante. Les petits grains (diamètre allant de 1 à 1,5 mm) sont projetés de façon régulière, en revanche, mais pas assez loin. De sorte que la largeur d'épandage de la machine se trouve réduite et que la quantité d'engrais distribuée est faible le long des bords de la bande travaillée. A réglage égal du mécanisme distributeur, les petits grains donnent en outre une plus forte densité d'épandage que les gros grains. Les expériences faites montrent qu'un mélange comportant des grains de 1,5 à 4 mm de diamètre (la majorité ayant entre 2 et 3,5 mm) représente la masse d'engrais chimique la plus facile à épandre, et cela aussi bien avec les distributeurs centrifuges (à trémie tronconique) qu'avec les distributeurs à trémie trapéziforme.

Tous les engrais chimiques mentionnés ci-dessus sont plus ou moins hygroscopiques. C'est-à-dire qu'ils absorbent facilement l'humidité de l'air et deviennent ainsi plus difficiles à épandre. C'est la raison pour laquelle les fertilisants chimiques doivent être entreposés dans les docaux bien secs. Les sacs en papier doublés avec du plastique — emballages dans lesquels certains engrais du commerce sont livrés — offrent une bonne protection contre l'humidité. L'engrais demeure sec durant une longue période — même si les conditions d'entreposage sont défavorables — et reste ainsi d'épandage facile pendant longtemps.

Une autre caractéristique des engrais chimiques est l'action corrosive qu'ils exercent sur les métaux. Si l'on ne donne pas à la machine tous les soins d'entretien qu'elle exige de ce fait, ses parties et pièces métalliques peuvent être endommagées et la régularité de la répartition s'en trouver alors compromise. Aussi apparaît-il indiqué d'utiliser de préférence des métaux peu sujets à la corrosion (fonte, acier inoxydable), et également des matières plastiques, pour la fabrication des matériels destinés à épandre les engrais chimiques.

### **Les distributeurs d'engrais**

Pour épandre les engrais chimiques (dits aussi commerciaux ou industriels), l'agriculture dispose actuellement de divers types de distributeurs à trémie trapéziforme (à coffre) et à trémie tronconique (à force centrifuge).

## Distributeurs d'engrais à trémie trapéziforme

Ces matériels de type traditionnel comportent un système de distribution qui s'étend sur toute la largeur de travail de la machine. Ils sont réalisés pour traiter des bandes de 1 m 80 à 3 m (exceptionnellement de 4 m) et leur longue trémie peut contenir entre 50 et 80 dm<sup>3</sup> d'engrais par mètre de largeur d'épandage.

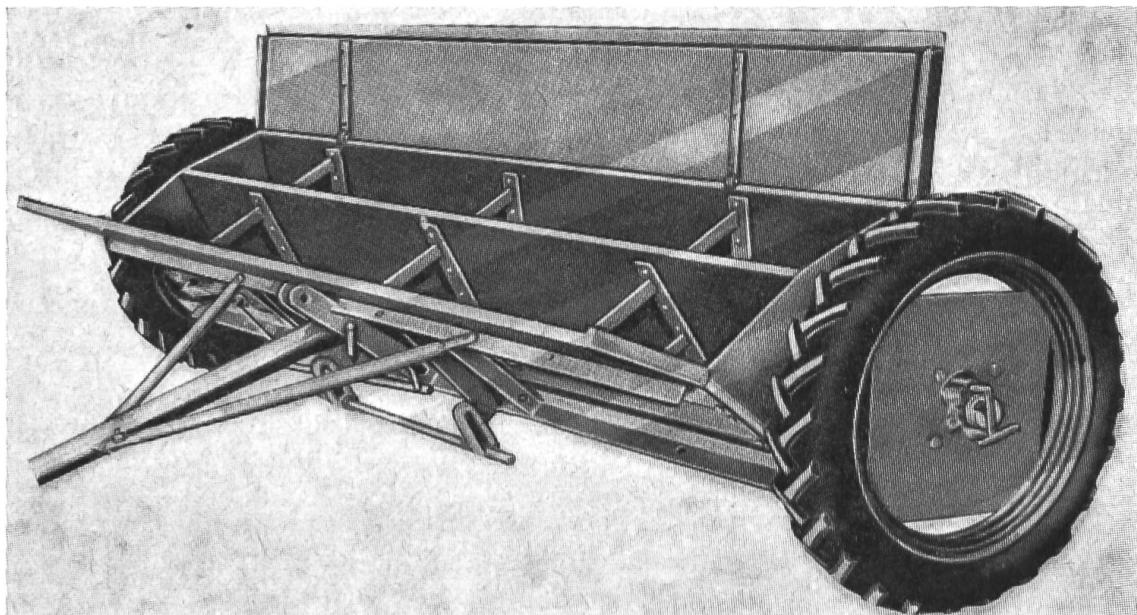
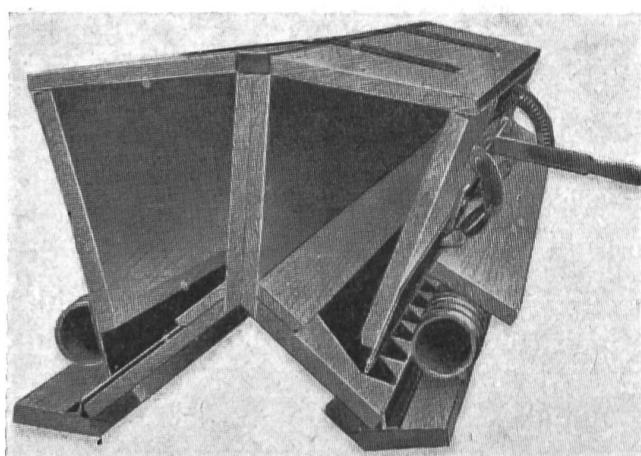
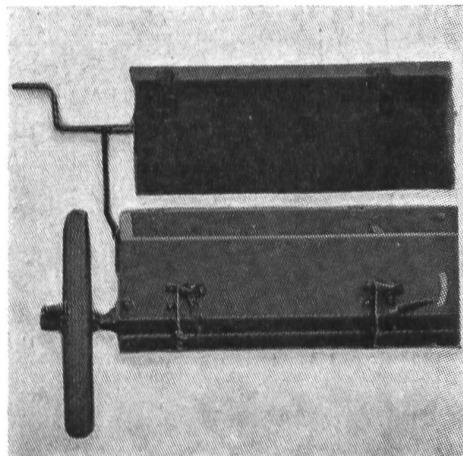


Fig. 1: Aspect d'un distributeur d'engrais équipé d'une trémie à deux compartiments et d'un mécanisme de distribution à plaques métalliques perforées (distributeur à trous). Avec une machine à double trémie, le mélange préalable d'engrais de deux sortes (effectué à la ferme) se trouve supprimé.



Vue d'un autre type de distributeur d'engrais à trémie double.  
Celui-ci comporte un mécanisme de distribution à rouleaux.



Distributeur d'engrais à trémie simple sur lequel est monté un mélangeur (récipient rotatif à manivelle). Il facilite le mélange des engrais.

Les types de conception moderne comportent un dispositif d'attelage combiné convenant aussi bien pour la traction animale que pour la traction motorisée. Dans ce dernier cas, on les accoupe au système d'attelage trois-points des tracteurs. Dans des conditions de service normales, la qualité du travail fourni par un distributeur d'engrais de forme classique est bonne. Les variations de débit (quantités supérieures ou inférieures à celles réglées) sont alors peu fréquentes puisqu'elles représentent une proportion de seulement 10 à 15%. Etant donné que l'entraînement de la machine a généralement lieu par l'intermédiaire d'une des roues porteuses, la vitesse d'avancement ne doit pas dépasser 6 km/h environ, sinon il faut s'attendre à un travail d'épandage de moins bonne qualité, du fait des secousses subies par le distributeur. On peut toutefois amortir ces chocs dans une certaine mesure en utilisant des roues à pneu et en ne roulant tout de même pas trop vite. Le risque que les bords des bandes traitées reçoivent trop ou trop peu d'engrais n'est pas très grand avec un distributeur tracté à coffre, car on a la possibilité de se baser sur les traces des roues pour rouler à la distance voulue. Par ailleurs, l'emploi de cette machine dans les cultures sarclées se trouve justement rendu difficile par la présence de roues. L'écartement de celles-ci ne correspond en effet pas avec les interlignes de la plupart des cultures. En outre, la faible garde au sol du distributeur à coffre constitue un inconvénient plus particulièrement lors de la fumure de couverture, soit au moment où les plantes sont passablement développées. Le seul distributeur d'engrais à trémie trapéziforme qui fait exception à cet égard est celui de type porté, dont les organes de distribution sont commandés au moyen d'une chaîne par l'intermédiaire d'une des roues du tracteur. Dans un tel cas, il faut seulement que la largeur de travail du distributeur corresponde aux interlignes, car sa hauteur au-dessus du sol peut être réglée hydrauliquement pour l'adapter aux conditions de travail.

Certains fertilisants ne sont pas épandus séparément, mais en mélange avec d'autres. Dans la majorité des cas, le mélange s'effectue à la ferme, peu avant l'épandage. S'il s'agit de faibles quantités d'engrais, on peut se servir pour cela d'un récipient spécial (mélangeur) livré par plusieurs fabricants et qui facilite l'opération dans une certaine mesure. Le mélangeur (sorte de coffre analogue à la trémie) comporte une manivelle fixe et se ferme avec un couvercle. On l'adapte sur le distributeur d'engrais. Il faut le faire tourner plusieurs fois pour bien mêler les divers fertilisants, après quoi le mélange peut être déversé directement dans la trémie de la machine. Il est toutefois possible de supprimer cette opération en utilisant un distributeur prévu pour l'épandage simultané de deux sortes d'engrais, à condition, bien entendu, qu'il ne faille pas en épandre trois sortes en même temps. Les distributeurs d'engrais de ce type sont généralement équipés d'une trémie double, avec cloison séparatrice dans le sens de la longueur. Chacun des deux compartiments est muni de ses propres organes

distributeurs et épandeurs. Comparativement aux distributeurs ordinaires à une seule trémie, ils coûtent presque deux fois plus cher et ne peuvent par conséquent entrer en considération que pour de grandes exploitations agricoles ou une utilisation en commun.

La surface qu'il est possible de traiter à l'heure avec un distributeur d'engrais de type classique à longue trémie trapézoïdale est relativement restreinte. Vu les prescriptions qui régissent la circulation routière, une machine d'une largeur de travail supérieure à 2 m n'entre guère en ligne de compte pour la grande majorité des exploitations. Sans autorisation spéciale, seuls les matériels dont la largeur hors tout n'excède pas 2 m 50 sont en effet admis sur la voie publique. D'autre part, la vitesse d'avancement à laquelle il faut rouler avec un distributeur d'engrais du type en question ne doit pas dépasser 4 à 5 km/h, et cela aussi bien avec la traction motorisée qu'avec la traction animale, sinon la machine fournit un travail de qualité inférieure. Etant donné ces facteurs limitatifs, et aussi les temps morts exigés pour le remplissage à nouveau de la trémie, la superficie que le distributeur d'engrais à coffre arrive à travailler en une heure peut varier de 60 à 80 ares.

L'effort de traction qui s'avère nécessaire avec ces machines est très réduit. Dans des conditions normales, les distributeurs d'une largeur de travail de 2 m et équipés d'une trémie simple ou double peuvent être tirés selon le cas soit par un seul cheval, soit par un tracteur de type léger.

Les soins d'entretien demandés par ces distributeurs ne sont pas compliqués. Comme les fertilisants exercent une action corrosive principalement sur les organes distributeurs, ils peuvent être la cause d'une diminution de la qualité du travail fourni par la machine. Aussi convient-il de nettoyer cette dernière à fond immédiatement après chaque épandage. Lorsqu'un nettoyage à l'eau sous pression ne suffit pas, il faut démonter le mécanisme de distribution afin de débarrasser les divers organes des restes d'engrais adhérents. On n'oubliera pas non plus de remettre du lubrifiant à tous les points de graissage et d'enduire de gasoil (carburant Diesel) les parties métalliques nues. Le temps exigé pour les soins d'entretien varie très largement suivant la marque du distributeur d'engrais. Cela dépend avant tout de la durée du démontage du mécanisme d'épandage. C'est la raison pour laquelle les machines sortant actuellement d'usine ne comportent plus guère de boulons aux points de fixation des parties démontables, mais seulement des pièces pouvant être facilement et rapidement enlevées (chevilles à poignée, clavettes, etc.) En outre, les fabricants s'efforcent toujours plus de faciliter l'accès aux points de graissage et à pourvoir ceux-ci de graisseurs pour hautes pressions (du type „Hydraulic“), dont l'efficacité est supérieure.

### **Les différents types de distributeurs d'engrais à trémie trapéziforme**

Ce qui différencie principalement les diverses exécutions de ces machines entre elles est la conception de leur mécanisme de distribution.

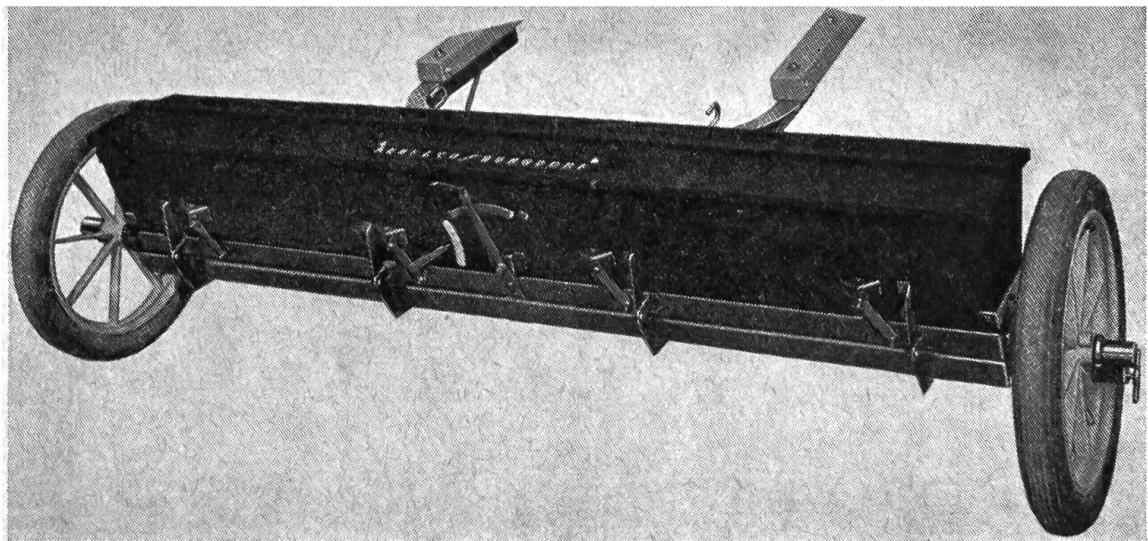
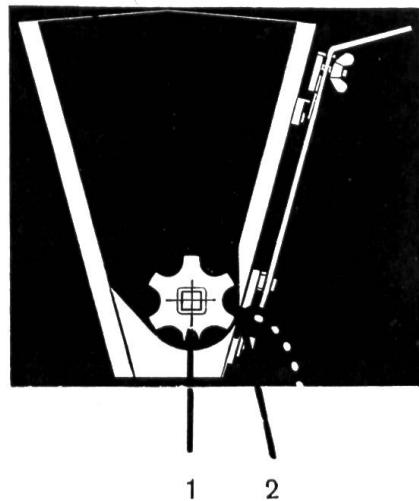


Fig. 2:  
Aspect d'un distributeur d'engrais  
à fente longitudinale

- 1 Agitateur avec disques oscillants à échancrures
- 2 Fente d'épandage



**1. Distributeurs d'engrais à trous ou à fente longitudinale** — Les matériels de ce type sont parmi ceux que l'on rencontre le plus fréquemment dans la pratique. Sur la plupart d'entre eux, le fond de la trémie est constitué par deux plaques métalliques, celle de dessus étant montée fixement alors que celle de dessous peut coulisser dans le sens de la longueur. Les deux comportent de nombreuses perforations de forme et de grosseur identique. La quantité d'engrais qu'elles doivent laisser passer est réglée par le déplacement de la plaque inférieure. Sur d'autres types, ces deux plaques sont aménagées au bas du panneau arrière du coffre du distributeur. Le réglage du débit a lieu ici en modifiant l'écartement de la fente longitudinale formée par les deux plaques, l'une de celles-ci fonctionnant comme vanne. Un agitateur, garni le plus souvent de disques oscillants pleins, échancrés ou en forme d'étoile, est monté à l'intérieur de la trémie. Il alimente les orifices ou la fente d'épandage.

Les différences que l'on peut constater entre les divers modèles se rapportent aux plaques distributrices (les deux mobiles ou l'une des deux fixe), à la forme des ouvertures pour le passage de l'engrais (fente longitudinale

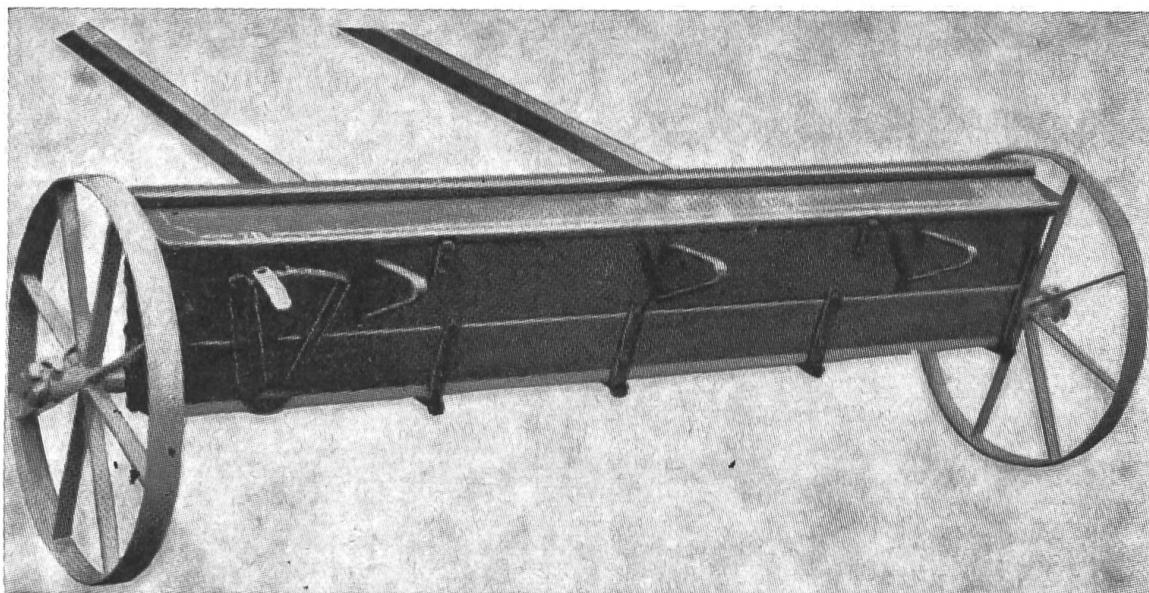
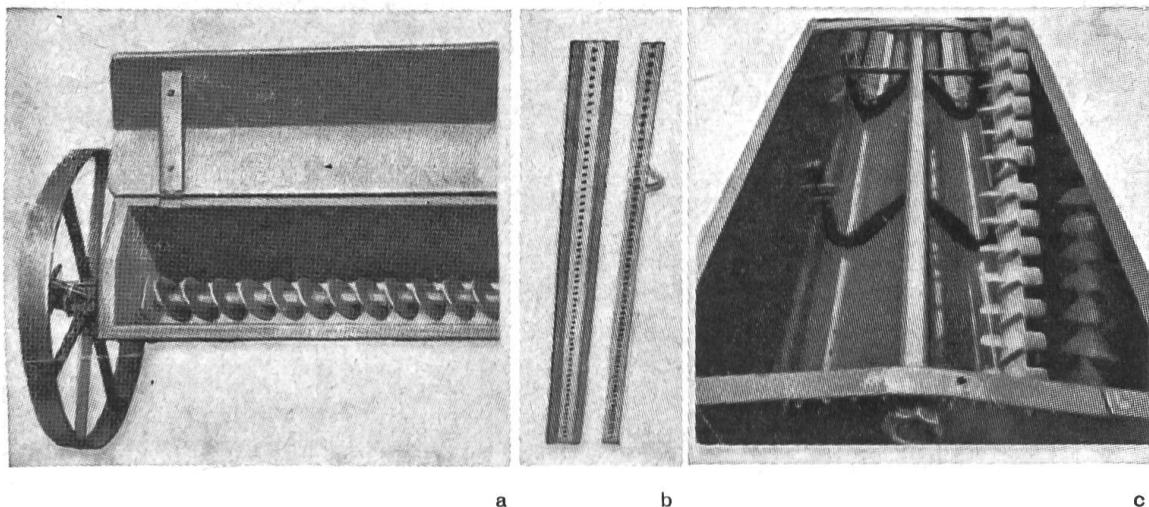


Fig. 3: Vue d'un distributeur d'engrais à trous (plaques métalliques perforées).



- a) Agitateur à disques oscillants pleins
- b) Plaques à perforations formant le fond de la trémie
- c) Agitateur à disques oscillants en forme d'étoile

continue ou trous multiples), à l'exécution de l'arbre distributeur et à la façon dont il est logé, au système de lubrification et aux possibilités de démontage de la machine. Les matériaux de ce genre conviennent particulièrement bien pour distribuer les engrâis secs et faciles à épandre. Dès que l'on se sert d'un distributeur à fente longitudinale pour épandre des engrâis granulés avec grains de grosseur différente, par contre, il faut s'attendre à certaines difficultés. Les grains les plus gros n'arrivent en effet pas à passer par cette fente étroite. En ce qui concerne les fertilisants hygroscopiques, ils peuvent facilement s'agglomérer autour des orifices d'épandage, ce qui diminue évidemment le débit, plus spécialement si l'on travaille par temps humide. En pareil cas, il est alors indispensable de dé-

barrasser de temps en temps les trous d'épandage de ces amas de fertilisant. Quant aux engrains pulvérulents, tels que les scories de déphosphoration Thomas, par exemple, leur épandage ne soulève généralement pas de difficultés dans des conditions de travail normales. Pour arriver à de bons résultats à cet égard, il est toutefois indispensable que l'agitateur comporte des disques oscillants à échancrures ou en forme d'étoile et que la trémie soit remplie d'engrais au moins jusqu'au tiers. Le débit augmente en effet fortement dès le moment où elle n'en contient pas assez.

**2. Distributeurs d'engrais à rouleaux** — Ces machines comportent deux planches longitudinales inclinées vers le haut et qui dépassent de chaque côté le bas de la trémie. Elles forment ainsi

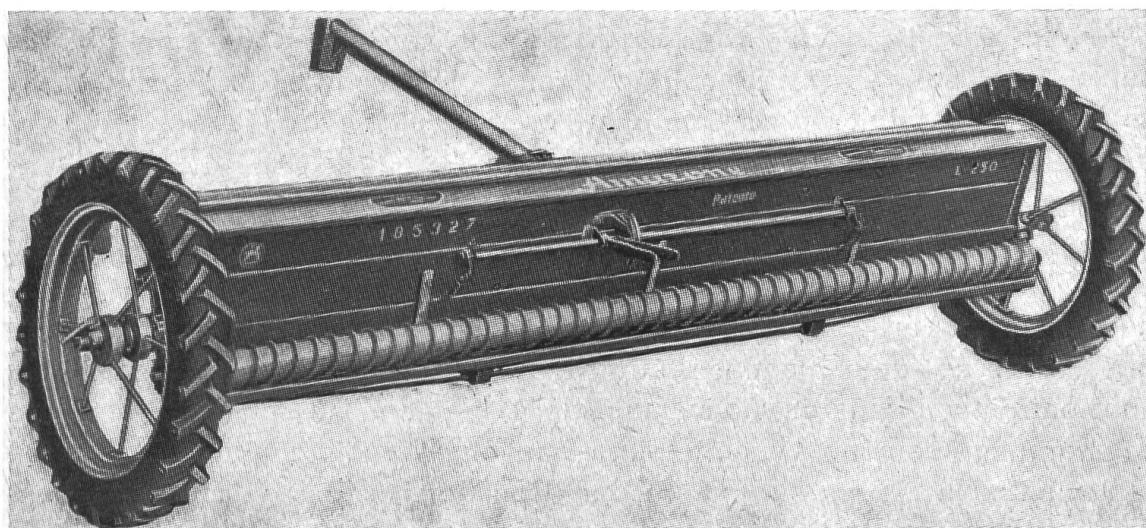
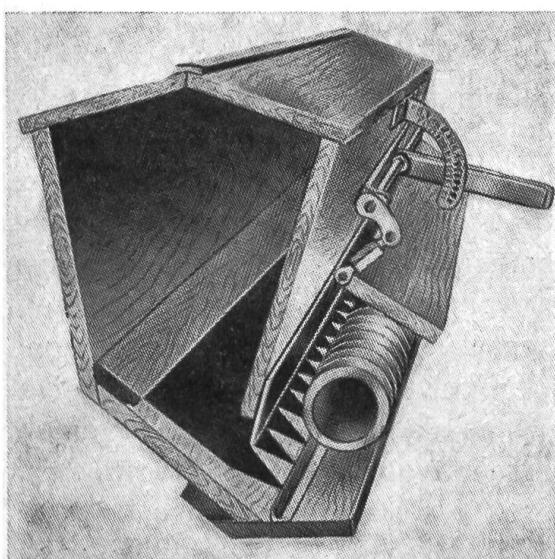
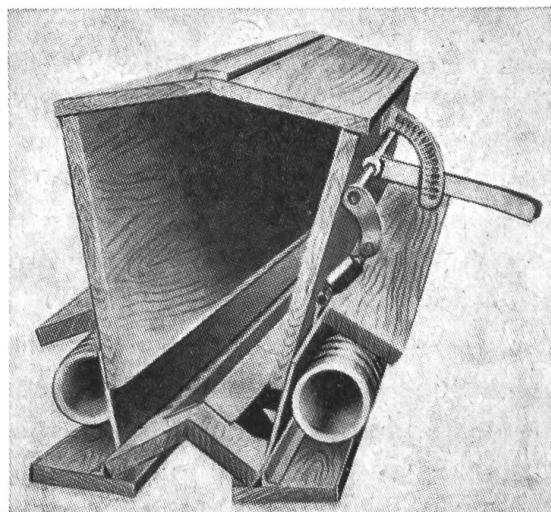


Fig. 4: Distributeur d'engrais à rouleau(x).



a) Exécution à un seul rouleau épandeur



b) Exécution à deux rouleaux épandeurs

des espèces d'auges. Au-dessus de chacune de ces auges se trouve un rouleau garni de pointes ou d'une spirale en métal qui projette l'engrais. (On réalise également des exécutions équipées d'un seul rouleau épandeur). Les fentes ménagées dans le sens de la longueur entre le bas des parois de la trémie et les auges peuvent être élargies ou rétrécies à volonté par des vannes métalliques afin de régler le débit. Un agitateur à pans inclinés en forme de circonflexe et des peignes distributeurs assurent la sortie de l'engrais. Les matériels de ce genre se distinguent par le travail relativement bon qu'ils fournissent avec toutes les sortes d'engrais présentant des caractéristiques normales. Soulignons que seuls les types à deux rouleaux épandeurs entrent en considération sur les terrains en pente ou accidentés. La quantité d'engrais projetée par l'un des rouleaux en cas d'inégalités du sol se trouve alors compensée par celle qu'épand l'autre rouleau. A la descente, le rouleau de devant épand par exemple autant d'engrais en plus que le rouleau de derrière en épand en moins. C'est l'inverse qui se produit à la montée. Grâce à la présence de deux rouleaux épandeurs, le débit du distributeur d'engrais ne se trouve pratiquement pas influencé par l'inclinaison du terrain.

**3. Distributeurs d'engrais à grille(s)** — Le fond de la trémie des distributeurs de ce type est constitué par deux plaques métalliques fixes superposées qui sont percées d'ouvertures rectangulaires alternées. Entre ces deux plaques de trouvent deux demi-grilles juxtaposées qui sont entraînées dans un mouvement de va-et-vient, en sens contraire, par un engrenage conique. Un agitateur à mouvement rectiligne alternatif, maintenu contre la plaque supérieure par deux tiges à ressort, assure la descente du fertilisant. Les variations de débit sont obtenues en modifiant l'amplitude et la vitesse de déplacement des demi-grilles. Les distributeurs comportant une plaque supérieure munie d'ouvertures ayant les dimensions d'une petite soucoupe rentrent aussi dans cette catégorie de machines. Leur plaque inférieure est pourvue d'assiettes réceptrices métalliques. Une grille longitudinale, animée de mouvements circulaires, a été disposée entre les deux plaques. Elle épand l'engrais contenu dans les assiettes. La formation de voûtes est rendue difficile par la présence d'un agitateur. Les plaques peuvent être changées si l'on veut obtenir un débit plus ou moins fort. Que les distributeurs de ce genre soient équipés de deux demi-grilles à va-et-vient ou d'une seule grille à mouvement circulaire, ils permettent l'un et l'autre d'épandre des produits passablement humides, du fait que les parties des organes distributeurs qui reçoivent l'engrais sont relativement grandes. Ainsi le fertilisant ne peut pas s'agglomérer respectivement autour et sur ces organes. Par ailleurs, les travaux d'entretien exigés par les matériels en question prennent assez de temps et doivent être exécutés avec soin.

(A suivre)