

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 37 (1975)
Heft: 4

Artikel: Méthodes modernes pour le travail du sol, les semis, les plantations et l'entretien des cultures. 2, techniques appliquées pour la fumure, les semis et les plantations
Autor: Zumbach, W. / Irla, E. / Spiess, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083707>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.01.2026

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

Méthodes modernes pour le travail du sol, les semis, les plantations et l'entretien des cultures

par W. Zumbach, E. Irla et E. Spiess, FAT Tänikon

2. Techniques appliquées pour la fumure, les semis et les plantations

L'emploi de tracteurs lourds à pneus larges avec des matériels destinés à exécuter les travaux de fumure, d'entretien des cultures et de récolte exige l'élargissement des interlignes adoptés jusqu'à maintenant pour les cultures de pommes de terre et de betteraves sucrières. De plus, la voie de 1 m 32 du tracteur doit être portée à 1 m 50 — distance qui a été normalisée sur le plan international — ce qui fixe le nouvel interligne à 75 cm pour les pommes de terre et à 50 cm pour les betteraves sucrières. Ainsi qu'il ressort des enquêtes menées jusqu'à maintenant, une telle adaptation des tracteurs en service aux nouvelles conditions ne présente pas de difficultés particulières (Figure 15).

Les expérimentations effectuées à l'étranger, de même que nos propres observations, font apparaître que les rendements en pommes de terre et en betteraves sucrières ne se trouvent pas diminués par l'élargissement de l'interligne, à condition, naturellement, qu'on fasse en sorte d'avoir le même nombre de pieds au mètre carré qu'avec l'ancien interligne. En clair, cela signifie que l'espacement des plantes sur la ligne doit être de 28 à 30 cm en ce qui concerne les pommes de terre et d'environ 25 cm en ce qui touche les betteraves sucrières.

L'élargissement de l'interligne exerce aussi une influence favorable sur le rendement du travail. Il y a déjà quelques années que de plus grands interlignes ont été adoptés avec succès dans plusieurs pays d'Europe occidentale et d'Europe orientale pour les cultures de pommes de terre et les cultures

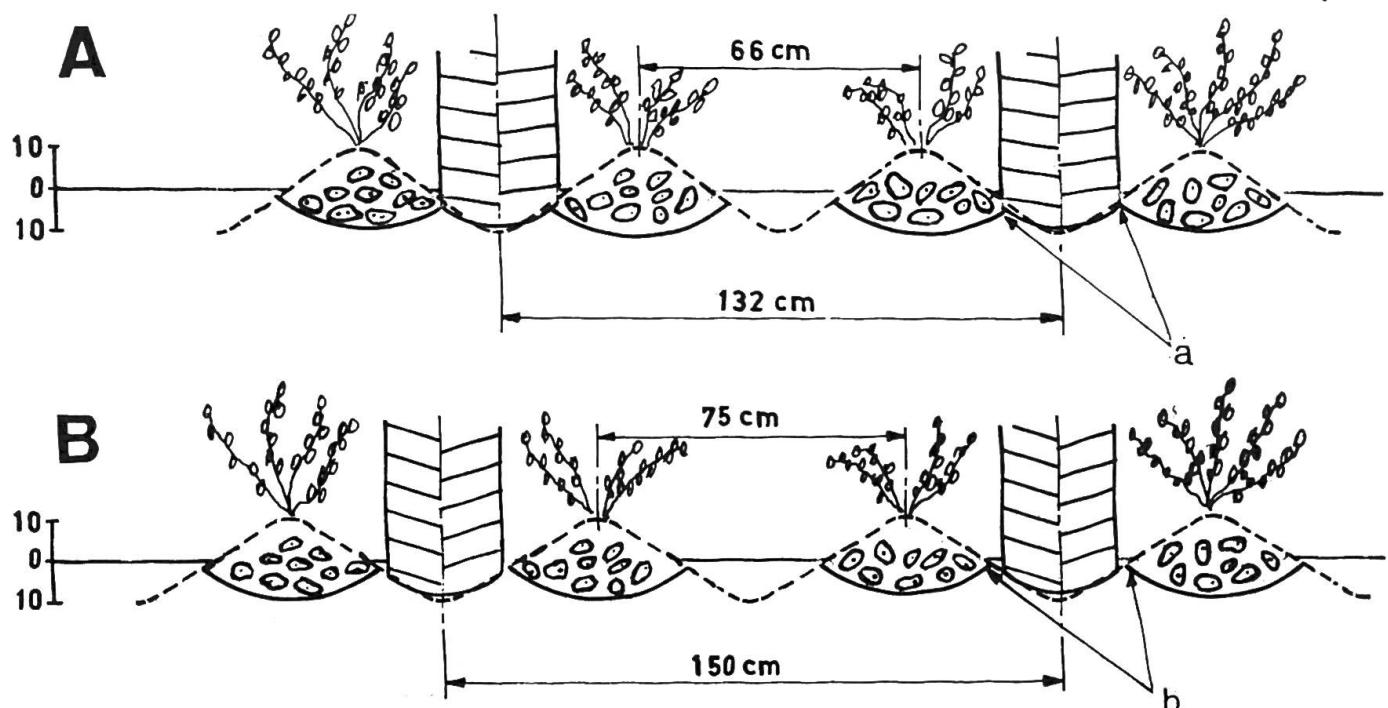


Fig. 15: Les tracteurs équipés de pneus de 11 pouces n'ont pas assez de place quand ils roulent dans des cultures à interligne traditionnel (A). Les roues empiètent souvent sur les flancs des buttes en comprimant la terre (a). Les conditions sont plus favorables dans les cultures à interligne de 75 cm (B), où les roues ont suffisamment de place des deux côtés (b).

de betteraves sucrières. Les observations faites jusqu'ici permettent de recommander qu'on adopte les nouveaux interlines également en Suisse.

2.1 L'épandage des engrais du commerce

En ce qui touche la distribution mécanique des engrais chimiques, on s'efforce d'obtenir une plus grande précision d'épandage, l'optimalisation de la largeur de travail des distributeurs d'engrais et l'augmentation de la capacité de travail de ces machines (surface traitée à l'heure).

Généralement parlant, la régularité d'épandage longitudinale et transversale d'un distributeur d'engrais est considérée comme satisfaisante lorsque les écarts notés par rapport aux valeurs moyennes concernant la répartition du fertilisant sur la largeur de travail effective (bandes de recouplement comprises) n'excèdent pas ± 10 à 15% . Ces chiffres, plus particulièrement, ne doivent pas être dépassés avec les engrais azotés, sinon des différences indésirables peuvent se produire dans la croissance des plantes (photogrammes).

A l'heure actuelle, les engrais du commerce sont présentés aussi bien sous forme granulée que sous forme pulvérulente. Les praticiens disposent de nombreux types d'épandeurs centrifuges ou d'épandeurs à la volée pour l'exécution des travaux de fumure avec des fertilisants chimiques.

Les épandeurs d'engrais centrifuges jouissent d'une large diffusion en raison de leur principe de construction simple, de l'importante superficie qu'ils sont capables de traiter à l'heure, du **peu d'entretien** qu'ils exigent et de leur **prix d'achat** relativement bas.

Selon le type et modèle, ils permettent de distribuer les fertilisants granulés sur une largeur allant de 8 à 10 m (machines à un ou deux disques), voire même jusqu'à 12 m dans certains cas. Les utilisateurs ont ainsi la possibilité d'exécuter les traitements par pulvérisation en roulant avec le tracteur dans les traces laissées lors de l'épandage des engrais chimiques. En ce qui concerne la distribution de fertilisants cristallisés et pulvérulents avec adjonction d'eau (environ 4 litres par 100 kg de scories de déphosphoration), il est possible de traiter une bande de terre de 4 à 6 m de large (Figure 16). Les épandeurs qui ont fait leurs preuves pour l'exécution

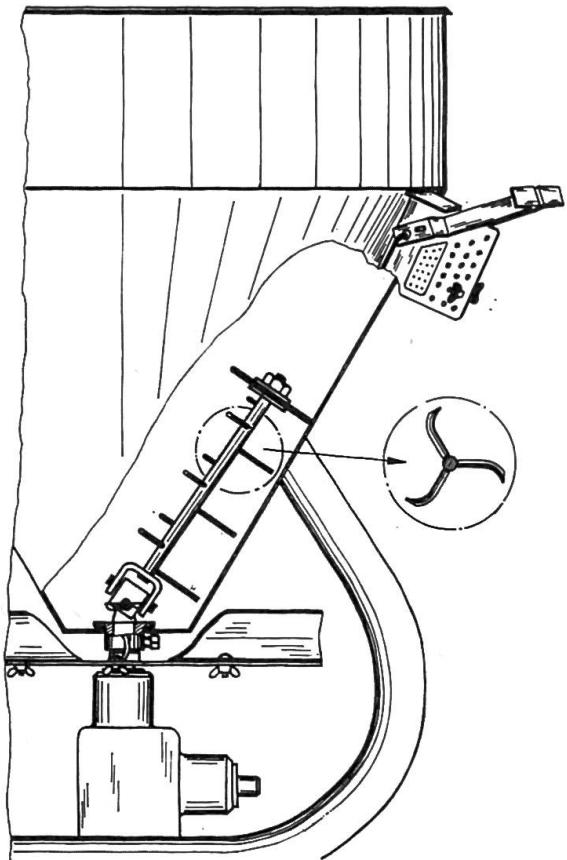


Fig. 16: Représentation schématique d'un épandeur d'engrais centrifuge à trémie tronconique pourvu d'un agitateur à doigts qui convient bien pour mélanger et humidifier le fertilisant.



Fig. 17: Epandeur d'engrais centrifuge à tube oscillant qui a été équipé d'un humecteur et distribue des scories de déphosphoration. Selon ce système, l'engrais n'est humidifié que dans le tube projecteur.

de ce travail sont ceux qui comportent une trémie tronconique de forme aussi peu évasée que possible (paroi abrupte) et un agitateur efficace à mouvements rapides. Divers types d'humecteurs sont proposés depuis quelque temps pour les épandeurs d'engrais centrifuges. Selon le modèle, le fertilisant sous forme pulvérulente est humidifié soit à la partie inférieure de la trémie soit seulement dans le tube épandeur oscillant (Figure 17). En outre, certaines exécutions peuvent être équipées en conséquence pour une localisation de l'engrais en ligne, au pied des plantes de maïs, grâce à une batterie de quatre à six distributeurs (Figure 18).

Les épandeurs d'engrais à la volée de type porté à système pneumatique prennent de plus en plus d'importance. Cela doit être attribué à la précision de leur distribution et à leur grande largeur de tra-



Fig. 18: Epandeur d'engrais centrifuge à deux disques distributeurs (trémie double biconique), muni d'un dispositif de localisation du fertilisant en ligne et en surface pour quatre rangs. L'engrais est épandu ici au pied de plantes de maïs.

vail. En ce qui touche leur principe de fonctionnement, on fait une distinction entre les machines à système de distribution pneumatique et celles à système de distribution mécanico-pneumatique. Les types à distribution pneumatique (d'une largeur de travail allant jusqu'à 12 m) ne conviennent que pour les engrains granulés. Quant aux types à distribution mécanico-pneumatique (d'une largeur de travail de 9 m), ils conviennent non seulement pour ces ferti-



Fig. 19: Distributeur d'engrais à système pneumatico-mécanique, d'une largeur de travail de 9 m, exécutant une fumure de couverture. Cette machine peut épandre non seulement des fertilisants sous forme granulée ou cristallisée, mais aussi des microgranulés (si on l'équipe d'un cylindre distributeur-doseur de précision).

lisants mais encore pour les engrains cristallisés et également pour les engrains microgranulés si on les équipe d'un cylindre distributeur de précision (Figure 19).

En munissant les épandeurs susmentionnés de localiseurs d'engrais en ligne au pied des plantes, il est possible de les utiliser pour la fumure du maïs. La précision de distribution de ces machines doit être qualifiée de bonne.

Etant donné le prix d'achat élevé des épandeurs d'engrais pneumatiques (distribution à la volée), leur emploi rentable n'est assuré que s'ils peuvent traiter d'importantes superficies (grandes entreprises agricoles, entrepreneurs de travaux agricoles mécaniques à façon).

2.2 Techniques appliquées pour les emballages

En ce qui concerne les techniques actuellement utilisées dans ce domaine, on s'efforce de mieux les adapter aux exigences d'ordre cultural et au traitement de grandes superficies. Les diverses sortes de graines de céréales, de plantes oléagineuses et de plantes fourragères sont généralement mises en terre à l'aide de semoirs en lignes. Quant aux graines de betteraves, de maïs et de haricots ainsi que diverses sortes de graines de légumes, elles sont pra-

tiquement toutes mises en terre au moyen de semoirs monograines.

Les **semoirs en lignes** sont conçus soit pour être fixés au système d'attelage trois-points du tracteur soit pour être montés sur un matériel destiné au travail du sol. En ce qui concerne leurs principes de construction et de fonctionnement, on fait une distinction entre les machines à système de distribution mécanique et celles à système de distribution

mine vers une tête de répartition. Là le mélange air-graines se divise pour entrer dans les différents conduits à semences et être finalement déposé dans le sol par l'intermédiaire des socs d'enterrage. La qualité du travail obtenue avec les semoirs pneumatiques d'une largeur d'emblavage de 4 m correspond à celle que fournissent les semoirs à distribution mécanique. En vue de leur circulation sur la voie publique, les semoirs en question sont équipés d'un dispositif pour transport en long.

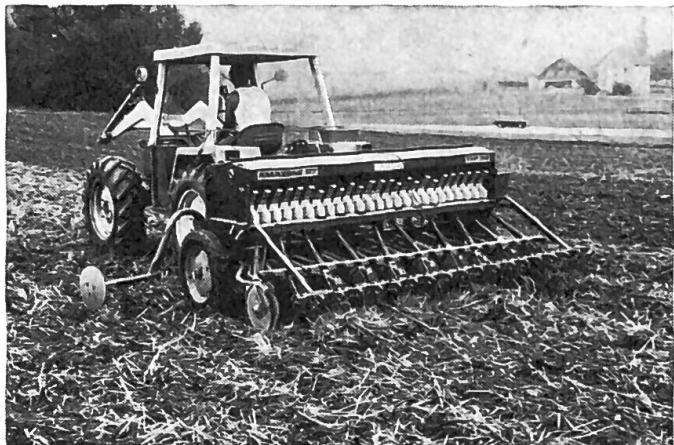


Fig. 20: Pour l'exécution d'emblavages dans des conditions difficiles (sol mouillé, paille et autres résidus de récolte), il convient d'employer un semoir muni de disques d'enterrage.

pneumatique. La plupart des semoirs en lignes à système mécanique sont équipés de distributeurs à ergots ou à cannelures.

En ce qui concerne la précision du semis, la sûreté de fonctionnement et d'autres caractéristiques, on peut dire que la majorité de ces semoirs ont fait leurs preuves. Du point de vue de la circulation sur la voie publique, il importe d'observer la prescription légale selon laquelle la largeur d'un semoir en position de transport ne doit pas excéder 3 m (Figure 20).

Les **semoirs pneumatiques**, qui sont proposés aux utilisateurs avec une largeur de travail de 4,5 ou 6 m, conviennent surtout pour les grandes entreprises agricoles et les entrepreneurs de travaux agricoles mécaniques à façon. Les graines sont dosées par un distributeur central à cannelures puis reprises par le courant d'air d'un ventilateur qui les achemine vers une tête de répartition. Là le mélange air-graines se divise pour entrer dans les différents conduits à semences et être finalement déposé dans le sol par l'intermédiaire des socs d'enterrage. La qualité du travail obtenue avec les semoirs pneumatiques d'une largeur d'emblavage de 4 m correspond à celle que fournissent les semoirs à distribution mécanique. En vue de leur circulation sur la voie publique, les semoirs en question sont équipés d'un dispositif pour transport en long.

Les **semoirs monograines** ont contribué à faire faire de grands progrès dans le domaine des techniques d'emblavage, plus particulièrement en ce qui concerne les semis de maïs et de betteraves sucrières. Grâce à la haute qualité des graines, ainsi qu'à la précision de dépôt dans les rayons réalisée par les semoirs monograines des types les plus récents, le maïs, et parfois aussi les betteraves sucrières, peuvent être mis en terre avec l'espacement définitif optimal prévu (plaçage mécanique intégral par semis en place).

Les **semoirs monograines mécaniques**, qui sont conçus pour les semis de betteraves sucrières et de maïs, comportent une roue verticale à alvéoles en tant qu'organe semeur. Les matériaux spécialement prévus pour semer le maïs sont par contre équipés d'un plateau distributeur soit oblique soit horizontal, ou bien d'un plateau distributeur vertical avec pince d'extraction dirigée. Exception faite de ce dernier système, il est indispensable de disposer d'une roue à alvéoles ou d'un plateau distributeur approprié pour les semences de maïs de chaque calibre.

Les **semoirs monograines pneumatiques** qui ont fait leur apparition sur le marché depuis quelque temps sont proposés aux utilisateurs avec un distributeur pneumatique à dépression (à ventilateur aspirant) ou bien avec un distributeur pneumatique à surpression (à ventilateur refoulant).

Dans le cas du **système à dépression**, les graines sont aspirées et viennent se plaquer contre les perforations de l'organe semeur vertical rotatif. Cet organe les conduit vers un point déterminé où la dépression cesse et elles tombent alors sur le sol. Dans le cas du **système à surpression**, l'organe semeur ver-



Fig. 21: Semeuse monograine pneumatique avec distributeurs d'engrais. Cet ensemble de matériels effectue simultanément l'emblavage du champ avec du maïs et la localisation d'un fertilisant à 5 cm à côté de la ligne de semis et à une profondeur de 10 à 12 cm.

tical comporte des évidements cellulaires en forme d'entonnoir. Les graines tombent de la trémie dans une chambre d'alimentation et les alvéoles de l'organe semeur se remplissent alors d'un certain nombre de graines. Puis ces dernières arrivent à une tuyère où un flux d'air comprimé maintient une semence au fond des alvéoles et expulse les autres, qui retournent finalement dans la chambre d'alimentation.

L'entraînement des semoirs décrits ci-dessus a lieu depuis un point central par l'intermédiaire de l'une ou des deux roues porteuses. L'actionnement du ventilateur est assuré par la prise de force du tracteur. Les semoirs monograines pneumatiques conviennent pour les semis de graines calibrées ou non calibrées de maïs, de haricots et de pois. Quelques types conviennent également pour les semences pilulées ou non pilulées de betteraves sucrières.

La plupart des semoirs monograines peuvent être en outre pourvus d'un localisateur d'engrais en profondeur sur la ligne pour la fumure du maïs (Figure 21). Cette méthode n'est toutefois pratiquée jusqu'à maintenant que dans les régions à climat sec (Tessin).

Les semoirs monograines pneumatiques présentent plusieurs avantages par rapport aux semoirs monograines mécaniques. Utilisés avec plusieurs roues à

alvéoles ou plateaux distributeurs, certains peuvent mettre en terre les graines de maïs de tout calibre sans les endommager. Selon le type de machine et l'espacement prévu des semences sur la ligne, il est également possible d'obtenir un enterrage suffisamment précis des graines en roulant à des allure plus rapides, qui peuvent varier de 6 à 9 km/h avec le maïs et aller jusqu'à 6 km/h avec les betteraves sucrières. Etant donné le prix d'achat supérieur des semoirs pneumatiques, ces matériels doivent pouvoir être mis en œuvre sur de grandes superficies.

2.3 Le semis monograine des betteraves sucrières

L'une des plus importantes exigences à satisfaire pour l'obtention de rendements de culture élevés avec les betteraves sucrières consiste, premièrement, à adapter dans chaque cas la densité du peuplement tant aux conditions locales qu'à la variété, secondement et surtout, à arriver à une **répartition régulière des plantes sur la ligne**. Les progrès réalisés dans les techniques d'ensemencement et les techniques de protection des plantes, mais avant tout l'obtention de graines génétiquement monogermes, ont contribué dans une large mesure à réduire fortement les besoins en main-d'œuvre — voire même à les supprimer — tout en permettant l'exécution optimale des travaux.

Semis avec démariage ultérieur

Le démariage à la main demeure indispensable dans les régions où l'on court de gros risques quant à la

Inter-ligne	Espacement définitif optimal des plantes sur la ligne	Espacement des graines lors du semis		
		A	B	C
44 cm	28,4 cm	7,1 cm	9,5 cm	14,2 cm
50 cm	25 cm	6,3 cm	8,3 cm	12,5 cm
Besoins moyens en heures d'unité de main-d'œuvre par hectare (h-UMO/ha) pour démarier dans des peuplements exempts de mauvaises herbes		50–60	35–45	20–30

A = A recommander seulement avec des conditions de levée défavorables et l'emploi de graines mécaniquement monogermes.

B = Convient pour des conditions de levée moyennement bonnes.

C = Convient pour des conditions de levée favorables.

levée des semences. En vue de simplifier le démariage et de répartir régulièrement les plantes sur la ligne, il faut que l'espacement des graines lors du semis soit adapté à l'espacement définitif optimal prévu. Plus exactement dit, l'espacement adopté lors de l'emblavage devrait être si possible un sous-multiple de l'espacement définitif.

Semis avec l'espacement définitif

Les semis avec l'espacement définitif optimal prévu pour les plantes (plaçage mécanique intégral par semis en place) ne peuvent actuellement donner satisfaction que dans des situations favorables. Cette méthode exige beaucoup de doigté et aussi une certaine expérience. En outre, de sévères exigences sont posées en ce qui concerne la préparation du sol, les graines (en principe seulement des semences génétiquement monogermes), le semoir monograine et l'application des traitements phytosanitaires. La culture des betteraves sucrières sans démariage devient problématique lorsque la proportion des graines qui lèvent à laquelle on peut s'attendre est inférieure à environ 55%. Il est en effet souhaitable que la levée soit assurée à au moins 60–65%. La méthode du semis avec l'espacement définitif voulu est également employée en Suisse ici et là, notamment dans les grandes exploitations où l'on ne dispose plus de la main-d'œuvre nécessaire pour l'exécution du démariage. Il est vrai qu'une culture des betteraves sucrières sans démariage ne signifie pas forcément que tout travail manuel se trouve supprimé. Un sarclage à la binette, pour enlever les mauvaises herbes dans les cas où les herbicides auraient été insuffisamment efficaces, peut en effet se montrer nécessaire à l'occasion.

A l'heure actuelle, l'espacement des graines sur la ligne oscille entre 15 et 20 cm. Il dépend de la largeur de l'interligne, de la densité de peuplement voulu et de la levée sur laquelle il est possible de compter.

$$\text{Espace des graines} = \frac{\text{FA} \times 100}{\text{RW} \times \text{SB}}$$

Exemple:	Levée escomptée (FA)	= 70%
	Interligne (RW)	= 50 cm
	Nombre de pieds voulu au m ² (SB)	= 8
	Espace des graines = $\frac{70 \times 100}{50 \times 8}$	= 17,5
	sur la ligne en cm	

Ainsi que divers essais et expérimentations l'ont fait apparaître, la méthode du semis avec l'espacement définitif optimal prévu entraîne toutefois une certaine diminution du rendement de la culture et de la qualité du produit. Comparativement à la méthode du semis avec démariage ultérieur, cela représente quelques pour-cent en moins. La raison en est que le potentiel de rendement de certaines plantes ne peut être pleinement utilisé à cause de la levée simultanée de graines ou bien de groupes de graines dans la ligne qui sont soit trop rapprochés soit trop éloignés.

Semis avec groupes d'espacements différents

Grâce à leur plateau distributeur de type spécial, quelques semoirs monograines de conception assez récente offrent la possibilité de semer des graines pilulées avec une grande précision d'enterrage éga-

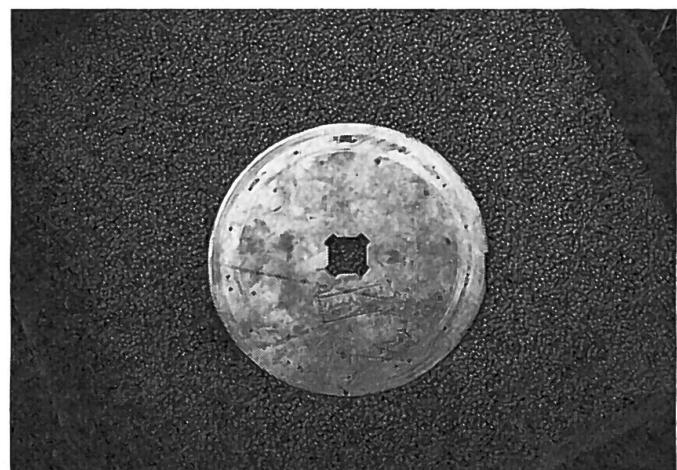


Fig. 22: Aspect du disque semeur d'un semoir monograine pneumatique permettant d'exécuter des emblavages avec différents espacements des graines sur la ligne.

lement avec des espacements variables dans la ligne (Figure 22). De bonnes expériences sur le plan pratique ont déjà été faites dans plusieurs pays lors de l'application de cette méthode.

Le but poursuivi est de réduire les risques courus en ce qui touche la levée des graines, d'obtenir une répartition plus favorable des espacements ainsi que la simplification d'un éclaircissement éventuellement nécessaire au moyen de la binette danoise à long manche.

La méthode belge

Un groupe d'espacements variables comprend dans l'ordre deux grands espacements identiques et un petit espacement, le rapport étant de 4 : 4 : 1. En vue d'avoir un peuplement qui comprenne une forte proportion d'espacements définitifs optimaux, il faut que les espacements des graines sur la ligne soient adaptés dans chaque cas à l'interligne adopté. Cela signifie que la somme obtenue en additionnant un grand espacement et un petit espacement doit correspondre à l'espacement définitif voulu.

Interligne	Ordre de succession des espacements dans un groupe	Espacement définitif optimal désiré
44 cm	22,7 / 22,7 / 5,7 cm	28,4 cm
50 cm	20 / 20 / 5 cm	25 cm

Les deux points d'enterrage des graines que comporte le petit espacement ont pour effet de diminuer les risques. Au cas où une seule semence lève, on a alors des deux côtés l'espacement définitif prévu. Si les conditions sont bonnes et que les graines lèvent dans une proportion de 65 à 70%, on peut éclaircir complémentairement à l'aide de la binette avec une faible dépense de travail manuel (elle représente de 15 à 25 heures d'unité de main-d'œuvre par hectare). En outre, cette opération est simple puisqu'il ne faut enlever qu'une plantule dans les touffes (2 plantules avec un petit espacement). Un manque dans deux grands espacements contigus représente toutefois un inconvénient car on a alors un trop grand espacement, qui est de 45,4 ou de 40 cm selon l'interligne.

La méthode de la FAT

La méthode belge, qui s'avère partiellement supérieure à celle du semis avec l'espacement définitif optimal prévu pour les plantes, nous a incités à procéder à des essais avec des groupes d'espacements variables se succédant selon un rapport de 2 : 2 : 1. Afin que les conséquences négatives de manques constatés avec les plantules isolées soient moins défavorables, on a raccourci les deux grands espacements, et, pour compenser, rallongé le petit espacement. Cette dernière modification a en outre pour effet de régulariser le développement des plantules

restantes. Quant aux autres particularités de notre méthode, elles sont les mêmes que celles de la méthode belge.

Interligne	Ordre de succession des espacements dans un groupe	Espacement définitif optimal désiré
44 cm	18,9 / 18,9 / 9,5 cm	28,4 cm
50 cm	17 / 17 / 8 cm	25 cm

Avec un semis dont les espacements varient selon un rapport de 2 : 2 : 1 dans les groupes, on arrive à une répartition des plantules sur la ligne qui se montre plus favorable que celle que permettent tant la méthode du semis avec l'espacement définitif optimal que la méthode belge. Si la levée des graines est très bonne, le peuplement peut être ramené au nombre de pieds voulu au m² en éliminant les plantules excédentaires au moyen de la binette.

Le démariage mécanique

Les tentatives faites à l'étranger pour éclaircir ou démarier les betteraves sucrières en utilisant des machines dites aveugles, ou bien des machines à outils commandés électroniquement, n'ont pas permis jusqu'à maintenant d'arriver à ce que l'action de ces matériels ramène un peuplement à sa densité optimale en un seul passage. Autrement dit, les éclaircisseuses, prédémarieuses ou démarieuses exigent toujours un démariage complémentaire avec la binette. Leur emploi rationnel est donc problématique.

(A suivre)

Le numéro 6/75 paraîtra
le 24 avril 1975

Dernier jour pour les ordres d'insertion:
2 avril 1975

Annonces Hofmann, case postale 17,
8162 Steinmaur, Tel. (01) 94 19 22 - 23