

CN 0101131

LES CONDITIONS ET LES METHODES D'APPLICATION
DE LA FUMURE MINERALE AU SENEGAL

PAR

MICHEL HAVARD

Ingénieur de Recherche TRAT détaché auprès de l'ISRA

Document de Travail 86-1

ISRA
DEPARTEMENT SYSTEME ET TRANSFERT
CENTRE DE BAMBEY

REFERENCE : HAVARD Michel

Les Conditions et les Méthodes d'application de la Fumure minérale
au Sénégal.

ISRA, Département Systèmes et Transfert, Document de Travail 1986-1
Dakar, Avril 1986

**DÉPARTEMENT DE RECHERCHES SUR
LES SYSTÈMES DE PRODUCTION ET LE TRANSFERT
DE TECHNOLOGIE EN MILIEU RURAL**

MOTS _ CLES

Fumure minérale, cultures pluviales, épandeurs d'engrais, Manuel, culture attelée.

RESUME

De 1958 à 1980, le Programme Agricole a favorisé l'utilisation des intrants, la Recherche et les Services Agricoles ont mis au point les conditions d'application de la fumure minérale et testé l'épandage mécanique.

Malgré le manque de fiabilité des épandeurs avec des engrais à plus de 1 p.100 d'humidité, le modèle IRHO a été vulgarisé en 1963 surtout, puis il a été progressivement abandonné.

Aujourd'hui, la fumure minérale étant pratiquement inexistante, l'emploi d'épandeurs n'est pas justifié.

- / -
 O M M A I R E

	PAGE
<u>INTRODUCTION</u>	1
I - <u>CONDITIONS D'APPLICATION DE LA FUMURE MINERALE</u>	2
II - <u>LES PRINCIPAUX TYPES D'EPANDEURS D'ENGRAIS ETUDIES</u>	4
2.1. La région du fleuve Sénégal	
2.2. Les autres régions	
III - <u>LES CONTRAINTES A LA DIFFUSION DES EPANDEURS LOCALISATEURS</u>	6
3.1. La diffusion de l'épandeur IRHO	
3.2. Les contraintes à l'utilisation des épandeurs et de la fumure	
IV - <u>CONCLUSION</u>	10
- <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	12
- <u>ANNEXES</u> :	
- Le semoir SAFIL	13
- Le semoir distributeur ULYSSE FABRE	16
- L'épandeur localisateur IRHO	18
- L'épandeur localisateur MOUZON-NOLLE	21
- L'épandeur localisateur FABRE (Version poly-éco)	23
- L'épandeur d'engrais SISCOMA	26

SIGLE:S ET ABREVIATIONS UTILISES

- CEEMAT - Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical. Parc de TOURVOIE 92160-ANTONY-FRANCE.
- CIRAD - Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - PARIS.
- FIDES - Fond d'Investissement pour le Développement Economique et Social.
- IRHO - Institut de Recherches sur les Huiles et Oléagineux Tropicaux - PARIS
- ISRA - Institut Sénégalais de Recherches Agricoles - DAKAR - SENEGAL.
- MDR - Ministère du Développement Rural - DAKAR.
- ONCAD - Office National de Commercialisation et d'assistance au Développement - DAKAR - Dissoute en 1980.
- SAED - Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta - Saint-Louis.
- SISCOMA - Société Industrielle Sénégalaise de Constructions Mécaniques et de Matériels Agricoles - DAKAR - Dissoute en 1980,
- SISMAR - Société Industrielle Sahélienne de Mécanique, de Matériels Agricoles et de Représentations - DAKAR - Créée en 1982.
- SODEVA - Société de Développement et de Vulgarisation Agricole - DAKAR.

INTRODUCTION

La mise sur pied d'une politique agricole favorable (1) au développement des populations rurales, dès 1945, a permis une rapide augmentation de la production arachidière commercialisée. Celle-ci passe de 450.000 tonnes en 1948 à 750.000 tonnes en 1957 - 1958. La recherche, pendant cette période, a amélioré ses connaissances sur le milieu et a mis au point un certain nombre de techniques agronomiques (assolements, variétés, fumure minérale, densités, etc...).

A partir de 1958, une politique agricole encore plus favorable est élaborée. Il s'agit du P.A. (Programme Agricole), dont l'objectif principal est l'accroissement de la production arachidière par l'intensification, Il permet en outre aux coopératives d'avoir accès au crédit pour les intrants (engrais, semences, matériels agricoles) et aux subventions pour certains matériels de culture attelée et quelques formules d'engrais. Le P.A. devait donc favoriser l'application des techniques agronomiques d'intensification élaborées par la recherche. Ce P.A. a réellement fonctionné de 1958 à 1980,

Dans ce document, sont analysés, succinctement, Les travaux de recherche conduits dans le domaine de la fumure minérale. La première partie présente les recommandations et les propositions de la recherche pour la vulgarisation, quant'aux conditions d'application des formules retenues. Ensuite, à partir de ces conditions et des techniques de culture en vigueur, un certain nombre de cahiers des charges pour la mise au point d'épandeurs d'engrais ont été élaborés ; ils ont permis la réalisation de quelques prototypes, effectivement testés au Sénégal. La dernière partie, beaucoup plus concrète, est un récapitulatif des diverses tentatives d'introduction d'épandeurs d'engrais en milieu rural

(1) Les principales caractéristiques de cette politique agricole étaient : subventions légères, très bon encadrement, investissements FIDES importants, un prix intéressant pour l'arachide

1 * CONDITIONS D'APPLICATION DE LA FUMURE MINERALE

Le CNRA (Centre National de la Recherche Agronomique de Bambeby), afin de satisfaire aux objectifs assignés par la politique agricole, tout en tenant compte des caractéristiques spécifiques à l'agriculture du pays : types et niveaux de fertilité des sols, nature des spéculations, etc..., a étudié puis proposé à la vulgarisation des formules d'engrais minéraux adaptées (1) (Tableau 1). Parallèlement, le CNRA a analysé très précisément les conditions d'application afin d'optimiser l'efficacité de la fumure sur le développement des cultures et afin de limiter les pertes par lessivage, qui peuvent être très importantes dans les conditions de culture du pays.

Ces recherches ont abouti à la formulation des recommandations suivantes :

1. Pour une meilleure valorisation de la fumure, cette dernière doit être enfouie, même à faible profondeur, et de préférence localisée près des lignes de semis.
2. La fumure NPK doit être épandue, soit avant ou pendant les travaux du sol, soit au semis.
3. La fumure azotée complémentaire sur céréales doit être fractionnée au cours du cycle végétatif de la plante, en tenant compte des spécificités de chaque type de spéculation. (Pour le détail, se référer au tableau 1).
4. Pour satisfaire les différents niveaux de technicités et d'intensification des exploitations paysannes, deux types de formules sont proposées : une fumure vulgarisée et une fumure forte (2).

(1) Ce terme est à nuancer, car pour une même culture, les disparités régionales n'ont pas été prises en compte. Ainsi, pour une culture donnée, la même formule est recommandée sur l'ensemble du pays.

(2) La fumure vulgarisée n'a pratiquement jamais été appliquée en milieu rural, car les quantités distribuées ont toujours été très faibles.
A partir de 1979-1980, la fumure forte a été divisée en fumure semi-intensive et fumure intensive.

TABLEAU I : FORMULATIONS ET CONDITIONS D'APPLICATION
RECOMMANDEES POUR LA FUMURE MINERALE

CULTURE	FUMURE VULGARISEE		FUMURE FORTE		FRACTIONNEMENT UREE (FUMURE FORTE)			
	DATE	QUANTITE KG/HA	DATE	QUANTITE KG/HA	DATE 1er	QUANTITE KG/HA	DATE 2eme	QUANTITE KG/HA
ARACHIDE	10-10-8	150	8-18-27	150	-	-	-	-
NIEBE	6-20-10	150	8-18-27	150	-	-	-	-
MIM	14-7-7	150	10-21-21	150	-	-	-	-
	-	-	urée	100	T(xx)a	50	25'xx)	50
SORGH°	14-7-7	150	10-21-21	150	-	-	-	-
	-	-	urée	150	5(xx)	50	45(x _x)	100
MAIS	8-14-18	150	8-14-18	300	-	-	-	-
	urée	100	urée	200	27(xx)	100	45(x _x)	100
COTONNIER	8-18-27	150	8-18-27	150	-	-	-	-
	urée	50	urée	50	30(xx)	50	-	-
RIZ PLUVIAL	8-18-27	100	8-18-27	150	-	-	-	-
	urée	50	urée	150	T(xx)	100	45(xx)	50

LEGENDE : T = Tallage xx = Nombre de jours après semis

Remarque : Ne sont prises en compte que les cultures pluviales

SOURCE : ISRA 1976

II - LES PRINCIPAUX TYPES D'EPANDEURS D'ENGRAIS ETUDIES

Dès le début de ses travaux sur la fumure minérale, la recherche agricole s'est intéressée aux techniques et matériels à mettre en oeuvre pour mécaniser l'épandage d'engrais dans l'optique d'un développement important de l'utilisation de cette fumure.

Les définitions précises des cahiers des charges des matériels à mettre au point ont pris comme base la traction animale. Ainsi, 2 zones distinctes ont été mises en évidence :

2.1. La région du fleuve Sénégal, où la traction animale, est utilisée pour les transports mais pas dans la conduite du riz irrigué. Dans les périmètres (SAED surtout), la motorisation est largement répandue, ainsi l'épandage de NPK en sec avant semis, ne pose aucun problème ; par contre, l'épandage d'urée en cours de culture n'est possible que manuellement à la volée à cause de la présence permanente de la nappe d'eau. Cette technique peut être légèrement améliorée en utilisant un appareil manuel porté ventralement, mais ^{sous} certaines conditions (WANDERS A A , 1972). Il s'agit du SAFIL, appareil conçu pour le semis à la volée, mais qui peut épandre les engrais minéraux (Annexe I), si les quantités à distribuer par hectare sont peu importantes (200 à 300 kg maximum).

2.2. Les autres régions, où la traction animale (équine et asine surtout) est couramment utilisée pour la mise en culture. Les cultures pluviales dominent dans ces régions, en particulier, l'arachide et le mil. Dans un premier temps, les services agricoles et la recherche ne voyaient que le bassin arachidier comme marché potentiel pour les épandeurs d'engrais. La raison de ce choix était que seules les cultures de rente (arachide, coton) permettaient aux paysans le financement de l'engrais et de l'épandeur.

Ainsi donc, les cahiers des charges soumis à la recherche et aux constructeurs s'appuyaient sur les données suivantes :

.../...

- Conditions d'application : localisation de l'engrais(1) au semis et/ou au sarclage, faibles doses à épandre, léger enfouissement.
 - Cultures pratiquées : arachide et mil surtout, un peu maïs et sorgho.
 - Techniques culturales du bassin arachidier : La préparation des sols est réduite (grattage à la houe sine), voire inexistante. Le semis s'effectue à plat et en lignes avec le semoir super-éco monorang ; les interlignes varient de 50cm pour l'arachide à 1m pour le maïs et le sorgho. Le sarclage mécanique est réalisé dans les interlignes avec la houe sine ou la houe occidentale.
- Tractions utilisées : En majorité des chevaux et des ânes de petits gabarits dont les efforts de traction varient entre 25 kgf pour les ânes à 35-40 kgf pour les chevaux. Vers 1958, la traction bovine était peu développée (moins de 3000 paires), alors qu'en 1984, on en recense environ 70.000 paires sur le pays. De nouvelles études sur les épandeurs d'engrais devront tenir compte de ce facteur.

Les travaux entrepris ont abouti aux mises au point ci-dessous

1. Semoir-distributeur d'engrais ULYSSE FABRE

Cet appareil a été présenté, dès 1958, par ULYSSE FABRE. Il peut simultanément ou séparément, semer les graines une par une et distribuer l'engrais en quantité appropriée sur une seule ligne. Cet appareil polyvalent, qui utilise une bande transporteuse souple en caoutchouc n'a pas dépassé le stade prototype (Annexe II).

2. Épandeurs d'engrais adaptables sur les matériels existants

Plusieurs modèles, ayant des spécificités particulières, ont été proposés et/ou testés au CNRA de Bambey.

(1) Il faut noter à ce stade, que cette donnée pourrait être remise en cause, si nous étions amenés à prendre en compte les épandages de chaux ou d'autres engrais, qui nécessitent des doses importantes à l'hectare. Dans ces cas précis, l'épandage sur l'ensemble de la surface du sol est recommandé.

a) Le modèle IRHO, réalisé par ULYSSE FABRE et fabriqué par la SISCOA, s'adapte sur le semoir super-éco et la houe occidentale (Annexe III). On peut donc épandre l'engrais au semis et/ou au sarclage en localisé et satisfaire ainsi les conditions précitées. Les essais et modifications diverses ont eu lieu entre 1958 et 1966.

b) Le fertiliseur EBRA, adaptable sur le semoir monorang de la même marque couramment appelé "LE CHAMPION". Quelques semoirs de cette marque ont été vulgarisés avant 1960, mais à la suite du choix des services agricoles et de la recherche vers la diffusion des semoirs, super-éco, le fertiliseur EBRA a été abandonné. Il n'a donc pas fait l'objet d'études détaillées au CNRA.

c) Le modèle MOUZON-NOLIE, adaptable à la houe sine. Cet appareil permet l'épandage d'engrais, en localisé, au moment des sarclages. Il a été testé à Bambey, mais n'a pas dépassé le stade prototype (Annexe IV).

d) Le modèle FABRE, adaptable sur le semoir poly-éco. Cet appareil permet d'épandre l'engrais en localisé au semis. Son intérêt est lié au système de distribution retenu (volumétrique) et au dosage constant quelque soit la vitesse entre 1 et 5 km/h. Le poly-éco n'a jamais été diffusé, ainsi cet appareil est resté au stade prototype après les essais effectués au CNRA (Annexe V).

3. L'épandeur d'engrais SISCOA

C'est un appareil poussé à main, très simple et très léger. Il reprend le principe du distributeur FABRE IRHO. C'est une solution intermédiaire qui ne peut résoudre l'épandage sur de grandes superficies. D'ailleurs, après les essais effectués, à Bambey, il n'a été donné aucune suite à cet appareil (Annexe VI).

III - LES CONTRAINTES A LA DIFFUSION DES EPANDEURS - LOCACISATEURS D'ENGRAIS

Les essais effectués en station (IRAT SENEGAL - 1966) ont montré la très grande sensibilité des distributeurs aux faibles

variations d'humidité des engrais (1) ; pratiquement, l'utilisation des épandeurs est impossible avec des engrais mal conditionnés (mauvaise granulation, prise en masse) et légèrement humides que l'on trouve souvent en milieu rural en début d'hivernage.

3.1. La diffusion de l'épandeur localisateur IRHO sur semoir super-éco

C'est le seul appareil qui a été mis en place chez les paysans (tableau II). L'analyse des chiffres de mises en place suscite les commentaires suivants :

- "Ces appareils n'ont pratiquement diffusé qu'en 1963, en raison des difficultés d'utilisation, dûes aux bourrages des engrais pulvérulents ; quelques centaines d'appareils seraient encore en service" (MDR - 1977).
- La majorité de ces appareils n'a jamais été utilisée ; très souvent, les paysans les ont démontés, car ils estimaient que le semoir avec l'épandeur IRHO devenait trop lourd pour leurs animaux (chevaux et ânes),
- Le mauvais fonctionnement des épandeurs avec l'engrais mal conditionné et humide, a découragé de nombreux paysans.
- Pourtant, la faible diffusion ne provient pas du prix de l'épandeur. Ce dernier a toujours été d'un prix très abordable ; de 4550 FCFA en 1966, il est passé à 7541 FCFA en 1972 et 10.880 FCFA en 1977, ce qui fait environ 40 p.100 du prix du super-éco. Il coûterait environ 20.000 FCFA aujourd'hui.

Pour conclure, il ne reste, à notre avis, que quelques rares unités en service en 1985.

(1) Au-dessus de 1 p.100 d'humidité (pourcentage par rapport à la matière sèche) le dosage hectare chute brutalement pour devenir quasi nul à 4 p.100. Une attention toute particulière doit être apportée au conditionnement (sacs étanches) et aux manutentions diverses des engrais pour empêcher leur humidification. Dans les conditions actuelles de distribution, il faudrait trier les sacs qui peuvent satisfaire aux conditions de l'épandage mécanique.

3.2. Les contraintes à l'utilisation des épandeurs
et de la fumure

L'échec de cette opération très faible utilisation de l'engrais, malgré un ensemble de mesures favorables jusqu'en 1984 (1), concernant le prix de ces engrais (tableau III). Ainsi, la consommation d'engrais, n'a pas augmenté comme on aurait pu le croire ; bien que, de moins de 3000 tonnes avant 1962, la consommation soit passée de 20.000 tonnes en 1962 à 130.000 tonnes en 1980, elle est redescendue à 20.000 tonnes en 1984 (2). Grosso modo, la moyenne annuelle se situe entre 30.000 et 45.000 tonnes. La majorité de cet engrais étant destinée à l'arachide, soit 1.000.000 d'hectares, on obtient, en supposant que tous les champs d'arachides sont fumés, une dose moyenne de 30 à 45 kg/ha (3).

Le prix de ces engrais minéraux est resté très acceptable pendant toute la durée du P.A (1958 à 1980). Ainsi, entre 1973 et 1983, les subventions ont permis de maintenir entre 1.5 et 2.8, le rapport du prix du kg d'arachide versé au producteur sur le prix du kg d'engrais. La suppression des subventions amène ce rapport à 0,5, ce qui se traduit par un prix très défavorable pour le paysan qui va encore limiter sa consommation. (Tableau IV).

(1) Il faut nuancer ceci par le fait que toutes les demandes n'ont jamais pu être satisfaites car le tonnage annuel des importations d'engrais minéraux a toujours été plafonné.

(2) L'augmentation n'est pas constante entre 1962 et 1980. Ces deux chiffres représentent le minimum et le maximum pour la période considérée. Entre ces deux dates, la consommation a évolué en dents de scie.

(3) Ce chiffre doit être seulement comme un indicateur, car il est certain que l'épandeur n'intéressera que les paysans, qui épanchent au minimum la fumure vulgarisée.

TABLEAU II : MISES EN PLACE EPANDEUR IRHO

Années	1963	1964	1965	1966	1968	1972	1976
Nombre	4715	142	8	24	5	3	800

Sources : 1963

MARIE SAINTE Y - 1963

. autres années

ONCAD 1977

TABLEAU III : EVOLUTION PRIX ET SUBVENTIONS ENGRAIS MINERAL

PRIX EN F CFA/KG	1977		1983		1984 (1)
	P.R.	P.C.	P.R. (*)	P.C.	P.R. (*)
6-20-10 (Arachide)	48,27	25	106	45	118,82
14-7-7 (Mil)	48,24	25	113	45	127
8-18-27	48,24	25	135,28	52	144,6
Urée (Céréales)	53,98	35	96	45	115
Sulfate NH4 (Riz)	30,34	25	-	-	115

Légende : P.R. = prix de revient. P.C. = prix de cession aux paysans

Montant de la subvention = P.R. - P.C. + F.M.

F.M. = Frais de mise en place (estimation de 25 F CFA/kg en 1983)

(*) = Ne sont pas pris en compte les frais de mise en place.

(1) = Suppression des subventions en 1984, P.C=PR+FM

TABLEAU IV : COMPARAISON PRIX DU KG D'ARACHIDE AU PRODUCTEUR ET PRIX DU KG D'ENGRAIS

Années	1973	74	75	76	77	78	79	80-81	82-83	84(*)
Rapport	1,95	2,46	2,59	2,59	2,08	1,66	1,82	2,8	1,52	0,5

RAPPORT = Prix kg Arachide
Prix kg engrais

(*) 1984 : suppression des subventions

SOURCES 1.973 à 1980 - RICHARD J.F. 1982

1981 à 1984 - Calcul à partir des prix pratiqués.

IV - CONCLUSION

Dans ce domaine de la fumure minérale, de gros efforts ont été fournis par :

- Le gouvernement entre 1958 et 1980 ; il a mis en place une politique de crédits et subventions pour favoriser l'utilisation des intrants (semences, engrais, matériels agricoles) afin d'accroître la production arachidière par l'intensification.
- La recherche, qui a mis au point les formules d'engrais et précisé leurs conditions d'application. Cette dernière, en relation très étroite avec les constructeurs de matériels agricoles, a participé à la mise au point d'épandeurs localisateurs d'engrais.
- Le développement, qui par l'intermédiaire d'un encadrement très dense a permis le passage de nombreux thèmes techniques. Il a effectué quelques tentatives avec les épandeurs d'engrais, seul l'épandeur IRHO a été introduit en milieu rural.

En 1985, on constate que l'objectif d'intensification n'a pu être atteint pour diverses raisons, parmi lesquelles on peut signaler

- L'utilisation du matériel agricole pour étendre les superficies cultivées.
- La faible utilisation de la fumure minérale qui n'a pas permis la diffusion des épandeurs localisateurs d'engrais (les quantités reçues par les paysans ont toujours été faciles à épandre manuellement).
- La réduction de la pluviométrie, qui devient dans la zone Nord le principal facteur limitant de la production agricole.

Dans le contexte actuel (crédits et subventions inexistantes), il n'est pas possible d'envisager une amélioration dans l'utilisation de la fumure minérale. Par conséquent, les épandeurs localisateurs d'engrais ne sont pas justifiés, l'épandage manuel, en localisé, près des lignes de semis ou avant un sarclage ne pose pas de problème particulier . A ce stade, il est certain que de nouvelles

alternatives ne seront possibles qu'en prenant conscience des réalités suivantes :

- L'utilisation de la fumure minérale est indispensable pour maintenir des niveaux de production satisfaisants dans les conditions de culture du pays où plus de la moitié des superficies est destinée aux cultures de rente.
- Les conditions climatiques et édaphiques ne permettent pas d'assimiler le pays à une zone homogène, en conséquence, les propositions de la recherche doivent être beaucoup plus régionalisées. (Formules et conditions d'application différentes).

- BIBLIOGRAPHIE -

- 1 - DEMOULIN J.R.-1960 : . Compte-rendu d'essais de Machines Agricoles
. Semoir BILLY-ALLIPS
. Semoir FABRE
. Distributeur d'engrais en houe "Sine" MOUZON-
NOLLE
Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropi-
cale.
- 2 - GAURY-1966 : Compte-rendu d'essai normalisé d'épandeur d'engrais
Marque : ULYSSE FABRE. Modèle : FABRE - IRHO
CEEMAT - Rapport confidentiel - 12 pages.
- 3 - IRAT SENEGAL-1966 : Rapport d'activités 1965 de la Division du
:Machinisme Agricole et Génie Rural - p. 23 à 50
:République du Sénégal - CRA - Bambey.
- 4 - ISRA-1976 : Fiches techniques établies en vue de la réalisation
de l'expérimentation agronomique.
Rapport dactylographié CNRA Bambey - 30 pages.
- 5 - MARIE SAINTE Y. - 1963 : La culture attelée au Sénégal - 77pages
Institut des Sciences Economiques et Commerciales
appliquées à l'Afrique Noire.
- 6 - MDR-1977 : Equipement du monde rural - Mécanisation et motori-
sation intermédiaire - 18 pages.
Communication présentée au salon de l'hydraulique -
Dakar 1977.
- 7 - ONCAD-1966 à 1980 : Archives.
- 8 - RICHARD J.F.-1982 : Quinze années de diffusion de la traction
bovine au Sénégal. Le cas des Unités Expérimentales
du Sine-Saloum 1966 - 1980.
MAT n° 77 - Janvier - Mars 1982 p. 22 à 39.
- 9 - SODEVA-1983 : Programme d'activités - Bilan de la campagne
1982/1983. Programmation campagne 1983/1984.
- 10 - WANDERS A.A. - 1972 : Essai de semoir manuel portatif pour semis
à la volée ; semoir SAFIL - 25 pages.
IRAT/FAO - Projet International et coordonné de
recherche sur la mécanisation de la riziculture.

11 - ESSAIS ET RESULTATS OBTENUS

Nous ne prenons en compte que l'épandage d'engrais. Le perlurée (grains ronds de 1 à 5 mm) et le phosphate d'ammoniaque (grains irréguliers de 3 à 7 mm = 16-48-0) ont été testés.

2 1 Vitesse d'avancement : largeur de travail

0,6 m/s pour l'épandage dans la boue (largeur de travail = 6m) avec le rythme d'un tour de manivelle par pas de 60cm.
1m/s pour l'épandage sur sol sec (largeur de travail 7m) , avec le rythme d'un tour de manivelle par pas de 70 cm.

2 2 Vitesse de rotation de la manivelle

A partir de 55 tours/minute, le débit n'est que peu dépendant de la vitesse de la manivelle. Il faut éviter les vitesses de rotation inférieures à 55 tours/minute (burrage donc débit irrégulier) et supérieures à 85 tours/minute (risque de détérioration du matériel).

L'augmentation de la vitesse de rotation entraîne par contre un épandage plus large (on passe de 5m pour 50 tours/minute à 8m pour 90 tours/minute), et un déplacement de l'épandage vers le côté gauche (très légère irrégularité de distribution).

2 3 Distribution et débit

On conseille une vitesse de rotation de la manivelle entre 55 et 85 tours/minute pour obtenir une bonne régularité de la distribution.

Le débit peut être réglé de façon assez précise entre 20 et 400 kg/ha.

2 4 Possibilités du semoir - temps de travaux

La trémie peut contenir 13 kg d'engrais, elle se vide en 2 minutes sur 70m (perlurée à 200 kg/ha), en 3mn 30s sur 140m (phosphate d'ammoniaque à 150 kg/ha) ou tout autre temps suivant les doses à épandre par ha,

Le temps effectif d'épandage se situe entre 0,4 et 0,8 heures/ha. Avec les remplissages, on peut situer le temps de travail entre 1h et 1h30mn/ha.

III - REGLAGES, ENTRETIENS, REPARATION, FABRICATION

Le système de réglage est satisfaisant, mais il existe des différences entre les semoirs du même modèle. (Pour une même graduation, la distribution est légèrement différente).

C'est un matériel léger, simple (facile à réparer) et bon marché. Pour une grande partie, il peut être réalisé par les artisans locaux ; seuls les pignons à denture en bronze peuvent poser un problème de fabrication.

Actuellement, les engrenages sont fragiles et présentent une usure importante après 10 h d'utilisation.

IV - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

, WANDERS A.A., 1972

Safil nouveau modèle !

engrenage **renforcé** (denture alliage et bronze)

...Safil SÈME BIEN

...Safil SÈME MIEUX

...Safil SÈME PLUS VITE

Largeur de semis réglable par limiteur de projection de 1 m20 à 4 m.

SEMOIRS PORTATIFS

Safil

MARQUE DÉPOSÉE

... tous grains

... engrais

... et graines

Peut semer 1 hectare à l'heure.

Aboutit à un travail supérieur.

Débit régulier, répartition uniforme.

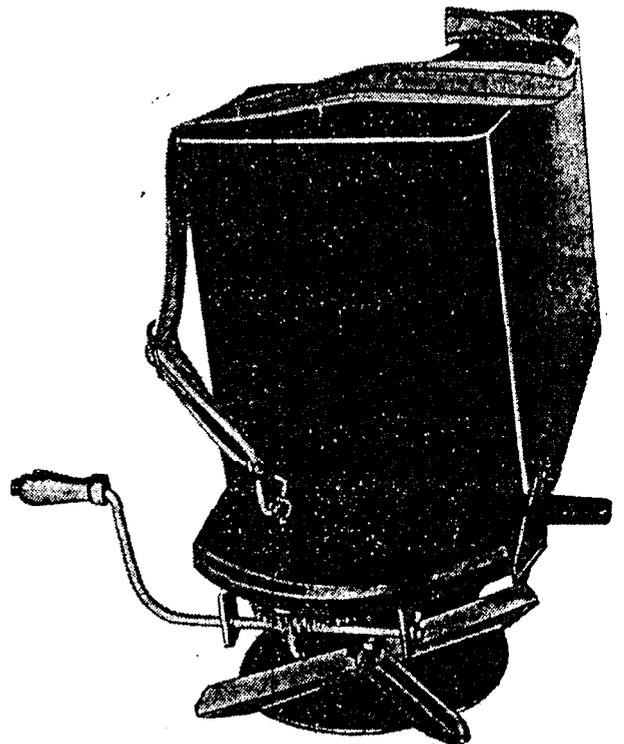
Économie de graines.

D'un prix peu élevé, **Safil** est un outil sérieux.

Réputé pour sa solidité et son bon fonctionnement il est garanti 1 an.

Remplace le semeur de jadis.

Adressez-vous à :



ANNEXE II : SEMOIR - DISTRIBUTION D'ENGRAIS ULYSSE FABRE

I - DESCRIPTION_ : (Voir schéma ci-joint)

- . Marque : ULYSSE FABRE - FRANCE
- . Modèle : Prototype de semoir-distributeur d'engrais monorang à traction animale.
- . Polyvalence : Semis du maïs, de l'arachide, des pois chiches etc... et simultanément au semis, épandage d'engrais localisé près ou dans le sillon de semis.
- . Spécifications :
 - . Bâti : Il se compose d'un châssis supporté à l'avant par deux roues porteuses et une roue plombeuse à l'arrière. La trémie est compartimentée, d'un côté les graines, de l'autre l'engrais.
 - . Transmission :
L'essieu des roues porteuses est rendu solidaire d'un tambour, muni de chaque côté d'une rangée de têtes, destinés à entrer dans les perforations de la bande transporteuse, afin de l'entraîner dans un mouvement continu vers l'avant.
 - . Distribution :
Elle est réalisée par une bande transporteuse souple alvéolée, ayant d'une part, une rangée d'alvéoles pouvant contenir de l'engrais et d'autre part, une rangée d'alvéoles pour les grains. Les produits tombent par gravité de la trémie sur la bande et un balai en pinceau assure la régularité. La déformation des alvéoles, passant sur le tambour en épousant sa courbure, libère les produits dans une goulotte.
 - . Recouvrement :
Une ou plusieurs rasettes réglables recouvrent la terre les produits déposés et la roue plombeuse tasse le tout.

.../...

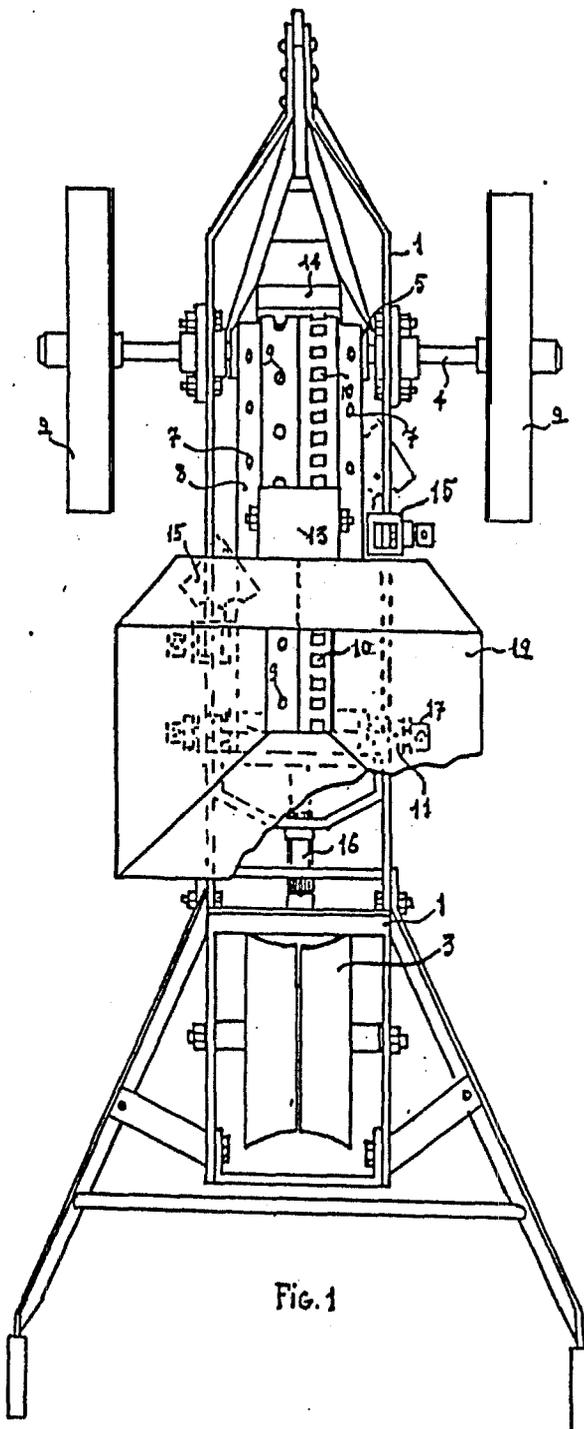


Fig. 1

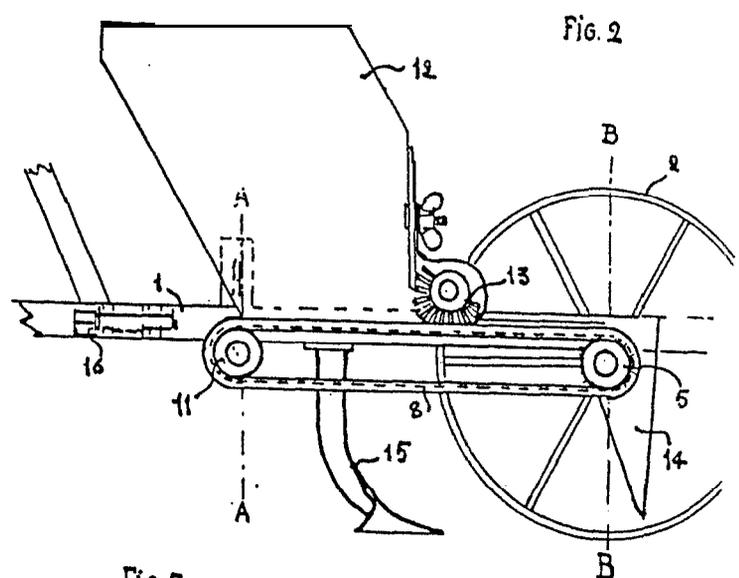


Fig. 2

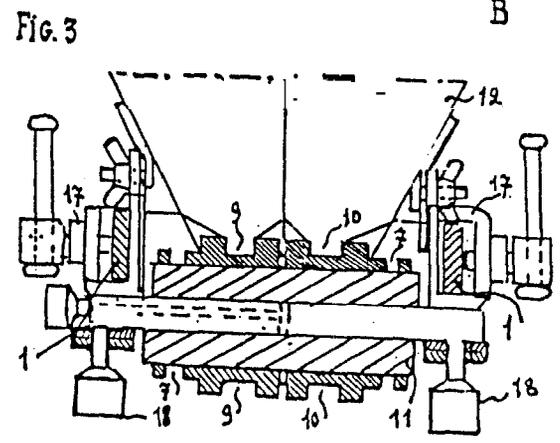


Fig. 3

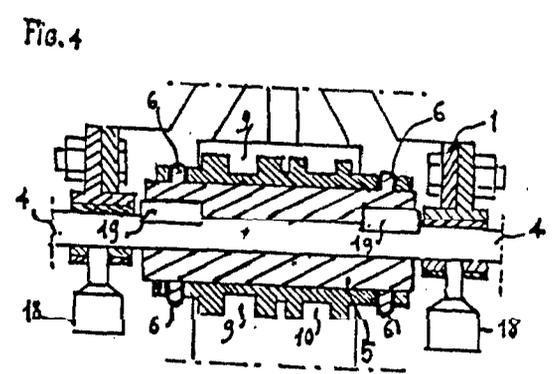


Fig. 4

SEMOIR DISTRIBUTEUR ULYSSE FABRE

ANNEXE III : L'EPANDEUR LOCALISATEUR FABRE IRHO

1 - DESCRIPTION : (cf schémas et prospectus joints)

. Marque : ULYSSE FABRE - FRANCE

. Modèle : Elément épandeur localisateur d'engrais, adaptable sur semoir super-éco monorang et houe occidentale de même marque.

. Polyvalence :

Il permet l'épandage d'engrais localisé en surface au semis et/ou au sarclage en traction animale.

. Spécifications techniques :

. Caractéristiques : Capacité de la trémie : 13,80kg (engrais 6-20-10)

- Longueur avec semoir : 1,47m largeur : 0,54m

- Poids à vide avec semoir = 41 kg.

Transmission : Une roue porteuse du semoir est reliée par pignons et chaînes à l'arbre distributeur dans un rapport 1/2.

. Distribution :

Elle n'est pas débrayable et est effectuée par gravité. Deux roues à palettes (une pour chaque bande distributrice) calées sur l'arbre balayent l'engrais dans deux orifices situés dans la base semi-cylindrique de la trémie. On réalise ainsi un épandage en 2 bandes à 10cm de chaque côté de la ligne de semis. Le diamètre maximal des orifices est de 10 mm.

. Recouvrement :

Il est réalisé par les équipements du semoir : rase-ttes et roues plombeuses.

. Trémie : C'est une boîte parallélépipédique, inclinée vers l'arrière avec un couvercle couvrant vers l'avant. Cette dernière est située derrière l'élément semoir et se fixe sur les longerons du châssis par deux pattes-tendeur à vis.

.../...

II - ESSAIS ET RESULTATS- OBTENUS

2.1. Essais avec engrais sec (moins de 1% d'humidité)

Ils ont été réalisés au CNRA de Bambey au banc et au champ sur un sol sableux.

A 3 kg/ha, des débits assez semblables ont été obtenus avec les diverses formules :

Débits en kg/ha	Ecart interligne	6-20-10	14-7-7	Perlurée	Sulfate NH4
Arachide	0,60m	110	-	-	-
Mil	1,00m	-	120	100	100

De plus on a constaté que :

- Le débit décroît avec la vitesse, mais se stabilise à partir de 4km/h. Les doses obtenues aux vitesses de la traction bovine (2,5 à 3km/h) sont acceptables (120 à 130kg/ha pour 0,60cm d'interligne), excessives pour 2km/h ou moins et insuffisantes avec les vitesses des tractions équine et asine (un peu plus de 3km/h).
- Les principaux inconvénients de cet épandeur sont : l'absence de débrayage, l'impossibilité de vidanger la trémie sans la démonter, les pertes par écoulement lors des arrêts, la sensibilité de la distribution par roues à palettes à l'état du sol, à la vitesse et à l'état de l'engrais.
- En fond de trémie, le dosage s'élève, puis diminue très vite. On a intérêt à remplir l'épandeur dès que l'on voit le fond onduler.

2.2. Influence de l'humidité de l'engrais

En injectant de la vapeur d'eau sur l'engrais pour simuler les conditions d'épandage de début d'hivernage, il a été remarqué qu'une faible variation du taux d'humidité entraîne une chute brutale des quantités épandues et une grande variabilité des

.../...

LE VOICI MONTÉ SUR SEMOIR
"SUPER-ECO"

Ne comportant qu'un seul rotor
ses pièces d'usure sont limitées.
Sa distribution par roues à aubes
est extrêmement régulière.

Le réglage du débit est obtenu, non par la vitesse de rotation, mais par le diamètre des deux orifices, disposés chacun en regard de chacune des roues à aubes. Ces orifices calibrés sont percés dans une plaque interchangeable, facilement démontable.

Cette disposition permet les plus
petits débits : depuis 2 grammes
au mètre, jusqu'à 15 grammes.

NOTRE ÉPANDÉUR SUR
ROUES ADAPTÉ A NOTRE
HOUE OCCIDENTALE

AGENTS EXCLUSIFS pour :

AFRIQUE OCCIDENTALE ET ÉQUATORIALE FRANÇAISES -
TOGO - CAMEROUN - GAMBIE - SIERRA-LEONE -
LIBERIA - GHANA - NIGERIA - CONGO BELGE.

COMPAGNIE FRANÇAISE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

Guil Costant

II - REMARQUES

Ce prototype est présenté pour mémoire, car il n'a pas été testé afin de l'adapter aux conditions du Sénégal. A sa sortie en 1958. La quasi inexistence de la fumure minérale ne justifiait pas l'acquisition d'un semoir-épandeur. En plus, la recherche et les services agricoles se sont orientés vers un semoir monorang polyvalent (Je super-éco) à proposer à la vulgarisation (il fallait à tout prix éviter la profusion de modèles, si bien que tous les autres types ont été écartés). Mais il est bien certain, que dans des conditions particulières, ce système de distribution peut présenter un intérêt.

III - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Service de la propriété industrielle - 1959 - Brevet d'invention n° 1.180.554 dans la classification internationale concernant un semoir distributeur d'engrais par bande souple alvéolée, présentée par les Etablissements ULYSSE FABRE.
Publié le 5 juin 1959 - Ministère de l'Industrie et du Commerce.

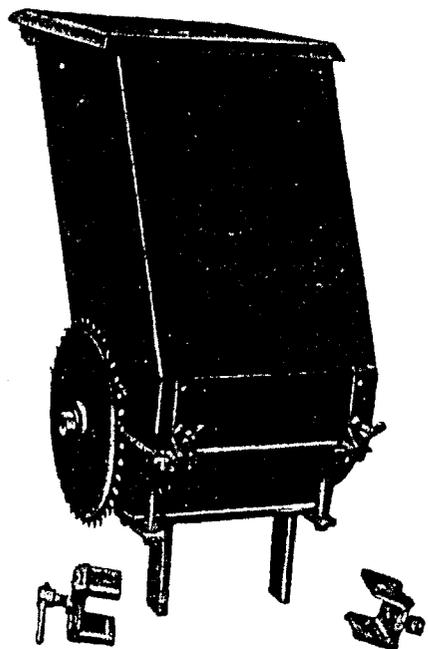
FEV. 1963

14

Epandeur-Localisateur

BREVETÉ S.G.D.G.
LICENCE "IRHO"

d'engrais et d'insecticide



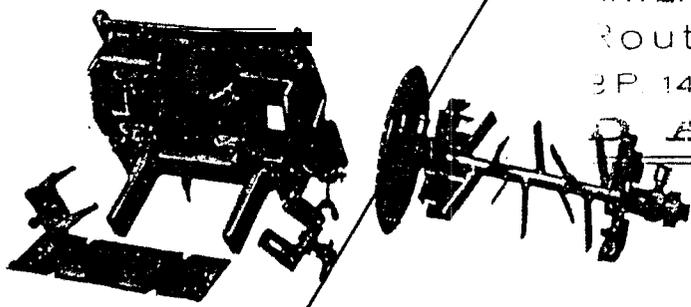
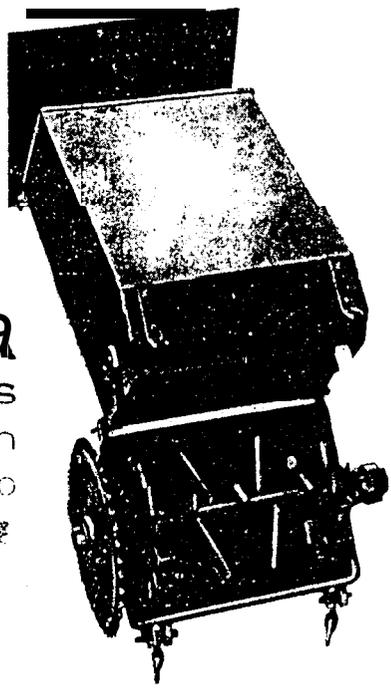
Spécialement conçu pour être monté sur nos semoirs "SUPER-ECO" pour cultures tropicales et sur nos Eléments-semeurs pour tracteurs SUPER-ECO MÉTROPOLE, cet appareil est facilement adaptable sur la plupart des semoirs.

Sa conception originale en trois pièces :

- l'auge,
- le rotor et ses paliers,
- la trémie et son couvercle,

le rend particulièrement facile à démonter.

La trémie, reliée à l'auge par une charnière et deux écrou-papillons, permet de retirer le rotor pour la vidange et tous nettoyages.



SISCOMA
MATÉRIELS AGRICOLES
Route de ...
B.P. 1434 ... 131.70
D A K A R F



ETABLISSEMENTS
ULYSSE FABRE
VAISON-LA-ROMAINE-VAUCLUSE-FRANCE

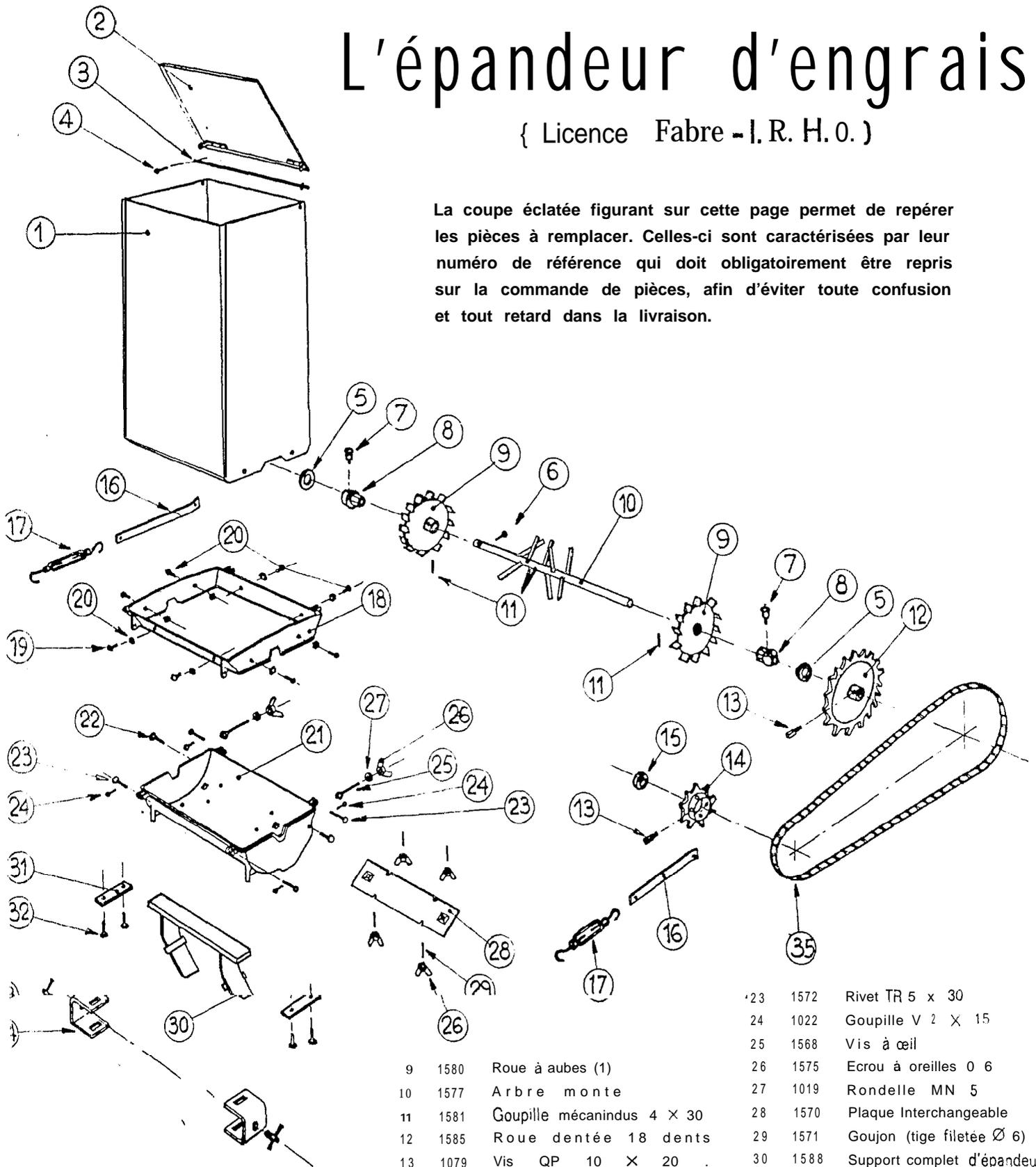


Télégr. : ULFA-VAISON • Téléph. 2 et 0.79 • C. C. P. Marseille No890

L'épandeur d'engrais-

{ Licence Fabre - I. R. H. O. }

La coupe éclatée figurant sur cette page permet de repérer les pièces à remplacer. Celles-ci sont caractérisées par leur numéro de référence qui doit obligatoirement être repris sur la commande de pièces, afin d'éviter toute confusion et tout retard dans la livraison.



1	1562	Robe de Trémie
2	1563	Couvercle de trémie complet
3	1565	Axe de charnière
4	1019	Goupille Ø 2 X 15
5	2439	Rondelle M 16
6	1241	Goupille V 4 X 40
7	1583	Graisser Stauffer
8	1582	Palier hexagonal

9	1580	Roue à aubes (1)
10	1577	Arbre monte
11	1581	Goupille mécanindus 4 X 30
12	1585	Roue dentée 18 dents
13	1079	Vis QP 10 X 20
14	1586	Pignon 9 dents
15	2325	Rondelle d'épaisseur (2)
16	1592	Tirant de tendeur
17	1593	Tendeur à lanterne
18	1567	Dessus d'auge
19	1272	Boulon poëlier TR 5 X 10
20	1016	Ecrou Q 5
21	1566	Auge
22	1573	Vis H 8 X 15

23	1572	Rivet TR 5 x 30
24	1022	Goupille V 2 X 15
25	1568	Vis à œil
26	1575	Ecrou à oreilles 0 6
27	1019	Rondelle MN 5
28	1570	Plaque Interchangeable
29	1571	Goujon (tige filetée Ø 6)
30	1588	Support complet d'épandeur
31	1569	Plaquette de bridage
32	1574	Vis H 8 x 20
33	1092	Vis à barrette complet, ?
34	1099	Bride mobile complète
35	1587	Chaîne 4 5 maillons

(1) Préciser droite ou gauche (la droite ou la gauche est celle située près de la chaîne)

(2) Pour les anciens modèles, ajouter 2 rondelles M 16 à la rondelle d'épaisseur d'origine

PR/MGR

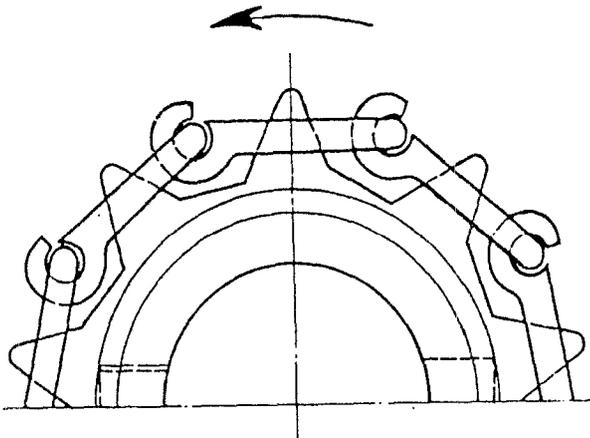
Conseils pratiques de montage.. .

Comment utiliser l'épandeur d'engrais ?

1) Trémie : elle, est inclinée vers l'arrière pour que le cultivateur puisse surveiller l'écoulement des graines que donne le distributeur adapté sur le semoir. Le couvercle de trémie s'ouvre lui aussi vers l'arrière.

2) Chaîne : celle-ci doit se trouver à gauche lorsqu'on regarde le sens de la marche. Elle doit être exactement alignée sur les deux pignons ; s'il n'en est pas ainsi les rondelles d'épaisseur n° 5 et 15 (de la coupe éclatée) manquent ou sont mal placées. Cette chaîne ne doit pas être trop tendue.

Son montage est illustré par un croquis ; les maillons sont tous montés dans le même sens (un coup d'œil au croquis 1 reste la meilleure explication) et interchangeables. Un maillon cassé ou trop ouvert est ainsi remplacé en quelques secondes,



Croquis 1 : Montage de la chaîne

3) Roues à aubes : elles servent à pousser l'engrais vers les orifices d'écoulement. Les palettes doivent donc être orientées dans le bon sens pour remplir leur rôle et non piocher dans l'engrais pour l'empêcher de s'écouler. C'est ce que montre le dessin ci-contre : croquis 2.

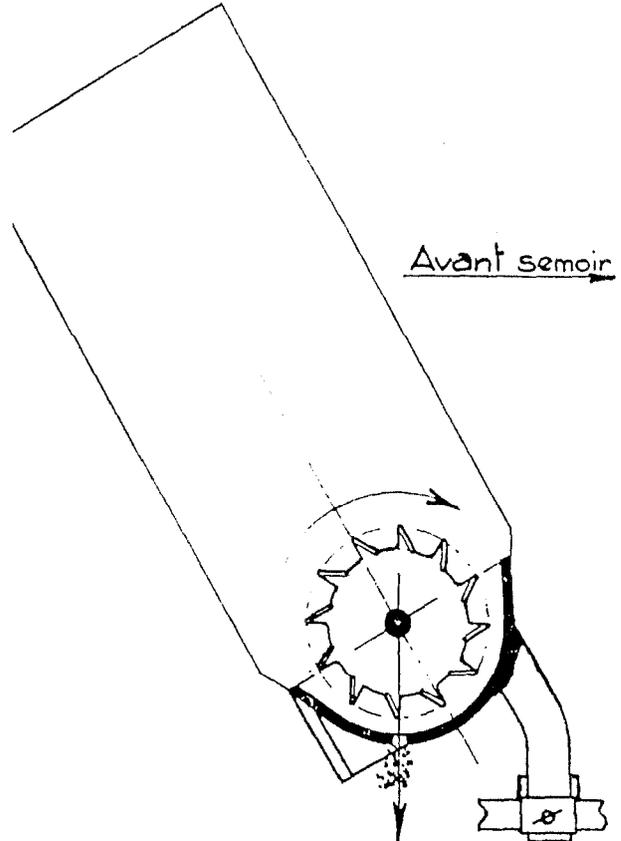
4) Avant le semis :

- s'assurer que les graisseurs sont pleins de graisse ,
- vérifier que tous les montages ont été bien effectués et que l'épandeur est bien fixé sur le semoir

5) Pendant les semis et l'épandage d'engrais :

- l'engrais ne doit pas être humide sous peine de ne pas être distribué correctement, Ce problème doit être résolu en 1967 puisque l'engrais sera fourni dans des sacs plastiques étanches qui le conditionneront de façon parfaite jusqu'à l'ouverture du sac sur le terrain :

- chaque jour, serrer le bouchon du graisseur (1 tour par jour) de façon à faciliter la rotation de l'ensemble mélangeur-distributeur.



Croquis 2 : Les palettes de la roue à aubes poussent l'engrais vers les trou d'écoulement.

6) Après l'épandage :

- démonter l'épandeur fixe sur le semoir ;
- l'ouvrir en faisant pivoter la trémie sur le carter après avoir débloqué les vis à oreilles (n° 26 de la coupe éclatée) ,
- nettoyer tout l'intérieur a grande eau avec un chiffon, de façon à éliminer les morceaux d'engrais qui pourraient attaquer le métal de la trémie ;
- démonter la chaîne de transmission bien la laver au pétrole. Cette chaîne ne doit jamais être graissée.

Nota : Le débit de l'appareil est conditionné par des plaques interchangeables fixées sous le carter. Au Sénégal l'appareil est livré avec une plaque assurant un épandage de 150 kgs/ha pour un semis effectué à 55-60 cm d'écartement entre les lignes.

FABRIQUÉ ET DISTRIBUÉ PAR

BUREAUX: 24. BOULEVARD PINET LAPRADE · DAKAR
USINE A POUT
BOITE POSTALE N° 3214 DAKAR
TÉLÉPHONE 223-75 ET 223-76
ADR. TÉL. « SISCOMA · DAKAR »

SISCOMA

mesures. Ainsi, entre une humidité de 1% (sec) et 1,9% les doses passent de 87 kg/ha à 40 kg/ha avec le 6-20-10 ; à 4% d'humidité, on n'épand plus que 8kg/ha.

En conclusion, on peut dire que pour un engrais donné, et dans des conditions déterminées (faible hygrométrie, engrais sec et bien conditionné, vitesse de travail constante), l'épandage est correct des points de vue régularité du débit et fidélité du dosage. De plus, l'appareil est particulièrement sensible au taux d'humidité de l'engrais, à la vitesse d'avancement, à la nature de l'engrais, aux conditions du terrain et au remplissage de la trémie.

III - REGLAGES - ENTRETIENS - REPARATIONS - FABRICATION

Voire notice intitulée 'Conseils pratiques de montage...
Comment utiliser l'épandeur d'engrais ?'

Cet épandeur a été fabriqué localement par la SISCOA,
et il pourrait encore l'être par la SISMAR, si de nouveaux besoins
étaient recensés.

V - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GAURY - 1966
- IRAT SENEGAL - 1966.

ANNEXE IV : L'EPANDEUR D'ENGRAIS MOUZON - NOLLE

I - DESCRIPTION : Voir schéma ci-joint

- . Marque : MOUZON - NOLLE - FRANCE
- . Modèle : Elément distributeur d'engrais adaptable sur houe sine.
- . Polyvalence : Il permet l'épandage d'engrais au moment des travaux de préparation du sol ou au sarclage en traction animale.
- . Spécifications techniques :
 - . Trémie :
Elle se fixe sur le bâti de la houe sine, sa contenance est d'environ 10 kg d'engrais type 6-20-10.
 - . Transmission :
Sur la roue porteuse, est fixée une bielle qui entraîne le système de distribution.
 - . Distribution :
Elle n'est pas débrayable et s'effectue par gravité au travers d'un orifice d'environ 10 mm de diamètre (1). L'agitateur situé à l'intérieur de la trémie permet de régulariser le débit. On effectue ainsi un épandage localisé, juste à la verticale du bâti de la houe sine. Une vanne permet de stopper l'écoulement en bout de ligne.
 - . Recouvrement :
Il est réalisé, à très faible profondeur, par les dents montées sur la houe.

II - ESSAIS ET RESULTATS OBTENUS

Ils ont été réalisés au CNRA de Bambey en 1960, avec le phosphate bicalcique, le sulfate d'ammoniaque et le 6-20-10.

(1) Cet orifice a été remplacé très rapidement par 2 trous de diamètre maximal de 15 mm. L'obturation plus ou moins importante est réalisée par une vanne coulissante.

Ces essais ont conduit aux remarques suivantes, :

- La trémie manque d'étanchéité, la roue avant patine, la fixation de la bielle est à revoir, l'appareil est instable.
- La distribution est quantitativement satisfaisante pour le 6-20-10 (entre 120 et 150 kg/ha). Elle est très faible pour le phosphate bicalcique (30 kg/ha). Elle est très irrégulière avec le sulfate d'ammoniaque, en conséquence le distributeur ne convient pas avec cette formule.
- La localisation et l'enfouissement ne sont pas satisfaisants. La localisation doit être faite à environ 10cm des lignes de semis et non au milieu des inter-lignes comme c'est le cas actuellement.
En résumé, c'est un appareil très simple, qui a besoin d'être amélioré. Par suite aucune étude n'a été conduite sur cet appareil.

III - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- . Demouliin J. R. - 1960 : Compte-rendu d'essais de machines agricoles.
 - Semoir BILLY ALLIPS
 - Semoir FABRE
 - Distributeur d'engrais en houe sine MOUZON NOLLE.

Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale.

ANNEXE V : L'EPANDEUR LOCALISATEUR FABRE (VERSION POLY-ECO)

I - DESCRIPTION

- . Marque : U:LYSSE FABRE - FRANCE
- . Modèle : Elément épandeur d'engrais adaptable sur **semoir** poly-éco monorang.
- . Polyvalence : Il permet l'épandage d'engrais en surface au **semis** en traction bovine. La largeur d'épandage est d'environ 9 **cm** au-dessus du sillon de **semis**.
- . Spécifications techniques
 - . Trémie : Elle se place à l'avant du bâti, à la verticale des 2 roues porteuses. C'est un caisson plastique dont l'ouverture à la base est masquée par un disque vertical épais. Elle a une capacité d'environ 15 kg.
 - . Transmission :
Elle est réalisée à partir des roues plumbeuses par un jeu de pignons et chaînes.
 - . Distribution :
Elle est volumétrique et réalisée par un disque plastique vertical percé de cuvettes successives qui se remplissent d'engrais au passage dans la trémie. La variation du dosage est obtenue par le changement de pignonnerie sur le châssis du poly-éco. Un agitateur prenant appui sur les **cuvettes**, complète l'ensemble.
 - . Recouvrement :
Il est réalisé par les rasettes et les roues plumbeuses du poly-éco.

II - ESSAIS ET RESULTATS OBTENUS

2.1. Avec engrais secs (moins de 1% d'humidité)

Ils ont été effectués à trois vitesses d'avancement (1km/h, 3 km/h, 5 km/h) avec les engrais suivants : 6-20-10, 14-7-7, perlurée.

.../...

Trois pignons sont utilisés (14, 16 et 20 dents) dans les combinaisons suivantes : A 14 - B 14, A 14 - B 20, A 20 - B 14, A 16 - B 20 , A 20 - B16.
A 16 signifie que le pignon de 16 dents est sur la roue plumbeuse
B 20 signifie que le pignon de 20 dents est sur l'axe de l'épandeur.

Pour une vitesse moyenne de 3 km/h (traction animale), les résultats obtenus nous amènent aux conclusions suivantes :

- En 14-7-7, deux combinaisons (A16 - B20 et A14 - B14) se rapprochent de la fumure vulgarisée (150 kg/ha). Elles donnent respectivement 143 kg/ha et 173 kg/ha.
- En 6-20-10, les jeux de pignons ne conviennent pas (les dosages sont trop élevés). Il faudrait les combinaisons suivantes : A10 - B20.
- En perlurée, la combinaison A14 - B14 donne environ 150 kg/ha.
- L'agitateur semble efficace, mais son frottement sur le disque de matière plastique l'use. Plus tard, on a testé un disque en téflon résistant à la corrosion et à l'usure.
- La régularité du débit global est excellente.

2.2. Avec engrais légèrement humidifié

Les essais sur piste effectués avec le 6-20-10 et la combinaison A20 - B1.6 donnent les dosages suivants par hectare : 422 kg à 1% d'humidité, 260kg à 1,6% d'humidité et 8kg à 8,8% d'humidité. Donc une faible variation du taux d'humidité entraîne une chute brutale des quantités épandues.

En conclusion, pour un engrais donné et dans des conditions déterminées (faible hygrométrie, engrais sec et bien conditionné), l'épandage d'engrais est correct du point de vue de la régularité du débit et de la fidélité du dosage. Mais l'appareil est particulièrement sensible au taux d'humidité de l'engrais et à sa nature.

.../...

ANN:EXE VI : L'EPANDEUR D'ENGRAIS SISCOMA

I - DESCRIPTION

- . Marque : SISCOMA - Sénégal
- . Modèle : Epandeur d'engrais poussé à main
- . Polyvalence : Il permet l'épandage d'engrais en surface avant semis ou dans les interlignes de semis. L'épandage s'effectue sur une largeur de 16cm grâce à 4 petits orifices.
- . Spécifications techniques
 - . Poids à vide = 9,1kg
 - . Trémie :
Elle repose sur 2 roues ; elle est en tôle et est percée de 4 petits trous (diamètre 5mm) à sa base. Sa contenance est d'environ 5 kg.
 - . Transmission :
Elle est directe entre les 2 roues et l'axe qui porte 4 petits disques analogues à ceux de la roue à palettes du FABRE.
 - . Distribution :
Elle s'effectue par gravité. Les disques balayent l'engrais vers les orifices de la trémie. On réalise ainsi un épandage uniforme sur la largeur de la trémie de l'épandeur.
 - . Recouvrement : nul

II - ESSAIS ET RESULTATS OBTENUS

Les essais ont été réalisés sur piste au CNRA de Bambey, avec quatre formules d'engrais (6-20-10, 14-7-7, sulfate d'ammoniaque et perlurée) à 5km/h (marche d'un homme).

On obtient dans les conditions de l'essais (engrais très sec, piste sableuse, vitesse pratiquement constante) des dosages de 145 kg/ha pour le 6-20-10 et de 120 kg/ha pour le 14-7-7. On peut en conclure que l'appareil est fidèle et que la répartition sur 4 orifices garantit une bonne homogénéité de l'engrais épandu.

"Mais cet appareil fait appel au même principe que le FABRE IRHO. Il est bien évident que sans agita-teur et avec des orifices plus étroits, il sera plus sensible que le FABRE aux taux d'humidité. On ne peut donc pas considérer cet appareil comme une solution réelle au problème de l'épandage. En très bonnes conditions d'utilisation il peut prendre le relais de l'épandage normal. sans plus". (IRAT - Sénégal - 1966).

Ce prototype a ensuite été abandonné.

III - REGLAGES, ENTRETIEN, REPARATIONS, FABRICATION.

Il n'y a aucun réglage et les entretiens et réparations sont insignifiants. Il faut veiller au nettoyage de l'appareil après chaque utilisation pour éviter la corrosion rapide de la tôle.

La fabrication est très simple et est réalisée par l'industrie locale (SISCOMA). Les artisans performants qui fabriquent ues moulins au Sénégal pourraient facilement s'en charger aussi.

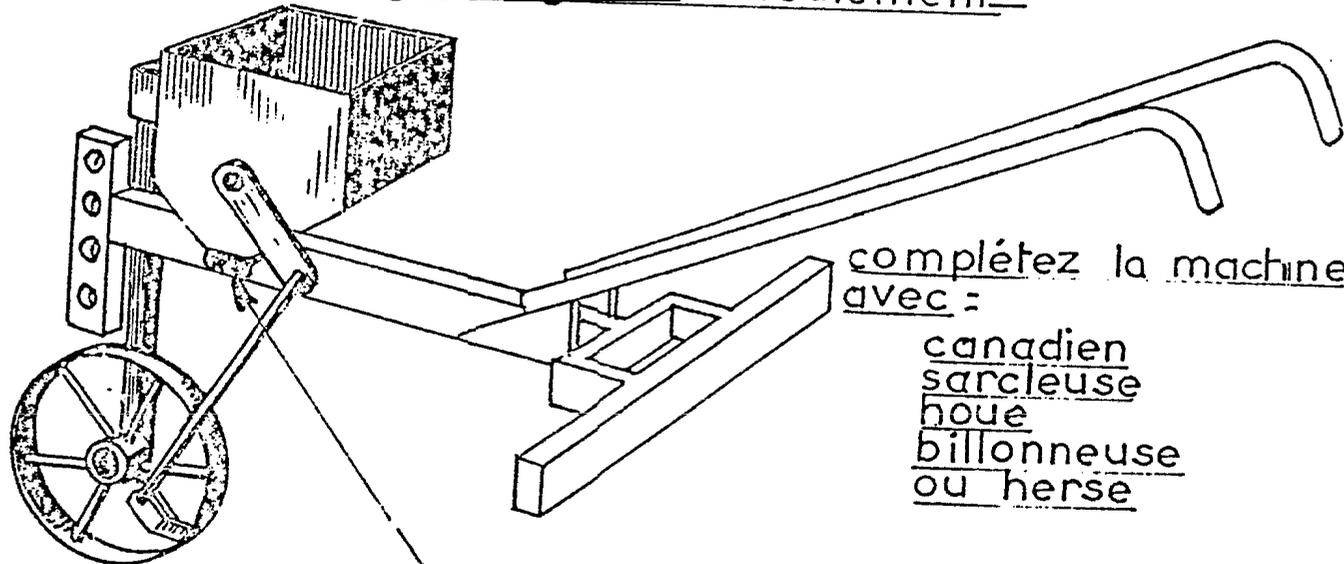
V - REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- IRAT - SENEGAL - 1966.

MARQUE : OUZON NOLLE

DISTRIBUTEUR D'ENGRAIS

engrais granulé seulement



complétez la machine
avec :

- canadien
- sarcluse
- houe
- billonneuse
- ou herse

roue à
excentrique

trappe de réglage du débit