

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

Batch 70

1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY Food production and nutrition	AF00-0000-0000
	B. SECONDARY Plant production	

2. TITLE AND SUBTITLE
Materiel de traitement des semences

3. AUTHOR(S)
Osguthorpe, J.E.

4. DOCUMENT DATE 1962	5. NUMBER OF PAGES 53p.	6. ARC NUMBER ARC
--------------------------	----------------------------	----------------------

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
AID/AFR/RTAC ; AID/TA/AGR

8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability)
(In Collection: techniques am., 70)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER PN-AAE - 892	11. PRICE OF DOCUMENT
12. DESCRIPTORS Agricultural machinery Processing Seeds	13. PROJECT NUMBER
	14. CONTRACT NUMBER AID/AFR/RTAC
	15. TYPE OF DOCUMENT

MATÉRIEL
DE
TRAITEMENT
DES
SEMENCES

(3^e édition)

L'auteur rappelle que la source de documentation est la suivante :

U.S.D.A. Agriculture Handbook No. 179
Simon-Carter Blue Binder Handbook
Crippen Manufacturing Co. Inc. Handbook
Mississippi State University, Bulletin 520
A. T. Ferrell Co. Handbook

Traduction d'une étude en langue anglaise intitulée
SEED PROCESSING

par

John E. Osguthorpe

Agronome auprès de l'A.I.D.

publiée par

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (A.I.D.)
DEPARTMENT OF STATE

Washington, D.C.

La présente édition en langue française est publiée par le
REGIONAL TECHNICAL AIDS CENTER (R.T.A.C.)

dénommé

Centre Régional d'Éditions Techniques (C.R.E.T.)

Paris - France

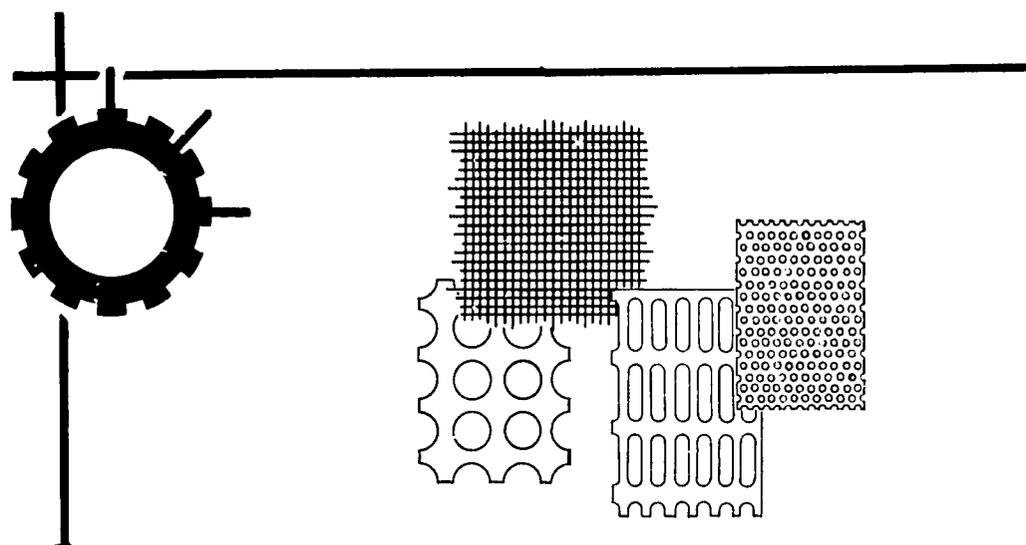
qui relève du

DEPARTMENT OF STATE

Agency for International Development
Office of Institutional Development (A.F.R./I.D.)
Washington D.C.

Pour tous renseignements au sujet des publications C.R.E.T.
s'adresser à la

Mission Américaine de l'A.I.D.
Ambassade des États-Unis d'Amérique
(Capitale du pays d'où émane la demande)



INTRODUCTION

Les semences se vendent dans le commerce, elles sont indispensables à l'agriculture, essentielles pour la multiplication des plantes et la conservation du plasma germinatif. La semence représente le stade de repos d'une nouvelle plante à l'état embryonnaire qui reprendra sa croissance lorsque certaines conditions ambiantes seront remplies.

Les nouvelles variétés de qualité supérieure ne peuvent contribuer, comme elles le doivent à l'économie agricole que si les stocks de semences parviennent à l'agriculteur à l'état variétal pur, à l'état viable, exemptes de graines de plantes adventices et de matières inertes; en outre, il faut qu'il y en ait des quantités suffisantes à un prix raisonnable.

Il est extrêmement important qu'un producteur soit renseigné sur la qualité des semences qu'il plante. Cependant, il n'est pas possible à une personne non entraînée de se renseigner sur leur qualité par un simple examen visuel. Ainsi, la responsabilité de fournir des semences de haute qualité incombe au sélectionneur, au cultivateur grainier, au transformateur et au marchand de semences. Chacun doit veiller à ce que l'agriculteur reçoive des semences de la qualité à laquelle il s'attend.

Pour obtenir une bonne récolte, il faut tout d'abord disposer de bonnes semences. Il n'est pas possible d'obtenir des rendements optimaux simplement en employant des pratiques culturales améliorées ou en plantant des variétés améliorées de semences. Il faut une combinaison de ces deux conditions.

Les producteurs de semences chargent généralement les entreprises commerciales de séparer, nettoyer, classer et trai-

er les semences qu'ils cultivent. La qualité de la semence (produit final), indépendamment de son aptitude à donner un produit de qualité supérieure et en quantité plus forte, dépend directement de la mesure dans laquelle le transformateur enlèvera les matières inertes, les mauvaises herbes, les semences endommagées et les semences étrangères. Le transformateur ne pourra rendre ces services que s'il dispose de l'équipement de nettoyage et de séparation, d'une installation de traitement bien conçue et d'ouvriers possédant les connaissances et l'habileté requises. Il est rare que les semences cultivées en plein champ soient exemptes de matières étrangères et de graines de plantes adventices. La plupart des lots de semences apportées à l'usine de nettoyage pour y être traitées contiennent de grandes quantités de matières vertes, de plantes adventices, de particules de sol, de paille et d'insectes morts. Il est généralement nécessaire d'enlever une grande partie de ces corps étrangers avant que les semences puissent être nettoyées dans la plupart des machines existantes. Cette opération de nettoyage préalable est généralement faite par des trieurs avant que les semences ne soient entreposées dans des trémies de stockage ou qu'elles soient traitées directement dans une ou plusieurs machines destinées à finir l'opération.

Les semences de la plupart des plantes ont une structure physique intrinsèquement différente et sont généralement faciles à identifier. Les appareils appelés trieurs permettent de mesurer ou d'apprécier les différences, du point de vue dimensions, forme, poids, surface, poids spécifique, couleur, propriétés électriques, texture, rigidité et pubescence. Ces appareils éliminent les matières et semences indésirables en tenant compte d'une ou plusieurs caractéristiques physiques.

Les méthodes suivantes sont employées maintenant pour trier les semences au moyen de machines :

Séparation par dimension : les semences d'épaisseur et de largeur différentes sont séparées au moyen d'un tarare, d'un calibreur, etc.

Séparation par longueur : les semences de longueurs différentes sont séparées au moyen de séparateurs à disques dentés et à cylindres.

Séparation par gravité : les semences de poids différents sont séparées par une table de gravité ou par aspiration.

Séparation d'après la texture de la surface : les semences à surface rugueuse sont séparées des semences à surface lisse au moyen de rouleaux recouverts de toile, de convoyeurs mobiles inclinés.

Séparation d'après la forme : les semences plates sont séparées des semences rondes avec une machine à spirale, un séparateur à gravité ou des convoyeurs mobiles inclinés. Certaines semences qui ont une section transversale à peu près triangulaire peuvent être séparées des autres semences au moyen de cribles triangulaires.

Séparation par couleur : les semences de couleurs différentes sont séparées au moyen d'un œil électrique. Cependant cette méthode est limitée aux grosses semences et ne peut être employée que dans certaines conditions.

Outre ces méthodes, il existe la méthode par la sciure de bois pour éliminer le plantain, la méthode magnétique pour éliminer la cuscute avec la limaille de fer et d'autres méthodes pour des séparations particulières. Les machines les plus communément employées dans les usines de traitement sont les machines pneumatiques et les tarares, les disques à roue dentée et les séparateurs de longueur à cylindre, les tables de gravité, les séparateurs à spirale et les laminoirs.

TRIEUR

Un grand nombre de semences contiennent un pourcentage élevé de balle, de mauvaises graines, de poussières, de tiges vertes lorsqu'on les ramène du champ. En raison des corps étrangers, il est difficile de verser les semences dans les élévateurs et de mesurer les semences tombant des trémies dans les tarares. Lorsqu'il en est ainsi, il est utile d'enlever une partie des matières étrangères de grande dimension avant l'opération principale de nettoyage. L'opération préalable est ce que l'on appelle le triage ou le « dégrossissage ».

Le trieur du type le plus simple consiste en un crible vibrant et une trémie placée au-dessus du crible pour répartir les semences sur le crible. Certains trieurs sont munis de systèmes d'aspiration semblables à la chambre supérieure d'aspiration d'un tarare. Cette aspiration enlève la poussière des semences et réduit la quantité de poussière sur le lieu de travail.

Le dégrossissage est l'opération qui consiste à enlever des semences aussi bien les corps étrangers de forte dimension que ceux de petite dimension. Le dégrossissage se fait généralement dans un petit tarare muni de deux cribles et d'une chambre d'aspiration supérieure.

Le triage ou le dégrossissage des semences présente les avantages suivants :

1. L'enlèvement des grosses impuretés permet d'élever les semences avec l'élévateur à godets.
2. L'enlèvement des matières vertes ayant une forte teneur en humidité diminue le temps nécessaire pour le séchage.
3. Les semences ayant subi un premier nettoyage peuvent être acheminées avec plus de régularité dans les machines ce qui réduit les arrêts nécessaires au réglage de la machine.

4. L'enlèvement des impuretés permet d'utiliser le crible supérieur à ouverture plus petite et d'obtenir une meilleure séparation.
5. Il accroît la capacité des principales machines à séparer.
6. Les matières étrangères vertes qui sont généralement des mauvaises herbes ont le plus souvent de plus fortes teneurs en humidité que les semences avec lesquelles elles se trouvent. Elles peuvent provoquer rapidement un échauffement dans les trémies avant le traitement.

TARARES

Principe de fonctionnement.

Les tarares sont l'une des nombreuses machines à nettoyer les semences qui effectuent la séparation en tirant profit de la différence entre les propriétés physiques des semences. Les propriétés qui entrent en jeu pour les tarares sont les dimensions, la forme, la densité etc. Des cribles avec des trous de différentes dimensions et formes servent à effectuer la séparation par dimension et forme. La semence est entraînée ou non par un courant d'air suivant sa densité.

Description.

Le tarare est une machine essentielle dans toutes les installations de nettoyage des semences. Il existe des machines de toutes dimensions depuis des petits modèles avec deux cribles et une seule colonne à air, jusqu'aux grandes machines de type industriel avec quatre, cinq ou six cribles et plusieurs colonnes à air. Les appareils les plus courants sont munis d'une trémie à semences équipée d'un système de mesure qui verse les semences dans un courant d'air. Les semences les plus lourdes et les matières inertes tombent à travers le courant d'air dans le premier des différents cribles. Les cribles oscillants nettoient et classent les semences en éliminant les matières plus grosses ou plus petites que les semences à nettoyer. Le dernier crible reçoit les semences triées dans un second séparateur à air et enlève les matières légères.

Réglages.

Le taux d'alimentation peut être modifié en faisant varier la vitesse du cylindre distributeur à cannelures ou en réglant l'ouverture d'admission. On peut faire varier la vitesse de circulation de l'air au moyen de régulateurs de tirage afin d'enlever plus ou moins de matières légères. On peut choisir des cribles avec des ouvertures et dimensions et de formes différentes. On peut faire varier l'inclinaison du crible et l'amplitude des oscillations. Les cribles peuvent être utilisés en différentes combinaisons. Le premier crible est toujours un crible supérieur qui laisse les semences passer au travers et qui retient les matières étrangères de grosses dimensions, les brindilles, la paille et autres grosses semences indésirables. Le dernier crible est toujours un crible fin inférieur qui retient les semences et laisse passer les matières de petites dimensions telles que la poussière et les semences indésirables de petites dimensions en les laissant passer au travers. Les cribles intermédiaires peuvent être utilisés comme cribles à grosses mailles ou cribles fins, pour obtenir plusieurs combinaisons possibles.

Choix des cribles.

On utilise dans les tarares des cribles en métal perforé ou en toile métallique pour effectuer les séparations par dimensions et formes. Les trous des plaques de métal perforé peuvent être ronds, oblongs ou triangulaires. Les cribles en toile métallique ont des ouvertures carrées ou rectangulaires.

Pour choisir les cribles, il faut tenir compte de la forme des semences. Par exemple, lorsqu'on nettoie des semences de forme ronde, il faut utiliser un crible supérieur à trous ronds et un crible inférieur à trous oblongs. Les semences rondes passent à travers un crible à trous ronds étroitement ajusté tandis que les graines plus grosses et les déchets sont retenus. Les semences qui traversent le premier crible tombent sur le crible à trous oblongs qui retient les semences rondes mais laisse passer les graines brisées, les graines de mauvaises herbes et les débris de forme allongée.

Les principaux cribles utilisés pour nettoyer les semences allongées telles que celles d'avoine ou de fétuque doivent être constitués par un crible supérieur à fentes et un crible inférieur à fentes également. Un crible supérieur à fentes étroitement ajusté laissera passer les graines allongées très facilement, mais retiendra toutes les graines qui sont légèrement plus épaisses que les graines que l'on désire conserver. Un crible inférieur muni de fentes légèrement inférieures aux semences que l'on

veut garder retiendra ces semences et laissera tomber les matières plus petites. Si l'on utilise un crible à trous ronds étroitement ajusté, les semences allongées bloqueront les ouvertures rondes d'une manière si hermétique que les brosses ne réussiront pas à les dégager. Il s'ensuit que le crible perd son efficacité. La plupart des tarares commerciaux ayant plusieurs cribles supérieurs, on utilise souvent un crible à grands trous ronds en première position pour enlever les corps étrangers de grande dimension. Un crible à fentes étroitement ajusté est utilisé pour les autres positions.

Les principaux cribles utilisés pour nettoyer les semences de forme lenticulaire, comme les lentilles, sont généralement constitués par un crible supérieur à fentes et un crible inférieur à trous ronds. Les semences en forme de lentille tomberont sur la tranche et passeront à travers le crible supérieur à fentes, mais tomberont à plat et passeront sur un gros crible à trous ronds tandis que la plupart des graines de mauvaises herbes et autres plantes passeront au travers. Pour les semences lisses et luisantes, comme celles de lin et de millet, un crible en toile métallique avec des ouvertures rectangulaires peut effectuer la même séparation qu'un crible à trous oblongs mais il a une plus grande capacité. La surface rugueuse de la toile métallique oblige les graines lisses à tourner plus rapidement sur le bord pour présenter chaque face aux ouvertures du crible.

Certaines semences ont une forme qui est intermédiaire entre la forme ronde, allongée ou lenticulaire. Par exemple, les semences de millet, n'ont pas une forme exactement ronde ni allongée. En conséquence, lorsqu'on choisit des cribles pour ces semences, il faut se laisser guider par la nature des produits qu'on veut enlever du mélange. D'une manière générale, lorsqu'on nettoie des graines de millet dans une unité à plusieurs cribles les cribles supérieurs doivent avoir l'un des trous ronds et l'autre des trous oblongs et les cribles inférieurs aussi.

On peut aussi préférer des trous triangulaires aux trous ronds dans les cribles inférieurs lorsqu'on nettoie des semences allongées, car les ouvertures ne sont pas bouchées par les semences aussi rapidement que dans le crible à trous ronds. Les semences allongées s'agglomèrent parfois si étroitement dans les trous ronds que les brosses servant à nettoyer les tamis n'arrivent pas à dégager les ouvertures et les cribles inférieurs sont ainsi obturés et inefficaces. Les cribles avec des ouvertures triangulaires ne se bouchent pas si facilement et les brosses peuvent dégager les trous. Pour cette raison, les cribles inférieurs à trous triangulaires sont parfois utilisés pour séparer les graines rondes des graines allongées telles que celles de moutarde et d'avoine.

Pourcentage de la superficie ouverte.

Dans le choix des cribles, il faut aussi tenir compte de la proportion de la surface ouverte. Un bon tamis doit avoir des ouvertures aussi rapprochées les unes des autres que possible sans pour autant nuire à la résistance du matériau. Les cribles en toile métallique ont plus d'ouvertures par centimètre carré et en conséquence une plus grande surface ouverte que les cribles en métal perforé avec des ouvertures de dimension égale. Pour cette raison, la toile métallique constitue généralement un meilleur crible pour les petites semences que les cribles en métal perforé. La toile métallique permet de traiter une plus grande quantité avec la même exactitude.

Inclinaison des cribles.

On peut régler l'inclinaison de chaque crible indépendamment de celle des autres. Un crible incliné a tendance à faire une séparation plus fine comme si on utilisait un crible de plus petite dimension. Le crible incliné permet aussi une circulation plus rapide des graines, ce qui accroît la capacité. Les cribles supérieurs sont généralement inclinés pour faciliter l'élimination des tiges et des déchets. Les cribles inférieurs sont généralement peu inclinés pour laisser suffisamment de temps aux petites graines indésirables et aux déchets pour passer au travers.

Fréquence des oscillations des cribles.

La fréquence des oscillations des cribles doit être choisie de manière à convenir le mieux possible à la matière traitée. Cette fréquence doit être suffisamment élevée pour répartir les semences et les faire traverser le crible mais pas à une vitesse telle que les semences rebondissent et aient ainsi moins de chance de traverser les ouvertures du crible. Cependant, les oscillations rapides, une inclinaison plus forte du crible ou des cribles à trous plus petits peuvent être utilisés avantageusement pour obtenir une séparation plus poussée.

Brosses de tamis.

La plupart des tarares modernes sont équipés de brosses de nettoyage automotrices et réglables qui fonctionnent sans arrêt lorsque la machine tourne. Les brosses se déplacent contre la face inférieure des cribles et enlèvent les graines logées dans les trous ce qui accroît considérablement l'efficacité du crible.

Dispositifs pour secouer les cribles.

Un autre dispositif que l'on emploie pour enlever des cribles les graines logées dans les ouvertures est le secoueur mécanique qui donne périodiquement un choc au crible en son point central supérieur de façon à faire sauter les semences qui obstruent les ouvertures. Cette méthode est particulièrement utilisée pour les semences allongées comme celles des graminées qui ont tendance à résister à l'action des brosses.

On peut employer des rouleaux écraseurs de mottes pour séparer les semences des mottes. D'une manière générale, deux rouleaux recouverts de caoutchouc qui sont appliqués l'un contre l'autre au moyen de ressorts sont placés de manière à recevoir les semences et les mottes après le triage initial. Les rouleaux en caoutchouc écrasent les mottes mais laissent les semences intactes. Les cribles inférieurs débarrassent ensuite les semences de la poussière.

Débit d'air.

Lorsque le mélange tombe de la trémie à semences sur le premier crible, il doit passer dans une conduite supérieure d'aspiration qui enlève la balle et les poussières. Après être tombées du dernier crible inférieur, les semences traversent la chambre d'aspiration inférieure qui élimine les semences légères et les débris qui n'ont pas été enlevés par la chambre à air et par les cribles supérieurs. Les deux courants d'air sont généralement réglés au moyen d'une vanne réglable ou d'un registre. Les courants d'air doivent être suffisamment forts pour enlever quelques bonnes semences en même temps que les débris.

Appareils et équipements auxiliaires.

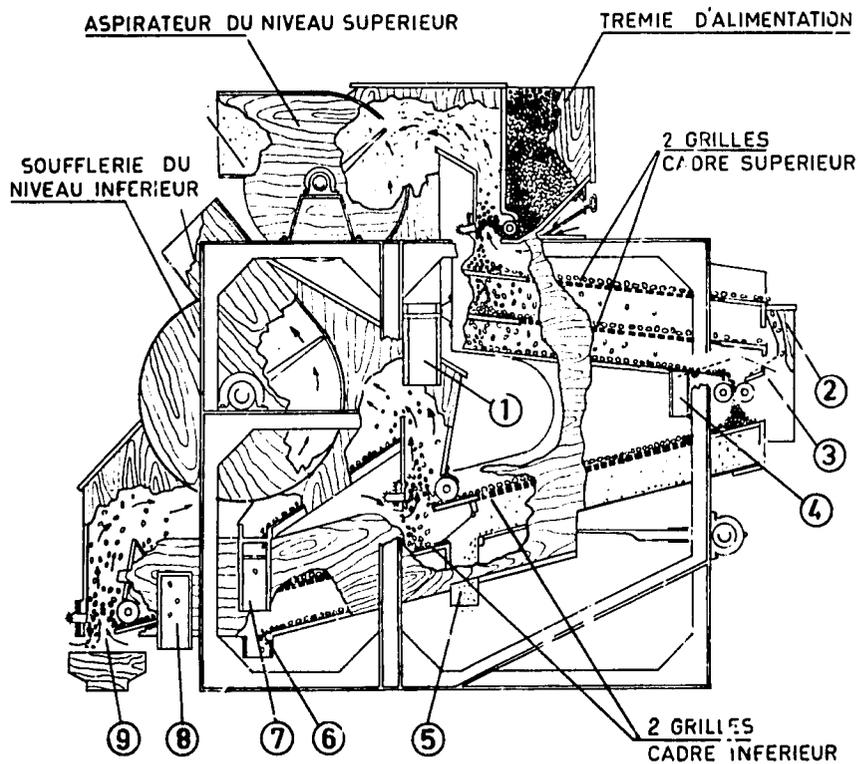
Les racles de crible sont des objets fixés aux cribles inférieurs pour assurer un tamisage plus exact qu'à l'ordinaire. Le passage régulier des semences sur les cribles est interrompu momentanément ce qui permet un criblage minutieux des semences. Ces racles sont particulièrement utiles pour séparer les petites semences rondes.

Pour améliorer le pouvoir de séparation d'un crible supérieur, on peut employer un moyen qui consiste à tendre un morceau de toile cirée (ou de plastique lourd) sur le tamis. La face lisse doit être en dessous et reposer à plat sur le crible.

Le poids de la toile cirée maintient les grands morceaux de paille et les tiges à plat sur le crible, de sorte qu'elles ne peuvent pas se retourner et traverser le tamis.

Un autre système utilisé pour améliorer le pouvoir de séparation d'un crible supérieur consiste à en obturer la partie inférieure. Lorsqu'on a déterminé l'endroit où toutes les bonnes semences sont passées, le crible placé au-dessous de ce point peut être obturé. De cette façon toute matière étrangère qui passe sur la partie inférieure inutilisée du crible supérieur n'a aucune chance de revenir et tombe au travers.

APPAREIL - SEPARATEUR ET NETTOYEUR DE GRAINES



○ — ORIFICE DE DECHARGE

SÉPARATEUR A SPIRALE

Le séparateur à spirale est une machine pour terminer le travail et qui sert à séparer les semences en fonction de leur aptitude à rouler. On peut faire avec cette machine certaines séparations qu'il n'est pas possible d'entreprendre avec les tarares, les séparateurs par longueur et autres appareils à nettoyer les semences.

Essentiellement ce séparateur est constitué par une ou plusieurs sections en tôle enroulées autour d'un tube central en forme de spirale. L'unité ressemble à un transporteur à vis ouvert placé dans une position verticale.

Avec le séparateur à spirale comme avec d'autres types de machines, il est nécessaire de disposer d'une trémie d'alimentation. Les ouvertures débouchant directement sur chaque spirale permettent aux semences de tomber sur les spirales. Un disque contenant une série de trous de dimensions différentes est monté sous la trémie. Ces disques sont disposés de telle manière qu'on puisse le faire tourner à la main sous les ouvertures par lesquelles passent les semences. Un disperseur conique est placé à la partie supérieure de chaque spirale directement sous l'ouverture de la trémie d'alimentation. Ce dispositif disperse les semences également sur toutes les rampes de la spirale. Les trous de diverses dimensions pratiqués dans le disque déterminent le taux d'alimentation et constituent le seul réglage important qui puisse être fait.

Pour faire fonctionner l'appareil, on introduit en haut de la spirale intérieure un mélange de semences. Les semences rondes descendent en roulant le long de la rampe inclinée tandis que celles qui ont une forme irrégulières ont tendance à glisser. Plus les semences descendent rapidement le long de la rampe, plus la longueur de l'arc parcouru s'accroît en raison de la force centrifuge. Les semences rondes qui ont une plus grande vitesse décrivent un cercle plus grand que les semences de forme irrégulière. Le mélange initial peut alors être séparé en fractions par des planches de séparation situées à l'extrémité inférieure ou à l'orifice d'évacuation de la rampe.

Les séparateurs à spirale sont parfois pourvus de plusieurs rampes disposées par ordre de dimension croissante. Chaque rampe est pourvue d'un toboggan d'évacuation distinct. Les semences qui roulent bien en raison de leur densité et de leur forme ronde descendent en décrivant une trajectoire en forme de spirale d'un diamètre croissant. Ces semences tombent du bord d'une rampe sur l'autre, jusqu'à ce qu'elles en atteignent une qui ait un diamètre suffisant pour coïncider avec la trajectoire suivie par les semences. Un tel séparateur muni de rampes de largeurs différentes permet de calibrer un mélange

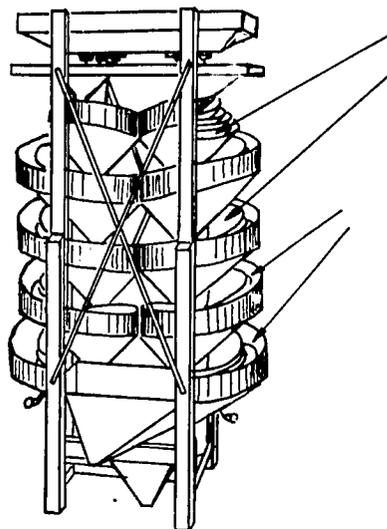
de semences depuis les semences plates sur la rampe intérieure de faible diamètre jusqu'aux semences rondes de densité élevée sur la rampe extérieure.

La spirale sert à séparer les semences rondes comme celles de colza, vesce et soja, des semences à formes irrégulières comme celles de blé, d'avoine et ray-grass. Elle peut aussi séparer des semences de vesce entière de semences brisées, ou les semences de trèfle incarnat de celles de colza et de moutarde. Les grosses semences ont besoin d'une rampe de dimension différente de celle utilisée pour les petites semences. En conséquence, il peut se révéler nécessaire de disposer de plusieurs types de spirales pour traiter des semences de dimension différente.

Ce type de machine à séparer est simple. C'est une machine économique parce que son fonctionnement est simple, de plus elle est légère et facile à déplacer et ne nécessite aucune source d'énergie pour effectuer une séparation. La seule force motrice nécessaire est celle qui sert à élever les semences dans la trémie d'alimentation.

Les inconvénients de cette machine résident dans sa capacité limitée. Sa capacité peut être augmentée par l'installation d'unités supplémentaires. Bien que cet appareil ne soit pas aussi versatile que d'autres nettoyeurs mécaniques, il est simple et peu coûteux. Il est utile pour effectuer les séparations d'après la rotondité relative de la forme des semences.

SEPARATEUR DE GRAINES PAR GRAVITE ET SPIRES CONIQUES



Les graines plates glissent le long des ailettes intérieures.

Les graines rondes sautent dans le compartiment extérieur.

ÉBARBEUSE

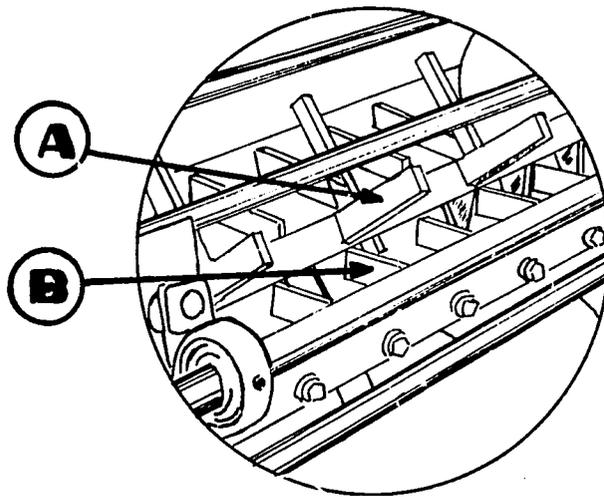
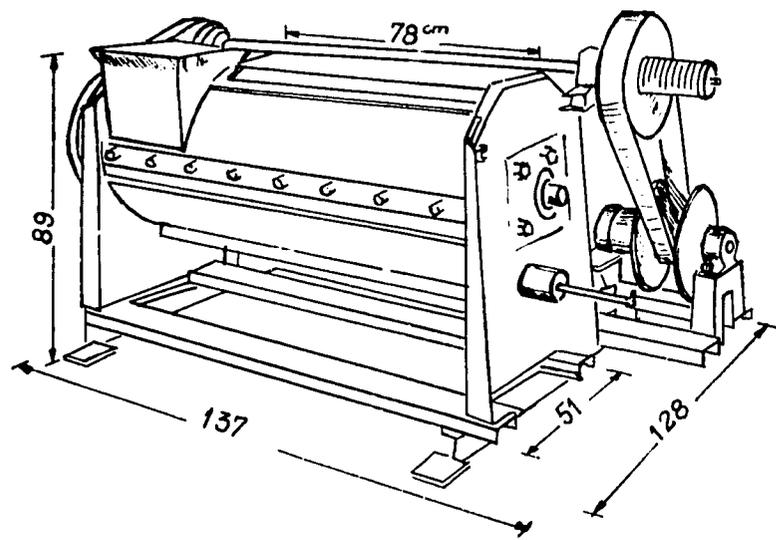
Certaines semences de graminées et quelques petites semences ont des barbes, des arêtes ou des glumes qui subsistent après le battage des semences. L'enlèvement de ces appendices permet un nettoyage plus efficace et facilite les semailles. L'opération améliore le poids spécifique par quintal, car la matière à enlever est généralement légère. L'enlèvement de ces appendices peut se faire dans une ébarbeuse ou avec un batteur ordinaire à marteaux fonctionnant à vitesse réduite.

L'ébarbeuse est constituée par un tambour en acier horizontal muni intérieurement de pales fixes pour empêcher que la masse des semences ne tourbillonne à l'intérieur du tambour. Un arbre central est muni de battoirs disposés dans le corps de l'ébarbeuse et qui tournent au travers des semences pour terminer le battage. Les bras du batteur rotatif sont réglés à un angle qui déplace les semences à travers la machine. L'ouverture d'évacuation est munie de poids réglables pour contrôler la période de temps pendant laquelle les semences restent dans la chambre. Avec le réglage du taux d'alimentation c'est le dispositif le plus important de la machine.

L'ébarbeuse est utilisée pour briser les doubles fleurons des graminées et pour supprimer les appendices velus afin de faciliter le nettoyage et les semailles.

Cette machine peut servir à décortiquer les grains de blé non battus, à ébarber l'orge et à supprimer les points d'attache. Cependant, cette machine est surtout utilisée pour ébarber les semences d'avoine.

EBARBEUSE



A. — Bras batteur rotatif avec bords à enduit dur.

B. — Bras batteur fixe.

SÉPARATEUR INCLINÉ « DRAPER »

Principe de fonctionnement.

Le « draper » incliné sépare les semences d'après leur aptitude à rouler ou à glisser sur une surface inclinée. Ces aptitudes dépendent de la forme et de la texture de l'enveloppe des semences.

Description.

Le séparateur incliné « draper » est un type spécial de machine à nettoyer dont l'usage n'est pas répandu dans les installations commerciales de nettoyage. Il est considéré comme une machine de finissage et accomplit le travail spécialisé qui consiste à enlever les graines d'une seule sorte ou les graines de mauvaises herbes d'un mélange. Le mélange de semences tombe d'une trémie jusqu'au centre d'un convoyeur « draper » se déplaçant vers le haut. Les semences rondes roulent et les semences lisses glissent le long du « draper » plus rapidement que celui-ci ne se déplace dans le sens incliné. Les graines plates et allongées ou les graines rugueuses adhèrent au « draper » et sont amenées en haut de la partie inclinée. Les semences qui tombent du « draper » à son extrémité inférieure sont recueillies dans une glissière; les semences qui atteignent l'extrémité supérieure tombent dans une seconde glissière. Pour pouvoir travailler avec une capacité suffisante dans une installation commerciale, on utilise plusieurs convoyeurs « draper » dans une seule machine.

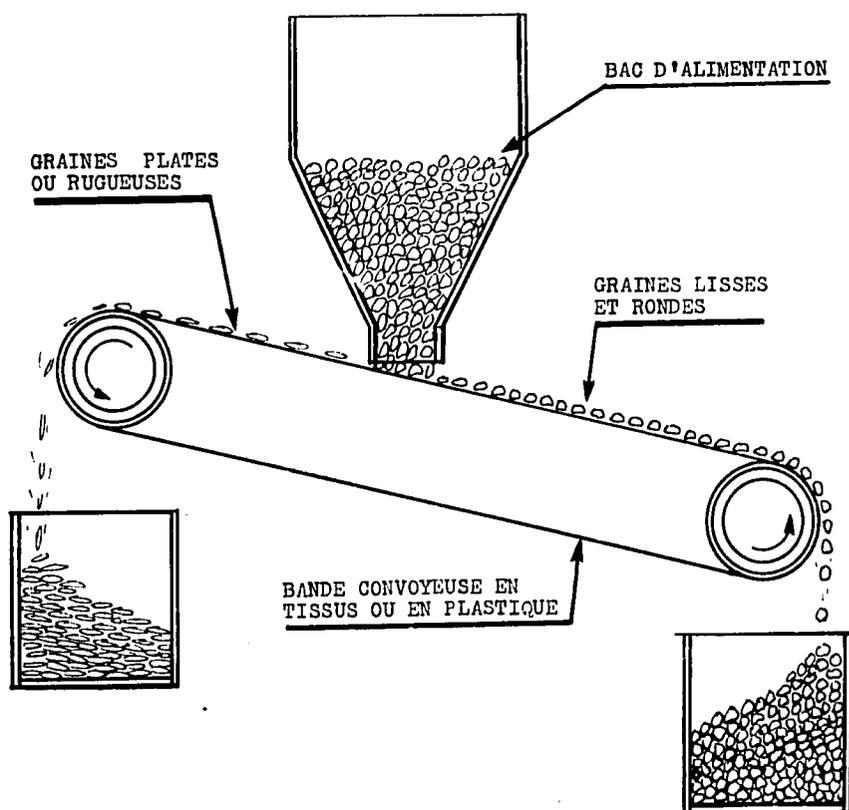
Réglages.

Le taux d'alimentation du « draper » peut être modifié. L'alimentation doit se faire suffisamment lentement pour que chaque semence puisse agir individuellement et ne soit pas empêchée de rouler ou de glisser par celles qui sont fixes, et ne soit pas obligée aussi de se déplacer du fait des semences qui sont en mouvement. L'angle d'inclinaison peut être modifié pour correspondre aux caractéristiques du mélange de semences en matière de roulement et de glissement. La vitesse du « draper » peut être modifiée pour simuler une longueur d'inclinaison plus courte ou plus longue. Les courroies ayant différents degrés de rugosité peuvent être utilisées comme « draper ». Un convoyeur en toile relativement grossière peut être choisi lorsqu'il s'agit de roulement. Les semences tombent alors à la partie inférieure. Un convoyeur relativement lisse en matière plastique peut être choisi lorsque la fraction qui tombe de l'extrémité inférieure du « draper » glisse.

Fontionnement.

Pour régler la machine afin d'obtenir une séparation déterminée, l'opérateur doit commencer par verser très lentement les semences, faire tourner la machine à faible vitesse et inclinaison. L'angle d'inclinaison peut être ensuite augmenté jusqu'à ce qu'aucune partie de la fraction du mélange qui roule ou qui glisse ne soit entraînée jusqu'en haut du convoyeur. Le taux d'alimentation peut être augmenté jusqu'à ce qu'il soit devenu évident que la quantité gêne l'action individuelle des semences et modifie les conditions fixées précédemment. A ce moment le taux d'alimentation doit être réduit légèrement. Avec le « draper » incliné on peut séparer le trèfle incarnat des graminées, les vesces de l'avoine, et les autres semences sphériques des semences plates, rugueuses ou allongées.

SEPARATEUR DE GRAINES PAR CONVOYEUR INCLINE



SÉPARATEUR A ROULEAUX DE VELOURS

Le séparateur à rouleaux de velours est une machine spéciale pour nettoyer les semences qui sépare les matières en raison de leurs différences de forme et de texture de surface. Elle consiste essentiellement en deux cylindres recouverts de velours placés côte à côte et en contact. Les cylindres tournent en sens opposé — vers l'extérieur lorsqu'on les regarde du haut — et sont recouverts par un bouclier réglable.

Le mélange de semences est versé sur les cylindres à l'extrémité supérieure par un arbre vertical d'alimentation qui les envoie sur chaque série de cylindres de sorte que les semences parcourent le plan incliné formé par les cylindres en contact. Les graines de mauvaises herbes à enveloppes rugueuses, les semences pointues et les semences brisées sont retenues par le velours et sont jetées contre le bouclier qui les renvoie aux cylindres. Lorsque les semences descendent entre les cylindres tournants inclinés, les graines rugueuses sont reprises par les rouleaux de velours et projetées contre les déflecteurs. Elles sont ensuite renvoyées contre les cylindres jusqu'à ce qu'elles aient été éjectées. Les semences lisses continuent à rebondir en descendant entre les cylindres et sont évacuées à la sortie. Les semences projetées sur les côtés sont prises dans des trémies graduées pour chaque qualité et qui sont placées sur la machine. Les qualités de semences provenant de ces trémies varient depuis un fort pourcentage de semences rugueuses dans les trémies les plus rapprochées de l'alimentation de la machine à un très faible pourcentage de semences rugueuses dans les trémies les plus proches de la sortie. Les qualités intermédiaires peuvent être renvoyées dans la machine de façon à récupérer les semences lisses qui ont été rejetées avec les semences rugueuses.

La machine à cylindres de velours est analogue aux autres machines à nettoyer les semences, en ce sens qu'elle ne fonctionne qu'à condition d'être réglée en fonction du type de semences et des conditions atmosphériques. Elle n'opérera pas la séparation désirée si la vitesse des cylindres, l'angle d'inclinaison, l'espace entre le bouclier et les cylindres et le taux d'alimentation des cylindres ne sont pas tous bien réglés en fonction des exigences du mélange de semences. L'espace compris entre les cylindres et le bouclier doit être suffisamment grand pour que les semences puissent tourner librement sans toucher à la fois le bouclier et les cylindres; en outre cet espace doit être suffisamment faible pour que la semence à surface rugueuse soit jetée à plusieurs reprises contre le bouclier lors-

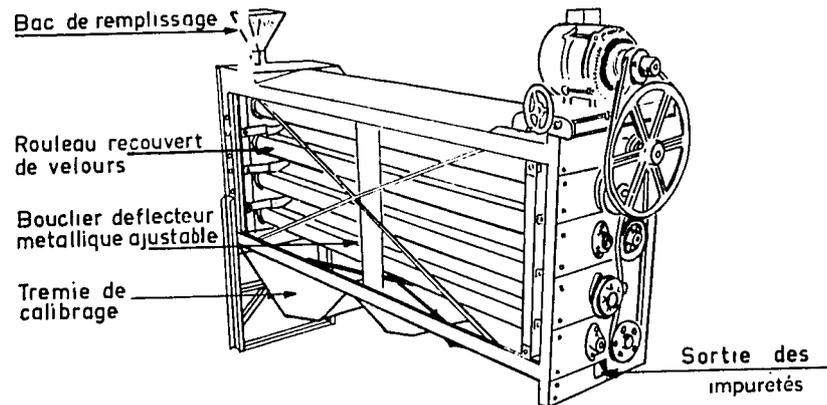
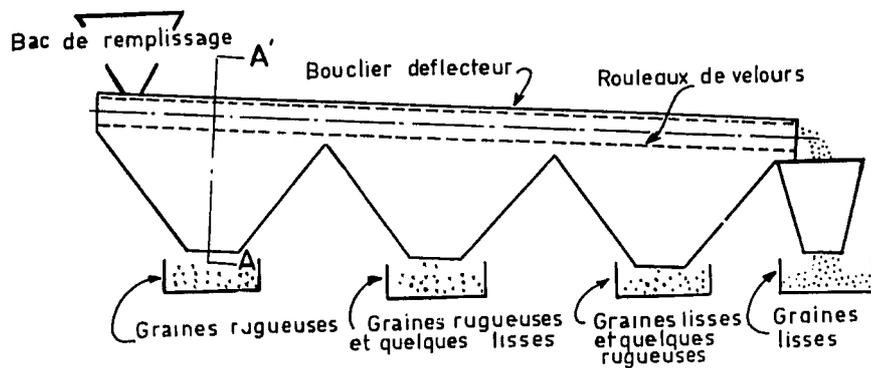
qu'elle vient en contact avec le cylindre. Si l'espace est trop grand, un grand nombre de semences rugueuses se mettront à tourner et glisseront en arrière entre les cylindres retombant ainsi dans le flot de semences. Si l'espace est trop faible, les semences lisses seront pressées contre le cylindre et roulées avec les semences à surface rugueuse. Pour la plupart des nettoyages, un espace de 6,35 mm semble être indiqué.

Le taux d'alimentation est assez critique sur une machine à cylindres. Si le débit est trop rapide, un grand nombre de semences ne viennent pas en contact avec les cylindres et ne sont pas séparées. Le taux d'alimentation et l'angle d'inclinaison des cylindres sont compris généralement entre 7 et 13 degrés et peuvent être augmentés lorsque les différences de textures des semences augmentent et inversement. La vitesse des cylindres est un autre facteur important et elle doit être réglée en fonction de la séparation à effectuer. En général, plus les rouleaux tournent vite, plus les semences sont propres. Cependant, une rotation trop rapide entraîne le rejet d'une trop grande quantité de bonnes semences.

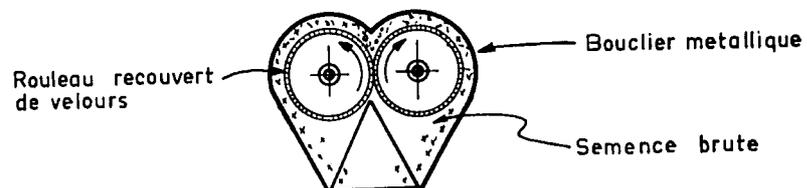
Pour régler le cylindre de velours, il ne faut opérer qu'un changement à la fois. Il faut commencer par faire tourner la machine pendant cinq minutes et observer les résultats. Si l'on trouve des semences à enveloppe rugueuse du côté de l'évacuation des semences lisses, c'est parce que les cylindres tournent trop lentement ou que l'alimentation de la machine est trop rapide. Si un trop grand nombre de semences lisses sont rejetées avec les semences rugueuses, c'est parce que les cylindres tournent trop vite.

Le cylindre de velours peut opérer des séparations d'une manière remarquable mais il a une faible capacité et ne peut servir que comme machine de finissage. Lorsqu'il a été mis en marche, il peut tourner sans arrêt avec un minimum de réglage. Il sert généralement à enlever les mottes de boue et les semences de mauvaises herbes des graines de légumineuses et des semences lisses.

SEPARATEUR DE GRAINES A ROULEAUX DE VELOURS



SECTION A A'



TRIEURS PNEUMATIQUES

Il existe deux types de trieurs à air pour le traitement des semences : les trieurs à aspiration et les trieurs pneumatiques. Chacun de ces appareils utilise le mouvement de l'air pour séparer les matières d'après leur vitesse terminale. Il s'agit de la vitesse de l'air nécessaire pour mettre en suspension des particules dans un courant d'air confiné ascendant. La densité, la forme et la texture de la surface influent sur la résistance d'une particule à un courant d'air.

La différence essentielle entre les deux types d'appareils réside dans l'emplacement du ventilateur. Sur l'aspirateur, le ventilateur est placé du côté de l'évacuation où il crée un vide, de sorte que la pression atmosphérique peut obliger l'air à traverser le séparateur. Dans le séparateur pneumatique, le ventilateur est à l'entrée, ce qui crée une pression supérieure à la pression atmosphérique et oblige l'air à traverser le séparateur.

Lorsqu'on introduit un mélange de semences dans un courant d'air confiné ascendant, toutes les particules ayant une vitesse terminale inférieure à celle de l'air sont soulevées. Les semences ayant une vitesse terminale supérieure tombent malgré le courant d'air.

Dans l'aspirateur de triage, la matière s'écoule régulièrement à travers le rouleau d'alimentation réglé et tombe sur le rouleau de triage. Celui-ci enlève les tiges, la balle et autres corps étrangers. Le mélange de semences tombe ensuite dans une colonne d'air ascendant qui a une vitesse légèrement inférieure à la vitesse terminale des semences lourdes et ventruées. Les semences légères, la poussière et les corps étrangers sont enlevés par l'air et sont déposés dans une chambre où ils s'accumulent. Les semences denses et ventruées tombent à travers le courant d'air d'arrivée dans un coffre à semences propres situé en dessous.

Lorsque dans l'aspirateur de fractionnement la vitesse de l'air à travers les colonnes d'expansion diminue, les semences ayant une vitesse terminale plus faible tombent dans les orifices d'évacuation le long du fond de la colonne.

Réglages.

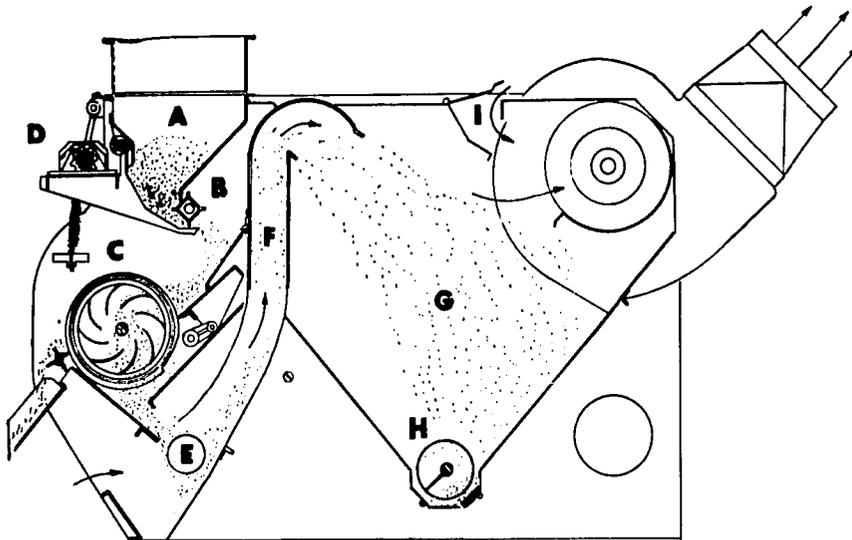
Les dispositifs de réglage communs aux aspirateurs de tous types comprennent les appareils suivants :

1. *Taux d'alimentation.* — Le taux d'alimentation est réglé car la capacité dépend de la quantité de semences qui arrivent

dans la machine. Jusqu'à un certain point, le taux d'alimentation n'influe pas sur le triage. Cependant, lorsqu'il est suffisamment fort pour que la masse ait une vitesse terminale différente des semences isolées, le taux d'alimentation est trop rapide. Il faut alors le réduire pour permettre à chaque semence d'être séparée au moyen de sa vitesse terminale propre.

2. *Vitesse de l'air.* — Toute séparation au moyen d'aspirateurs dépend du rapport entre la vitesse de l'air et la vitesse terminale des semences. En conséquence, il est nécessaire de régler l'air.

ASPIRATEUR



Les grains pénètrent dans l'aspirateur en (A) puis arrivent au rouleau d'alimentation (B) et passent par un contrôle de quantité (D) les grains sont envoyés en quantité voulue sur la roue (en forme de cage d'écureuil) (C) qui sépare les tiges, les pailles, les clous et autres impuretés. Un courant d'air pulsé uniforme aspire les graines étendues en couche uniforme en (E). Les criblures sont convoyées dans le passage à air pulsé (F). La profondeur du passage permet aux particules plus lourdes de retomber dans le passage principal; ceci élimine les criblures légères sans provoquer de perte aux bonnes graines. En quittant le passage d'air pulsé, les criblures sont précipitées par force centrifuge contre la paroi extérieure de la chambre de séparation, et sont éliminées par un convoyeur à vis (H). L'arrivée d'air en volume réglable (air allant au ventilateur) contrôle la quantité d'air pulsé à travers les grains. Des particules très légères telles que poussières et menues pailles traversent le ventilateur et sont aspirées dans un collecteur de poussières.

SÉPARATEUR A CYLINDRE DENTÉ

Le séparateur à cylindre est un séparateur qui opère dans le sens de la longueur et qui enlève les particules trop petites dans une masse de semences. A cet égard, il est semblable au séparateur à disque, mais sous d'autres rapports il est très différent.

Le séparateur à cylindre denté consiste en un cylindre horizontal rotatif et une auge de séparation mobile horizontale. La surface intérieure du cylindre est pourvue de petites dents semi-sphériques très rapprochées les unes des autres.

Il fonctionne selon le principe de la force centrifuge, c'est-à-dire que la vitesse du cylindre maintient les semences les plus courtes à l'intérieur des dents, les soulève de la masse jusqu'à ce que la dent soit inversée au point où la gravité fait tomber de la dent les particules soulevées. La forme et la dimension des dents agissent avec la dimension, la forme, la texture des enveloppes de semences, l'humidité et le poids des semences pour faire en sorte que certaines semences soient soulevées presque à la verticale en haut de la révolution avant de retomber. Il est préférable de n'utiliser qu'une dimension et une seule forme de dents dans un cylindre afin d'opérer des variations dans les séparations par deux réglages : une modification de la vitesse qui augmente ou diminue la force centrifuge et par le réglage du bord de l'auge qui reçoit les remontées. Les deux réglages donnent au séparateur à cylindre une très grande souplesse. Ces réglages sont complétés par le fait que les caractéristiques physiques des semences autres que leur dimension affectent aussi la distance que les semences doivent parcourir avant de sortir des dents.

La force centrifuge retient une particule dans l'évidement d'une dent avec suffisamment de force pour la soulever d'une masse de semences. En conséquence, le cylindre denté est surtout efficace pour soulever des matières qui pèsent plus de 20 kg par boisseau (36 l).

La vitesse ne doit pas être accrue au-delà de ce qui est nécessaire pour porter la matière se trouvant dans les dents jusqu'à un point situé directement au-dessus de l'axe central du cylindre. Un excès de vitesse empêcherait que les semences ne soient libérées des dents et provoquerait l'entraînement des semences qui retomberaient dans la masse. Cependant, la vitesse doit être suffisante pour soulever les semences de la masse.

La combinaison de la force centrifuge et de la dimension des dents entraîne les particules les plus fines ou les semences aussi loin que possible de la masse principale. Les semences de dimensions intermédiaires retombent plus rapidement que les petites semences. Les semences les plus longues retombent les premières des dents.

Formes.

Il y a différentes formes de dents. La forme des fonds et des côtés, l'inclinaison des côtés, la profondeur de la dent par rapport à la largeur permettent d'avoir une vaste gamme de formes de dents. Chacune a ses propres caractéristiques en matière de séparation. Par exemple, une dent avec des côtés coniques est préférable pour l'enlèvement des semences qui ne roulent pas facilement. Un cylindre ayant des dents de forme sphérique qui vont en se rétrécissant légèrement sera préférable pour l'enlèvement des semences rondes. Les dents avec des côtés verticaux rectilignes sont efficaces pour soulever mais ne peuvent guère servir à un grand nombre d'usages.

Choix des dents.

Il n'est pas pratique d'installer sur un même cylindre plus d'une dimension ou forme de dents. Il n'est pas non plus pratique pour l'opérateur de changer les cylindres dentés pour éliminer séparément chaque forme ou dimension des semences.

La dimension des dents doit être choisie en utilisant la dent de la plus petite dimension qui soulèvera d'une manière satisfaisante toutes les matières à enlever. Certaines matières sont trop grosses pour être soulevées et roulent en formant une « corde » épaisse sur le fond du cylindre. A défaut d'un dispositif pour remuer cette masse lorsqu'elle s'écoule vers la sortie du cylindre, il se produirait une stratification des semences légères dépourvues de leur balle. Certains séparateurs sont munis d'un transporteur à vis dépourvu de coffrage autour des rampes et qui s'enfonce dans cette masse. La vis a pour triple fonction de transporter la masse vers l'orifice d'évacuation de la machine supprimant ainsi toute stratification en maintenant une masse horizontale dans le fond du cylindre. D'autres séparateurs sont pourvus de raclettes montées à l'intérieur du cylindre pour faciliter le maintien d'une masse uniforme de semences. En l'absence d'un système de nivellement des semences, la masse de semences tendrait à s'accumuler

à l'entrée du cylindre à l'endroit où les semences pénètrent dans la machine. Ceci se produit surtout avec les matières les plus légères. Dans ces conditions le côté supérieur du niveau de grains, en tête du cylindre, serait si élevé que la matière pourrait tomber dans l'auge située à l'entrée du simple fait que les semences sont soulevées par la force centrifuge. A l'orifice d'évacuation du cylindre, la masse de semences serait très clairsemée et les semences seraient soulevées rapidement de la masse, faisant frein, mais seraient levées trop haut pour arriver au bord de l'auge de sélection.

A l'entrée du cylindre il y a un grand nombre de particules de faibles dimensions dans la masse de semences. Ces particules vont se loger dans les poches de dents et quelques-unes sont même prises par les dents. Lorsque les semences de cette dimension ont été enlevées et que la masse de semences s'écoule vers le centre du cylindre, les matières de dimensions intermédiaires sont ensuite enlevées. A la sortie de la machine, les dents opèrent un triage final qui est des plus rigoureux.

Vitesse du cylindre.

Le cylindre denté est surtout efficace pour soulever les matières pesant plus de 20 kg par boisseau (36 l). Pour cette raison il est plus pratique d'employer le cylindre pour enlever les graines de petites dimensions et les graines de légumineuses plutôt que celles de graminées.

La friction des semences qui sortent des dents influe sur la distance qu'elles parcourront dans la poche de la dent avant d'être éjectées. Pour cette raison une semence humide sera soulevée et éliminée de la masse plus rapidement qu'une semence sèche et lisse.

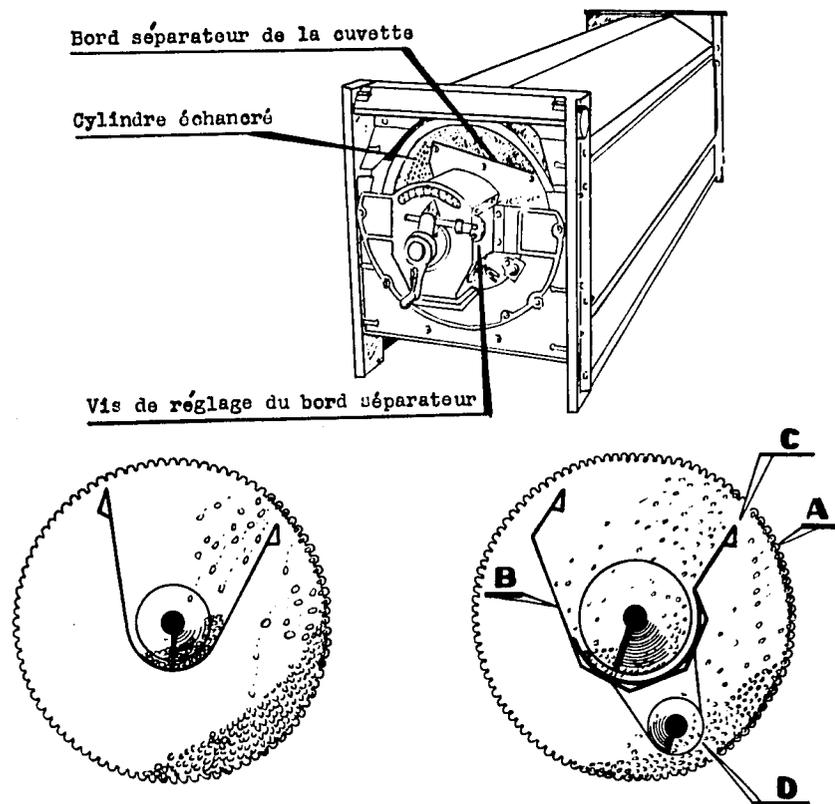
Réglage de l'auge à remontées.

Le bord de l'auge à remontées peut être réglé dans n'importe quelle position pour obtenir la meilleure séparation possible. Plus le cylindre tourne vite, plus il faut relever l'auge. Les nombreuses combinaisons de la vitesse du cylindre et de positions de l'auge permettent une grande souplesse de fonctionnement.

Un cylindre denté n'est pas meilleur qu'un disque ou inversement. Chacun effectue une certaine séparation bien que leurs usages fassent double emploi dans certains cas. Le disque est

exact, souple et convient pour les catégories de semences de moyennes dimensions. Le cylindre est souple sans qu'il soit nécessaire de modifier sa dimension. En règle générale, le cylindre donne de meilleurs résultats avec les semences pesant 20 kg ou davantage par boisseau (36 l). Chaque machine est destinée à trier certaines catégories de mélanges de semences. Aucune des deux machines ne peut supprimer l'autre complètement.

CYLINDRE SEPARATEUR A ECOULEMENT PAR VIS SANS FIN



- A. — Graines transportées par les échanures du cylindre.
- B. — Les graines tombent dans la cuvette et sont évacuées par une vis sans fin.
- C. — Le bord séparateur sélectionne des graines moyennes lorsqu'il est abaissé et des graines plus fines lorsqu'il est relevé.
- D. — La vis sans fin distribue et répartit les graines les mettant en contact avec les échanures du cylindre.

SÉPARATEUR A DISQUES

Le séparateur à disques sert à effectuer une séparation spéciale, après séparation initiale au moyen d'un tarare, ou pour effectuer lui-même une séparation complète. Cette machine est un appareil de triage par longueurs, qui élimine du mélange de semences les matières de faible longueur. La séparation par disques est peu influencée par la texture de l'enveloppe des semences, par la densité ou par la teneur en humidité.

Le séparateur à disques est constitué par une série de disques dentelés qui tournent ensemble sur un arbre horizontal. Chaque disque contient sur ses deux faces des centaines de petits évidements dentelés. Lorsque le disque tourne, les évidements soulèvent les semences de courtes dimensions et rejettent les plus longues.

Dans un arrangement normal, les disques sont disposés de telle façon que la dimension des poches augmente progressivement entre l'admission et l'évacuation. Les particules les plus petites sont enlevées les premières. La grosseur des particules augmente progressivement au fur et à mesure que la masse de semences s'achemine vers la sortie.

Circulation des semences.

Le centre du disque est muni de rayons. Les semences sont transportées de l'entrée de la machine jusqu'à sa sortie au moyen de lames attachées aux rayons du disque. Les lames amovibles du convoyeur agissent à la façon d'un transporteur à vis et acheminent lentement la masse de semences à travers la partie ouverte des disques.

Le corps de la machine est construit de manière à adhérer étroitement aux jantes de la batterie de disques rotatifs mais avec un espace suffisant pour empêcher l'écrasement des semences. Les semences sont ainsi amenées à ne passer qu'à travers la partie centrale et la partie ouverte des disques.

Lorsque la masse de semences se déplace, elle est amenée en contact avec chaque disque de sorte que l'on peut enlever ensuite les matières plus grandes. Les rayons et les lames remuent et agitent aussi le mélange de semences empêchant

toute stratification dans la machine. Parfois il est désirable d'enlever ou d'inverser quelques-unes des lames du transporteur. Ceci empêche les semences de se déplacer trop rapidement dans la machine.

Forme des poches du disque.

Les poches du disque fonctionnent à la manière d'un élévateur à godets. Les semences qui entrent dans la poche lorsqu'elles passent à travers le réservoir de semences au bas de la machine sont maintenues dans la poche sous l'effet de la force centrifuge et de la possibilité qu'elles ont de s'insérer dans la poche. Les semences sont évacuées de la poche de la même manière qu'un élévateur à godets évacue sa charge.

Les poches des disques se présentent sous trois formes principales. Chaque forme existe en un certain nombre de dimensions. La dimension des disques est indiquée par la largeur de sa poche en millimètres mesurés radialement à partir du centre du disque. La longueur ou la hauteur de la poche est essentiellement identique à la largeur. La profondeur est généralement égale à la moitié de la dimension de la largeur. La partie évidée de la poche constitue le fond.

La poche « R ».

La poche « R » tire son nom du mot « riz ». Elle a été conçue pour séparer les grains de riz brisés des grains entiers. La poche ressemble à un « V » inversé. Le bord de levage est plat tandis que le bord d'attaque est rond. La poche est conçue de manière à rejeter les graines rondes, mais entraîne les graines brisées ou les semences allongées du fait que celles-ci ont une surface plate sur laquelle elles peuvent reposer.

La poche « V ».

La poche « V » tire son nom du mot « vesce ». Elle est destinée à éliminer les graines rondes. Cette poche a un bord de levage rond et un bord d'attaque horizontal ou plat. Les poches « V » tendent à rejeter les semences tubulaires, cylin-

driques ou allongées car elles ne peuvent pas reposer sur une surface plate. Ces semences basculent des poches lorsque le disque tourne.

Les poches « V » et « R » n'existent qu'en petites dimensions. Normalement, les dimensions sont limitées à 2,5 mm - 6 mm. Ces disques sont destinés essentiellement à recueillir les matières de petites dimensions contenues dans un mélange. Les lettres « V » et « R » sont toujours suivies d'un nombre, comme par exemple V3, R4, 5, V5 etc. Ce nombre indique les dimensions en millimètres. Par exemple, R5 indique une poche à bord de levage plat ayant une largeur radiale de 5 mm.

Autres désignations.

Certains disques ont des poches qui sont désignées uniquement par des lettres de l'alphabet. Elles ne portent aucun chiffre pour indiquer la largeur ou la dimension. Normalement, ces poches sont carrées et elles sont utilisées pour les séparations de caractère spécial. Ces poches n'existent généralement qu'en dimensions supérieures à 6,35 mm de largeur radiale.

Vitesse de rotation des disques.

La vitesse à laquelle tourne le disque est maintenue à peu près constante. Les variations de quelques tours par minute seulement par rapport à la normale influent sur l'efficacité des poches des disques. Une trop grande vitesse empêche la matière de se loger dans le fond d'une poche ou empêche les disques d'évacuer les semences qu'ils avaient ramassées précédemment. Une faible vitesse ne fournit pas une force centrifuge suffisante pour maintenir les semences dans la poche.

Dimensions des poches du disque.

Le séparateur à disques peut fonctionner avec des disques dont les poches ont toutes la même dimension, ou avec une combinaison de dimensions et de types de poches. Le choix des disques dépend de la mesure dans laquelle le mélange de semences a été préalablement calibré. Lorsqu'il y a combinaison, les disques sont groupés en sections, ceux dont les

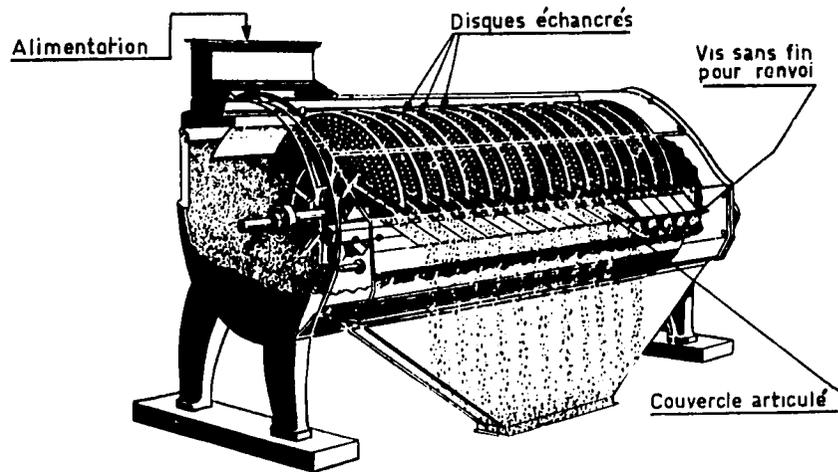
poches sont les plus petites étant installés près de l'arrivée des semences. De cette manière, on peut enlever à la fois les matières plus courtes et plus longues que les semences qui sont en cours de nettoyage. Le choix de poches « V » ou de poches « R » ou d'une combinaison de chacune de ces poches dépend de la forme des semences et du triage désiré.

En avant des disques rotatifs ou à la sortie des remontées, il y a une série de trappes qui s'ouvrent vers l'extérieur et qui peuvent être soulevées ou abaissées à volonté. Lorsque ces trappes sont abaissées, le transporteur de retour est couvert et les remontées se font à travers les tuyaux d'évacuation de la machine. Lorsque les trappes sont soulevées, les remontées tombent dans le transporteur de retour et sont ramenées à l'entrée de la machine pour être nettoyées une seconde fois. Pendant le fonctionnement de la machine, on peut ouvrir une partie des trappes et en fermer d'autres. Ceci confère plus de souplesse à l'opération et permet de nettoyer toute une série de graines différentes avec le même jeu de disques.

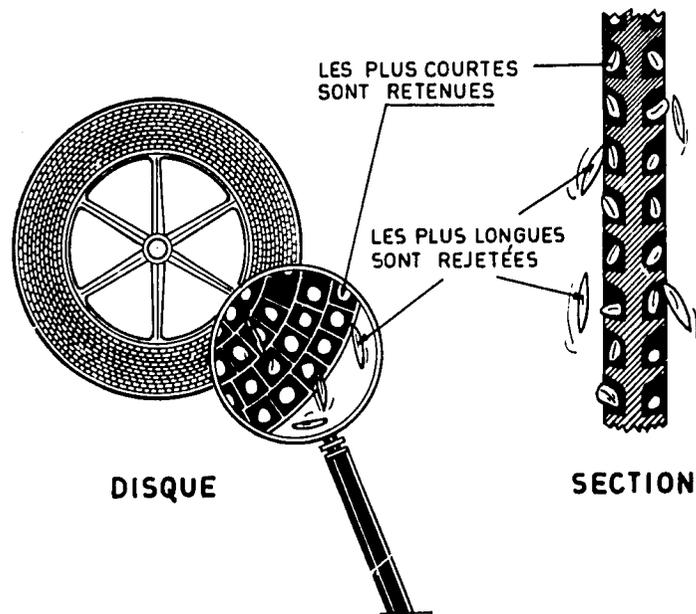
Les graines longues ou rejetées passent par la porte de sortie des refus. La porte de sortie des refus peut être soulevée ou abaissée à volonté. En soulevant ou en abaissant cette porte, on relève d'autant le niveau des semences dans la machine. En conséquence, la distance entre le niveau des grains et le point de déchargement des disques rotatifs se trouve réduite.

Chaque machine est équipée d'une tuyauterie d'évacuation des refus. Cette tuyauterie d'évacuation est munie de diviseurs pour séparer les refus en diverses composantes. Il arrive fréquemment que la majeure partie de la matière soit soulevée par les poches du disque et que la plus petite partie soit rejetée et expédiée à l'extrémité de la machine. La séparation de l'avoine et du blé nous offre un exemple. Avec ce système on obtient une capacité maximum de séparation. Dans d'autres cas, un pourcentage moins important de matières plus courtes, comme les mauvaises herbes, peuvent être éliminées de la majeure partie de la matière qui est plus longue. C'est une opération plus lente étant donné que la masse de matière doit parcourir toute la longueur de la machine.

Le taux d'alimentation d'une machine à disques peut être réglé en ouvrant les glissières de la trémie d'alimentation pour obtenir le débit d'alimentation voulu. On détermine le débit après s'être assuré premièrement que la matière propre évacuée est réellement nettoyée à fond, et deuxièmement que les matières plus longues qui ont été rejetées n'encombrent pas la tuyauterie d'évacuation de la matière soulevée.



DISQUE SEPARATEUR DE GRAINES



SÉPARATEUR PAR GRAVITE

Le séparateur par gravité classe les matières d'après leur densité ou leur poids spécifique. Cet appareil peut séparer des particules de même dimension mais de densités différentes ainsi que des particules de dimensions différentes et de même densité. Il ne peut pas séparer un mélange de particules de dimensions et de densités différentes.

Les lots de semences contiennent souvent des semences qui ne sont pas arrivées à maturité, des graines de mauvaises herbes ou des corps étrangers, tels que des particules de sol qui ont la même dimension que les semences. Pour cette raison, les matières indésirables ne peuvent pas être séparées des semences par des tarares, des calibreurs par dimensions, etc. Cependant, si chaque corps étranger a un poids spécifique différent de celui des semences, le mélange peut être séparé au moyen d'un séparateur par gravité. Les particules lourdes tendent à se déplacer « en montant » en raison du contact avec la surface de la table qui, du fait de son mouvement oscillant, les fait rebondir sur le côté le plus élevé de la table. En raison de l'inclinaison de la table, les particules légères vont se déposer sur le côté inférieur du bord d'évacuation.

Lorsque l'appareil fonctionne, la table vibre en avant et en arrière, tandis que les courants d'air provoqués par un ventilateur placé sous la table traversent celle-ci. L'air est forcé dans un compartiment appelé chambre à air. Là, il est réparti également sous la table au moyen d'un système de déflecteurs. Des registres, généralement placés à l'entrée du ventilateur, servent à régler la quantité d'air envoyée dans la chambre à air.

Le mélange de semences qui doivent être classées arrive sur la table au coin le plus éloigné du bord d'évacuation. La force des courants d'air est réglée pour obliger le mélange à se stratifier en couches. Ces couches sont ensuite séparées par le mouvement de la table et par gravité. Les semences lourdes qui sont en contact avec la surface de la table sont projetées vers le haut et en avant à chaque secousse en avant. La table revient ensuite en arrière vers le bas lors de sa course dans l'autre sens, et prend les semences lourdes à un point situé plus haut. Ce mouvement rapide fait monter les semences lourdes sur la table tandis que les semences légères qui flottent à la surface de la couche de semences lourdes au moyen des courants d'air tomberont par gravité à la partie la plus basse de la table.

Suivant la forme de la table, les séparateurs peuvent être classés en (1) séparateurs par gravité à table triangulaire et (2) séparateurs par gravité à table rectangulaire. La table est recouverte d'une matière poreuse à travers laquelle passent les courants d'air. Elle est montée sur des genouillères inclinées qui lui impriment un mouvement vers le haut et en avant ainsi qu'un mouvement vers le bas et en arrière. La table est inclinée dans deux directions. Elle est inclinée vers le haut dans le sens du mouvement vers le haut et en avant (c'est-à-dire l'élévation terminale) et vers le bas du côté arrière jusqu'au bord d'évacuation (c'est-à-dire en arrière et en bas). Sur une table rectangulaire, le mouvement arrière se fait de la zone d'alimentation vers le côté où sont évacuées les matières légères.

Les tables de séparation par gravité sont pourvues de cinq systèmes principaux de réglage :

1. *Volume d'air.* — Il est commandé au moyen de registres réglables placés à l'entrée du logement du ventilateur. S'il y a trop d'air, la violence des courants d'air laisse les semences mélangées et les empêche de se stratifier. Les semences lourdes s'écoulent vers l'extrémité inférieure de la table en même temps que les matières légères. S'il n'y a pas assez d'air, les semences ne se stratifient pas. Les semences légères remontent le long de la table en même temps que les semences lourdes.

2. *Élévation terminale* (élévation de la table dans le sens du mouvement vers le haut et en avant). — L'objet du réglage de la pente terminale est de relever l'extrémité de la table de façon que les semences lourdes et les semences légères puissent être séparées après avoir été stratifiées.

3. *Relevage* (élévation du côté arrière). — L'objet de ce réglage de l'inclinaison latérale est de régulariser le taux de déplacement des semences vers le bord d'évacuation de la table. L'augmentation de l'inclinaison latérale augmente la vitesse de déplacement. Une diminution de la pente la réduit. Les mélanges de semences dont le poids spécifique ne diffère que légèrement ont besoin d'une pente relativement faible afin de laisser davantage de temps aux semences pour se stratifier. Une forte inclinaison latérale peut être utilisée pour les mélanges dont le poids spécifique varie beaucoup, et qui se stratifient plus rapidement.

4. *Vitesse de l'excentrique.* — La vitesse de l'excentrique peut être modifiée en réglant la commande à vitesses variables. Une augmentation de la vitesse de l'excentrique fera avancer

plus rapidement les graines sur la table. Une diminution de la vitesse réduira la vitesse de déplacement.

5. *Taux d'alimentation.* — Il est important qu'une table de séparation par gravité soit alimentée d'une manière uniforme et à pleine capacité. Si la machine est alimentée trop rapidement, une trop forte quantité de bonnes semences seront évacuées avec les matières légères. Il ne faut jamais qu'une partie de la table soit découverte, car il en résulterait une répartition inégale de l'air à travers la table.

Tous les réglages d'une table de séparation par gravité doivent être faits compte tenu les uns des autres. Il faut n'opérer qu'un seul ajustement à la fois et laisser tourner la machine pendant plusieurs minutes pour voir si le réglage influe sur l'avancement des semences sur la table. On peut ensuite opérer d'autres réglages.

Si toutes les matières ont tendance à se déplacer vers la partie la plus élevée de la table, ce phénomène peut être dû à l'une ou plusieurs des causes suivantes :

1. Insuffisance des courants d'air;
2. Insuffisance de l'élévation terminale;
3. Insuffisance de l'élévation arrière;
4. Vitesse de vibration trop élevée.

Si toutes les matières ont tendance à se déplacer vers la partie la plus basse de la table, ce phénomène peut être dû à l'une ou plusieurs des causes suivantes :

1. Courants d'air excessifs;
2. Trop grande élévation terminale;
3. Trop grande élévation arrière;
4. Vitesse de vibration trop faible.

Les tables de séparation par gravité qui sont utilisées dans l'industrie des semences sont recouvertes de matières telles que du drap d'Oxford ou une toile métallique très fine. La table recouverte de drap sert à séparer les petites semences, comme celles de trèfle. La table avec toile métallique sert à séparer les grosses semences comme les haricots et le maïs. Il est important d'utiliser la table qui convient à une espèce déterminée de semences.

Certaines tables à toile métallique ont une toile métallique grossière à mailles de 13 mm sur 13 mm placée sur toile métallique fine. Cette toile grossière a pour but de mieux faire circuler les semences lisses. La table à toile métallique est également pourvue de bandes métalliques de 6 mm de haut environ et écartées de 76 mm ou 102 mm sur la surface de la toile. Ces bandes sont appelées des « riffles ». Elles servent de barrage pour empêcher les semences lisses et lourdes de se diriger vers le bord d'évacuation avant d'être entraînées vers la partie haute de la table.

La table de séparation par gravité doit être installée correctement de manière à donner le meilleur rendement possible. Quelques-unes des erreurs les plus fréquemment commises lors de l'installation d'une table de séparation par gravité sont les suivantes :

1. *Un socle insuffisamment résistant.* — Le séparateur par gravité est une machine vibrante et doit être installée sur une fondation solide. Une légère vibration à la base du séparateur est multipliée plusieurs fois avant d'atteindre la table. Il s'ensuit des vibrations fausses en opposition aux vibrations de l'excentrique qui est incorporé à la machine. Si les vibrations fausses se synchronisent avec les vibrations de l'excentrique, les semences s'accumulent en travers de la table. Si les deux vibrations sont déphasées, une force de vibration annule l'autre force de vibration, de sorte qu'il ne se produit pas d'avancement des semences.

2. *Air malpropre.* — Une table de séparation par gravité utilise une grande quantité d'air qui passe à travers la table proprement dite. Si l'on envoie de l'air sale dans le séparateur, les ouvertures pratiquées dans le revêtement de la table risquent de s'obturer. Il peut alors se produire des zones mortes sur la table où les semences ne semblent pas flotter. On a doublé la capacité de certains séparateurs en aspirant à l'extérieur de l'air propre.

3. *Ventilateur tournant en arrière.* — Si le ventilateur tourne en arrière, il ne produit pas une pression suffisante dans la chambre à air. La plupart des machines ont une flèche marquée sur le logement du ventilateur ou sur le moteur pour indiquer le sens exact de rotation. Si aucune flèche n'indique la direction, il faut enlever la table et mettre en marche le moteur. Les ailettes du ventilateur doivent tourner vers l'orifice d'évacuation, sinon elles tournent en arrière.

4. *Patte d'attache desserrée.* — Toutes les pattes d'attache doivent être serrées. Les pattes desserrées occasionnent des vibrations.

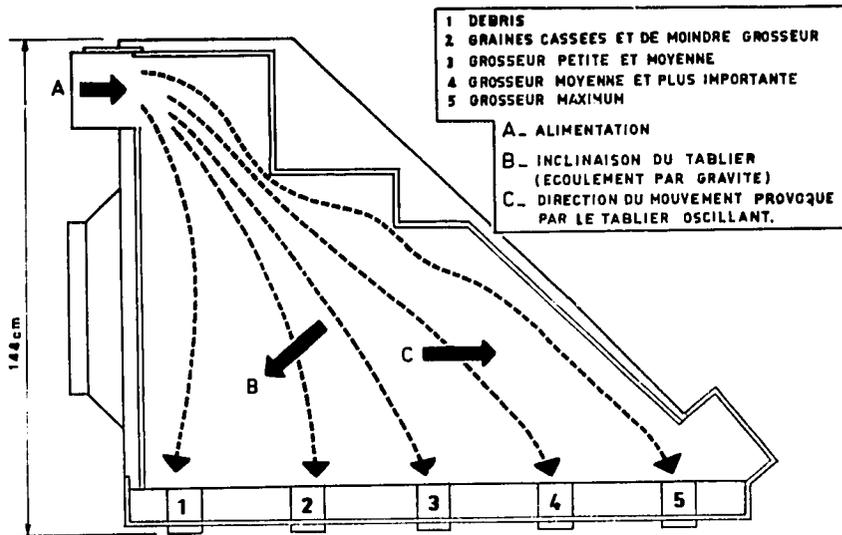
5. *Courroies détendues.* — Si les courroies d'entraînement ne sont pas tendues, la machine ne fonctionne pas à une vitesse uniforme. Une vitesse irrégulière provoquera un entassement des semences sur la table.

6. *Mauvais type de table.* — La règle générale pour les revêtements de table est la suivante : pour les petites semences, il faut utiliser un revêtement de table avec de petites ouvertures. Inversement, pour les grosses semences il faut utiliser un revêtement de table avec de grosses ouvertures.

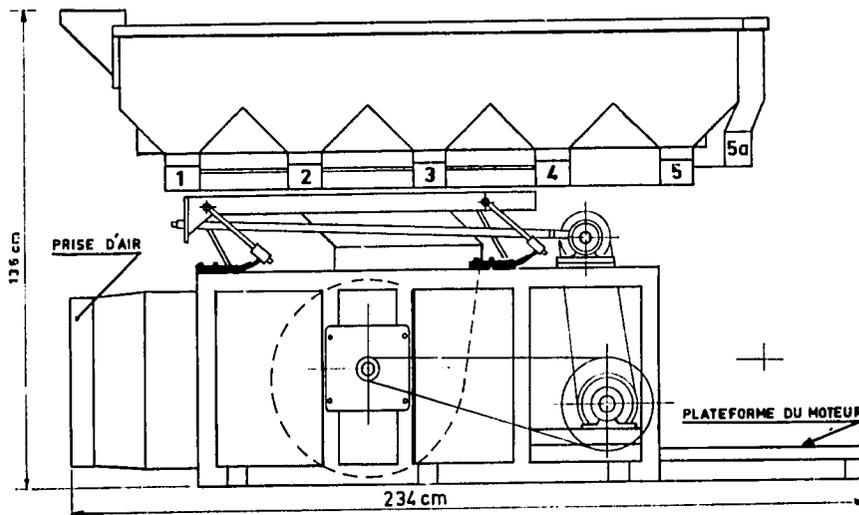
Il y a trois facteurs qui limitent l'emploi de cette machine et dont il convient de tenir compte :

1. Les particules de même dimension mais de poids spécifiques différents peuvent être séparées.
2. Les particules de même poids spécifique mais de dimensions différentes peuvent être séparées.
3. Les particules de dimensions et aussi de poids spécifiques différents ne peuvent pas être séparées dans de bonnes conditions.

SEPARATEUR DE GRAVITE SPECIFIQUE

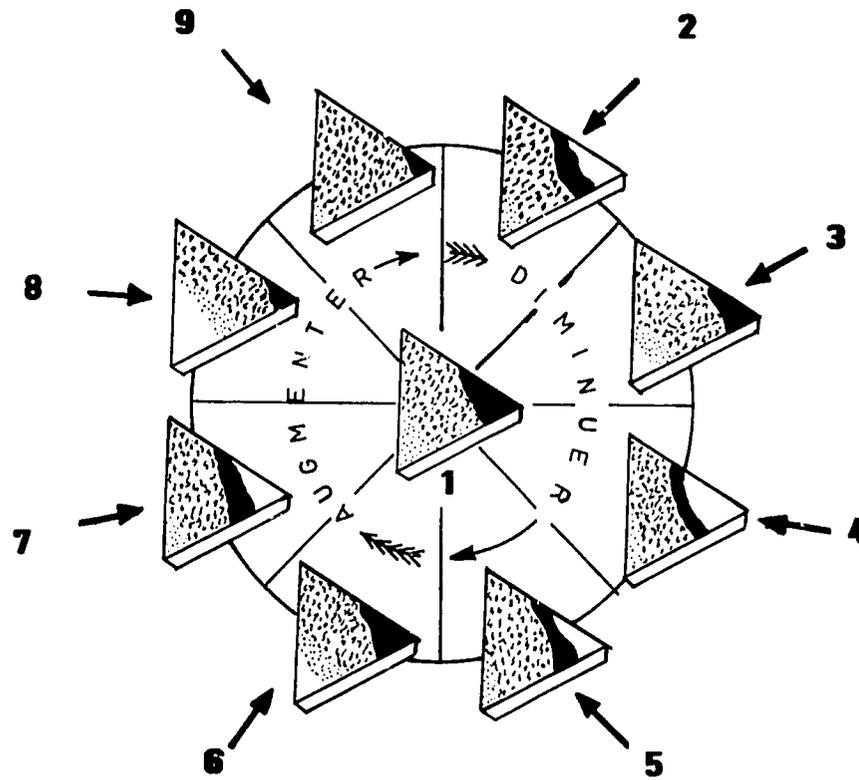


PLAN SCHEMATISE



ELEVATION

**REGLAGE DU SEPARATEUR
PAR GRAVITE**



RÉGLAGE DU SÉPARATEUR PAR GRAVITÉ

- A. Commencez la séparation et attendez la sortie des grains pour faire un réglage de distribution constante.
- B. Comparez chaque échantillon avec la Figure 1 pour obtenir le réglage optimum ou idéal.
- C. Corrigez les erreurs de réglage de la façon suivante :
 - 1. Opération normale.
 - 2. Trop d'air.
 - 3. Vitesse trop élevée.
 - 4. Relèvement en bout excessif.
 - 5. Relèvement latéral excessif.
 - 6. Pas assez d'air.
 - 7. Vitesse insuffisante.
 - 8. Relèvement en bout insuffisant.
 - 9. Relèvement latéral insuffisant.

DÉCORTIQUEUR ET SCARIFICATEUR

Un grand nombre d'espèces de semences de légumineuses contiennent un fort pourcentage de semences ayant une enveloppe imperméable. C'est ce qu'on appelle les semences dures qui ne germent pas pendant longtemps, à moins de recevoir un traitement spécial. Ce traitement spécial comporte la scarification des semences afin d'en hâter la germination. Le processus de scarification égratigne la surface extérieure des semences dures pour permettre l'absorption de l'eau. Il est souvent nécessaire d'opérer une scarification pour briser l'enveloppe des semences avant de les planter. Cependant, l'opération réduit aussi la durée pendant laquelle les semences restent viables. En conséquence, il est presque indispensable de ne scarifier les semences que quelques instants avant de les planter.

Certaines semences ont une enveloppe extérieure qui doit être enlevée avant qu'elle puisse être scarifiée. Cette opération est celle que l'on appelle le décorticage. Ces deux opérations

sont souvent effectuées indépendamment l'une de l'autre. Cependant, la machine à décortiquer et à scarifier accomplit en même temps les deux opérations.

Le décortiquage et la scarification se font généralement par l'une des deux méthodes suivantes : Un type de machine décortique et scarifie en projetant les semences contre une surface de caoutchouc ou de carborundum. Le degré de scarification est fonction de la force avec laquelle les semences heurtent la surface de carborundum ou de caoutchouc.

Un autre type de machine frotte les semences à scarifier entre un cylindre rotatif intérieur en acier ou en caoutchouc et une chambre extérieure fixe garnie de caoutchouc. Dans ce type d'appareil, le degré de scarification dépend de la vitesse du cylindre intérieur et de l'espace compris entre les deux cylindres. La plupart des machines sont pourvues d'un collecteur de poussières pour enlever la poussière et la balle des semences décortiquées et scarifiées.

La machine à décortiquer et à scarifier est parfois utilisée pour modifier la dimension et la forme des semences de mauvaises herbes ou autres plantes qui ne peuvent pas être séparées dans des conditions normales.

MANUTENTION ET TRANSPORT DES SEMENCES

Les semences sont manipulées plusieurs fois pendant les diverses opérations de transport, nettoyage, stockage et expédition. Si les opérations ne sont pas faites avec le plus grand soin, l'efficacité des opérations se trouvera réduite du fait des dommages occasionnés aux graines, de la contamination et des coûts de manutention. Le transport des semences se fait normalement au moyen d'un transporteur. Cette machine déplace les produits d'un endroit à un autre sur un convoyeur à courroie.

Après leur arrivée dans l'usine de traitement, les semences sont généralement envoyées dans des trémies de stockage. De ces trémies, les semences vont aux machines de traitement, généralement au moyen de transporteurs. Ces derniers peuvent être horizontaux ou verticaux ou fonctionner sur un plan

incliné. Les machines qui servent à la manutention des semences peuvent être classées de la façon suivante :

1. Transporteurs à vis.
2. Convoyeurs à chaîne.
3. Convoyeurs à courroie.
4. Monte-charge à godets.
5. Convoyeurs à vibrations.
6. Convoyeurs pneumatiques.
7. Chariots élévateurs.

Transporteurs à vis.

Le transporteur à vis constitue l'une des méthodes les plus anciennes et les plus simples pour transporter les produits en vrac. Il est constitué par une spirale faite au moyen d'une barre d'acier plate, fixée autour d'un tuyau ou d'un arbre avec des pattes et des roulements de support. Cette vis hélicoïdale peut fonctionner dans une auge en forme d'U pour le transport horizontal des semences, mais elle doit être enfermée dans un cylindre ou un coffrage lorsque les semences sont transportées sur un plan incliné ou verticalement. Le transporteur à vis est simple et peu coûteux à construire. Comme il peut être utilisé dans de nombreuses positions, il est d'une très grande efficacité dans des endroits très encombrés.

D'une manière générale, cet appareil exige une assez grande quantité de force motrice qui dépend de la longueur de la vis, de l'élévation, du type de suspension, de la friction intérieure, de la matière à transporter, de la friction sur la vis et du poids de la matière. En raison de la friction qui se produit entre les semences pendant le transport et de la possibilité d'éclatement des semences due aux aspérités des coffrages ou à l'insuffisance de l'espace entre la vis et le coffrage, l'emploi de transporteur à vis n'est pas à recommander pour les semences qui sont fragiles. Néanmoins, on peut utiliser avec succès des transporteurs à vis de courte dimension pour les semences de céréales, les graminées et légumineuses à petites semences.

Comme ce transporteur agite ou fait rouler les graines lorsqu'on modifie la forme de la vis, il peut être utilisé utilement comme mélangeur, aérateur, ou appareil de comptage. Si on y ajoute un chemisage, il peut servir de sécheur ou de refroidisseur en plus de ses autres usages.

Lorsqu'il est souhaitable d'envoyer les grains dans une vis horizontale et s'il est nécessaire en outre de les élever, on peut prévoir une section horizontale qui déverse les semences dans une vis verticale. Ce système est parfois appelé élévateur rotatif. Dans certaines installations, ce type d'arrangement est une combinaison d'un transporteur et d'un mélangeur.

Ce transporteur est simple, mais les semences peuvent être endommagées par glissement, friction et mouvements d'agitation provoqués par l'action de la vis. En outre, cet appareil ne se nettoie pas tout seul. Si les semences manipulées sont plus petites que l'espace compris entre la spirale et le coffrage, elles peuvent rester dans le système et contaminer les lots suivants.

Convoyeurs à chaîne.

Il existe toute une variété de types de convoyeurs à chaîne pour différents usages. Ils sont lents et souvent consomment une grande quantité d'énergie. Le convoyeur à godet ou à raclette est d'usage courant. Des plaques, des godets ou des échelons de différentes formes sont montés entre deux chaînes qui sont entraînées par des roues dentées placées en bout suivant l'usage que l'on veut faire de l'élévateur. Le convoyeur classique de ce type employé dans les exploitations ou les usines de traitement des semences est l'élévateur extérieur mobile servant à transporter les épis de maïs. Le convoyeur peut fonctionner horizontalement ou sur un plan incliné au maximum de 45° environ. On peut accroître la capacité de ce convoyeur en utilisant des échelons plus grands plutôt qu'en augmentant sa vitesse.

Si l'on remplace les échelons d'un transporteur à godets par des plaques d'acier, des planches, des palettes ou des plateaux peu profonds, on obtient un transporteur à tablier. En ce qui concerne les semences, il ne peut être utilisé que pour le transport des sacs pleins.

Convoyeurs à courroie.

Un convoyeur à courroie est constitué par une courroie sans fin qui tourne autour de deux poulies et qui est munie de roues de tension servant à soutenir la courroie et sa charge.

C'est un appareil qui est particulièrement efficace, surtout lorsqu'il est muni de roues antifricition. Ses besoins en énergie

sont faibles et il peut transporter pratiquement n'importe quel type de produits. Le même appareil peut, s'il est d'une dimension appropriée et muni de galets, transporter des épis de maïs, des semences battues et ayant subi un nettoyage préalable, des semences nettoyées et même des semences en sacs. C'est un appareil qui peut se nettoyer lui-même, mais étant donné la façon dont il est généralement installé, il n'en est pas ainsi.

Lorsqu'il fonctionne à faible vitesse, le convoyeur peut être utilisé comme tapis de ramassage et de triage. Le coût initial d'une installation à grande vitesse et à grande capacité est élevé. En revanche, il n'est pas coûteux d'employer un grand nombre de petites unités dans les installations de traitement des semences. Comme l'élevateur ne vibre pas, il n'est pas nécessaire de prévoir des fondations résistantes.

Les parties essentielles d'un transporteur à courroie sont la courroie proprement dite, la transmission, les poulies d'entraînement, le régleur de tension, les roues de tension et les dispositifs de charge et de décharge.

La courroie doit être suffisamment flexible pour épouser la forme des poulies et des roues de tension, suffisamment robuste pour supporter la charge et suffisamment large pour manipuler le volume de produits désiré.

La transmission doit être placée à l'extrémité de la décharge et peut être du type classique de transmission par courroie. Le diamètre de la poulie d'entraînement doit être suffisamment grand pour assurer un contact suffisant avec la courroie. On peut se servir d'une roue de tension pour assurer un meilleur contact avec la poulie d'entraînement. Le rattrapage du jeu et le réglage de la tension peuvent se faire à la main, au moyen de vis automatiques placées sur la poulie du bas ou sur la poulie folle.

Dans les installations simples, sur les convoyeurs de petites dimensions avec des courroies étroites, la partie portante de la courroie peut être constituée par une surface lisse en bois ou en acier. Dans les installations destinées à supporter des charges élevées ou à parcourir de longues distances, des roues anti-friction soutiennent la courroie. Lorsque la courroie proprement dite a une forme d'auge du fait de l'inclinaison que lui donnent les galets porteurs, la largeur et la forme de la section transversale de l'auge déterminent la charge qui peut être placée sur la courroie. En raison du coût des roues anti-friction et de l'étroitesse des courroies, la plupart des convoyeurs à courroie utilisés pour les semences sont soutenus par le plan-

cher d'une auge à fond plat qui est pourvue de parois verticales ou inclinée pour accroître sa capacité. Alors que la courroie peut se nettoyer elle-même, bien souvent il n'en est pas de même de l'auge. Les élévateurs à courroie peuvent fonctionner sur un plan incliné de 15 degrés environ. Si la courroie est munie d'échelons, on peut accroître son inclinaison.

Pour alimenter la courroie, on peut utiliser n'importe quel mécanisme qui assure une alimentation assez régulière. En fait, il n'est pas nécessaire que le débit soit régulier si l'on peut régler la quantité maximum de produits à charger. Les produits peuvent être déchargés à l'extrémité de la courroie ou sur ses côtés au moyen de roulettes placées en diagonale ou par basculement de la courroie. Le système le plus satisfaisant pour vider une courroie en forme d'auge consiste à utiliser un mécanisme de basculement (déclencheur). Ce mécanisme est constitué par deux poulies folles qui font épouser à la courroie la forme d'un S. Les produits sont déchargés par-dessus la poulie supérieure et sur le côté dans une glissière. Les basculeurs sont généralement montés sur des rails de façon à pouvoir se déplacer à n'importe quel endroit le long de la courroie.

Monte-charge à godets.

Si un transporteur à courroie ou à chaîne est placé en position verticale et que l'on y fixe à intervalles réguliers des godets, on obtient ainsi un monte-charge à godets. Les parties essentielles d'un monte-charge à godets sont constituées par une courroie ou des chaînes pourvues de godets qui passent par-dessus des poulies supérieures et des poulies inférieures, ou des roues dentées avec un système d'alimentation et de déchargement. L'appareil est généralement contenu dans un coffrage en acier ou en bois. La partie montante et la partie descendante du monte-charge peuvent être contenues dans le même coffrage ou dans un coffrage distinct. Ce type d'élévateur est largement utilisé pour la manutention des grains et le traitement des semences. Les monte-charge à godets du type à courroie sont peu bruyants, efficaces et résistants. Les principaux inconvénients de certains modèles sont que la vitesse peut endommager les semences et qu'en outre les unités contenues dans le coffrage sont aussi difficiles à nettoyer. L'alimentation peut se faire soit sur la section montante, soit sur la section descendante sur certains types d'appareils, ou uniquement sur la partie montante dans d'autres types. La courroie est généralement maintenue tendue au moyen d'une vis ou par gravité sur la poulie inférieure ou sur la poulie supérieure, mais généralement sur la poulie inférieure dans les appareils destinés à manutentionner les grains et les semences.

Suivant la méthode de déchargement, les monte-charge à godets peuvent être classés en quatre types :

1. *Chargement centrifuge.* — C'est le type le plus répandu pour la manutention des semences. Comme le déchargement des godets dépend à la fois de la force centrifuge et de la gravité, de la forme du godet, la vitesse et le rayon de la poulie de tête, la position ainsi que l'inclinaison de la glissière doivent être proportionnés les uns aux autres. Les monte-charge qui fonctionnent plus lentement ou plus rapidement que la vitesse pour laquelle ils ont été conçus provoquent le retour en arrière des semences des godets jusqu'à la section verticale. Une vitesse excessive endommage davantage les semences pendant le ramassage et le déchargement. Le ramassage peut être fait sur la partie descendante ou sur la partie ascendante du monte-charge. Pour que la force centrifuge n'empêche pas le remplissage des godets, la poulie inférieure ne doit pas être plus petite que la poulie supérieure si cette dernière doit assurer le déchargement. Cependant, si la poulie inférieure est plus petite que la poulie supérieure, il est désirable de remplir les godets du côté de la partie montante du monte-charge, au-dessus du centre de la poulie inférieure. La force centrifuge est nulle sur les parties de la courroie qui ne sont pas en contact avec la poulie.

La forme des godets varie selon les fabricants. Ils sont généralement en acier, moins souvent en matière plastique ou en fibre de verre. L'espacement des godets dépend de leurs dimensions, de leur forme, de la vitesse de la courroie et du diamètre des poulies supérieure et inférieure.

2. *Décharge positive.* — Les godets d'un appareil à décharge sont généralement montés sur une paire de chaînes. Ils se déplacent lentement et sont conçus de manière à ce que la matière tombe de chaque godet dans une glissière placée de façon à recevoir la décharge, sans qu'intervienne la force centrifuge. Les dispositifs d'alimentation diffèrent les uns des autres. Dans certains appareils, la matière est ramassée dans une trémie tandis que dans d'autres elle est versée directement dans les godets. Ce monte-charge est souvent utilisé pour les matériaux légers, friables ou qui ne sont pas faciles à décharger d'un élévateur centrifuge. Le monte-charge peut servir aussi à manipuler des matières qui sont fragiles. En raison de cette dernière caractéristique, un élévateur à décharge sur commande peut être utile pour la manutention des semences.

3. *Godets en continu.* — Dans cet appareil, les godets sont généralement montés sur une ou plusieurs chaînes, le plus près possible les uns des autres. Pendant le déchargement, la matière passe par-dessus le fond du godet précédent. C'est un élévateur

peu rapide qui peut servir à transporter une grande variété de matières.

4. Déchargement intérieur. — C'est un élévateur du type en continu dans lequel le chargement et le déchargement s'opèrent à l'intérieur de l'alignement des godets plutôt qu'à la périphérie. Les godets sont conçus et placés de manière à se chevaucher pendant le chargement. Le chargement comme le déchargement peuvent se faire de l'un ou de l'autre côté de l'appareil. Certains élévateurs sont munis d'un arbre inférieur et d'un arbre supérieur. D'autres sont équipés d'un arbre inférieur et de deux arbres supérieurs ou bien possèdent deux arbres inférieurs et deux arbres supérieurs. Certains sont munis de coffrage, d'autres ne le sont pas.

Un type d'appareil muni de deux arbres inférieurs et de deux arbres supérieurs montés dans un coffrage ouvert acquiert de la popularité parmi les négociants en semences en raison de la douceur avec laquelle il manipule les semences, de la facilité avec laquelle il peut être nettoyé. Etant donné que les semences sont versées dans les godets qui se chevauchent et se déplacent lentement, il n'est pas nécessaire d'utiliser de trémie. En l'absence de trémie, la friction occasionnée par les godets qui se déplacent dans la masse est éliminée. Aucune semence ne peut être écrasée entre la poulie et la courroie ou la chaîne et la roue dentée : il n'est pas nécessaire non plus que les semences tombent de plus haut que de la profondeur du godet pendant le remplissage. Comme les godets se déplacent trop lentement pour exercer une force centrifuge appréciable, les semences sont déchargées de chaque godet par gravité dans une glissière qui peut être montée de part et d'autre. Lorsque les chaînes sont lubrifiées avec du graphite, l'appareil se nettoie pratiquement tout seul. S'il n'est pas coffré, il est facile de s'assurer de sa propreté.

Convoyeurs à vibrations.

Les convoyeurs à vibrations, aussi appelés convoyeurs oscillants ou à secousses, transportent le produit uniformément en continu le long d'une auge métallique. Cette auge est montée sur des genouillères rigides et inclinées qui sont généralement entraînées par un moteur excentrique à course constante. Le mouvement horizontal provoqué par l'excentrique est transformé en secousses en avant et vers le haut par l'inclinaison des genouillères. Les matières à transporter sont soulevées en avant à chaque vibration, tandis que l'auge retombe en arrière dans un mouvement comparable au mouvement provoqué par

la table d'une machine à gravité. Il en résulte une série de secousses rapides qui produisent un net mouvement en avant de la matière vers l'extrémité de déchargement de l'auge. Ces convoyeurs courts à alimentation sont parfois actionnés par un électro-aimant qui peut produire des taux différents de vibration suivant le taux d'alimentation désiré. Dans une installation de nettoyage des semences, l'appareil sert souvent à transporter les semences sur de courtes distances horizontales, par exemple depuis la partie située au-dessous d'un nettoyeur jusqu'à la section montante d'un élévateur placé au même niveau, ou encore il peut servir à alimenter uniformément une machine. Un appareil de ce genre bien conçu est résistant et peu encombrant. Il présente pour les négociants qui produisent les semences pures l'avantage de se nettoyer lui-même et d'être facile à inspecter. Son principal inconvénient est qu'il doit être monté sur une fondation fixe.

Convoyeurs pneumatiques.

Les convoyeurs pneumatiques transportent les matières granulées à l'intérieur d'un conduit fermé dans lequel circule de l'air à grande vitesse. Ils sont caractérisés par un faible entretien des rares parties mécaniques. Ils sont flexibles, ce qui permet de placer les conduits de transport dans n'importe quelle position et de les raccorder à d'autres. Ces convoyeurs se nettoient pratiquement eux-mêmes. Le principal inconvénient est qu'ils consomment beaucoup d'énergie et peuvent endommager les matières qu'ils transportent. Il existe trois systèmes principaux pour transporter toute une série de matières :

1. Le système à aspiration dans lequel la pression est inférieure à la pression atmosphérique.
2. Le système à basse pression qui utilise de l'air à grande vitesse et à faible densité dans lequel sont placés généralement des ventilateurs centrifuges.
3. Le système à haute pression qui emploie un air à faible vitesse et à forte pression.

Bien que les systèmes à haute pression soient les plus efficaces des trois, la manutention des semences par cette méthode n'en est qu'au stade expérimental. Le système à basse pression ne produit pas une aspiration suffisante et ne peut donc servir à transporter un grand nombre de types de semences. En revanche, les systèmes à aspiration, généralement appelés transporteurs pneumatiques, sont d'un emploi assez répandu pour le transport des semences.

Pour faire fonctionner l'appareil, on envoie les semences ou les graines dans un courant d'air en mouvement dans la conduite d'aspiration et elles sont ainsi aspirées dans le réservoir conique. Elles tournent ensuite en spirale et finissent par s'arrêter en raison de la plus faible vitesse de l'air et elles traversent le clapet à air rotatif tandis que l'air est évacué directement du ventilateur. Des déflecteurs et une conduite d'évacuation d'un diamètre supérieur à celui de la conduite d'admission empêchent l'air d'expulser les semences de la conduite d'évacuation.

Chariots élévateurs et transporteurs.

Les chariots élévateurs présentent un grand nombre d'avantages. Avec des caisses bien construites et de dimensions appropriées, ils peuvent servir à la fois de transporteurs et d'appareils de stockage. Ces chariots sont particulièrement utiles lorsqu'il faut manipuler un grand nombre de lots sur un petit nombre des machines. Des coffres en acier, munis d'un couvercle amovible, constituent un excellent moyen de stockage avant le traitement. Ces caisses mobiles remplacent un grand nombre de coffres permanents et suppriment la manutention des semences non nettoyés se trouvant dans les sacs. Au moyen de palettes, le même chariot qui transporte les caisses peut aussi transporter et empiler les semences en sacs.

Cette méthode offre un grand nombre d'avantages aux points de vue propreté, maintien de la pureté des semences, suppression des dégâts par manutention et du point de vue souplesse. Au moyen de caisses munies d'un fond perforé et de dispositifs de séchage bien conçus, les semences peuvent être séchées artificiellement dans les caisses.

TYPES DE PERFORATIONS DES CRIBLES TOLES PERFORÉES

Trous ronds.

La dimension d'un crible à trous ronds est indiquée par le diamètre de ses perforations. Les perforations supérieures à $5 \frac{1}{2}$ (2,183 mm) sont mesurées en 64^e de pouce. Un crible d'un pouce (25,4 mm) porte le numéro 64, un crible d'un demi-pouce

(12,7 mm) porte le numéro 32. Les cribles inférieurs à $5 \frac{1}{2} / 64$ (2,183 mm) sont mesurés en fraction de pouce. La dimension immédiatement inférieure à $5 \frac{1}{2} / 64$ (2,183 mm) est de $1/12$ (2,117 mm) puis en ordre décroissant $1/13$ (1,954 mm) etc.

Trous oblongs.

Les cribles à trous oblongs sont mesurés de la même manière que les cribles à trous ronds, à cette différence qu'il faut indiquer les deux dimensions. Sur un grand crible à trous oblongs ou à fentes, la largeur des trous est indiquée en 6^e de pouce; par exemple $11 \frac{3}{4}$ signifie $11/31^e$ (4,366 mm) de large et $3/4$ (19,050 mm) de pouce de long. Sur les cribles et fente inférieures à $5/1/2/64$ (2,1 833 mm) \times $3/4$ (19,050 mm) la largeur est généralement indiquée en fraction de pouce; par exemple $1/22^e$ de pouce \times $\frac{1}{2}$ pouce (2,117 mm \times 12,7 mm). Il y a quelques exceptions, mais de toute façon le dernier chiffre indique la longueur de la fente.

Trous triangulaires.

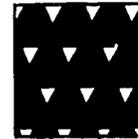
Les cribles à trous triangulaires peuvent être mesurés de deux façons : le système le plus répandu consiste à indiquer la longueur de chaque côté du triangle en 6^e de pouce. Les côtés du trou d'un crible triangulaire n° 11 ont $11/64$ (4,366 mm) de pouce de long. Un autre système consiste à désigner le triangle par le diamètre du plus grand cercle que peut être inscrit dans le triangle.

Toile en treillis métallique.

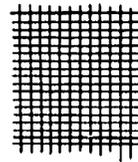
Les cribles en toile métallique sont désignés par le nombre d'ouvertures par pouce dans chaque direction. Un crible de 10×10 possède 10 ouvertures par pouce (25,4 mm) par le travers et dix ouvertures par pouce dans le sens de la longueur. La dimension — 6×22 possède 22 ouvertures par pouce dans le sens de la largeur et 6 ouvertures par pouce dans le sens de la longueur. Des cribles comme le 6×22 ont des ouvertures qui ont une forme rectangulaire et qui sont l'équivalent en toile métallique des cribles à trous oblongs ou à fentes.

TYPES DE TAMIS

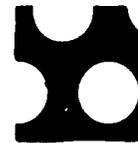
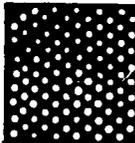
Trous triangulaires



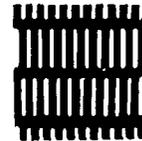
Ecrans métalliques



Trous circulaires



Fentes



Dimension des tamis

2 ½/64 inch	0,992 mm	26/64	—	10,319 mm
3/64	—	27/64	—	10,715 mm
3 ½/64	—	28/64	—	11,112 mm
4/64	—	29/64	—	11,509 mm
4 ½/64	—	30/64	—	11,906 mm
5/64	—	32/64	—	12,700 mm
5 ½/64	—	34/64	—	13,494 mm
6/64	—	36/64	—	14,288 mm
6 ½/64	—	38/64	—	15,081 mm
7/64	—	40/64	—	15,875 mm
7 ½/64	—	48/64	—	19,050 mm
8/64	—	56/64	—	22,225 mm
8 ½/64	—	64/64	—	25,400 mm
9/64	—	72/64	—	28,575 mm
9 ½/64	—	80/64	—	31,750 mm
10/64	—	1/12 inch	2,116 mm	
10 ½/64	—	1/13	—	1,953 mm
11/64	—	1/14	—	1,814 mm
11 ½/64	—	1/15	—	1,693 mm
12/64	—	1/16	—	1,587 mm
12 ½/64	—	1/17	—	1,494 mm
13/64	—	1/18	—	1,411 mm
13 ½/64	—	1/19	—	1,336 mm
14/64	—	1/20	—	1,270 mm
14 ½/64	—	1/21	—	1,209 mm
15/64	—	1/22	—	1,154 mm
15 ½/64	—	1/23	—	1,104 mm
16/64 inch	6,350 mm	1/24	—	1,058 mm
17/64	—	1/25	—	1,016 mm
18/64	—	1/4 inch	6,350 mm	
19/64	—	5/16	—	7,937 mm
20/64	—	11/32	—	8,731 mm
21/64	—	3/8	—	9,525 mm
22/64	—	1/2	—	12,700 mm
23/64	—	5/8	—	15,875 mm
24/64	—	3/4	—	19,050 mm
25/64	—	1	—	25,400 mm

TABLE DES MATIÈRES

Le traitement des semences	9
Trieur	13
Tarares	14
Séparateur à spirale	20
Ebarbeuse	22
Séparateur « Draper » incliné	24
Séparateur à rouleau de velours	26
Trieurs à air	29
Séparateurs à cylindre denté	31
Séparateur à disques	35
Séparateur par gravité	40
Décortiqueur et scarificateur	47
Manutention et transport des semences	48
Types de perforations des cribles	56
Dimensions des tamis	59