

KP13

Outil de Connaissance 13



CCARDESA
Centre for Coordination of Agricultural Research and Development for Southern Africa

OUTIL DE DÉCISION :

Options intelligentes face au climat de gestion après récolte pour le maïs, le sorgho et le riz

OUTILS DE CONNAISSANCE DE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT POUR LES MONITEURS AGRICOLES

Outils d'information personnalisée pour les professionnels de l'agriculture

Public : Personnel de vulgarisation au niveau local (Gouvernement, ONG/société civile, secteur privé)



Maïs



Sorgho



Riz



Point de décision



Sexe



Jeunesse



Intelligent face au climat



Pratique



Technologie



Steward, 2015



QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT (AIC) ?

L'AIC comprend trois piliers interdépendants, qui doivent être traités pour atteindre les objectifs globaux de sécurité alimentaire et de développement durable :

1. **Productivité** : Augmenter durablement la productivité et les revenus de l'agriculture, sans impacts négatifs sur l'environnement
2. **Résilience** : Réduire l'exposition des agriculteurs aux risques à court terme, tout en renforçant leur capacité d'adaptation et de prospérité face aux chocs et aux contraintes à plus long terme (résilience). L'attention est accordée à la protection des services écosystémiques, au maintien de la productivité et à notre capacité à nous adapter aux changements climatiques
3. **Atténuation** : Partout et dans la mesure du possible, l'AIC devrait contribuer à réduire et/ou éliminer les émissions de gaz à effet de serre (GES). Cela implique que nous réduisions les émissions pour chaque unité de produit agricole (par exemple en réduisant l'utilisation de combustibles fossiles, en améliorant la productivité agricole et en augmentant la couverture végétale).

AIC = Agriculture durable + Résilience – Émissions

En quoi l'AIC diffère-t-elle?

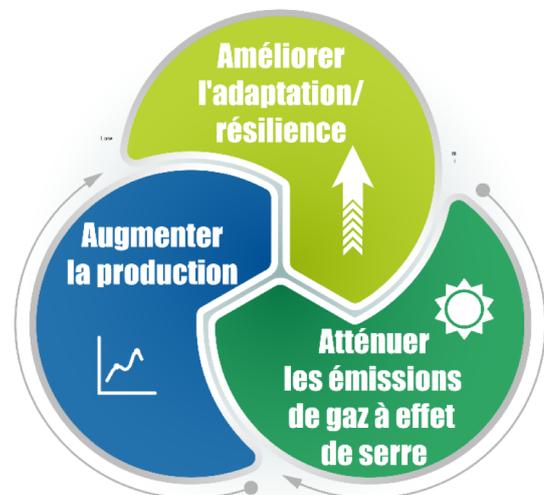
1. L'AIC met davantage l'accent sur l'**évaluation des dangers et des vulnérabilités** et **insiste sur les prévisions météorologiques** (à court terme) et la **modélisation des scénarios climatiques** (à long terme) dans le processus décisionnel pour les nouvelles interventions agricoles
2. L'AIC favorise la **mise à l'échelle des approches** qui atteignent un **triple objectif** (augmentation de la **production**, augmentation de la **résilience** et [si possible] **atténuation des émissions de GES**), tout en **réduisant la pauvreté** et en **améliorant les services écosystémiques**
3. L'AIC promeut une approche systématique :
 - a. Identifier les opportunités **choix le plus sûr** pour l'investissement agricole
 - b. **Contextualiser les options choix le plus sûr** afin qu'elles répondent le mieux possible à leur contexte spécifique grâce à des boucles d'apprentissage et de rétroaction
 - c. Assurer que l'**environnement propice** est en place afin que les agriculteurs (et les autres parties prenantes) puissent investir dans les pratiques et les technologies de l'AIC pour catalyser leur adoption.

Messages-clés :

1. Pertes après récolte = perte de main-d'œuvre, dépenses et revenus.
2. Pour prendre des décisions intelligentes face au climat dans le cadre des options de gestion après récolte, vous devez analyser :
 - Le système agricole
 - Le contexte familial
 - Les exigences du marché
 - Les données recueillies sur les pertes après récolte
3. Cet outil de décision décrit les options intelligentes face au climat pour la récolte, le séchage et le stockage de vos récoltes afin de minimiser les gaspillages après récolte, y compris les suivants :
 - Techniques de récolte des meilleures pratiques
 - Changement du temps de récolte
 - Techniques de séchage
 - Options de stockage physique.

Points d'entrée pour l'AIC

- Les pratiques et technologies de l'AIC
- Les approches systémiques de l'AIC
- Les environnements favorables à l'AIC



2 / OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

Cet **outil de décision** vise à aider le personnel de vulgarisation au niveau du terrain à prendre des décisions intelligentes face au climat sur quelle option de gestion après récolte convient le mieux au contexte des agriculteurs. Cet outil n'est pas conçu comme un guide technique pour la mise en œuvre. Il est conçu pour aider le personnel de vulgarisation à prendre des décisions intelligentes face au climat sur les améliorations de leurs systèmes agricoles avec leurs clients/agriculteurs. La référence aux guides techniques pertinents pour les pratiques/technologies décrites est incluse à la fin de l'outil. L'outil se concentre sur certaines des **options de choix le plus sûr intelligentes face au climat de gestion après récolte** pour le riz, le maïs et le sorgho dans la région de la Communauté de Développement de l'Afrique Australe (SADC). Ce ne sont que quelques-unes des nombreuses options disponibles.

Dans de nombreux cas, plusieurs options peuvent être sélectionnées. Elles ne sont répertoriées dans aucun ordre particulier et ont été sélectionnées comme choix le plus sûr.

- Elles sont intelligentes face au climat (tableau 1)
- Elles sont applicables dans plusieurs zones agro-écologiques dans la région
- Elles ont un fort potentiel d'adaptation aux zones où se produisent les plus grosses pertes après récolte.

Ce sont les options de choix le plus sûr. Une compréhension du contexte local et des priorités des agriculteurs est nécessaire pour rendre ces choix les plus optimaux face aux besoins individuels des agriculteurs.

Choix le plus sûr



Choix le plus optimal

Tableau 1 : Options de gestion après récolte intelligentes face au climat de choix le plus sûr pour le riz, le sorgho et le maïs qui ont le potentiel de remédier aux pertes dans la région de la SADC.

Pratique après récolte intelligente face au climat	Qu'est-ce que c'est ?	3 piliers de l'AIC		
		Augmenter la production	Augmenter la résilience	Atténuer les émissions de GES si possible
Techniques de récolte des meilleures pratiques	Techniques de récolte adéquates pour réduire les cassures et les contusions	Réduit les pertes potentielles de grains affinés	Plus de grains de qualité supérieure à consommer et à vendre	Utilise plus efficacement les ressources
Changement du temps de récolte	Récolte dans des conditions d'humidité optimales pour éviter les pertes dues à la moisissure et à la pourriture	Réduit les pertes potentielles de grains affinés	Plus de grains de qualité supérieure à consommer et à vendre	Utilise plus efficacement les ressources
Techniques de séchage	Techniques de séchage améliorées pour éviter la moisissure et la pourriture	Réduit les pertes potentielles de grains affinés	Plus de grains de qualité supérieure à consommer et à vendre	N/A
Options de stockage physique	Stockage physique amélioré (entreposage hors sol, emballage amélioré, réfrigération)	Réduit les pertes pendant le stockage	Stockage protégé contre les inondations, la pluie et la chaleur extrême qui protégera le grain. Possibilité de stockage jusqu'à ce que les prix soient plus élevés et augmentation des revenus	Utilise plus efficacement les ressources



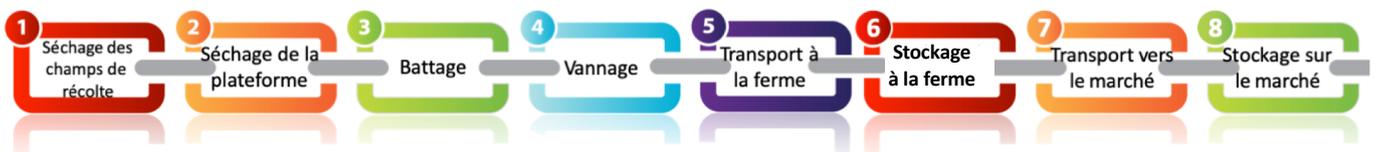
QUELLE OPTION INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE CONVIENT LE MIEUX À VOS AGRICULTEURS ?

Les pertes après récolte des grains de céréales commencent lorsque la maturité physiologique est atteinte sur le terrain. Cela est suivi d'une chaîne d'activités après récolte, du champ au consommateur. Cette chaîne comporte au moins huit maillons de la récolte jusqu'au marché (figure 1).

À chaque étape, on observe généralement une perte de masse en matière sèche, qui peut être due aux raisons suivantes :

- Grain dispersé ou renversé
- Grain devenu pourri ou consommé par des nuisibles.

Figure 1 : Il y a huit maillons dans la chaîne après récolte. Des pertes peuvent survenir à chaque maillon de la chaîne.



Pour prendre des décisions intelligentes face au climat, il faut des informations exploitables. Le point de décision illustre l'importance de l'information pour prendre des décisions sur les options de gestion après récolte. Toutefois, l'obtention d'informations exactes sur les pertes après récolte est un exercice intensif en ressources. S'il n'y a aucune information disponible pour votre région cible, il peut être intéressant de suivre **le système d'information sur les pertes après récolte africaines (APHLIS)** et d'utiliser leurs lignes directrices détaillées pour vous permettre de collecter ces informations pour votre région. Une autre option consiste à utiliser **l'outil d'évaluation rapide des pertes (RLAT)** développé par le GIZ. Cet outil est axé sur les pertes de maïs, mais pourrait également être utilisé pour le sorgho et le riz.

Une fois que l'information a été recueillie, elle peut être utilisée pour prédire les pertes après récolte à partir d'échantillons de grains. Plus une quantité d'information importante est disponible, plus les prédictions sont exactes.

Les pertes après récolte les plus significatives pour le sorgho, le maïs et le riz se produisent au cours des périodes suivantes :

1. Récolte et séchage sur le terrain
2. Séchage
3. Stockage à la ferme.

Ces trois liens dans la chaîne de gestion après récolte sont un bon point de départ pour prendre des décisions sur quelles options intelligentes face au climat de gestion après récolte pourraient convenir le mieux à vos agriculteurs.

Pour prendre des décisions intelligentes face au climat concernant les options de gestion après récolte, il est important d'avoir une compréhension détaillée des facteurs suivants :

- Le système agricole
- Le contexte familial
- Les dangers liés au climat (tels que les inondations ou les dommages causés par les cyclones)
- Les exigences du marché.



NJR ZA, 2013

4/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

POINT DE DÉCISION

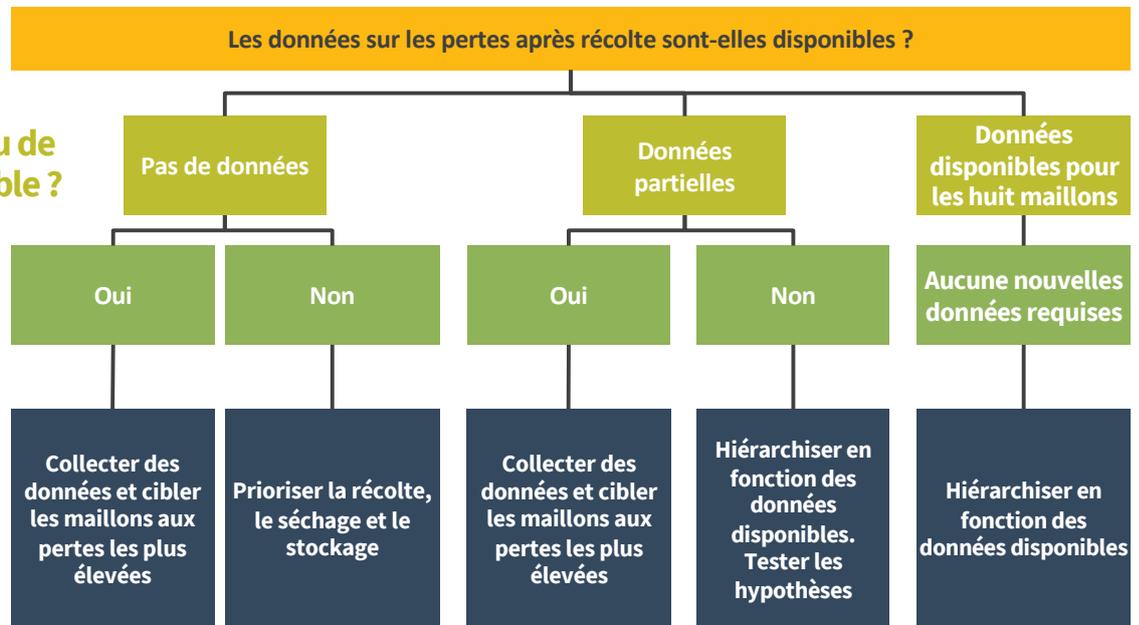


Comprendre le contexte

Quel est le niveau de données disponible ?

Est-il possible de collecter plus de données ?

Décision intelligente face au climat



A. Le système agricole

Différentes pratiques agronomiques et préférences agricoles peuvent influencer sur les options de gestion après récolte, notamment les suivantes :

- La date de plantation et les dates de maturité détermineront la date de récolte
- La variété est-elle sujette à l'hébergement ?

• Quel type de grain a été semé ?

- Les variétés hybrides sont généralement beaucoup plus sensibles aux pertes après récolte que les variétés locales
- Plusieurs cultivars et/ou variétés ont-ils été semés dans le même champ ?

• Le sorgho ou le maïs est-il intercalé ?

- L'utilisation de résidus végétaux peut avoir un impact sur les techniques de récolte
 - Les résidus végétaux doivent-ils être coupés à une certaine hauteur ?
 - Sont-ils laissés sur le terrain comme paillis ou en pâture ?
 - Sont-ils enlevés pour le fourrage, l'escrime et/ou comme combustible, etc. ?
 - Doivent-ils être laissés debout pour soutenir les haricots grimpants en interculture ?
- Le grain est-il stocké ou vendu immédiatement après la récolte ?
 - Quelle quantité de grains est stockée (le cas échéant) et pour combien de temps ?
 - Quelle quantité de grains est vendue (le cas échéant) et quand ?
 - Une partie des grains est-elle conservée comme semences ?
- Le système agricole inclut-il le bétail ?



B. Le contexte familial

La disponibilité des ressources au sein du ménage agricole aura également un impact sur la sélection des options intelligentes face au climat de gestion après récolte :

- La culture du maïs, du sorgho et/ou du riz est-elle une priorité pour le ménage ?
 - La plupart des revenus du ménage proviennent-ils de ces récoltes ou proviennent-ils d'ailleurs ?
 - Les femmes et les hommes ont-ils les mêmes priorités concernant le maïs, le sorgho et/ou le riz au sein du ménage ?

- La main-d'oeuvre des ménages est-elle restreinte ?
 - La main-d'oeuvre est-elle fournie par un employé et/ou partagée pour des tâches spécifiques ou toutes les tâches sont-elles effectuées par les membres du ménage ?

- Qui dans le ménage (hommes, femmes et enfants) est impliqué pour chaque maillon de la chaîne après récolte ?
 - Quelles sont les tâches principalement faites par les femmes, les hommes et les enfants et combien de temps cela prend-il habituellement ?

- Le ménage peut-il se permettre d'investir dans une technologie et des pratiques améliorées en matière de gestion après récolte ?

C. Les dangers liés au climat

Le changement climatique conduit à des extrêmes plus intenses et parfois plus fréquents. Ceux-ci peuvent généralement être des vents forts et des cyclones, des inondations et des sécheresses. Dans le contexte de la gestion après récolte, il convient de discuter avec les agriculteurs des risques liés au climat. Le bureau local de gestion des risques de catastrophe peut également fournir des informations sur les risques.

- Quel type de dangers liés au climat les agriculteurs ont-ils vécu dans le passé (inondations, dégâts de tempête, sécheresse et/ou incendie) ?

- Comment ces mesures ont-elles affecté les étapes de la gestion après récolte (par ex. récolte, séchage, battage, entreposage, transport) ?

- Quels dommages et pertes ont été subis ?
 - Si possible, les dommages et pertes doivent être quantifiés.
 - Comment cela a-t-il affecté les hommes, les femmes et les jeunes ?

- Qu'est-ce que les agriculteurs (hommes, femmes et jeunes) font pour réduire les dommages et les pertes (par ex. retarder les tâches, rendre le stockage plus sécurisé, obtenir une assurance-risque) ?

- Que peut-on faire à l'avenir pour réduire le risque de dommages et de pertes causés par des événements extrêmes ?



6 / OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

D. Les exigences du marché

Si les marchés exigent certaines normes de qualité pour le grain et sont disposés à payer une prime pour une qualité élevée, cela peut grandement inciter les agriculteurs.

- Les normes de qualité sont-elles fixées pour les grains de maïs, de sorgho et de riz sur le marché local ?
 - Qui établit les normes ?
 - Les normes sont-elles communiquées/connues ?
 - Les agriculteurs savent-ils comment noter leur grain ?

- Qui sont les différents acteurs de la chaîne de valeur après récolte du maïs, du sorgho et du riz ?

- Les différents marchés ont-ils des exigences différentes ?

- Les intermédiaires acceptent-ils des grains de moindre qualité que les meuniers ?

- Existe-t-il des marchés pour les sous-produits de la récolte, du pilonnage et/ou du tri des céréales ?

- Quels ont été les prix l'année précédente et les prix fluctuent-ils au cours de l'année ?

- Existe-t-il des entreprises ou des organisations ou d'autres possibilités pour le stockage en vrac ?
 - Y a-t-il des magasins de grains communautaires et/ou des banques de riz ?
 - Quelqu'un offre-t-il des installations de stockage commercial en utilisant un système de recettes d'entrepôt ?
 - Qui est responsable de ces stocks et en prend soin ?





OPTIONS DE GESTION APRÈS RÉCOLTE DE CHOIX LE PLUS SÛR POUR LUTTER CONTRE LES PERTES DE MAÏS, DE SORGHO ET DE RIZ

Vous trouverez ci-dessous trois techniques intelligentes face au climat de gestion après récolte pour le maïs, le sorgho et le riz. Elles sont énumérées dans l'ordre des maillons de la chaîne après récolte et représentent les maillons où les pertes les plus élevées sont les plus couramment trouvées (tableau 2). Toutes sont largement applicables dans la région de la SADC. Pour minimiser les pertes, tous les maillons de la chaîne après récolte doivent être abordés, mais ces trois éléments constituent un bon point de départ. Bien que ce soient les options de choix le plus sûr, elles ne sont pas universellement applicables. L'AIC est spécifique au contexte et chacune de ces options devra être testée dans les conditions locales et adaptée pour être le **choix le plus optimal** pour le contexte local.

Tableau 2 : Pertes typiques après récolte des grains de céréales.

Stade	Pourcentage de la culture (%)
Récolte/séchage sur le terrain	4 - 8
Transport à la ferme	2 - 4
Séchage	1 - 2
Battage	1 - 3
Vannage	1 - 3
Stockage à la ferme	2 - 5
Transport vers le marché	1 - 2
Stockage sur le marché	2 - 4
Perte cumulée de la production	10 - 23

Source : WFP, 2012

CONSEIL

Les mycotoxines sont des croissances fongiques dans le grain stocké. Ils sont très toxiques pour les humains et peuvent être un facteur important de malnutrition. Le stockage à la bonne teneur en humidité permet de contrôler leur croissance, mais il est également important de limiter les possibilités de contamination.

TECHNIQUES DE RÉCOLTE DES MEILLEURES PRATIQUES

Avant la récolte, il est important que les agriculteurs soient déjà préparés pour leurs activités après récolte :

- Les équipements nécessaires à leurs activités de récolte et après sont disponibles et en bon état
- Ils ont décidé où se dérouleront les activités importantes (répartition des zones de séchage et de battage)
- Un espace de stockage suffisant pour la récolte est disponible
- L'emplacement et la construction de l'espace de stockage sont le plus sûr possible et protègent la récolte d'événements extrêmes (dommages causés par les cyclones, inondations, pluies extrêmes et chaleur)

- Les greniers et sacs de grains et les équipements de transport ont été soigneusement nettoyés (et potentiellement désinfectés) avant l'arrivée de la nouvelle récolte, de sorte que les résidus de l'ancienne récolte (récolte de la dernière saison) soient éliminés de toutes les fissures et crevasses afin d'être brûlés ou donnés aux animaux. Alternativement, ils peuvent être stockés dans un endroit distinct, consommés rapidement ou traités
- La nouvelle récolte ne devrait jamais être placée sur ou avec le grain de la saison précédente, car cela encouragerait le mouvement des nuisibles de l'ancien au nouveau
- Les champs doivent être sans mauvaises herbes au moment de la récolte. Cela empêchera les graines de mauvaises herbes de contaminer la récolte et d'être transportées au sein de la culture suivante si vous utilisez des semences issues de la première récolte.

La plupart des petits exploitants collectent leurs récoltes de maïs, de sorgho et de riz à la main et les battent plus tard. Les épis de maïs sont arrachés à la plante, tandis que les têtes de sorgho et les panicules de riz paddy sont coupés. De nombreux fermiers récoltent leur maïs, leur sorgho et leur riz et les déposent directement sur le sol. Lors de la récolte, les meilleures pratiques sont les suivantes :

- Placer la culture récoltée directement sur des nattes propres, des bâches ou directement dans des sacs
 - Cela évite le contact avec le sol, qui peut conduire à l'absorption de l'humidité, la contamination du sol et le transfert de spores fongiques pouvant conduire à une croissance fongique et à la production de mycotoxines
 - Cela évitera également la contamination par de minuscules graines de *Striga* (herbe des sorcières) qui peuvent être présentes. Ceci est particulièrement important si certains des grains récoltés seront utilisés comme semences pour la saison suivante
- Laisser les racines et au moins 5 - 10 cm de tige dans le sol lors de leur coupe, car cela contribuera à prévenir l'érosion
 - Si l'agriculteur envisage de laisser les résidus sur le terrain pour le paillis, alors laisser les tiges un peu plus longtemps réduira les pertes de paillis dues au vent
 - Si l'agriculteur exerce un minimum de labour (plantation de bassins ou de fosses Zai), cela permettra également de localiser facilement les stations de plantation pour la prochaine saison
- Éviter le stockage car il peut causer des pertes significatives (en termes de temps et de grain) ainsi que la contamination, en particulier dans les cultures de riz
 - Si cela pose problème, envisagez l'utilisation de variétés plus courtes au cours de la saison suivante (voir CCARDESA KP09 – Sélection des semences intelligente face au climat)
 - En outre, pour le riz, ne pas utiliser les panicules secondaires du motoculteur lors de la récolte peut entraîner des pertes significatives (grain restant sur le terrain). Cela se produit lorsque la récolte se fait en coupant la paille à environ 60 cm au-dessus du sol. Ils s'agit cependant d'une situation propre à la production en basses terres basses

- Gardez les faisceaux de riz droits plutôt que de les poser à plat sur le sol.

Pour mettre en œuvre ces meilleures pratiques, les questions suivantes doivent être discutées avec vos agriculteurs :

- Les bâches, les feuilles de plastique et/ou les surfaces en béton peuvent-elles être utilisées pendant la récolte ?
 - Si les agriculteurs ne les utilisent pas déjà, peuvent-ils se permettre d'investir dans ces produits ?
 - Si les agriculteurs les utilisent, sont-elles assez grandes pour être repliées (plastique et bâches) s'il pleut pour s'assurer qu'aucun débordement n'a lieu ?
- Les zones de collecte sont-elles adaptées et situées à l'endroit le plus pratique ?
 - Le site est-il accessible pour le transport (bétail, personnes, bicyclettes, camions, etc.) ?
 - Le site est-il protégé du bétail et de contaminations croisées pouvant provenir d'autres champs ?
 - Est-il assez grand pour que le grain ne se déverse pas sur le sol ?
 - Comment les récoltes sont-elles transportées du champ à la zone de collecte et au site de séchage ?
- Les grains de différents champs sont-ils mélangés sur le site de récolte ?
 - La qualité, les dommages et les infestations sont-ils vérifiés avant le mélange des grains provenant de différents champs ?



Stephen Morrison, 2009



CHANGEMENT DU TEMPS DE RÉCOLTE

Assurer un bon timing de récolte (et des techniques de récolte issues des meilleures pratiques) peut également aider à minimiser les pertes lors du transport à la ferme, une étape durant laquelle les pertes sont souvent élevées.

La récolte doit être faite dès que les plantes sont physiologiquement matures et ensuite transportée à la ferme pour le séchage immédiat. Lorsqu'ils atteignent leur maturité physiologique, les grains de céréales sont encore trop humides et mous pour être battus, de sorte que la plupart des petits exploitants agricoles les laissent sécher naturellement sur le terrain pendant plusieurs semaines avant la récolte. Ils sont parfois laissés à même les tiges pour sécher au soleil ou les tiges sont coupées et disposées en pieux appelés « Stooks ».

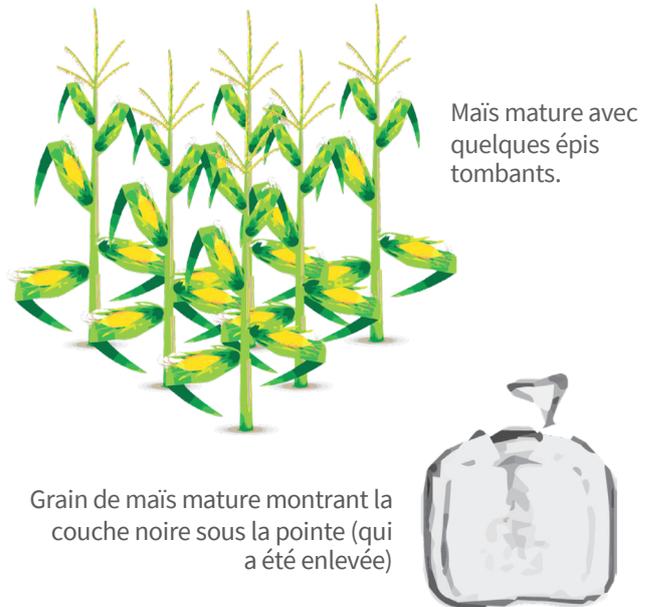
- Cette approche n'est **pas recommandée** car elle rend la culture plus vulnérable aux pertes causées par les éléments suivants :
 - Infection par les insectes nuisibles
 - Dommages causés par des oiseaux ou d'autres animaux sauvages
 - Pertes dues au vol
- La récolte tardive doit également être évitée, pour les raisons suivantes :
 - Les insectes qui attaquent les récoltes à leur maturité peuvent être transportés avec les stocks et causer de graves dommages
 - Le grain peut commencer à se disperser, c'est particulièrement le cas pour le riz paddy et le sorgho
- Le seul **inconvenient** à récolter et déplacer la récolte vers une zone de séchage désignée dès que la récolte atteint la maturité physiologique est que la récolte sera plus lourde que si elle est laissée sur le terrain pour sécher plus longtemps - il faut donc plus d'efforts pour la déplacer à la ferme

Il est important de pouvoir identifier la maturité des cultures sur le terrain :

Maïs – La maturité est atteinte lorsque la plante est devenue de couleur paille (brun clair) et le grain dur. Certains des épis tombent vers le bas. La maturité de l'épi peut être testée en vérifiant la couche noire qui se forme à la base des grains (où ils se connectent avec l'épi). La couche peut être atteinte en enlevant les grains de l'épi et en grattant la base avec votre ongle (figure 2)

Si la récolte du maïs est retardée en raison de la pluie, alors l'entrée de l'eau dans les épis peut être réduite en cassant la tige juste en dessous des épis et en tournant les épis de sorte qu'ils pointent vers le bas.

Figure 2 : Maïs mature.



Maïs mature avec quelques épis tombants.

Grain de maïs mature montrant la couche noire sous la pointe (qui a été enlevée)

Source : Après WFP, 2012

Sorgho - Les grains tendent à atteindre la maturité physiologique alors que les tiges et la plupart des feuilles sont encore vertes. Comme le maïs, les grains développent également une couche noire à leur base lorsqu'ils sont matures. Le grain tend à mûrir du haut de sa tête vers le bas. La base du grain devient mature près d'une semaine après sa pointe, il est donc utile de vérifier la base et la pointe du grain afin de déceler les signes de maturité

La récolte tardive peut entraîner une expulsion spontanée du grain depuis les panicules entraînant des pertes significatives et une détérioration du grain due à des changements rapides de température et d'humidité

Riz – La récolte doit être faite lorsque, sur la panicule, neuf grains sur dix prennent une couleur paille, quand ils ont généralement une teneur en humidité d'environ 20%-25%. Ces grains sont fermes, mais pas cassants, lorsqu'ils sont pressés entre les dents. Un retard dans la récolte peut entraîner des pertes importantes dues à la dispersion (éclatement) des grains pendant la récolte, le transport et la manutention de ceux-ci avant le battage.

10 / OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

Précipitations lors de la récolte

Si la pluie est un problème récurrent qui retarde ou affecte la récolte, alors vous devriez discuter avec vos agriculteurs de la possibilité de planter à un moment différent ou de sélectionner différentes variétés à maturation plus lente ou plus rapide. Cette décision devrait être fondée sur les facteurs suivants :

- Une bonne compréhension des tendances des précipitations et des éléments factuels sur lesquels baser les estimations préalables. Discutez des points suivants avec vos agriculteurs :
 - Pensez-ils qu'il y aura assez de pluie durant la prochaine saison ?
 - Quelles sont les probabilités de précipitations pour les prochains stades de croissance critique ?
 - Quelles sont les informations qu'ils utilisent pour faire ces hypothèses ?
- Une évaluation des ressources agricoles et des effets qu'un changement des dates de plantation pourraient avoir sur la disponibilité de la main-d'œuvre pour la gestion des cultures doit être réalisée, y compris concernant les effets sur les hommes, les femmes et les enfants tout au long du cycle de culture.



CCARDESA

Les options de gestion après récolte en cas de pluie pendant la récolte sont listées dans le point de décision ci-dessous.

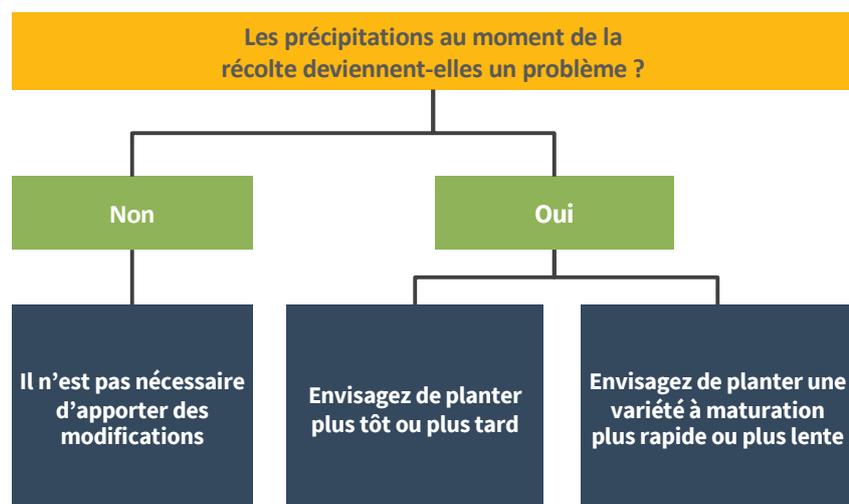
POINT DE DÉCISION



Comprendre le contexte

Les précipitations au moment de la récolte sont-elles un problème ?

Options intelligentes face au climat de gestion après récolte





TECHNIQUES DE SÉCHAGE

Le séchage de la récolte à la ferme est préférable à un séchage sur le terrain. Pendant le séchage à la ferme, tenez compte des facteurs suivants :

- Ne jamais placer la récolte en contact direct avec le sol
- Éloignez la récolte des animaux de la ferme, car le grain pourrait être contaminé, endommagé ou mangé
 - Il est par exemple possible d'attacher les animaux ou d'user des clôtures là où le grain est séché.

Pour le séchage, le sorgho est généralement laissé sur la tête de la graine alors que le grain de maïs est laissé à sécher sur l'épi. En effet, sous cette forme, l'air peut circuler plus facilement autour du grain et ainsi rendre le séchage plus rapide. En revanche, le riz est généralement battu avant le séchage.

Dans le cas du maïs, les épis peuvent être séchés avec ou sans leur cosse. Les considérations suivantes peuvent vous aider à prendre une décision avec vos agriculteurs :

1. Enlever la cosse sur les épis de maïs dans les conditions suivantes :
 - a. Nécessité d'un séchage rapide
 - b. Absence de risque de précipitations pendant le séchage, qui pourraient atteindre les grains (la cosse fournirait une certaine protection contre les précipitations)
 - c. Période de stockage après séchage courte ou épis décortiqués peu après le séchage
2. Conserver la cosse sur les épis de maïs dans les conditions suivantes :
 - a. Le séchage rapide n'est pas essentiel
 - b. Risque des épis de se mouiller en raison de précipitations pendant le séchage
 - c. Le stockage après séchage sera d'au moins 3 mois (couverture complète de l'enveloppe, c.-à-d. y compris la pointe de l'épi, fournissant une certaine protection contre l'invasion d'insectes)

Il existe deux techniques principales de séchage à la ferme :

1. Séchage à l'extérieur sur une surface plane
2. Utilisation d'un grenier de séchage.

Séchage à l'extérieur sur une surface plane

Pour le séchage, la récolte peut être placée directement sous le soleil sur un plancher de séchage. Il peut s'agir d'une zone de ciment, d'une bâche, d'une couche de sacs ou de nattes tissées. Dans de nombreux contextes, il peut y avoir un temps nuageux et des précipitations lors du séchage, il est donc important de surveiller la récolte en train de sécher et de la recouvrir d'une bâche avant toute précipitation. Pour rendre le processus de séchage plus rapide, le riz, les épis ou les têtes de graines doivent être disposés en une seule couche et retournés à intervalles réguliers d'une heure. S'ils sont placés sur une couche plus profonde, le séchage sera plus lent. Si le grain en vrac doit être séché, ce qui est généralement le cas avec le riz, la profondeur idéale est de 2 - 4 cm et il doit également être retourné à intervalles d'une heure ou moins.

Greniers de séchage

Les greniers de séchage (figure 3) sont couramment utilisés pour sécher le maïs, mais peuvent également être utilisés pour d'autres cultures comme le sorgho. Les greniers recommandés pour le séchage sont longs et étroits, avec des lattes en bois ou des façades grillagées qui permettent une ventilation libre et un toit qui protège contre la pluie. Les pieds doivent être munis de garde-rats empêchant les rongeurs de grimper et d'accéder aux grains. Les greniers sont construits en fonction du vent dominant pour favoriser le séchage.

Idéalement, les greniers de séchage sont rectangulaires avec un cadre de poteaux en bois, érigé à l'air libre avec le côté le plus long perpendiculaire au vent dominant. Cela assurera une bonne aération pour le séchage. Les grains sèchent mieux dans un grenier étroit car l'air le traverse plus facilement. La largeur maximale d'un grenier est déterminée par les conditions climatiques dominantes.

Pour s'assurer que le maïs sèche suffisamment et éviter la l'apparition de moisissures, la largeur maximale doit être :

- 0,6 m dans les zones humides où le maïs est récolté avec une forte teneur en humidité (30%-35%)
- 1,0 m dans les zones sèches avec une seule saison des pluies où le maïs est récolté à environ 25% de teneur en humidité
- 1,5 m dans les zones très sèches



Figure 3 : Un grenier de séchage.

Les murs du grenier peuvent être faits de raphia, de bambou, de poteaux, de bois scié, ou de grillage. Au minimum, la moitié de la surface du mur doit être ouverte pour assurer une bonne aération. Le toit peut être de chaume ou de tôle ondulée en fer. Pour être davantage protégé contre les attaques de rongeurs, le plancher du grenier doit être situé au moins 1 m au-dessus du niveau du sol, au-delà de la hauteur maximale que les rongeurs peuvent sauter. Il est important de s'assurer qu'il n'y a pas d'arbres, de plantes ou de structures assez proches du grenier qui pourraient être utilisés comme promontoire par ceux-ci. Les greniers sont des solutions fonctionnelles :

- Ils sont principalement utilisés pour le séchage et ont l'avantage que, si les épis de maïs récoltés tôt y sont stockés alors les pertes pendant le séchage sur le terrain seront plus faibles et la terre pourra être défrichée et préparée plus tôt pour une nouvelle récolte
- Ils peuvent être utilisés pour stocker le grain décortiqué dans des sacs si les murs sont recouverts de nattes permettant de protéger le grain de la pluie battante.

La structure ouverte permet un nettoyage facile et une inspection périodique de la qualité du grain. Le chargement et la vidange sont relativement faciles en utilisant le cadre ouvert ou une porte dans le mur situé à son extrémité. Les agriculteurs doivent nettoyer le grenier attentivement avant chaque saison de récolte et doivent s'assurer que le bois n'est infesté par aucun insecte de stockage, en particulier les plus grands perceurs de céréales. Si c'est le cas, ce bois doit être remplacé. Dans le cas contraire, les nuisibles risquent de s'attaquer directement au grain fraîchement récolté.

Installations de séchage artificiel

Une troisième option consiste à organiser le séchage collectif du grain ou à avoir un prestataire de services qui peut le faire. Dans ce cas, des installations de séchage artificiel, telles que la ventilation forcée ou des sècheurs à air chaud, peuvent être utilisées pour conférer un séchage rapide et fiable. Ces installations exigent des investissements considérables et ont des coûts d'entretien et d'énergie.

Avant de se lancer dans ce type de séchage, la faisabilité économique doit être établie. Les avantages et les inconvénients des différentes options de séchage sont détaillés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différents systèmes de séchage des cultures.

Système de séchage	Avantages	Inconvénients
À l'extérieur sur une surface plane	Faible coût Technologie bien comprise par la plupart des agriculteurs	Forte demande de main-d'œuvre Contamination par les animaux, la saleté, etc. car le grain doit être laissé au soleil pendant plusieurs jours La pluie ou la chaleur intense peuvent endommager les grains, surtout s'ils sont conservés pour les semences
Grenier de séchage	Bon pour sécher les épis de maïs ou les têtes de sorgho qui ont été récoltés à une teneur en humidité plus élevée et amenés directement du terrain après la récolte Le toit protège de la pluie si elle survient après la récolte Il maintient également les grains à l'ombre pour que ceux-ci ne surchauffent pas – ceci est important pour les semences conservées Peut être réutilisé durant de nombreuses années	Quelques coûts financiers et de main-d'œuvre pour la construction Nécessite une maintenance permanente chaque année
Sècheurs à air pulsé ou à air chaud	Peut sécher les grains à des teneurs en humidité spécifiques - très précises Maintient la quantité maximale de grains de haute qualité Peut être rentable pour les grands groupes d'agriculteurs Ne dépend pas des conditions météorologiques	Investissement de capital initial élevé Les coûts de fonctionnement peuvent être élevés Convient uniquement lorsqu'un entrepreneur y voit un intérêt et qu'une étude de faisabilité a été réalisée



Quand le grain est-il suffisamment sec pour le stockage ?

Les agriculteurs doivent savoir quand leur grain est suffisamment sec pour être entreposé en toute sécurité. Les niveaux d'humidité suivants sont recommandés :

- Maïs – 13.5%
- Sorgho – 14%
- Riz – 14%

Le grain devient plus dur au fur et à mesure qu'il devient plus sec de sorte qu'avec l'expérience les agriculteurs peuvent l'évaluer en le mordant ou en le pinçant, ou par le son différent qu'il fait lorsqu'il est versé ou secoué. Ces méthodes sont subjectives et sont inutiles si l'agriculteur n'est pas expérimenté. Une approche plus objective consiste à utiliser la «méthode du sel» (encadré 1). Celle-ci est rapide et facile, mais indique seulement que le grain est au-dessus ou en dessous de 15% de teneur en humidité. La seule alternative restante est de demander à une personne formée d'utiliser un humidimètre pour tester la teneur en humidité du grain.

Encadré 1 : La méthode du sel.

Le sel sec absorbera l'humidité du grain. Ce principe peut être utilisé pour aider à déterminer si un échantillon de grain a une teneur en humidité **supérieure ou inférieure à 15%**.

Matériaux requis :

- Une bouteille en verre sèche et propre d'environ 750ml de capacité, avec un bouchon qui la rende étanche à l'air
- Un peu de sel commun.

Comment procéder :

1. Tout d'abord, il est important de s'assurer que le sel est sec. Confirmez que le sel est suffisamment sec pour être utilisé dans le test en plaçant le sel dans une bouteille vide et en secouant. Le sel sec ne s'accroche pas aux côtés de la bouteille
2. Si le sel colle sur le côté, placez-le au soleil en couche mince sur une bâche en plastique, jusqu'à ce que le sel soit dur - au moins 3 ou 4 heures. Tournez le sel à intervalles réguliers pendant cette période. Cela peut également être fait sur une période beaucoup plus courte dans un four. Conservez le sel sec dans un récipient scellé
3. Remplissez un tiers de la bouteille sèche avec l'échantillon de grain (250g à 300g).
4. Ajoutez 2 ou 3 cuillères à soupe de sel (20 g ou 30 g).
5. Fermez la bouteille hermétiquement avec son capuchon
6. Agitez vigoureusement la bouteille pendant 1 minute
7. Laissez reposer la bouteille pendant 15 minutes
8. Après 15 minutes, si le sel colle sur le côté de la bouteille, alors la teneur en humidité du grain est supérieure à 15% et n'est donc pas sûre pour le stockage. Si le sel ne colle pas à la bouteille, alors la teneur en humidité est inférieure à 15% et est donc sans danger pour le stockage.



[Sawbo : Postharvest Loss: Salt Testing for Grain Moisture Levels](#)

SAWBO™ Scientific Animations Without Borders

19 mars 2015

OPTIONS DE STOCKAGE PHYSIQUE

Il existe de nombreuses options de stockage intelligentes face au climat, mais toutes ne seront pas disponibles pour vos agriculteurs. Avant de décider sur une option de stockage intelligentes face au climat, vous devez comprendre les priorités des agriculteurs et comment le grain sera utilisé.

- Le grain sera-t-il utilisé pour les semences, la consommation propre, la vente ou une combinaison de tous ces options ?
- Combien de temps le grain devra-t-il être stocké ?
- Quelle quantité de grain devra être stockée ?
- Quelles sont les pratiques actuelles en matière de stockage ?

- Quelles autres solutions de stockage sont disponibles localement ?
 - Les agriculteurs peuvent-ils se permettre les options proposées ?
- Les insecticides sont-ils disponibles localement et sont-ils abordables ?
 - Si les insecticides ne sont pas abordables et/ou disponibles quelles sont les solutions de stockage alternatives ?

Les installations et emplacements de stockage physique doivent toujours être aussi sûrs que possible en ce qui concerne la protection du grain contre les pertes et les dommages causés par des événements extrêmes comme les inondations (emplacement suffisamment élevé) et les dommages dus aux cyclones (structures solides).

Le point de décision ci-dessous décrit le processus décisionnel lors de la sélection des options de stockage intelligentes face au climat pour le maïs, le sorgho et le riz.

CONSEIL

Peu importe comment le grain stocké sera utilisé ou combien de temps il sera stocké, il doit être stocké à la bonne teneur en humidité.

POINT DE DÉCISION



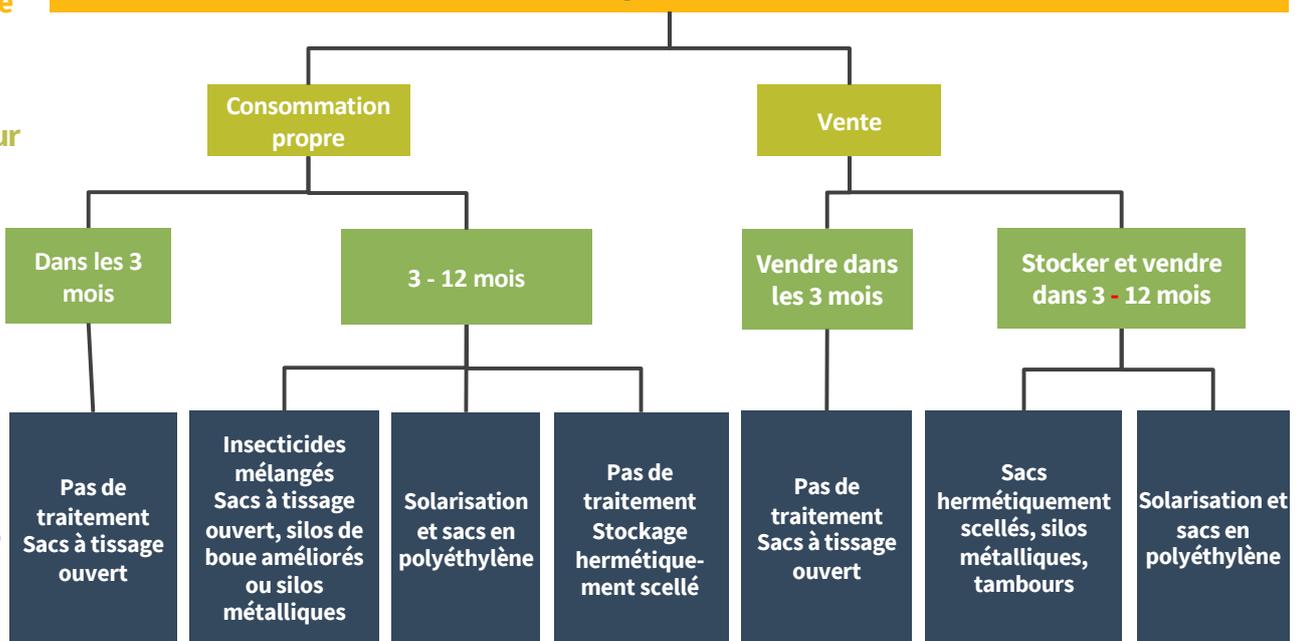
Comprendre le contexte

Comment le grain sera-t-il utilisé ?

Priorité de l'agriculteur

Période de temps

Option de stockage intelligente face au climat





Le tableau 4 détaille les caractéristiques de certaines des solutions de stockage les plus couramment utilisées dans la région de la SADC.

Tableau 4 : Caractéristiques des différentes options de stockage pour le maïs, le sorgho ou le riz.

Type de grenier	Période de stockage	Lutte antiparasitaire	Faiblesses	Durée de vie	Coûts /tonne /année (USD)
Sacs à tissage ouvert (jute, sisal, polypropylène) 	0 - 6 mois	Si > 3 mois de stockage	S'il est utilisé > 6 mois, la qualité du grain diminue plus rapidement qu'avec d'autres types de conservation	3 ans	US\$10 (+ coûts de lutte antiparasitaire)
Silos de boue améliorés 	3 - 12 mois	alors mélange d'insecticides	Durée de vie plus courte que le silo métallique, très lourd donc ne peut pas être déplacé à un nouvel emplacement. Nécessite un espace fixe dans la maison, vide ou plein	5 ans	US\$20 (+ coûts de lutte antiparasitaire)
Silos métalliques 		1. Rendre hermétique, ensuite utiliser une bougie allumée, ou	Étanchéité supplémentaire nécessaire pour rendre hermétique, puis pas d'accès pendant 2 semaines	15 ans	US\$27.4 (+ coûts de lutte antiparasitaire)
		2. un mélange d'insecticides			
Sacs en polyéthylène (1 revêtement + sac) 	3 - 12 mois	1. Solarisation si le grain n'est pas utilisé pour les semences	Meilleur pour les petites quantités, sensible aux objets pointus et aux attaques de rongeurs	2 ans	US\$22.5
Tambours en métal ou en plastique 		2. Mélange d'insecticides			
Sacs triples (2 revêtements + 1 sac) 		Le joint hermétique tue les nuisibles	Sensible aux objets pointus et aux attaques de rongeurs. Pas d'accès pour les 6 premières semaines de stockage	3 ans	US\$20
Super sacs à grain (Grain Bags) de type «stockage» (1 revêtement + sac) 				2 ans	US\$32.5
		Non-protégé	Anti-insectes	Anti-insectes et hermétique	

Source : FAQ, Training Manual for Improving Grain Post-Harvest Handling and Storage

L'humidité et l'infestation d'insectes comme les deux principaux risques

Le grain stocké doit être surveillé régulièrement pour s'assurer qu'il est en bon état. L'humidité et l'infestation d'insectes sont les deux principaux risques pour le grain stocké.

L'humidité conduit à la moisissure et aux mycotoxines, qui peuvent non seulement endommager le grain, mais aussi être très nocifs pour la santé humaine. Les niveaux d'humidité sont trop élevés lorsque le grain n'a pas été séché suffisamment avant le stockage ou lorsque l'humidité de l'atmosphère (pluie, humidité) ou de l'environnement (inondation) pénètre dans l'installation de stockage.

Pour éviter les infestations d'insectes, vous devez vous assurer qu'il n'y a pas d'insectes dans le grain quand il est stocké et éviter que le grain soit ré-infesté par les insectes après le stockage.

- Le stockage **anti-insectes** exige que le dépôt ferme assez hermétiquement pour que les insectes ne puissent pas y entrer. Si le grain n'est pas déjà infesté lorsque mis dans ce dépôt, alors le grain sera sans infestations d'insectes pendant la période de stockage

Les solutions possibles pour **réduire ou éviter l'humidité incluent** les suivantes :

- Séchage soigneux (voir les techniques de séchage décrites ci-dessus)
- Veiller à ce que les toits, les récipients ou les silos soient en bon état (pas de trous, de gouttes, etc.)
- Si le stockage a lieu en climat humide, veiller à ce que le grain soit stocké dans des récipients scellés qui ne permettent pas à l'humidité de passer au travers (c.-à-d. pas de sacs tissés ou de sachets de polyéthylène à peau simple)

Le stockage hermétique et la solarisation sont recommandés en tant que meilleures pratiques pour maintenir des niveaux faibles d'humidité, et pour éviter et tuer les insectes.

Le **stockage hermétique** exige que le dépôt ferme assez hermétiquement pour que ni les insectes, ni l'humidité, ni l'air ne puissent pénétrer. Lorsque les dépôts hermétiques sont remplis de céréales et fermés, l'oxygène dans le dépôt est progressivement épuisé et la concentration de dioxyde de carbone augmente. Cela se produit en raison de l'activité biologique du grain. Tous les insectes nuisibles qui sont présents seront tués.

OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ /17

Cela est très pratique car la lutte antiparasitaire pouvant être obtenue sans l'utilisation d'insecticides, qui devraient peut-être autrement être achetés. Aussi l'humidité n'augmentera pas avec un stockage hermétique. Notez ce qui suit:

- Le stockage hermétique est une bonne option si les coûts peuvent être supportés (le stockage hermétique est plus coûteux et doit être conservé dans un bon état au fil des années)
- Les sacs en polyéthylène monocouche (plastique sans tissage) **ne sont pas hermétiques** car l'humidité peut traverser leur peau unique
- Comme alternative moins coûteuse mais efficace, songez aux «sacs triples» ou «sacs de Super grain»
- Le stockage hermétique ne fonctionne qu'avec du grain bien séché, sinon il y a risque de fermentation ou d'autres dommages

Solarisation – il s'agit d'un processus de chauffage du grain à environ 50 °C en utilisant le soleil avec un chauffage solaire. Cela tuera tous les insectes et assurera que le grain est sec. Il est généralement fait avec des quantités relativement petites de céréales parce qu'il requiert une forte intensité de main-d'œuvre. Le processus peut réduire la viabilité des semences de sorte qu'il est préférable de l'utiliser uniquement pour les céréales alimentaires. Le type le plus simple de chauffage solaire se compose des éléments suivants :

- Une couche isolante (généralement en plastique ou en bâche) sur laquelle le grain est posé à une profondeur maximale d'environ 2 - 3 cm
- Une feuille de plastique translucide pour recouvrir le grain. Les bords de la feuille sont fixés avec des pierres ou d'autres objets lourds

Le chauffage solaire doit être maintenu au soleil pendant au moins 5 heures.

Après la solarisation, le grain doit être laissé à refroidir avant qu'il ne soit placé en dépôt. Si le grain est placé dans un récipient anti-insectes, il restera sans infestation. S'il y a un accès libre pour les insectes (par ex. dans un sac à tissage ouvert), alors après deux à trois mois le grain peut être à nouveau infesté. Pour éviter cela, le grain doit être retraité tous les trois mois.

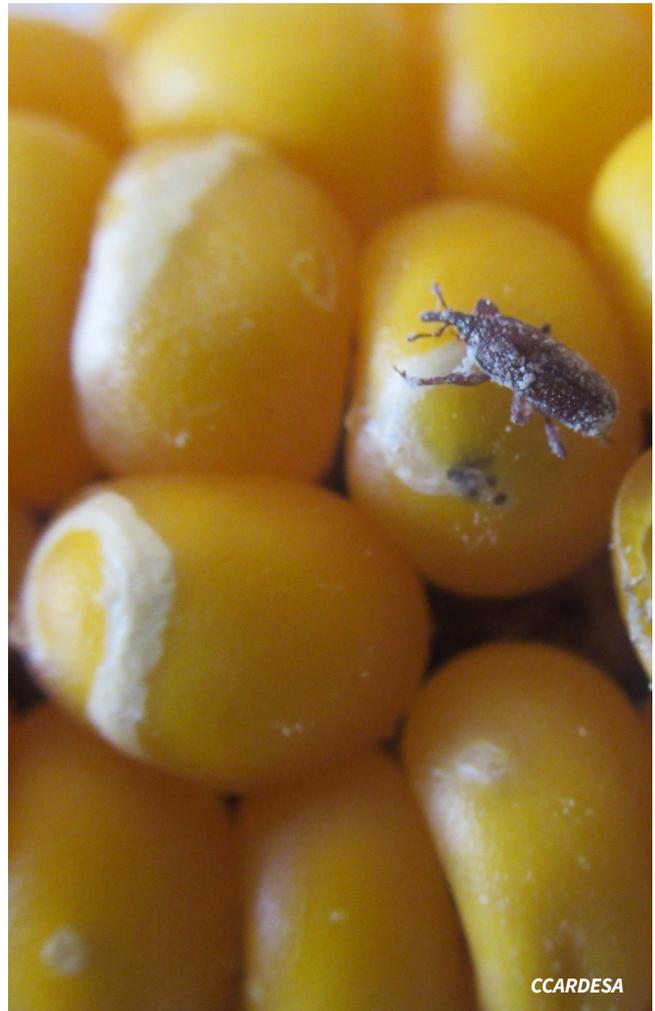


Une autre pratique possible pour éviter l'infestation d'insectes est d'utiliser un **mélange d'insecticides** sous forme de poudre. Les insecticides de contact sont appliqués en couche mince sur le grain pour tuer les nuisibles ou les garder à distance. Cette pratique est recommandée uniquement si aucune autre option telle que la solarisation et le stockage hermétique n'est réalisable (voir ci-dessus). Les insecticides sont principalement utilisés pour le grain qui sera vendu. Notez ce qui suit :

- » Cela doit être fait avec soin
- » Cela protégera le grain pendant de courtes durées (vérifier après 3 mois et mensuellement par la suite)
- » Le grain doit être nettoyé avant consommation

Si le grain est agrégé en grandes quantités de céréales en vrac entreposées pour la vente, la meilleure forme de traitement par insecticide est la **fumigation**. Veuillez noter ce qui suit :

- Si cela est fait correctement, tous les insectes seront tués et pratiquement aucun résidu ne sera laissé
- Cela **doit** être fait par un professionnel car le gaz de fumigation est **léthal** et **ne doit pas** être utilisé par des personnes n'étant pas correctement formées et n'ayant pas l'équipement approprié :
- Les agriculteurs achètent souvent les comprimés de fumigation et les collent dans leurs sacs. C'est à la fois dangereux et un gaspillage d'argent car le gaz s'échappe immédiatement et empoisonne leurs familles plus que les insectes.



PRÉVISION ET ANALYSE

Les décisions intelligentes face au climat reposent sur des informations sur les pratiques agricoles actuelles, le contexte socio-économique des ménages et le système de marché élargi. Plus les informations sont précises, plus il sera facile de prendre des décisions intelligentes face au climat. Il n'est pas toujours possible d'avoir des informations exactes sur les pertes réelles de gestion après récolte au niveau des exploitations individuelles, donc prédire et prévoir des réductions de pertes n'est pas facile.

Les décisions doivent être basées sur des calendriers saisonniers détaillés qui définissent qui fait quoi, quand et quels autres intrants sont nécessaires (coûts financiers). Cela permettra à vos agriculteurs de planifier pour l'année à venir et d'évaluer au mieux à quel niveau les ressources rares peuvent être utilisées le plus efficacement.

Il est vital qu'après avoir mis en œuvre une option intelligente face au climat de gestion après récolte, le temps soit pris pour réfléchir à ce sujet avec vos agriculteurs :

- Les agriculteurs estiment-ils que cela valait la peine ?
- Pourquoi / pourquoi pas ?
- Continueront-ils à pratiquer cette option ?
- Si non, pourquoi pas ?
- Y a-t-il quelque chose qui peut être fait pour améliorer la pratique de gestion après récolte intelligente face au climat ?
- D'autres améliorations peuvent-elles être apportées aux pratiques de gestion après récolte ?

18/ OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ

POUR RÉSUMER

ÉTAPE 1 : Comprendre le contexte

- Système agricole
- Contexte familial
- Exigences du marché
- Climat/météo

ÉTAPE 2 : Comprendre les pratiques après récolte actuelles

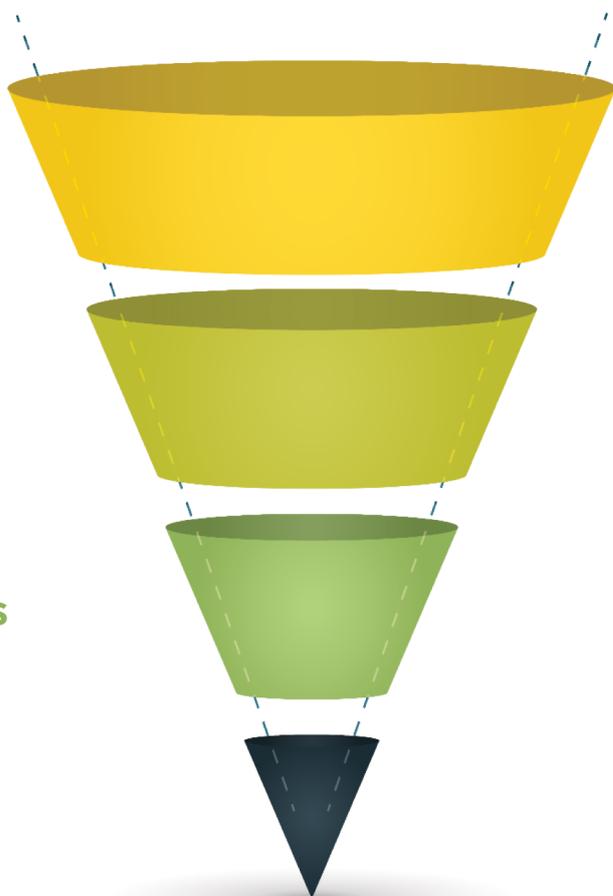
- 8 maillons dans la chaîne après récolte
- Évaluer les domaines prioritaires pour la réduction des pertes

ÉTAPE 3 : Sélectionner les options intelligentes face au climat de gestion après récolte

- Identifier ce qui est disponible localement
- Vérification croisée avec les priorités des agriculteurs
- Sélectionner ce qui convient le mieux

ÉTAPE 4 : Analyser et améliorer

- Évaluer si cela en valait la peine
- Suggérer des améliorations dans les pratiques de gestion après récolte



CCARDESA

OPTIONS INTELLIGENTES FACE AU CLIMAT DE GESTION APRÈS RÉCOLTE POUR LE MAÏS, LE SORGHO ET LE RIZ /19



OÙ TROUVER PLUS D'INFORMATIONS ?

Les ressources suivantes, qui ont été utilisées comme référence pour le développement de cet outil de connaissance, fournissent de la documentation supplémentaire précieuse à ce sujet. Veuillez également consulter le site Web de CCARDESA (www.ccardesa.org), la série complète d'outils de connaissance et les guides techniques associés.

- Voir aussi [CCARDESA KP09](#) sur la sélection intelligente face au climat des variétés
- **Programme Alimentaire Mondial (PAM), Université de Greenwich, Institut des ressources naturelles (NRI) – – [Training Manual for Improving Grain Post-harvest Handling and Storage](#)**
 - Une excellente ressource pour le personnel de vulgarisation. Couvre tous les aspects de la gestion après récolte en détail tout en étant toujours très convivial
 - Inclut également des affiches qui peuvent être personnalisées en ajoutant du texte dans la langue locale
- **Institut national du riz (NRI; Inde) [Post-Harvest Loss Reduction Centre](#)**
 - Ce site propose de nombreuses ressources pratiques sur la gestion des pertes après récolte. Son « outil de sélection de greniers » est un guide utile pour le personnel de vulgarisation
- **Système d'information sur les pertes après récolte africaines (APHLIS) (géré par l'INRS) – [Loss Assessment Manual](#)**
 - Directives détaillées sur la façon de collecter et d'analyser les données sur les pertes après récolte à chaque maillon de la chaîne après récolte
- **Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA) information sur les opérations post-récolte (INPhO) – <http://www.fao.org/in-action/inpho/crop-compendium/cereals-grains/en/>**
 - Détails sur les pratiques de gestion post-récolte pour le maïs, le sorgho, le riz et d'autres cultures.
- **Institut international de recherche sur le riz (IRRI) – [The Rice Knowledge Bank](#)**
- **GIZ – [Rapid Loss Appraisal Tool \(RLAT\)](#) : Pour les chaînes de valeur agroalimentaires – Un guide d'utilisation du maïs**
 - Un guide utile pour assister les praticiens dans la conception et la mise en place d'une étude concernant les pertes les plus significatives au sein de la chaîne de valeur, les mesurant et conceptualisant des interventions permettant d'y faire face
- **Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA) [Information on Post-Harvest Operations \(INPhO\)](#)**
 - Détails sur les pratiques après récolte pour le maïs, le sorgho, le riz et d'autres cultures