

# Projet Transformons la diversité à la ferme

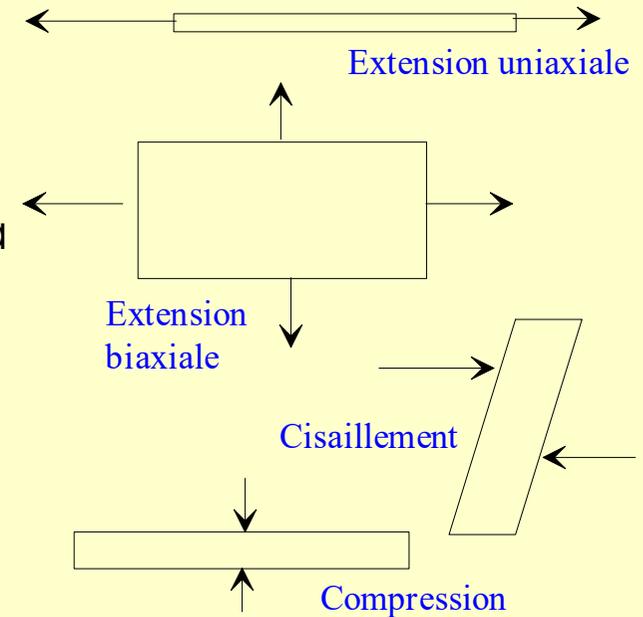


## Caractéristiques fonctionnelles des matériels de décorticage (synthèse d'informations)

	<b>Intervention</b> : Contrat Transformons la diversité à la ferme	COPIL : 04/01/2022	
	<b>Document</b> : Caractéristiques fonctionnelles des matériels de décorticage	<b>Créé le</b>	04/01/2022
	<b>Rédacteur</b> : Philippe Roussel pour Triptolème	<b>Modifié le</b>	

# Sollicitations mécaniques

## Différentes sollicitations mécaniques

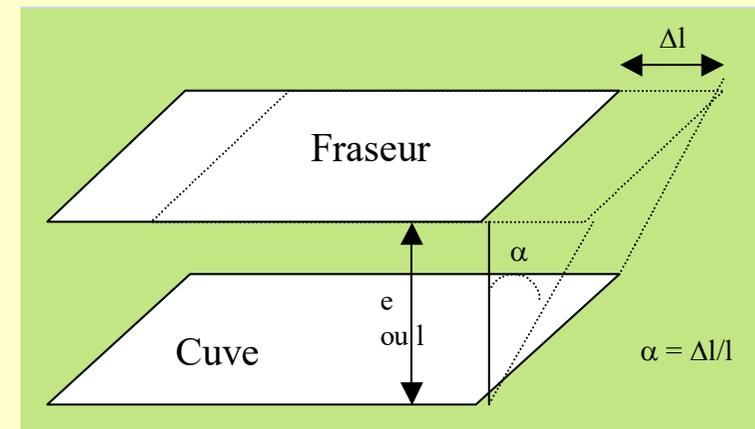


➤ **La contrainte** intensité de force qui détermine la manière dont les éléments d'un corps vont s'écarter ou se rompre (traction ou extension, cisaillement) ou se rapprocher. Cette contrainte est, pour une traction simple, la force qui agit sur une unité de surface du matériau.  $\sigma = F/S$  en **Pascal (Pa)**.

➤ **La déformation** indique dans quelles proportions la structure a été déformée par une mise en mouvement des éléments qui la compose. La déformation, pour une traction simple, est le rapport de l'allongement à la longueur initiale.  $\epsilon = (L-L_0)/L_0$

En cisaillement

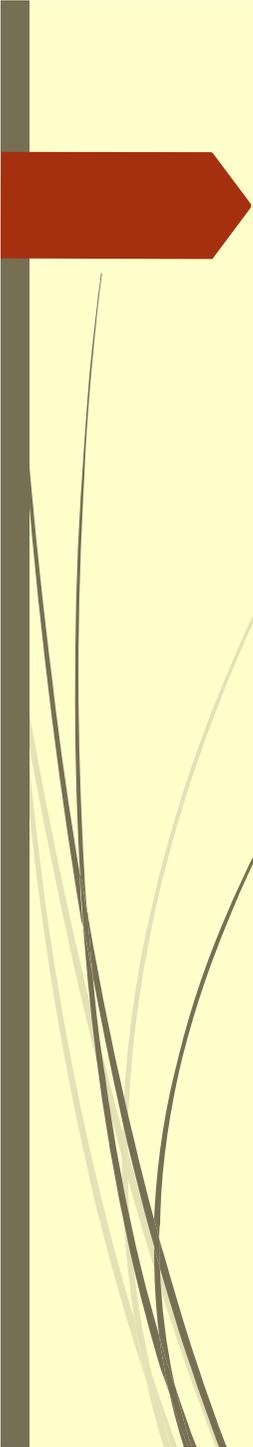
Pour le décorticage, on recherche les propriétés non déformable de certaines couches du grain



# Approche mécanique de la transformation des grains par voie sèche

La transformation des grains par voie sèche s'apparente principalement à la diminution de la taille du grain soit sous forme de fragments et/ou de séparation des parties du grain :

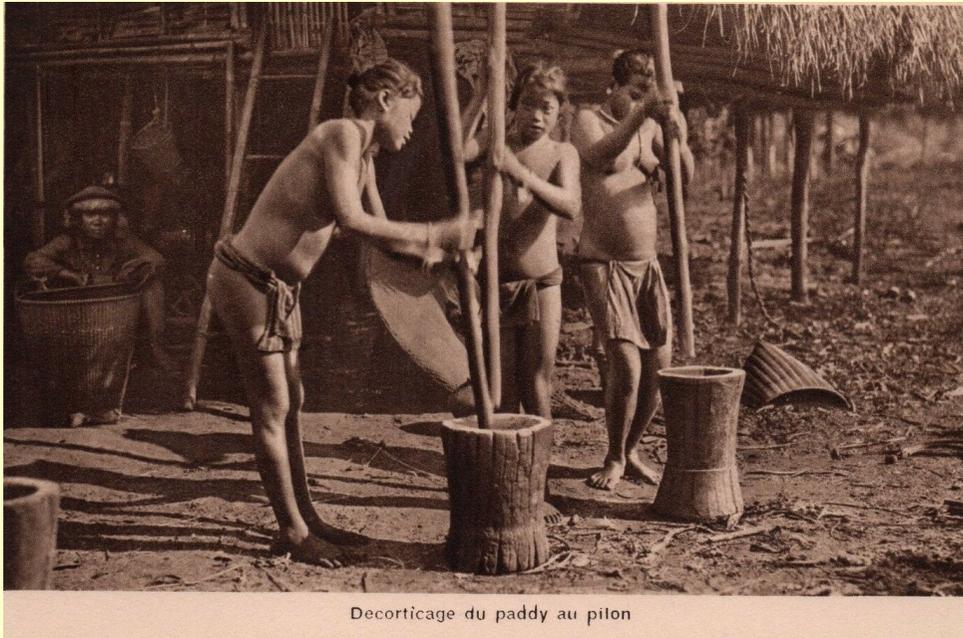
- Le **fractionnement** Séparation histologique des éléments constitutifs du grain en fragments distincts d'un produit (glumes, glumelles, enveloppes du fruit, de la graine, du germe, amande). Il nécessite généralement des effets de cisaillement (abrasion, attrition...) auxquels s'ajoutent, suivant les procédés, des effets de compression (broyage sur cylindres cannelés, sur meules).
- La **fragmentation** s'obtient par la réduction dimensionnelle du grain par des sollicitations mécaniques de type compression, par percussion et éventuellement cisaillement.
- L'approche principale du décorticage est de rechercher un fractionnement histologique par fragmentation



# Dissociation des enveloppes du grain avec fragmentation de l'albumen

- **La mouture des grains**, compte tenu de leurs caractéristiques histologiques, a comme objectif final, l'obtention de fractions distinctes (farine, sons, remoulages, germe), elle fait appel en général à une succession d'opérations unitaires de réduction et de séparation pour obtenir une qualité optimale dans la séparation de ces fractions.
- Dans le cas, des graminées en général, la bonne séparabilité histologique est d'optimiser les propriétés élastiques des enveloppes et la friabilité de l'albumen

# Le pilon manuel



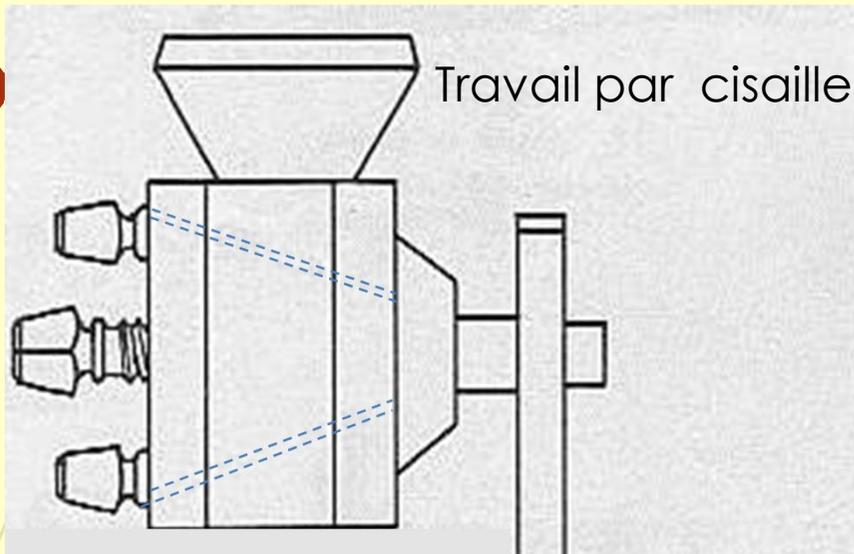
Decortiquage du paddy au pilon

Travail par compression et friction



- Pour le mil la préparation sous forme de farine ou de semoules se fait en deux étapes :
- Le décortiquage suit d'un vannage
  - La mouture

# Moulin manuel à sarrasin



vue de côté du moulin à sarrasin (ORSATELLI, 1979), (visualisation en pointillé de la partie conique entraînée par la manivelle)

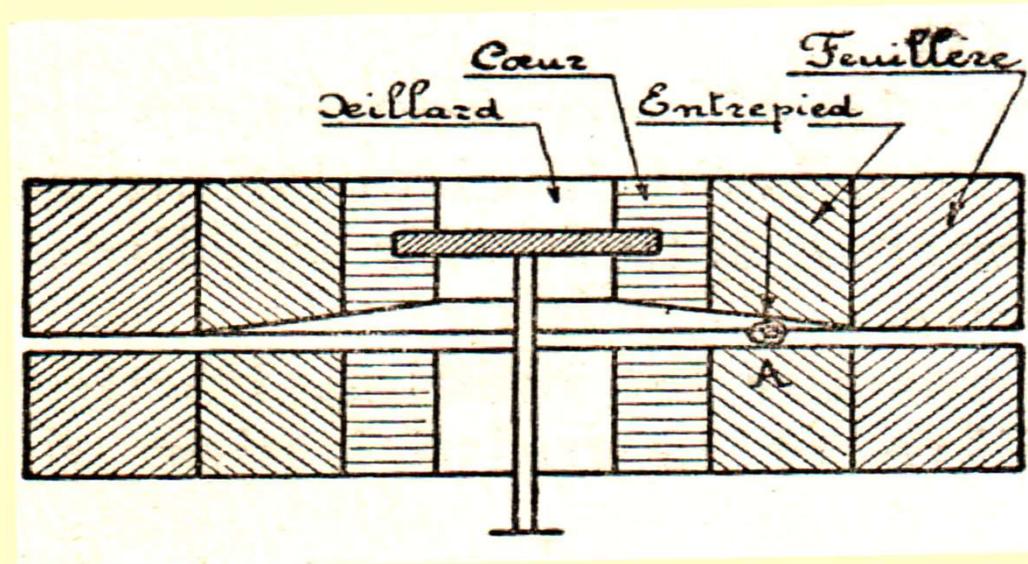
Échelle : 0,2

Cosses obtenues après mouture au moulin manuel et tamisage



# Les meules Monolithiques ou à carreaux

Meule à carreaux, flottantes



Courante ou  
tournante

Dormante  
ou gisante

Meule monolithique,  
sous contraintes (meule  
Astrié)





# Le décorticage (peeling) des glumes, glumelles et enveloppes du fruit sans fragmentation de l'albumen

- Opération de fractionnement par cisaillement, friction, compression ou impact entre le produit mis en mouvement et des milieux rigides ou de pression, compression

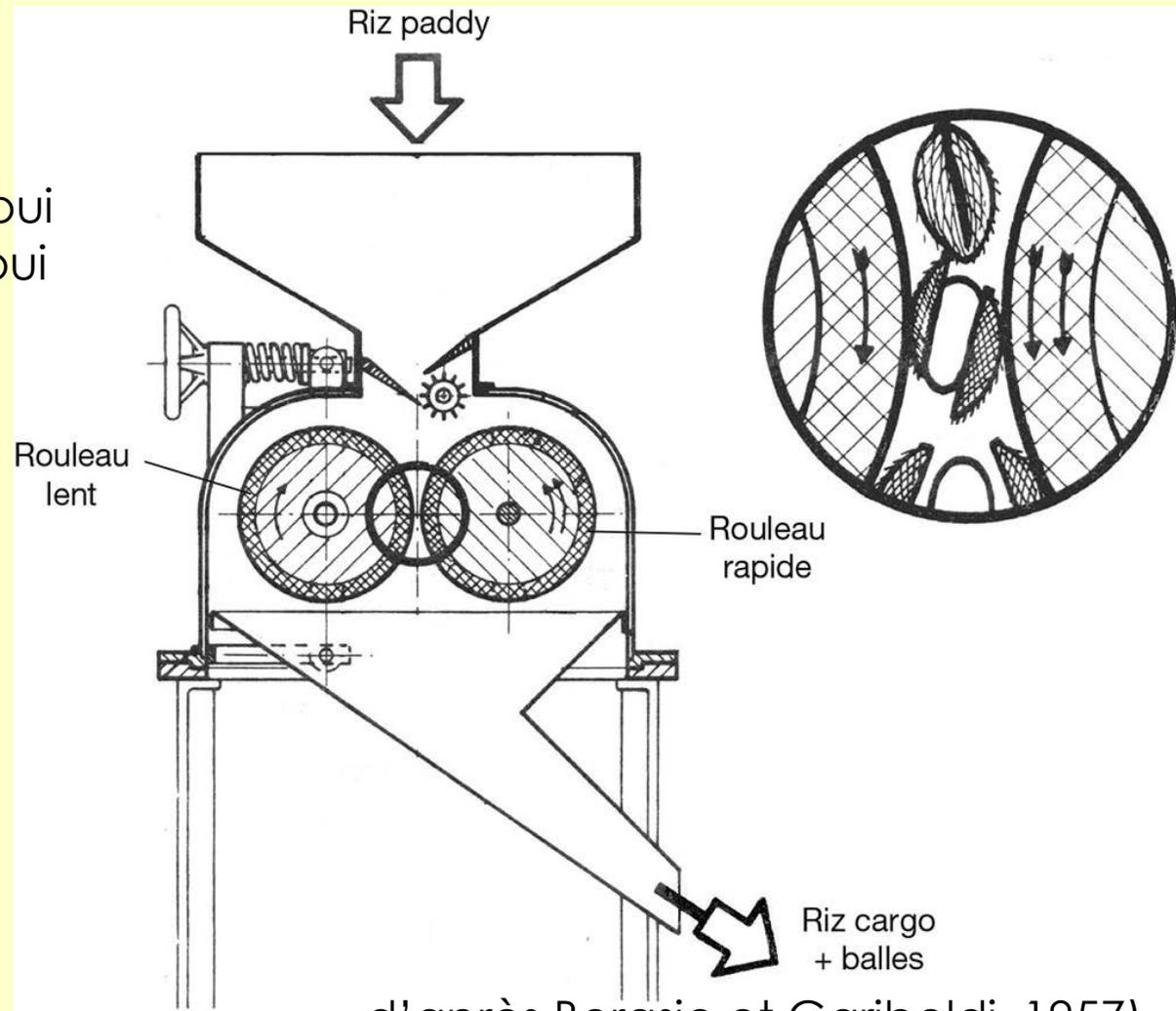
Stnonyme : Pelage, épluchage, écorçage, écosage, mondage

Pour les décortiqueurs en anglais dehulling ou husking machine associée au peeling

# Décortiqueur à rouleau en caoutchouc

Travail par compression et cisaillement pour la séparation des balles du riz paddy

Réglage de vitesse : ?  
Vitesses différentielles : oui  
Réglage écartement : oui  
Aspiration : en sortie

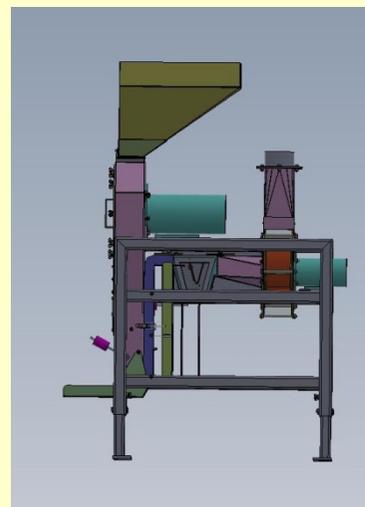


d'après Borasio et Gariboldi, 1957).

# Décortiqueur à masselottes cylindriques

Travail par cisaillement et impact pour la séparation des balles des épeautres

Fabricant :  
Atelier de Bio  
(Antoine  
Frescaline à  
Clayrac) et  
Atelier Paysan)



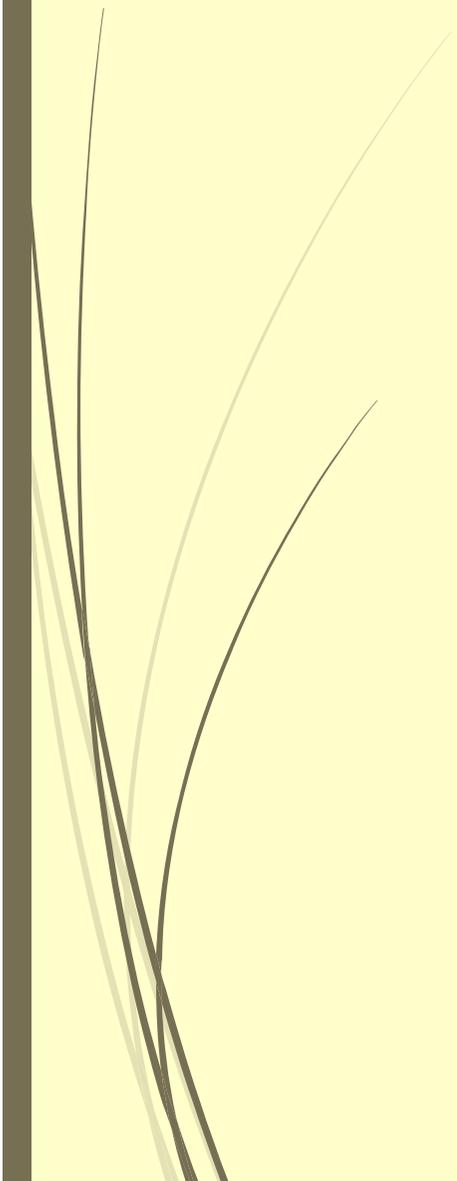
Travail par projection et friction sur une grille

- grains, déposés dans la trémie, passent dans la chambre de décortiquage. Un moteur de 3 kw entraine 3 mobiles de forme cylindrique, et force le grain et la balle à passer à travers la grille. L'ensemble est ventilé (aspiration par un ventilateur et récupération des déchets dans un caisson de décompression, puis un cyclone via un tuyau flexible Ø120mm. Puis les grains sortent en , décortiqués et triés.

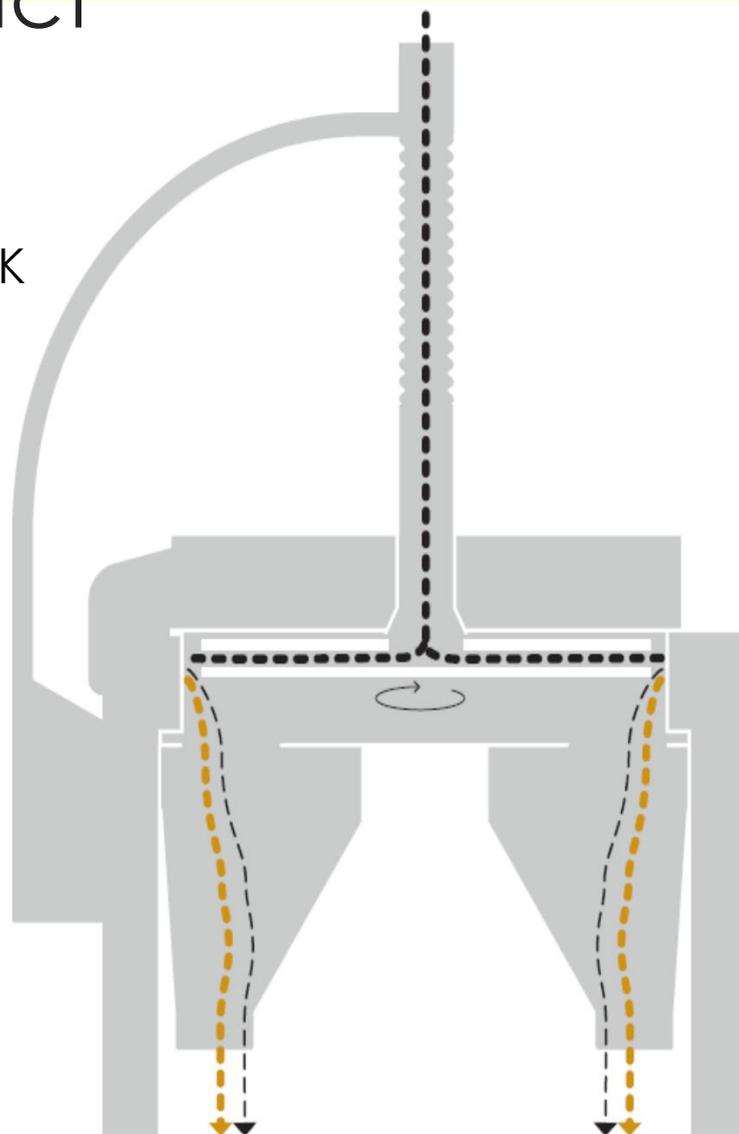
Réglage de vitesse : ?

Réglage écartement zone de travail : non

# Décortiqueur à impact



Décortiqueuse JK  
Machinery JHI



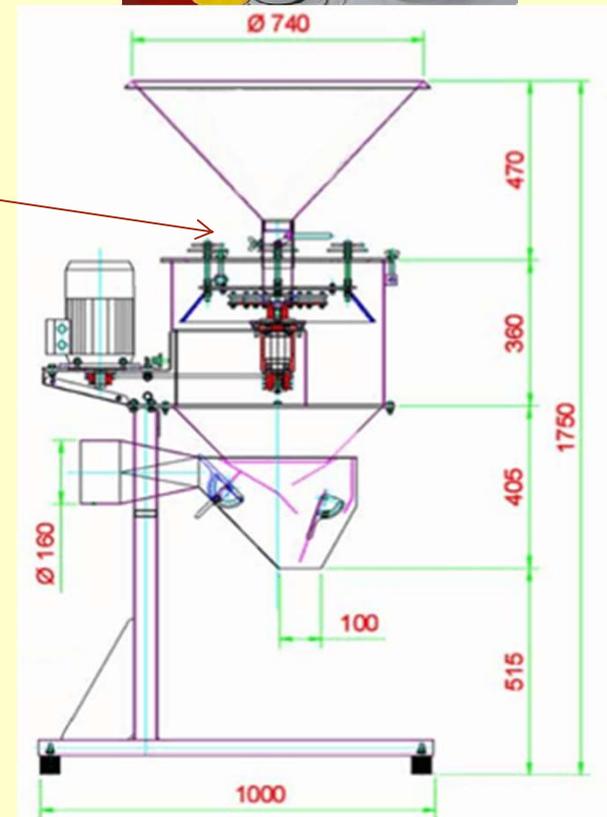
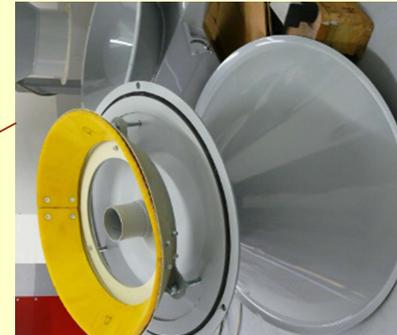
- Intrant
- - → Enveloppes
- - → Noyaux

—→ Parties mobiles de l'appareil

# Décortiqueur universel à impact

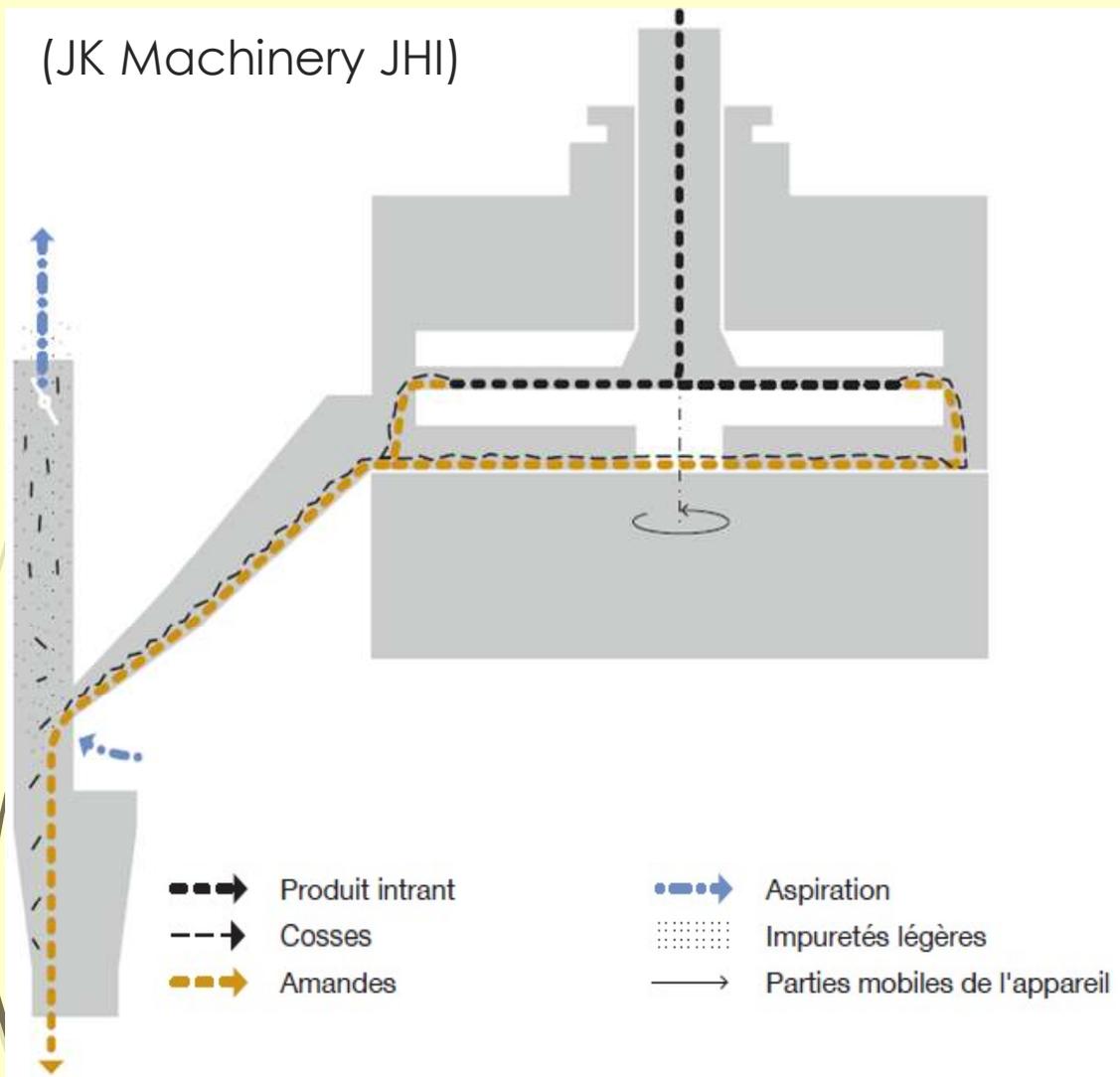
Fragmentation par impact  
Pour Epeautre, Engrain, Millet,  
Tournesol, Chanvre, Amidonnier,  
Sarrasin et Avoine.

US 1500 Moulin de l'Alma



# Décortiqueur à meules

(JK Machinery JHI)



Pour millet et sarrasin

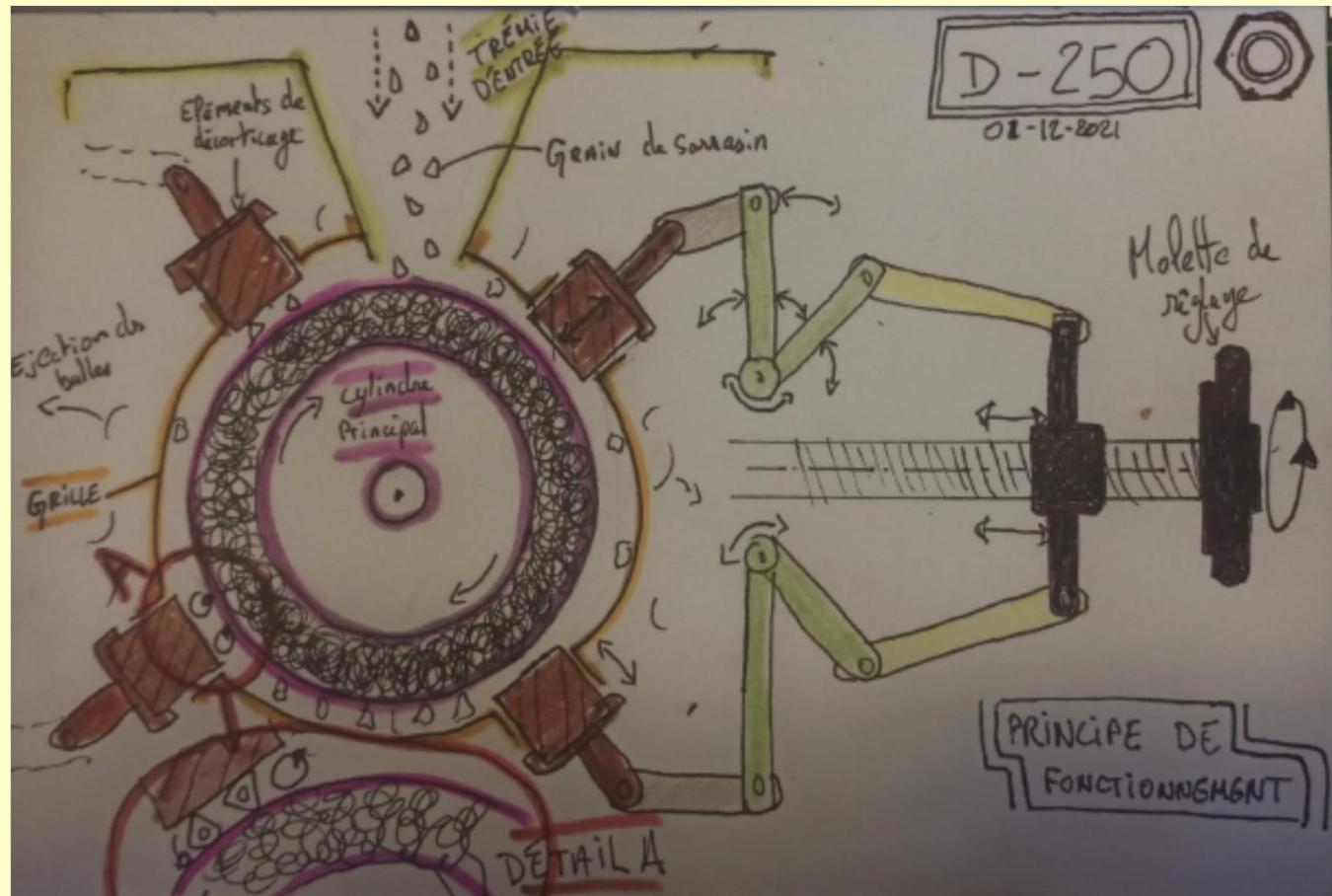
# Décortiqueur à meule

Fragmentation par  
compression/  
cisaillement/  
impact



Alma pro D250

Pour épeautre, engrain, orge,  
amidonnié, riz, lentilles...





# L'abrasion des enveloppes du fruit et de la graine (pearling) sans fragmentation de l'albumen

Opération de ponçage ou de rapage par cisaillement entre le produit mis en mouvement et un matériau dur dit abrasif. La séparation se fait par usure progressive (frottage, grattage) en petits éléments issus de couches histologiques du grain (fruit et graine).

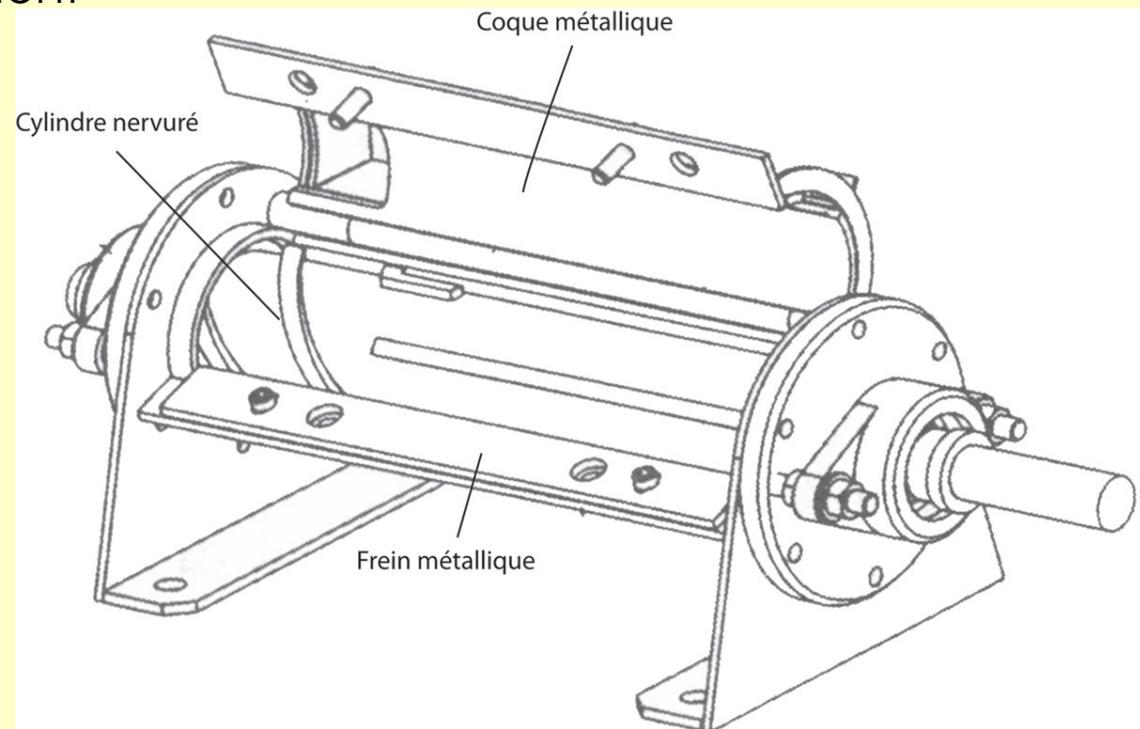
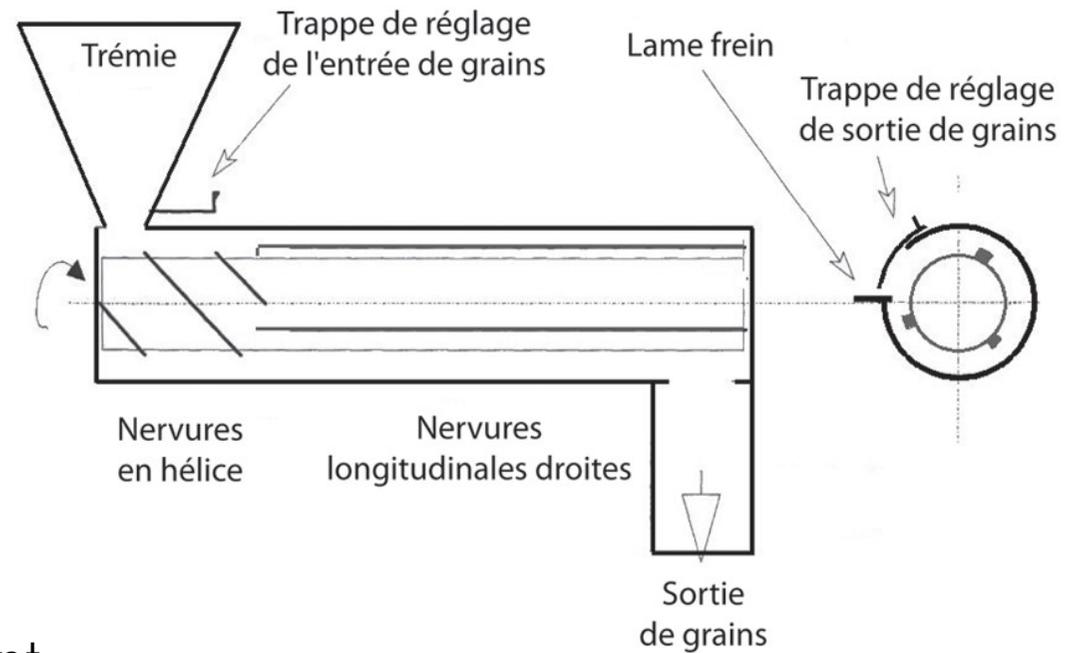
Les forces de frottement sont des forces tangentielles au grain

Synonymes : Perlage, usinage, polissage

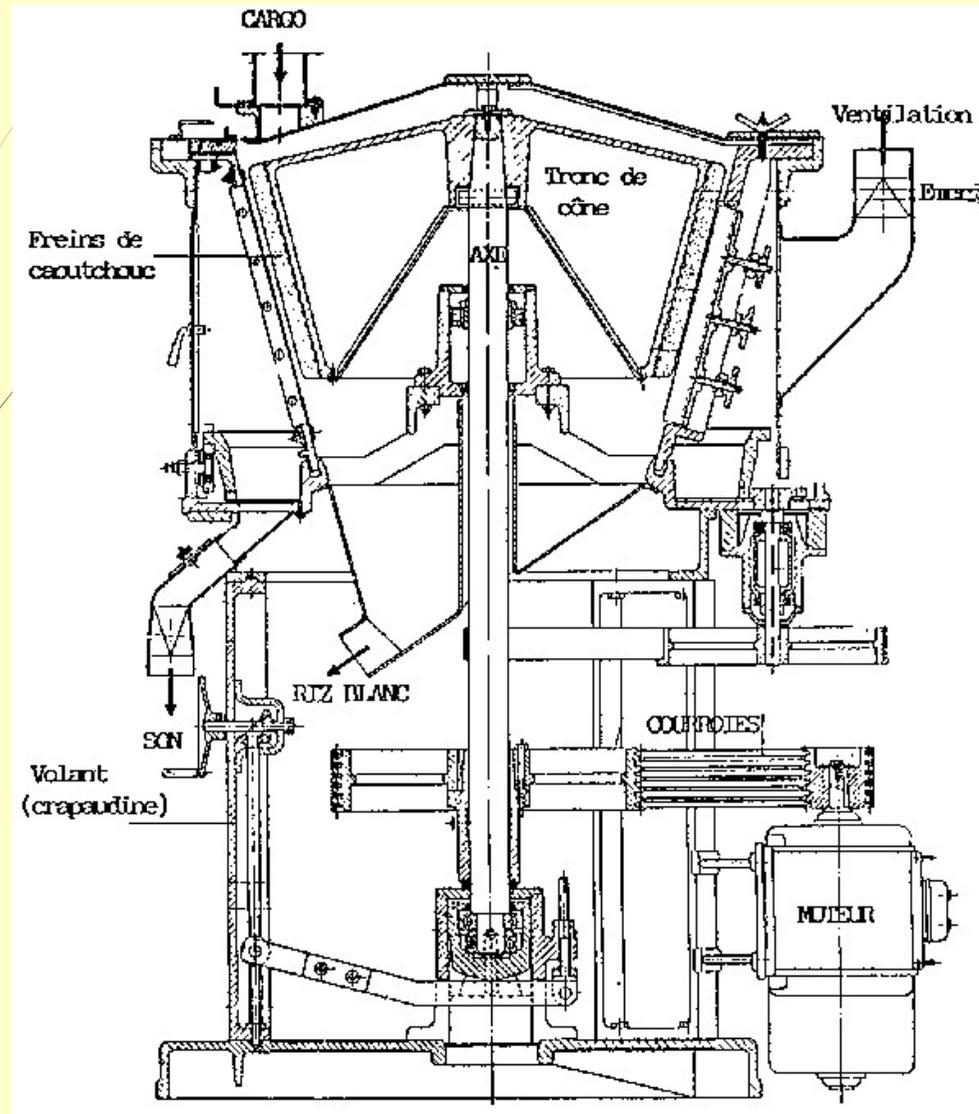
# Décortiqueurs de type Engelberg

Fractionnement par cisaillement

Utilisation pour  
décortiquer le  
riz paddy et  
conduit aussi  
à une  
abrasion de  
l'enveloppe  
du riz  
décortiqué



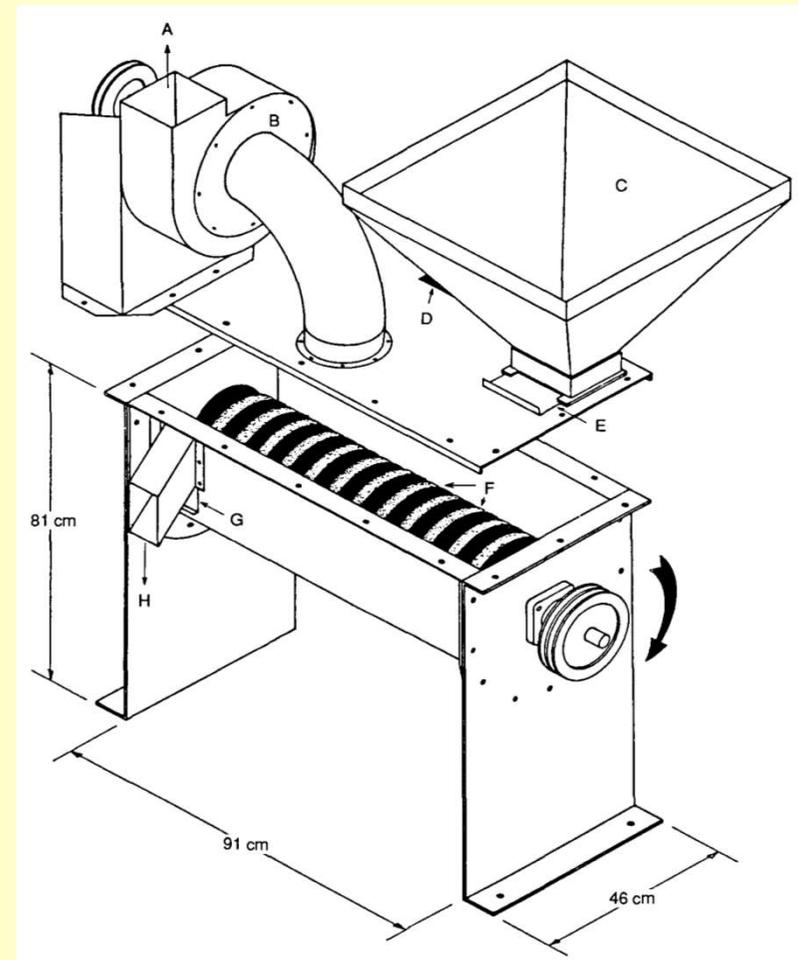
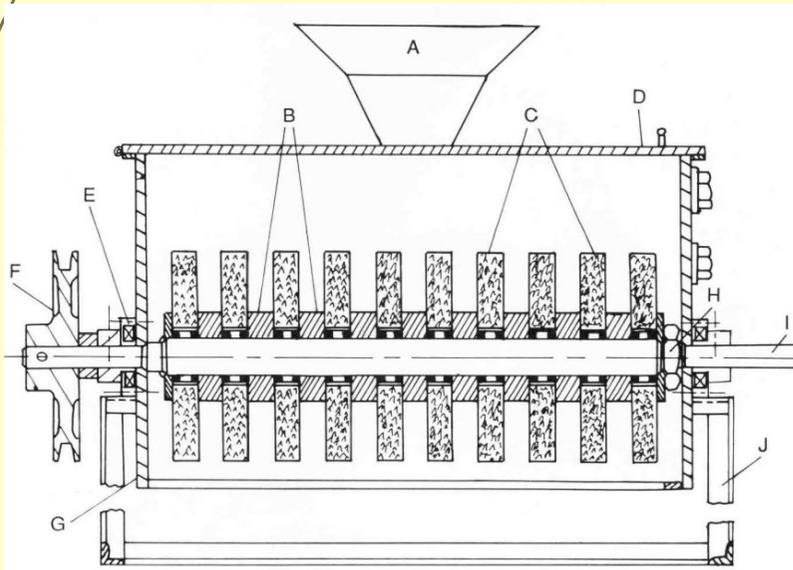
# Usinage (cône à blanchir pour le riz)



Fractionnement  
par cisaillement,  
friction

# Décortiqueur à disques abrasifs

Fractionnement  
par cisaillement,  
friction



# L'attrition

- Opération de fractionnement par cisaillement entre les grains mis en mouvement.
- Cet effet de friction ou de frottement conduit à une usure progressive des éléments du grain sous forme de fines fractions (fractionnement) mais peut être conçu pour réaliser de la fragmentation fine ou ultra fine.



Broyeur  
Electra

