Mr - COULIBALY

NOTE SUR LE DECORTICAGE DES GRAINES

DE PROSOPIS RECOLTES EN EQUATEUR.

N. FAUVET 1988.

NOTE SUR LE DECORTICAGE DES GRAINES

DE PROSOPIS RECOLTES EN EQUATEUR.

N. FAUVET 1988.

DECORTICAGE PROSOPIS (EQUATEUR)

N. FAUVET

En décembre 1987 et janvier 1988 une récolte de semences de Prosopis a été réalisée en Equateur par M. Dominique BAUWENS. Ces semences sont arrivées en mars 1988 au laboratoire de graines du CTFT à Nogent-sur-Marne sous forme de "gousses broyées" (les gousses brutes ont déjà subi un premier broyage). Au total 169 lots descendances ont été réceptionnés regroupés en 7 provenances distinctes pour un poids brut de 350 kg.

Le décorticage s'imposait en raison :

- du volume important que représentait l'ensemble des lots et de la place disponible en chambre froide pour leur conservation,

- du faible taux de germination des semences non décortiquées.

1 - CONTRAINTES DU DECORTICAGE

Ces contraintes sont de 4 ordres :

- nombre de lots important (169)
- lots de contenance moyenne (environ 2 kg)
- Aspect physique des semences
- Traitement insecticide et fongicide.

11 - NOMBRE DE LOTS

L'influence de la quantité de lots est grande puisque chaque lot est traité séparément ce qui implique un démontage et un nettoyage systématiques des appareils utilisés. Le temps supplémentaire engendré par cette manipulation peut intervenir jusqu'à 60 % du temps de travail.

12 - CONTENANCE MOYENNE DES LOTS

Les lots bruts à décortiquer ont une contenance de 2 à 3 kg, ce qui semble trop faible pour certains appareils (mécaniques) et trop important pour d'autres (manuels).

13 - ASPECT PHYSIQUE DES GRAINES

Le genre Prosopis fait partie de la famille des mimosacées (groupe des légumineuses). Ces fruits sont très appréciés par le bétail du fait de leur teneur élevée en protéines et en glucose. Cependant ces sucres sont un handicap sérieux pour le décorticage.

Les fruits se présentent sous forme de gousses, à endocarpe cloisonné, de 20 à 30 cm de long, aplaties de ± 1 cm d'épaisseur. Chaque gousse contient 20 à 40 graines.

Au départ d'Equateur ces fruits ont subi un broyage grossier à l'aide d'une déchiqueteuse de 3 Ch (moteur Briggs et Straton) adaptée, suivi d'un 2ème passage sur un disque à couteaux afin de réduire la proportion de matières fibreuses et d'impuretés.

Après ce premier stade de fragmentation des gousses, il fallait rechercher un procédé permettant l'extraction aisée des graines. L'endocarpe cloisonné ± épais et riche en sucre fut un obstacle majeur au décorticage (amalgame de déchets).

14 - TRAITEMENT FONGIQUE ET INSECTICIDE

Les semences fragmentées ont été au départ d'Equateur traitées au fongicide (Vitavax) et à l'insecticide (Malathion). Lors du décorticage il a fallu prendre un ensemble de précautions de manipulation (travail à l'air libre, masque, gants).

2 - APPAREILS UTILISES POUR LE DECORTICAGE

Plusieurs appareils ont été utilisés pour l'extraction des graines. Ces appareils sont du type manuel et mécanique (électrique).

21 - APPAREIL MANUEL

Une machine a été testée. Il s'agit d'une décortiqueuse à riz manuel (Société anglaise ALVAN BLANCH, route de Maisse 91490 Milly la Forêt).

Caractéristiques : (cf. Annexe 1)

- Poids : 7 à 8 kg
- Contenance : 250 g de Prosopis
- Rendement : 500 g brut à l'heure
- Prix manuel : 3 000 à 4 000 F H.T. (1988)
- Prix motorisé : 5 000 à 7 000 F H.T. (1988)

Le rendement faible, le bourrage systématique du cylindre dû à la combinaison humidité/sucre des semences, le pourcentage élevé de graines cassées (20 à 40 %), l'effort physique à fournir ont abouti au fait que cette machine n'était pas adaptée pour des lots importants (350 kg).

Après quelques améliorations apportées (perçage de trou de 8 mm de diamètre sous le tambour, motorisation), cet appareil pourrait convenir pour un nombre restreint de lots de petites quantités.

22 - APPAREILS MECANIQUES (motorisés, électrifiés)

221 - Décortiqueur à riz

Décortiqueur du CEEMAT à Montpellier (CIRAD)

Machine électrifiée, volume d'encombrement : 1 m^3, moteur 2 500 W.

Description de l'appareil : même principe que le décortiqueur manuel ALVAN BLANCH modifié par une grille démontable sous le tambour et équipé d'une soufflerie.

Le temps de passage des lots (2 kg) est très court (2 à 3 mn) et le démontage est simple et rapide.

Le rendement peut atteindre 4 lots de 2 kg/heure (2 passages). Le triage vient en complément (4 lots/heure) - 20 à 30 % de graines cassées.

Cependant en raison de la finesse des trous de la grille, le colmatage dû aux déchets des endocarpes empêchait le bon fonctionnement du moteur (calage) pour de nombreux lots.

222 - Décortiqueur à café type cage à barreaux

Conçue et réalisée par TECMACHINE (filiale de Hydromécanique et Frottement (HEF) basé à Andrezieux-Bouthéon (près de St Etienne), cette machine est un décortiqueur "rural" d'un poids de 80 kg et d'un volume d'encombrement d'1 m^3. Il peut être équipé d'un moteur électrique ou diésel, voire être simplement manuel. L'appareil utilisé était équipé d'un moteur électrique 1 500 KW qui permettait une vitesse de rotation de 400 à 1 500 tr/mn.

Le descriptif de la machine est donné en annexe 2, quelques modifications ont été nécessaires pour faciliter le démontage et le nettoyage entre chaque lot.

A l'instar du décortiqueur à riz du CEEMAT (Montpellier) le temps de passage des lots est très court et le démontage + nettoyage est relativement rapide. Il fallait compter 10 à 15 mn par lot, tamisage compris.

Quelques lots "humides" ont posé le problème du colmatage ; mais en faisant varier la dimension de la cage à barreaux (nombre de barreaux utilisés : 58 et 63 ; la cage à barreaux la plus employée était celle à 58 barreaux) et la vitesse de rotation, tous les lots ont pu être décortiqués intégralement. 12 jours ont été nécessaires pour effectuer le décorticage de 300 kg de semences. En raison des traitements phytosanitaires (Vitavax + Malathion), il nous a fallu opérer à l'extérieur en plein air (l'humidité ambiante de l'air défavorisant, parfois, le décorticage).

En fonction des lots (dimension des semences brutes, humidité) il était nécessaire de faire 2 voire 3 passages (50 % des lots) en réalisant un triage, entre chaque passage, au tamis (maille carré) de 4 x 4 mm. Le rendement est satisfaisant : en moyenne 70 à 80 % en poids ont été décortiqués.

Les semences restantes non décortiquées ont malgré tout subit un nettoyage et une réduction de leur endocarpe (gain de place au niveau de la conservation en chambre froide). Pourcentage graines cassées entre 5 et 40 % suivant les lots.

223 - Décorticage par LABOSEM

Ce laboratoire d'analyse de semences situé à Brain sur l'Authion 49800 Trélazé, proposait un décorticage sur place par la méthode suivante : étuvage des semences à l'étuve ventilée à 35° pendant 2 h 30 puis battage à la Kurt-Pelz contre batteur 6.6 en 2 passages.

Le rendement, supposé à partir d'un échantillon, était de 75 %.

En raison du coût très élevé pour les 350 kg à traiter, cette solution n'a pas été retenue. Elle serait envisageable pour de petites quantités de lots.

23 - TABLEAU RECAPITULATIF DES MATERIELS UTILISABLES ET FOURNISSEURS AU 1/6/88

Dénomination de l'appareil	Nom du fournisseur	Adresse du fournisseur	Coût du matériel	Encombrement et poids
écortiqueur à riz ınuel	ALVAN BLANCH FRANCE S.A	Route de Maisse 91490 Milly la Forêt Tél. 64.98.82.23	**Manuel** = 3 000 à 4 000 F **Motorisé** = 5 000 à 7 000 F	0,1 m³ 7 à 8 kg
ıcortiqueur à riz ıtorisé (électrique)	CEEMAT (CIRAD) Montpellier	Domaine de Lavalette Av. du Val de Montferrand 34100 Montpellier Tél. 67.52.11.50	Location gratuite pour les utilisateurs au sein du CIRAD	1 m³ 100 kg
ıcortiqueur à café ype "cage à barreaux"	TECMACHINE (filiale HEF) Société JERICO	Rue Benoit Fourneyron Z.I. Sud 42166 Andrezieux-Boutheon Tél. 77.36.56.27 25 rue d'Artois 75008 Paris Tél. 42.56.12.80	Manuel = 15 000 F Motorisé = 21 000 à 44 000 F	1 m³ 80 kg
ıtteur Kurt Pelz	LABOSEM	"le verger" Brain/L'Authion 49800 Trélazé Tél. 41.54.96.96	Prêt sur place 500 F/jour + ouvrier (360 F/jour) + encadrement 2 000 F	?
ıbotory Scarifer type ıM, Ebarbeur de laboraıire :STRUP	MAG Spécialiste du triage des semences et des graines	BP 37, 37390 La Membrolle Tél. 47.41.05.06	NB. Pas de décorticage des Prosopis	?
ıparateur de graines : déchets ıolonne densimétrique)	TRIPETTE et RENAUD	20 av. Marcelin Berthelot 92390 Villeneuve la Garenne Tél. 47.98.80.06	36 000 F	2 m³ 100 kg

3 - RESULTATS OBTENUS ET CONCLUSION SUR L'UTILISATION DES APPAREILS

Les résultats sont résumés dans le tableau en annexe 3. De ce tableau il ressort que :

- La quantité de déchets représente près de 70 % du poids total soit plus de 200 kg.

- Le gain de volume est de 50 % après décorticage par rapport au volume de semences non décortiquées réceptionné, (2,5 m^3 reçu, 1,1 m^3 après décorticage).
- 50 % des lots ont nécessité au moins 2 passages dans le décortiqueur.

- 60 % des lots ont donné entre 200 et 400 g de graines nues

- 25 % des lots ont donné plus de 400 g de graines nues.

- 3 % des lots ont donné moins de 100 g de graines nues.

- Sur l'ensemble des provenances, près de 75 % des semences ont pu être décortiquées, certaines provenances à 60 %, d'autres à 80 %.

En fait 85 % des lots ont été décortiqués à l'aide du décortiqueur à café type cage à barreaux de TECMACHINE

Le rendement était relativement satisfaisant ; en moyenne 8/10 lots de 2/3 kg en 2 passages par jour à 2 personnes (tamisage entre passage compris). Le rendement sera d'autant amélioré que les lots seront plus importants, plus homogènes (grosseur des endocarpes cloisonnés), moins humides.

Lorsque les semences ont été prétraitées avec un insecticide en poudre, il est utile de prévoir l'équipement pour aspirer la plus grande partie de cette poudre avant toute autre manipulation.

Ainsi ce type d'appareil conviendrait assez bien à ce genre de travail à condition de décortiquer de gros volumes (>100 kg).

* Le décortiqueur à riz du CEEMAT à Montpellier pourrait convenir à condition que les lots soient très secs. Le rendement est alors similaire au décortiqueur à café. Les lots très humides ou à endocarpes très charnus provoquaient un colmatage systématique et un blocage de la machine.

* Le décortiqueur à riz manuel ALVAN BLANCH n'était pas adapté pour ce travail (trop petit et effort physique très important). Il nécessiterait quelques modifications :

- perçage de trous (diamètre à déterminer) dans le tambour
- motorisation
- cylindre plus grand.

Après ces améliorations, il pourrait être adapté à de petits lots peu volumineux (1 à 2 kg). Son faible poids et faible volume d'encombrement lui permettrait une utilisation sur le terrain lors des récoltes de semences.

4 - TRIAGE DES SEMENCES

Après décorticage, il était nécessaire d'obtenir des lots séparés de graines nues propres et des semences non décortiquées sans déchets. Plusieurs opérations s'imposaient :

41 - TAMISAGE

A l'aide de tamis à mailles carrés 4 x 4 ou mieux à mailles rondes (diamètre 5 ou 6 mm), on a pu séparer les graines nues et les poussières des semences non décortiquées + enveloppes vides. Les fines poussieres ont été écartées à l'aide d'un tamis à mailles rondes (diamètre 4 ou 3 mm).

42 - PASSAGE A LA COLONNE DENSIMETRIQUE

Cette colonne type INRA fonctionne avec une soufflerie équipée d'un variateur. Elle nous a permis, en 2 temps, de séparer :

- les graines nues des grosses poussières,
- les semences non décortiquées des enveloppes vides.

Ce travail indispensable fut long et fastidieux (en moyenne 30 à 45 mn par lot).

Sur l'ensemble des provenances, après triage manuel des graines nues sur les 100 lots constituant les mélanges, le taux de graines cassées + déchets varie de 10 à 40 % (% à déduire du poids total de graines nues).

En fait le pourcentage de graines cassées varie essentiellement en fonction du lot, du nombre de passages effectués dans le décortiqueur ; le type d'appareil utilisé intervient très peu dans ce pourcentage.

5 - TEST DE GERMINATION

Près de 150 lots ont subi un test de germination. Certaines provenances ayant un taux de germination faible (<30 %) ont été testées plusieurs fois. Au total plus de 300 essais ont été réalisés. Les essais de germination ont été effectués après triage des bonnes graines nues.

Il apparaît que 6 provenances sur 7 ont un taux de germination supérieur à 80% soit environ 25 plantules au gramme. Seule la provenance Agua Blanca (60 lots) donne de médiocres résultats (certains essais étant nuls) de taux de germination (de 0 à 85 %) avec une moyenne de 40 % correspondant à 11,5 PG (mélange). Il est à rappeler que cette provenance n'a pas été récoltée entièrement sur des arbres semenciers, une grande partie ayant été fournie par les paysans.

Par ailleurs des essais ont été réalisés sur des semences non décortiquées "polies"". Les résultats ne sont pas probants : 20 % après 2 mois de semis.

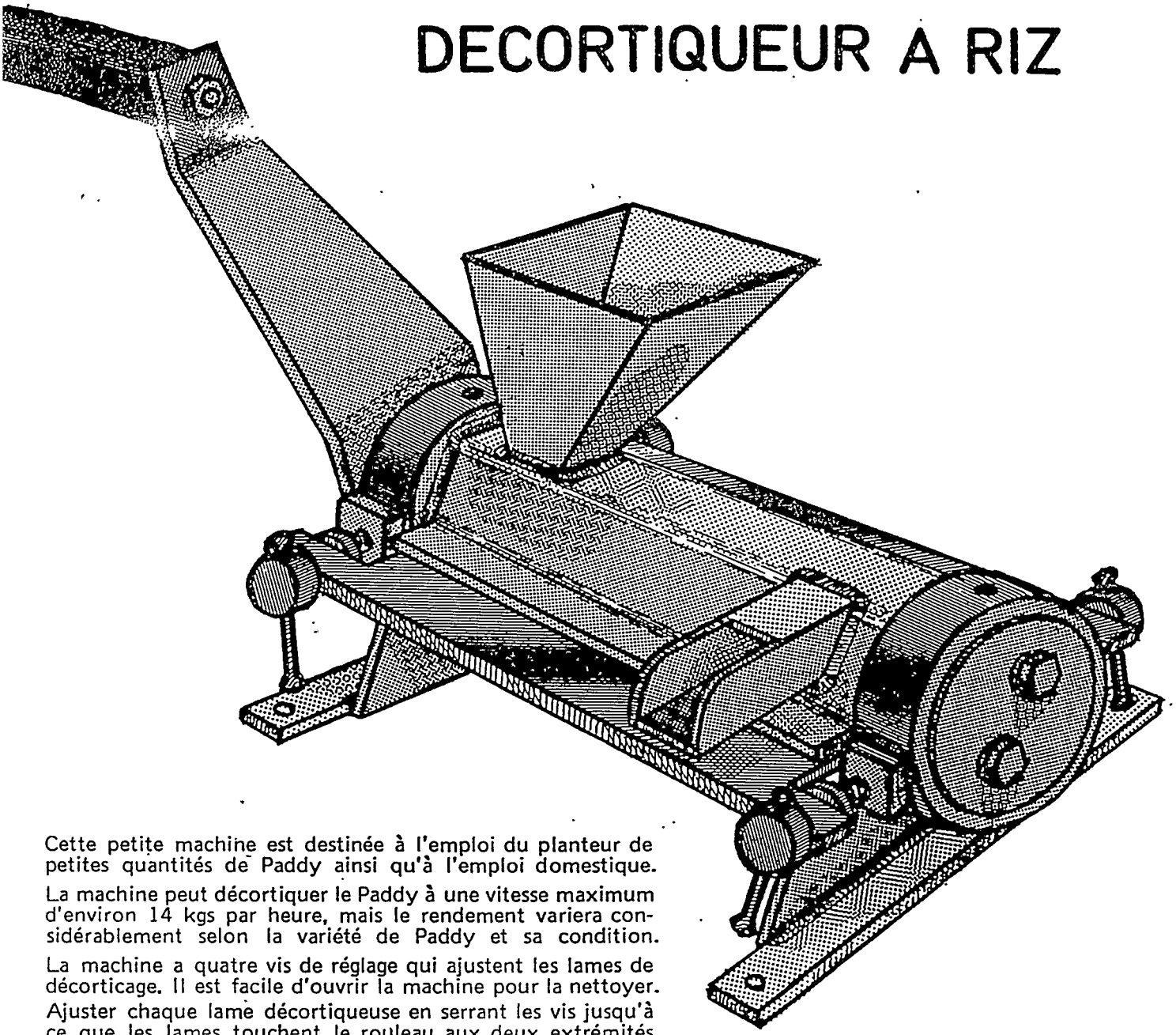
N.B. Graines "polies" = graines non décortiquées mais avec enveloppe réduite (triées).

PG = plantules au gramme

The Alvan Blanch
Development Co. Ltd.
Chelworth, Malmesbury, Wiltshire, SN16 9SG, England
Telephone: CRUDWELL (06667) 333 Telex: ALVAN B G 44304

ANNEXE 1

DECORTIQUEUR A RIZ



Cette petite machine est destinée à l'emploi du planteur de petites quantités de Paddy ainsi qu'à l'emploi domestique.

La machine peut décortiquer le Paddy à une vitesse maximum d'environ 14 kgs par heure, mais le rendement variera considérablement selon la variété de Paddy et sa condition.

La machine a quatre vis de réglage qui ajustent les lames de décorticage. Il est facile d'ouvrir la machine pour la nettoyer.

Ajuster chaque lame décortiqueuse en serrant les vis jusqu'à ce que les lames touchent le rouleau aux deux extrémités et puis retirer la lame en donnant aux vis 3.5 tours dans l'autre sens, veillant à ce que les deux vis soient tournées en même temps.

Avoir à sa disposition une quantité suffisante de Paddy et remplir la trémie. Il faut maintenir un passage continu de Paddy à la trémie.

Le Paddy ne sera pas décortiqué jusqu'à ce que la machine soit remplie, donc ce qui sort en premier lieu ne sera pas décortiqué et on doit le remettre dans la trémie.

Continuer l'action de tourner et d'alimentation. Si on trouve une quantité anormale de brisures, il faut retirer un peu chaque lame. Tenir en compte que l'effet de la retirer sera imperceptible jusqu'à ce que la machine se soit debarrassée des brisures.

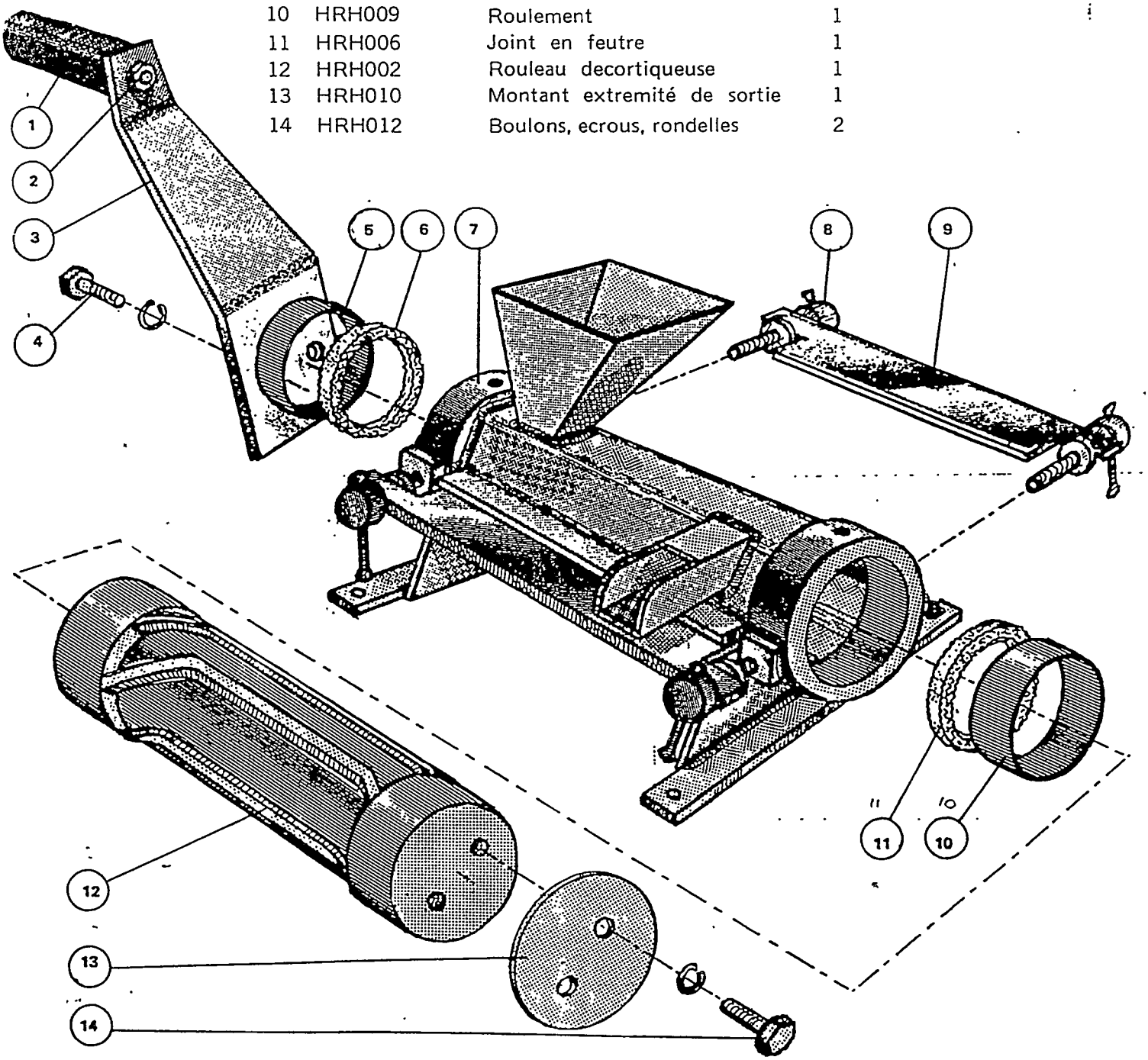
Une fois que les lames ont été ajustées pour donner des resultats satisfaisants il n'est pas nécessaire de varier ces ajustements d'un jour à l'autre, à moins que le Paddy ne varie en variété ou en condition. Le régulateur d'alimentation peut être ajusté selon le gré de l'opérateur.

Quelle que soit la méthode adoptée pour le decorticage du Paddy, il y aura forcément une proportion de Paddy non décortiquée. En faisant l'ajustement de la machine, il faut trouver un équilibre tenant la proportion de brisures la plus réduite possible.

The Alvan Blanch
Development Co. Ltd.
Chelworth, Malmesbury, Wiltshire, SN16 9SG, England
Telephone: CRUDWELL (06667) 333 Telex: ALVAN B G 44304

DECORTIQUEUR A RIZ

REFERENCE		PIECE	QUANTITE
1	HRH005	Manche de Manvelle	1
2	HRH014	Boulon, ecrou, rondelle	1
3	HRH004	Manivelle	1
4	HRH013	Boulons, ecrous, rondelles	2
5	HRH008	Roulement	1
6	HRH007	Joint en feutre	1
7	HRH001	Cylindre	1
8	HRH011	Vis de réglages	4
9	HRH003	Lame	2
10	HRH009	Roulement	1
11	HRH006	Joint en feutre	1
12	HRH002	Rouleau decortiqueuse	1
13	HRH010	Montant extremité de sortie	1
14	HRH012	Boulons, ecrous, rondelles	2



Conformément à notre politique d'amélioration continue, nous nous réservons le droit de modifier à tout moment et sans préavis les spécifications de nos appareils.

db364

Annexe 2

PRÉSENTATION DES DÉCORTIQUEURS

TYPE "CAGES À BARREAUX"

(BREVET HEF)

Principales graines traitées :

café, arachide, pois protéagineux

ANNEXE 2

le 17/06/88

TECMACHINE filiale HEF
Rue B. Fourneyron - Z.I. Sud
42166 ANDRÉZIEUX-BOUTHÉON Cédex
Tél. 77.36.56.27 - Télex 900 762

De la part de : Mr D. PERBET

A l'attention de : Mr Nicolas FAUVET - CTFT

Suite notre courrier du 16/06/88, veuillez trouver échantillons de Prosopis décortiqués.

Sincères salutations,

simulateurs
machines spéciales
machines agro-alimentaires
machines de traitement sous vide
magnétoformage

I. PREAMBULE

Les systèmes courants de décorticage ou concassage (suivant le type de graines) s'effectuent soit sur des grilles perforées au travers desquelles les cerises de café se brisent, provoquant le décorticage, soit sur des cylindres cannelés dans le cas du soja.

Nous avons conçu, breveté et industrialisé un procédé dans lequel les grilles (ou cylindres) sont remplacées par une cage à barreaux.

II. DESCRIPTION DU DECORTIQUEUR

Le décortiqueur est constitué principalement par :

- une cage à barreaux démontable, à l'intérieur de laquelle tourne un rotor portant deux couteaux. Les graines prises entre barreaux et couteaux, sont décortiquées. Cotylédons et téguments sont expulsés entre les barreaux.

- la cage à barreaux, qui est prise entre deux flasques jouant, d'une part, le rôle de support rigide et, d'autre part, le rôle de collecteur de produits décortiqués.

- l'alimentation en produits, qui se fait latéralement au centre de la cage par une goulotte munie d'une trappe ou d'un alimentateur permettant de réguler le débit. Les couteaux sont réglables en position et l'écartement entre le couteau et le barreau peut varier de 2 à 25 mm.

- le rotor porte-couteaux. Ce dernier sera mû en rotation par un moteur diésel ou électrique.

- l'ensemble carter, moteur et transmission, qui est fixé sur un châssis en profilé.

...

III. AVANTAGES DU PROCEDE "CAGE A BARREAUX"

1) Faible puissance consommée : environ 15 à 20 % de moins que les procédés classiques.

2) Durée de vie plus importante.

3) Faible coût d'exploitation et de maintenance.

IV. PIECES DE RECHANGE

Les seules pièces d'usure du décortiqueur sont les barreaux et les couteaux.

L'usure des couteaux peut être compensée par le réglage prévu ou par retournement de ceux-ci.

Les quatre arêtes sont utilisables.

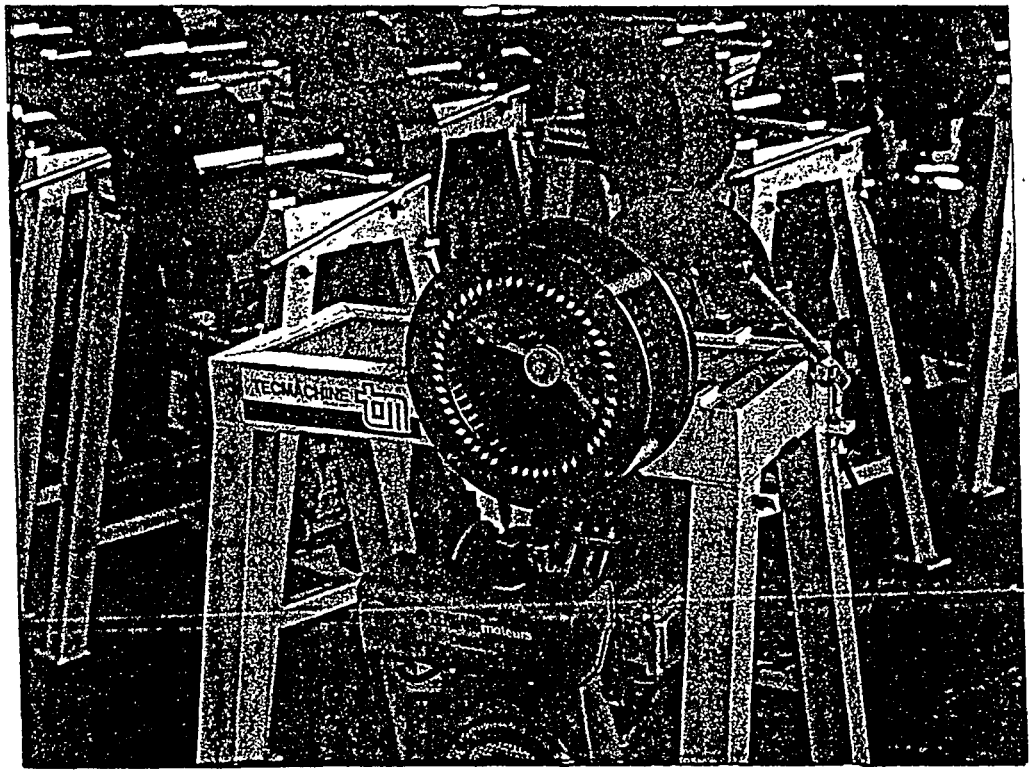
Les barreaux usés peuvent être retournés (deux arêtes sont utilisables) ou remplacés : pour effectuer leur remplacement, il suffit de les extraire de leur logement en les faisant glisser axialement.

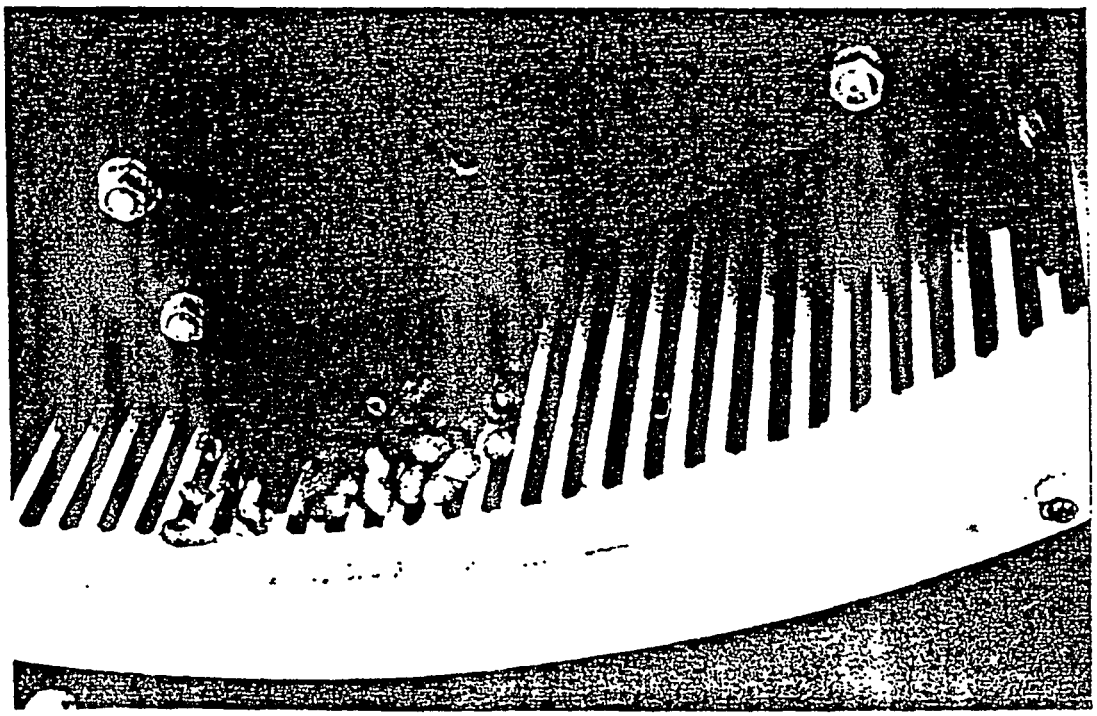
Les principales pièces qui sont prévues au titre de rechange sont :

- des barreaux
- des couteaux
- des courroies de transmission
- des roulements à billes
- des paliers complets.

...

MACHINE DE CAPACITÉ 400 KG/H

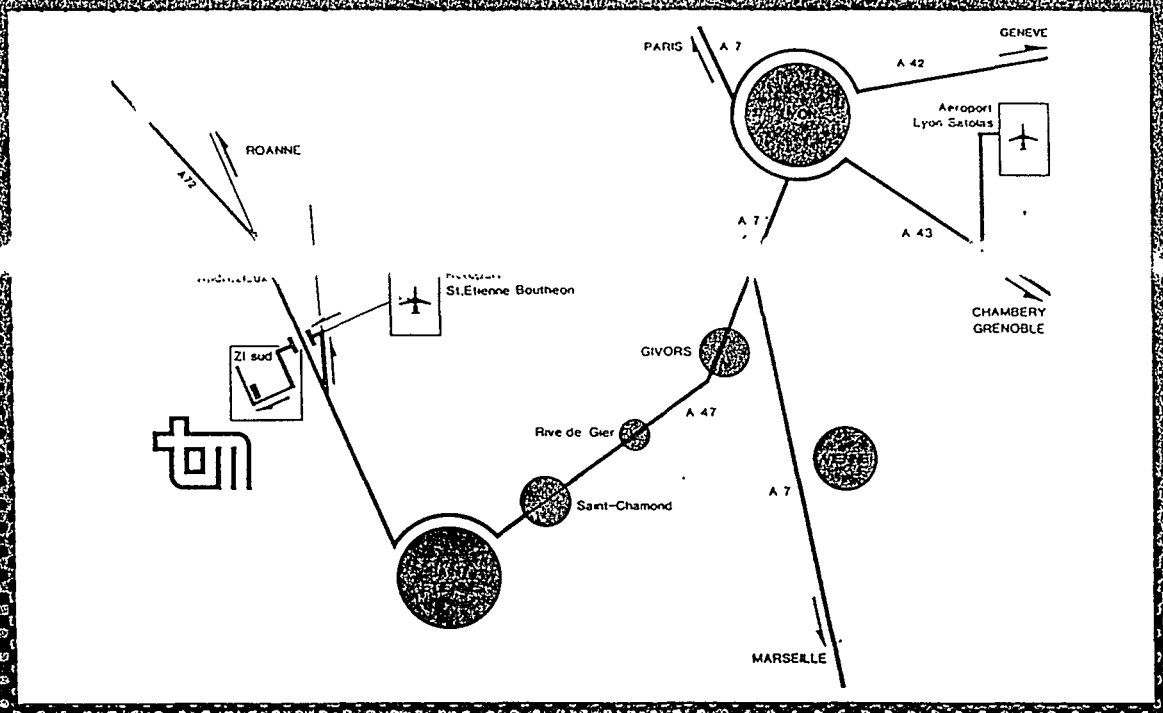




TYPE DE MACHINES	CAPACITE	MOTO-RISATION	SANS ASPIRATION DE COQUES		AVEC ASPIRATION DE COQUES	
			PUISSANCE INSTALLEE	COUT* (FF)	PUISSANCE INSTALLEE	COUT* (FF)
DBTM 1	50 kg/h	manuel		15 200		
DBTM 2	400 kg/h	électrique	3,5 kW	20 900	4,5 kW	30 900
	400 kg/h	diesel	3,5 kW	27 000	4,5 kW	35 000
DBTM 3	700 kg/h	électrique	4,5 kW	32 500	5,5 kW	36 500
	700 kg/h	diesel	4,5 kW	36 000	5,5 kW	44 000
DBTM 4	1 T/h	électrique	7,5 kW	70 000	9 kW	76 000
	1 T/h	diesel	7,5 kW	84 500	9 kW	92 500

*Les prix s'entendent hors taxes, départ usine.
Ils sont fermes et définitifs jusqu'au 31 décembre 1988.

<u>Délai de fabrication</u> : 2 mois hors congés



TECMACHINE

FILIALE HEF

RUE BENOIT FOURNEYRON
(ZONE INDUSTRIELLE SUD)
42160 ANDREZIEUX BOUTHEON – France
TEL. 77 36 56 27
TELEX 900 762 F
TELECOPIE 77 55 45 15

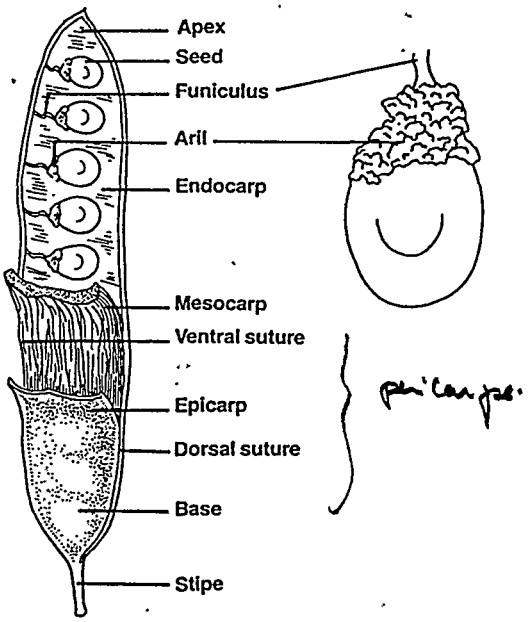
RESULTATS DECORTICAGE PROSOPIS (EQUATEUR) - (1 gramme = 25-30 graines)

Provenances	Nbre lots	Poids brut	Graines décortiquées		Graines non décortiquées		Nbre de passages	Nbre lots/Quantité en g de graines décortiquées						Volume rangement
			Poids	%	Poids	%		⩽100	100-200	200-300	300-400	400-500	>500	
CHON GON	38	77 920	15 190	19,5	18 040	23,2	20 x 3 2 x 2 16 x 1	0	1	6	13	8	10	2 x 30 l 3 x 60 l (240 l)
GOMEZ RANDON	18	37 210	5 290	14,2	12 710	34,2	9 x 3 9 x 1	0	1	8	7	2	0	1 x 30 l 2 x 60 l (150 l)
AGUA BLANCA	60	120 180	18 840	15,7	33 390	27,8	17 x 3 14 x 2 29 x 1	2	5	19	20	12	2	3 x 30 l 5 x 60 l (390 l)
ZAPOTILLO	27	65 760	6 950	10,5	13 690	21,0	13 x 3 2 x 2 12 x 1	3	3	12	5	4	0	1 x 30 l 2 x 60 l (150 l)
RIO CLICO	10	19 095	3 250	17	3 655	19,1	10 x 3	0	2	3	1	3	1	1/3 x 30 l 1 x 30 l (40 l)
ROCATUERTE	9	16 280	2 050	12,5	5 180	31,8	1 x 3 7 x 2 1 x 1	0	3	4	2	0	0	1/3 x 30 l 1 x 60 l (70 l)
SANTA ANNA	7	13 700	2 000	14,5	5 520	40,2	7 x 1	0	1	2	4	0	0	1/3 x 30 l 1 x 60 l (70 l)
TOTAL	169	350 145	53 570	15,3	92 185	26,3	70 x 3 25 x 2 74 x 1	5	16	54	52	29	13	1 110 l 9 x 30 l 14 x 60 l

Annexe 3

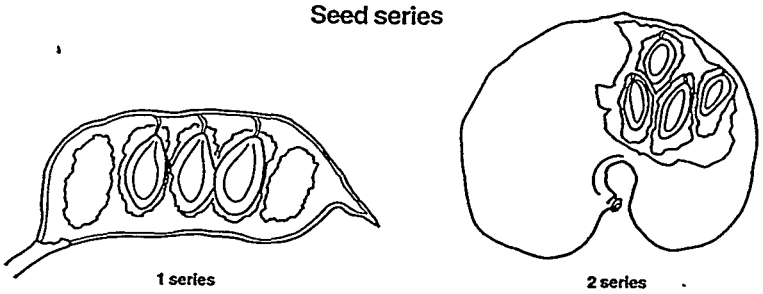
Voir avec Pierre Etienne.
nom exact de la partie qui recouvre la graine = endocarpe lorsque ?
gousse à endocarpe élaborinnée.

Mimosoideae fruit terms

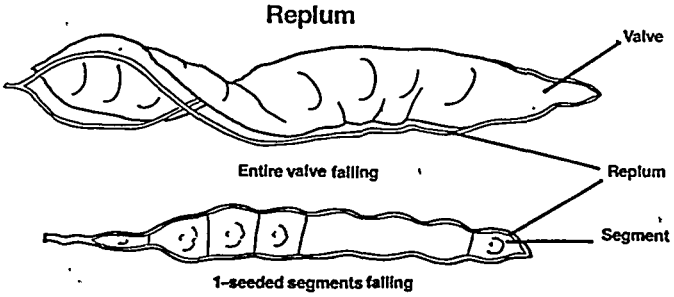


pericarpe

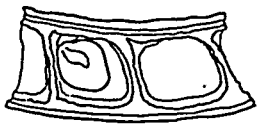
Seed series



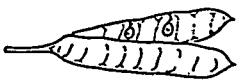
Replum



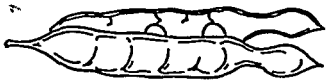
Endocarp



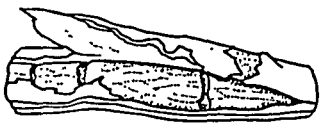
Septate



Subseptate

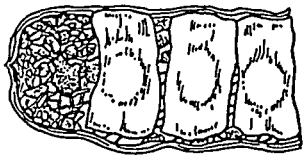


Nonseptate



Indehiscent, spongy, 1 or more seeds

Indehiscent, lignified, 1-seeded

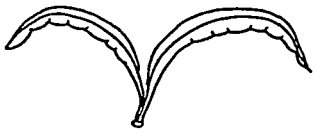


Indehiscent, coriaceous, winged, 1-seeded

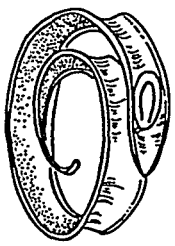
Indehiscent, chartaceous, acting as surrogate testa, 1-seeded

Dehiscence

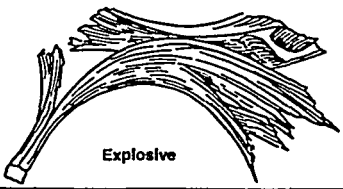
Active



Recurved

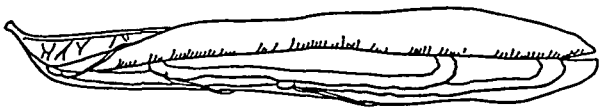


Revolute

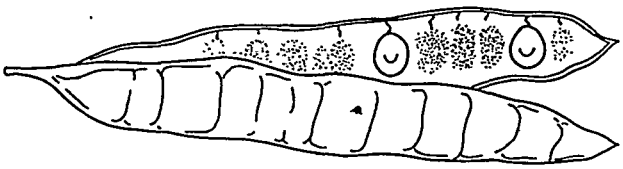


Explosive

Passive



Dehiscing along ventral suture—reflexing



Dehiscing along both margins