

# GUIDE DES BONNES PRATIQUES POUR LE STOCKAGE DES CEREALES DANS UN GRENIER EN TERRE AMELIORE



## 1. Introduction

Le grenier en terre (Fig. 1) est une structure de stockage de produits vivriers d'usage traditionnel. Il offre des avantages certains :

- Il est solide et durable : il peut durer en effet plus de 20 ans ;
- Sa capacité de stockage est importante : il peut contenir jusqu'à 8 tonnes de grains, donc convient aux gros producteurs mais peut être également utilisé par les petits producteurs ;

- Il rend le stock moins accessible aux ravageurs (insectes, rongeurs) pendant le stockage, donc réduit la reinfestation du stock ;
- Il peut être utilisé pour le stockage de plusieurs types de produit (maïs, niébé, riz, arachide,).

## 2. Quels sont les types de grenier en terre en usage ?

Il existe plusieurs types de grenier en terre. La forme varie en effet d'une ethnie à une autre. Certains paraissent plus solides, résistants et stables donc plus durables que d'autres. Le grenier en terre a été amélioré en lui adaptant de vanne de vidange et en normalisant sa construction.

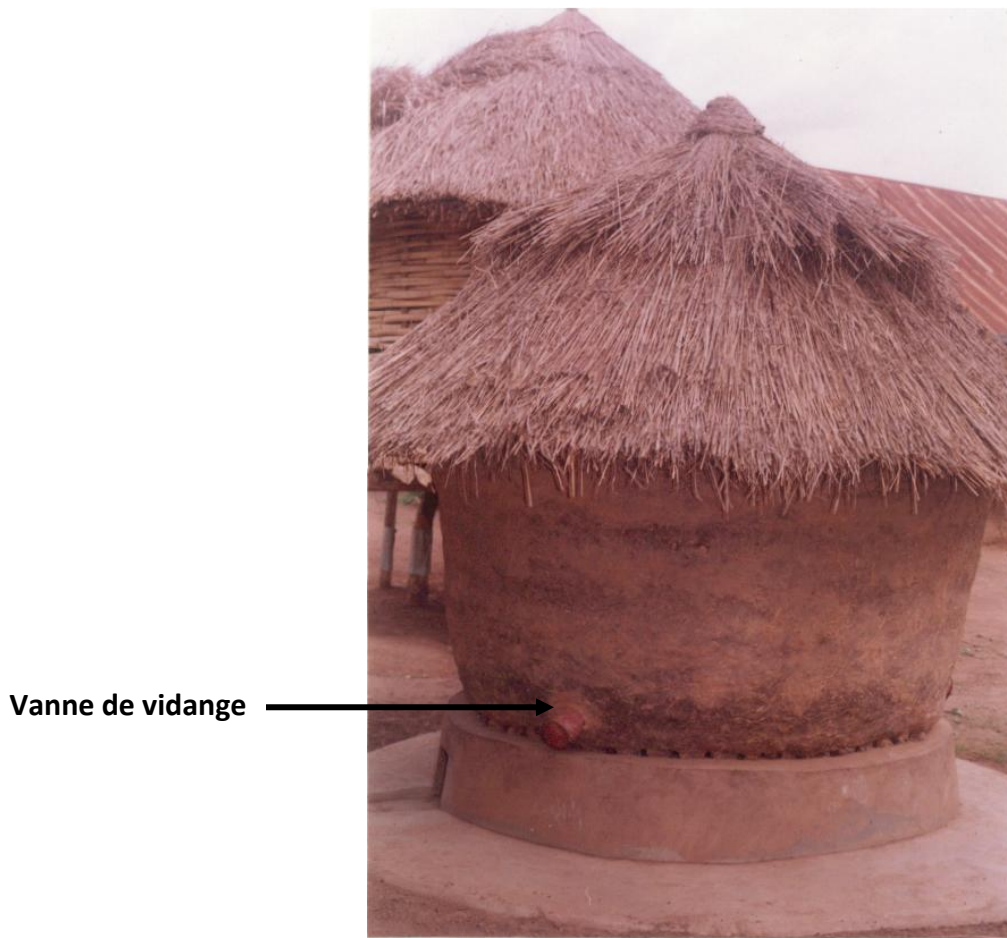


Fig. 1 : Voici un grenier en terre amélioré

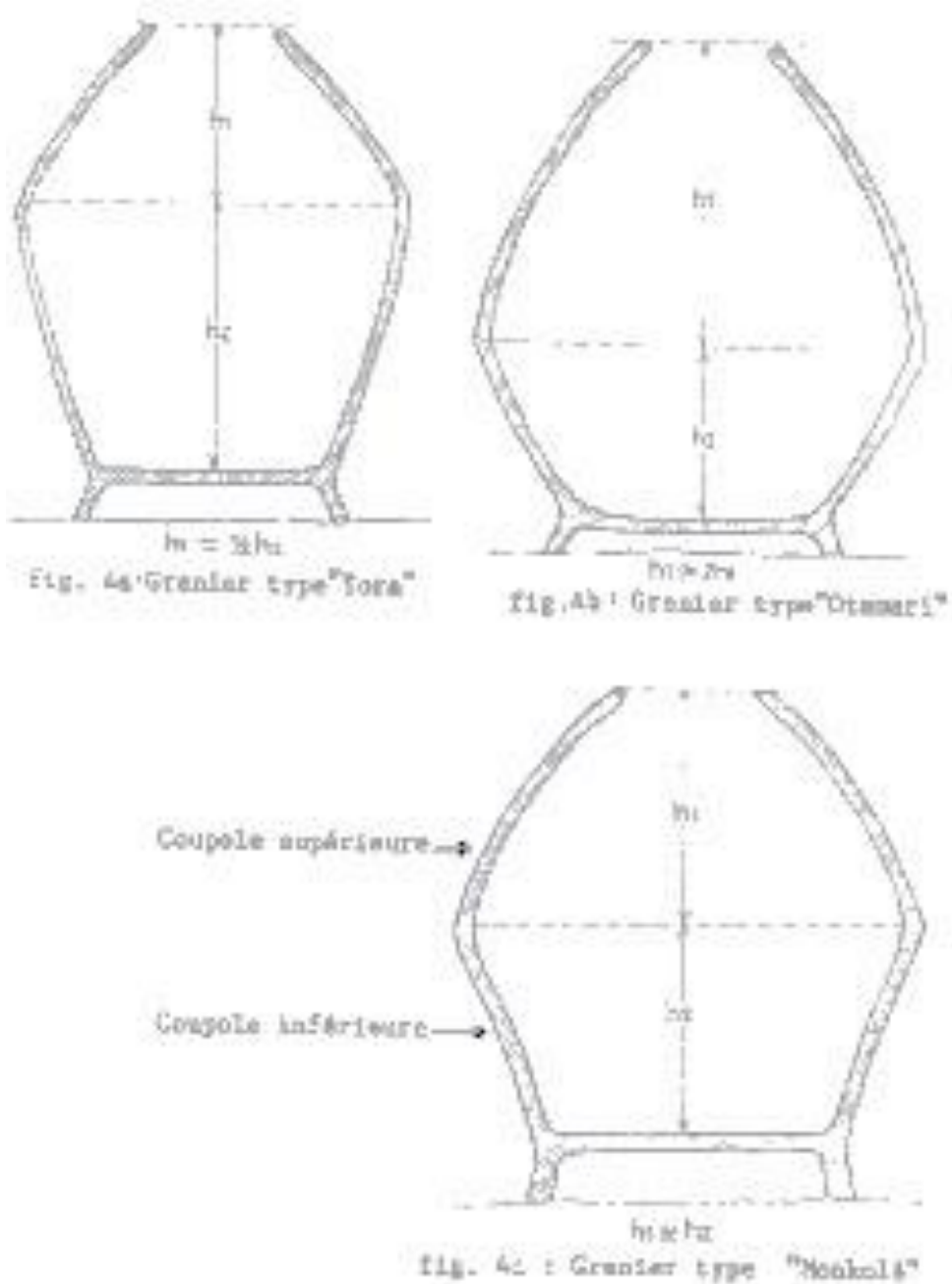


Fig. 2 : Voici quelques types de grenier en terre utilisés

### 3. Quelles sont les principales parties d'un grenier en terre amélioré ?

Ce sont :

- Le socle et le corps du grenier : Le tableau ci-dessous donne les dimensions qu'il faut suivre pour construire ces deux parties selon le type de grenier et la capacité de stockage que l'on veut.

	Type de grenier		
	Capacité 5 tonnes	Capacité 5 tonnes	Capacité 1 tonne
<u>Socle du grenier</u>			
- Diamètre	2,50 – 2,80 m	2,20 – 2,50 m	1,0 – 1,20 m
- Hauteur	0,50 m	0,50 m	0,40 m
<u>Corps du grenier</u>			
- Diamètre à la base	2,50 – 2,80 m	2,20 – 2,50 m	1,0 – 1,20 m
- Diamètre central	2,90 – 3,10 m	2,60 – 2,80 m	1,20 – 1,40 m
- Diamètre ouverture d'entrée	0,70 m	0,70 m	0,50 m
- Hauteur intérieure	2,30 – 2,50 m	2,30 – 2,50 m	1,50 – 1,70 m
- Hauteur de stockage	2 m	2 m	1,40 m
- Epaisseur de la paroi	0,10 – 0,12 m	0,10 – 0,12 m	0,10 – 0,12 m

**Attention !!!** Il est important de respecter les dimensions susmentionnées. Il ne faut ni les diminuer ni les augmenter à volonté auquel cas, le grenier sera fragile, instable donc non durable.

- Le toit : Le corps du grenier est protégé contre les intempéries par un toit en paille d'épaisseur = 0,25 m au minimum, composé de deux éléments : la "jupe" et le "chapeau" (Fig. 3). Le toit doit descendre au  $\frac{3}{4}$  du corps du grenier.

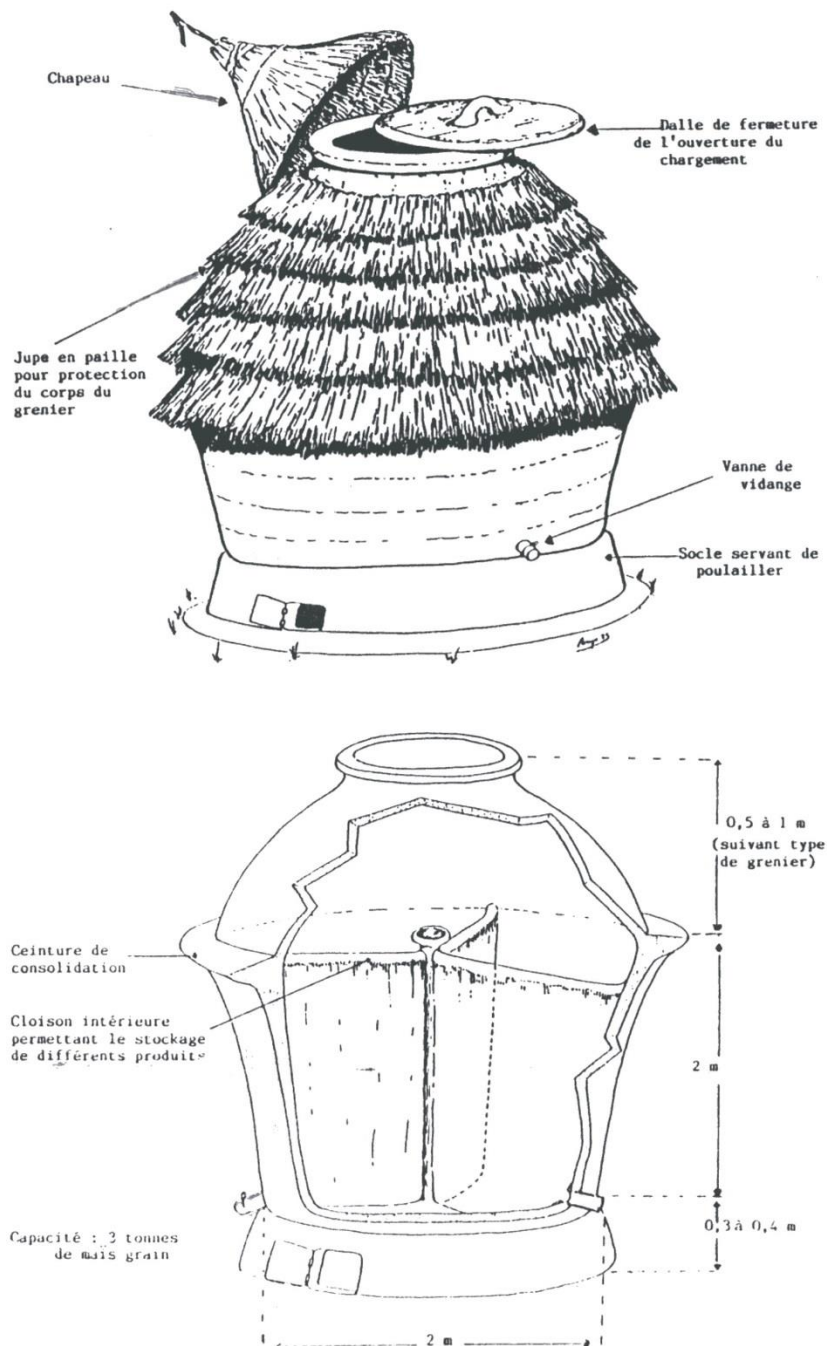
**Attention !!!** La jupe doit être bien attachée au grenier au niveau de la ceinture centrale afin qu'elle ne s'en détache en cas de grands vents ; le chapeau également.

- Les compartiments à l'intérieur du grenier : L'intérieur du grenier est divisé en deux ou trois compartiments (Fig. 3). En fait, le compartimentage permet au premier chef de mieux gérer les stocks. En effet, le producteur peut répartir sa production dans le grenier de telle sorte que la part à consommer soit mise dans un compartiment et celle destinée à la vente dans un autre. Le compartimentage est aussi une structure de consolidation du grenier. Il sert également de marche pied à celui qui rentre dans le grenier pour des opérations de chargement ou d'entretien.

**Mais attention !!!** Le nombre de compartiment dépend de la capacité du grenier. Pour un grenier d'une tonne, il ne faut pas dépasser deux compartiments. Trop de

compartiments en effet encombrent l'intérieur du grenier, par conséquent réduit la capacité de stockage du grenier.

Chaque compartiment doit être muni d'une vanne de vidange pour le déchargement du grenier (Fig. 3).



**Fig. 3 :** Vues extérieure et intérieure d'un grenier en terre

#### 4. Quels sont les principaux matériaux dont on a besoin pour construire un grenier en terre amélioré ?

Ce sont :

- La terre de termitière : C'est la meilleure terre pour faire un grenier en terre amélioré (Fig. 4). La terre de termitière contient de l'argile. Mais toutes les termitières ne sont pas appropriées pour la construction du grenier. En règle générale, une terre de termitière est apte pour la construction d'un grenier en terre si le taux de sable qu'elle contient est entre 35 et 50 %, la teneur en argile entre 10 et 30 % (en moyenne 20 %) et l'indice de plasticité compris entre 10 et 20.

De façon pratique, pour reconnaître qu'une terre de termitière identifiée est de bonne qualité, il faut procéder de la manière suivante : prélever une poignée de cette terre, ensuite y ajouter un peu d'eau et malaxer du bout des doigts. Si la terre ainsi malaxée devient immédiatement étirable, alors c'est une terre de termitière appropriée pour construire un grenier en terre. Mais si au contraire cette terre met du temps (plusieurs minutes) avant de devenir étirable, c'est donc une terre de mauvaise qualité.

**Attention !!!** *Les terres trop argileuses ne sont pas propices car si elles sont utilisées, le corps du grenier comportera trop de fissurations par suite du retrait brutal de l'eau lors du séchage des couches en construction, ce qui fragilisera le grenier. La terre d'une termitière en activité est aussi à éviter car ceci peut constituer une source d'infestation du grenier par les termites.*



**Fig. 4 : Dessin montrant un constructeur entrain de prélever de la terre au bas d'une termitière**

- La paille pour construire le corps du grenier : Il s'agit de la paille de riz. Elle est mélangée à la terre de termitière pour servir de liant lors de la construction du grenier. Elle joue ainsi le même rôle que le ciment dans la construction d'une case d'habitation. La paille empêche aussi le retrait brutal de l'eau, ce qui évite des fissurations sur le corps du grenier. Pour jouer efficacement ces deux rôles, la paille doit être finement hachée voire pilée si nécessaire (Fig. 5).

En tout cas, toute paille à utiliser doit remplir les conditions ci-après : diamètre de tige inférieur à 5 mm, assez tendre, non irritante (douce) au toucher et ne présente pas de poussière lorsqu'elle est pilée ou triturée mais plutôt de fibres.

**Attention !!!** Evitez donc d'utiliser les pailles en usage dans nos villages pour la confection des toits de case car elles ne sont pas souples, par conséquent ne pourront pas jouer efficacement le rôle de liant dans la terre pétrie. Par ailleurs, il ne faut ni sur-doser ni sous-doser la quantité de paille. Trop de paille fragilise en effet le grenier et le rend moins esthétique. Peu de paille le rend aussi fragile car il se fissure à plusieurs endroits par suite du retrait d'eau du corps du grenier lors de la construction.



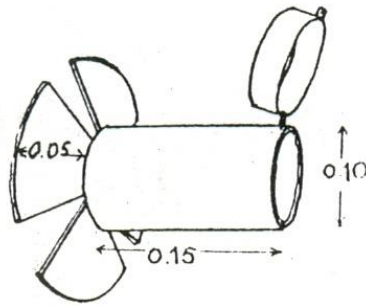
**Fig. 5 : Voici un constructeur entrain de hacher la paille devant servir pour la construction d'un grenier en terre**

- La paille pour confectionner le toit du grenier : Il s'agit de la paille ordinaire utilisée par les populations pour couvrir les toits des cases d'habitation.

**Attention !!!** Il est très difficile de trouver de la paille au nord du Bénin pendant la saison sèche parce qu'en ce moment, les savanes se dessèchent. Il vaut mieux donc collecter la paille juste à la fin de la saison des pluies (octobre, novembre) et les conserver jusqu'au moment où l'on en aura besoin pour construire le grenier.

- Les moellons : Ils sont nécessaires pour faire la fondation du socle du grenier.
- Les vannes de vidange : Ce sont des tuyaux métalliques de diamètre 0,10 m environ et de longueur environ 0,15 m (Fig. 6). Les vannes doivent être fabriquées bien avant le démarrage de la construction du grenier. Elles peuvent être confectionnées par le soudeur du village à condition que celui-ci dispose d'un prototype.





**Fig. 6 : Voici une vanne de vidange**

## 5. Comment construire un grenier en terre amélioré ?

La construction d'un grenier en terre amélioré est très délicate. Elle ne peut être réalisée que par un individu qui en maîtrise la technique. Par conséquent, il vaut mieux faire recours à un constructeur formé dans le village ou dans une localité voisine.

## 6. Quand construire le grenier en terre amélioré ?

La période propice pour la construction du grenier en terre est celle de la saison sèche allant de novembre à avril. Il est important de démarrer les constructions dès que les pluies auront cessé en novembre afin de gagner du temps.

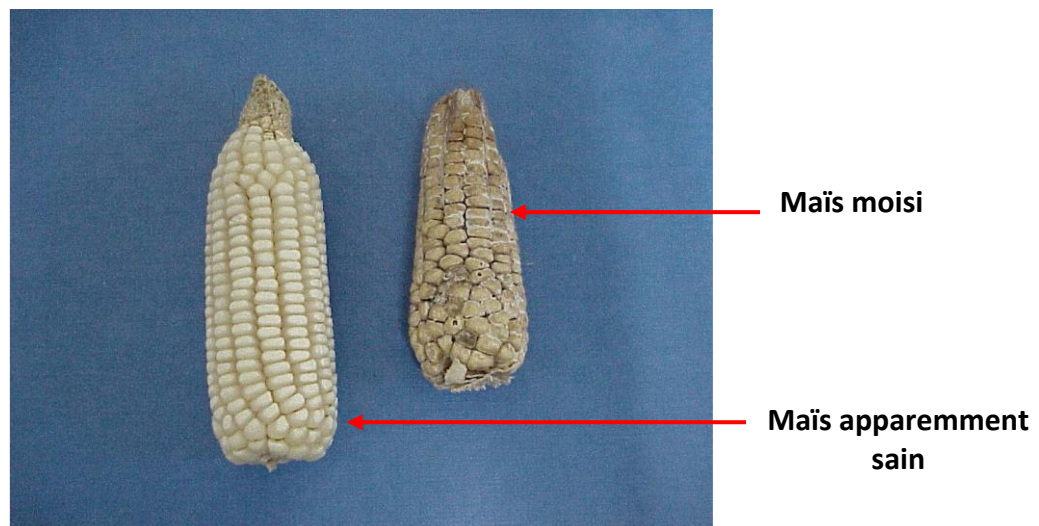
## 7. Comment stocker des grains de céréales dans un grenier en terre amélioré ?

- Avant tout, récolter les céréales en temps opportun : Généralement, les producteurs laissent le maïs ou autres céréales sur pied au champ pendant plusieurs semaines avant de le récolter afin qu'il soit bien sec. Mais ce retard dans la récolte entraîne le plus souvent des attaques par les insectes, les rats, les oiseaux et les moisissures. Les producteurs ramènent alors en stock déjà endommagé, ce qui peut leur causer des pertes considérables pendant le stockage dans le grenier.

Il est donc important de récolter les céréales en temps opportun, c'est-à-dire dès que les épis sont secs, ont adopté une position oblique sur la plante et ne sont pas encore

retournés vers le bas, leurs spathes jaunies ou desséchées. Despathier quelques épis au hasard dans le champ, prélever des grains de ces épis et vérifier également si ces grains sont rayables à l'ongle. S'ils le sont, cela signifie que leur teneur en eau est encore élevée. Dans ce cas, attendre jusqu'à ce que la plupart ne soient plus rayables à l'ongle avant de récolter (cas du maïs).

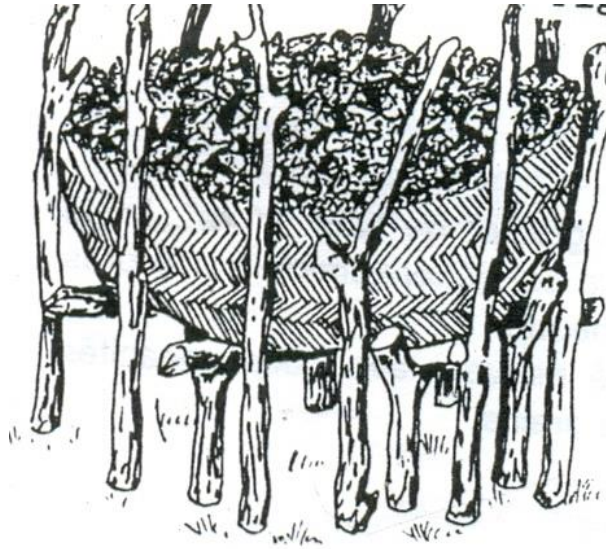
- **Bien sécher les épis de maïs récoltés** : Le séchage des épis de maïs est obligatoire si l'on veut stocker les grains dans un grenier en terre. En effet, le grenier en terre est une structure fermée, non aérée. Y stocker des grains humides causera la pourriture de ceux-ci et les rendront par conséquent impropres à la consommation (Fig. 7). En fait, la teneur en eau des grains de maïs doit être ramenée par le séchage à moins de 15 % et être maintenue ainsi pendant le temps que dure le stockage.



**Fig. 7** : **Voici deux épis de maïs : celui de gauche est apparemment sain alors que celui de droite est attaqué par les moisissures**

Le séchage des épis peut être fait en les pré-stockant pendant au plus deux mois sur une plate-forme en bois ou dans un grenier amélioré fait en bois et en *secco* à condition que le grenier n'ait pas un diamètre supérieur à 2 m (Fig. 8). Le séchage peut être également fait en étalant les épis de maïs sur une aire de séchage damée à l'aide du jus de gousse de néré ou sur une bâche plastique.

Le paysan pourra choisir le mode de séchage qu'il voudra en tenant compte de ses ressources financières, de la disponibilité des matériels à utiliser et de la taille de sa production. Il pourra prendre conseil chez les agents de vulgarisation pour la construction de chacune des structures de séchage proposées.



**Fig. 8 :** Dessin montrant un grenier secco

- Faire un triage rigoureux des épis : Le triage se fait en éliminant du lot d'épis récoltés tous les épis moisis, décolorés, malformés ou portant des dégâts de ravageurs. L'avantage du triage est qu'il permet de réduire les pertes au producteur. Si le triage est très bien fait et si le temps de stockage ne doit pas dépasser 3 à 4 mois, alors le producteur n'a même plus besoin de traiter le maïs avant de le stocker.

Le triage est généralement manuel (Fig. 9) et est le plus souvent l'affaire des femmes. Lors de l'opération, la femme devra faire preuve de bonne volonté et passer le temps nécessaire qu'il faut pour que le triage soit efficace.

**Attention !!!** Lorsque les enfants sont sollicités pour ce faire, il faut les surveiller pour qu'ils ne bâclent pas le travail.



**Fig. 9** : **Voici un producteur et son épouse qui font le triage d'épis de maïs**

- Egrener les épis de maïs : Traditionnellement, l'égrenage du maïs est exécuté soit en frottant les épis l'un contre l'autre ou en tapant avec un bâton un lot d'épis mis dans un sac de façon à libérer les grains. Cette opération est pénible et prend de temps. Pour le rendre moins pénible et plus rapide, il est recommandé d'utiliser des égrenages mécaniques manuels ou motorisés.

***Mais attention !!!*** Les égreneuses motorisées peuvent causer, lors de leur fonctionnement, de dommages (écorchure, blessure, brisure) plus ou moins sérieux sur les grains. Ces dommages pourraient servir de portes d'entrée aux moisissures, ce qui favoriserait l'infection des grains par ces moisissures et leur contamination par les mycotoxines.

- Bien nettoyer l'intérieur du grenier en terre avant le stockage : Le nettoyage consiste à brûler rapidement l'intérieur du grenier avec un peu de paille hachée, puis à balayer correctement l'intérieur. Le fait de brûler l'intérieur du grenier a pour avantage de tuer les insectes qui se sont réfugiés dans le grenier.

***Attention !!!*** Brûlez l'intérieur du grenier avec beaucoup de précaution pour ne pas mettre feu à la jupe en paille protégeant le corps du grenier.

- Faire un traitement préventif avant de les stocker dans le grenier : Il s'agit de traiter les grains avec un insecticide approprié avant de les mettre en stock dans le grenier. Ce traitement a pour rôle de protéger le stock contre les insectes. Il n'est recommandé que lorsque le temps de stockage sera supérieur à 3 mois. Le produit de traitement utilisé est le Sofagrain (Fig. 10). La dose d'emploi recommandée est de 1 sachet de Sofagrain pour traiter 100 kg de grains.

**Attention !!!** Il existe plusieurs autres insecticides sur le marché qui sont utilisés pour traiter les stocks de maïs. Mais tous ne sont pas recommandés. N'utilisez que les produits recommandés. Il est interdit d'utiliser les insecticides coton pour traiter les stocks de maïs. Ces insecticides sont toxiques et mortels. Par ailleurs, l'utilisation du Sofagrain, bien que recommandée, nécessite de prendre des précautions à savoir : éviter tout contact avec le produit, se protéger le corps surtout les mains lors de chaque opération de traitement, ne pas respirer le produit, se laver après chaque opération de traitement, ne manger ou ne vendre les grains traités qu'au moins deux semaines après traitement et ne pas confier le traitement à un enfant.



**Fig. 10** : **Sofagrain : un insecticide recommandé au Bénin pour la protection des stocks de maïs contre les insectes**

Voici les principaux insectes qui endommagent le maïs en stock et qu'il faut nécessairement combattre. Rien que le grand capucin du maïs par exemple peut causer jusqu'à 30 à 40 % de perte de matière sèche en six mois de stockage si aucune précaution n'est prise.



© Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin

Le charançon : *Sitophilus zeamais*



© Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin

Le grand capucin du maïs :  
*Prostephanus truncatus*



© Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin

*Tribolium* spp.



© Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin

*Palorus* spp.



*Cathartus quadricollis*

- Prendre aussi des mesures de lutte contre les termites : Les termites sont des ennemis qui, entrant dans le grenier en terre, causent aussi de dégâts importants. Pour éviter cela, le producteur devra aménager le socle du grenier de telle sorte qu'il serve en même temps de poulailler. Les poulets détruisent en effet les petites galeries de

termite sur la paroi du grenier. Mais la plus importante et efficace des mesures à prendre est la vigilance permanente et le suivi régulier du stock de la part du producteur afin de détecter toute anomalie qui surviendrait tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du grenier.

- Appliquer rigoureusement les règles d'hygiène : En nettoyant régulièrement les abords immédiats du grenier et en éliminant chaque année les restes de stock contenus dans le grenier après stockage.

## 8. Comment charger et décharger le grenier en terre amélioré ?

Le chargement se fait par l'ouverture aménagée en haut du grenier, alors que le déchargement se fait par les vannes de vidange prévues au bas du grenier (Fig. 11). Le fond intérieur du grenier est construit sous forme de dôme afin de faciliter l'écoulement des grains lors du déchargement.

**Attention !!!** Lors du déchargement, il se passe souvent que la pression des grains, après prélèvement, rende difficile la fermeture de la vanne de vidange. Pour contourner cette difficulté, il est recommandé, avant de fermer la vanne, d'y introduire une boule de papier pour arrêter l'écoulement des grains.



Fig. 11 : Dessin montrant le chargement et le déchargement du grenier en Terre