

# Ensemble #110, Élément 1

# Type : Fiche documentaire

Date :

# \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Fiche documentaire : Réduction des pertes après récolte du maïs**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Introduction**

***Pourquoi ce sujet est-il important pour les auditeurs?***

Parce que les producteurs, les commerçants et les transformateurs de maïs doivent savoir :

* Comment gérer le maïs avant la récolte pour réduire les pertes après récolte et les infestations.
* Quel équipement est approprié pour la récolte.
* À quel moment il est préférable de récolter le maïs.
* Comment faire bien sécher le maïs après la récolte pour éviter les infections fongiques et déterminer le moment où les grains sont suffisamment secs pour l’entreposage.
* Comment bien entreposer le maïs après la récolte pour contrôler les infestations de ravageurs et de rongeurs.
* Quelles installations et quelles conditions (y compris le taux d’humidité) sont convenables pour l’entreposage du maïs-grain après la récolte.
* Comment mesurer le taux d’humidité du maïs.

***Quelques données essentielles***

* Les épis de maïs sont suffisamment matures pour la récolte, lorsque les tiges fanent et deviennent marron clair, les grains durcissent, et (en fonction de la variété) les épis pendent vers le bas.
* Si la pluie retarde les récoltes, les agriculteurs doivent casser les tiges situées au bas des épis pour éviter que ces derniers absorbent l’eau de pluie, ce qui pourrait causer leur pourrissement.
* Faire sécher le maïs sur des bâches, des nattes ou des clayettes surélevées. Ne pas les faire sécher à même le sol.
* Tenir les animaux à l’écart du maïs qui est en train de sécher pour éviter toute contamination.
* Procéder à l’égrenage du maïs-grain lorsque la teneur en eau varie entre 13 et 14 %. Cela évitera que les grains s’abîment pendant l’égrenage.
* Le maïs peut être séché directement au soleil ou avec des moyens artificiels tels que les machines de séchage à air chaud ou les séchoirs à bulles pouvant être fabriqués localement.
* Le maïs égrené peut être traité avec de la poussière insecticide pour le protéger des ravageurs de grenier tels que les gros et les petits foreurs des céréales, les charançons et les scarabées.
* Les pesticides biologiques à base de neem ou d’*Ocimum kilimandscharicum* peuvent également permettre de lutter contre les organismes nuisibles comme les charançons et les petits foreurs des céréales.
* Il est important de laver le maïs traité avant de le consommer, et il faut le consommer seulement 90 jours après le traitement.

***Difficultés majeures au niveau de la réduction des pertes après récolte du maïs***

* Conditions météorologiques imprévisibles pendant la récolte.
* Mauvais matériel de récolte et de séchage.
* Les producteurs manquent de connaissances sur la bonne teneur en eau que doit avoir le maïs séché avant de l’entreposer.
* Les producteurs n’ont pas l’équipement nécessaire pour vérifier la teneur en eau.
* Les infestations de moisissures au niveau des grains, ainsi que les insectes et les rongeurs qui se nourrissent du maïs.
* Les producteurs ne savent pas reconnaître les grains contaminés par l’aflatoxine.
* La mauvaise manipulation du maïs qui déclenche l’éclatement des grains pendant le transport.
* Le séchage des grains de maïs à même le sol les expose aux champignons, aux bactéries et à la moisissure qui entraînent des pertes.

***Aspects sexospécifiques de la réduction des pertes après récolte du maïs***

* En Afrique subsaharienne, les ménages ayant pour chef une femme enregistrent souvent moins de pertes après les récoltes, surtout parce qu’ils appliquent de meilleures techniques d’entreposage.
* Dans certaines localités du Kenya, les agricultrices ont plus tendance à utiliser des silos en métal pour entreposer leurs grains si ces silos sont fabriqués par des artisanes qualifiées qu’elles considèrent comme des modèles.
* En Ouganda, les pertes après récolte nuisent plus aux femmes, car ce sont elles qui font sécher, nettoient et entreposent le maïs.
* Dans les régions rurales du Bénin et du Mozambique, la majorité des activités après récolte sont menées par les femmes, tandis que les hommes monopolisent les activités commerciales.
* Au Bénin et en Tanzanie, les femmes sont actives au niveau de la gestion et la conservation après récolte du maïs pour s’assurer que leurs familles ont à manger en pleine saison et hors saison.
* En Afrique subsaharienne, lorsque les méthodes mécanisées sont introduites dans les activités après récolte, les hommes assument des rôles généralement réservés aux femmes.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 3, 5, 8, 9.*

**Renseignements clés sur la réduction des pertes après récolte du maïs**

**Avant la récolte**

L’empoisonnement du maïs par l’aflatoxine peut nuire à la santé, y compris entraîner la mort, ainsi que des pertes après la récolte. Toutefois, les producteurs peuvent minimiser ces pertes en :

* Pratiquant la rotation des cultures, à savoir ne pas semer du maïs au même endroit une saison après l’autre. Cela minimisera l’apparition des champignons qui produisent de l’aflatoxine.
* Irriguant le maïs en temps de sécheresse ou d’extrême sécheresse, notamment 10 à 14 jours avant et après la floraison. L’irrigation permet de réduire le stress hydrique qui facilite l’apparition des champignons associés à l’aflatoxine.
* Faisant attention lorsqu’ils irriguent pendant la période de floraison, car l’excès d’eau favorise l’apparition de champignons, augmentant ainsi le risque de contamination à l’aflatoxine.
* Effectuant des analyses du sol pour savoir quels engrais et quels conditionneurs de sol peuvent être appliqués pour éviter de stresser les plantes pendant leur croissance.
* Appliquant des engrais phosphatés pour améliorer la résistance des cultures à la sécheresse et réduire les taux d’aflatoxine. Cela peut se faire après l’analyse du sol pour identifier les éléments nutritifs dont celui-ci a besoin.
* Ajoutant du fumier contenant du phosphore, de l’azote, ainsi que d’autres micronutriments et macronutriments essentiels à la croissance des plantes à la place d’engrais chimiques. Contrairement au fumier de volaille, le fumier de bétail contient plusieurs des éléments essentiels requis pour les cultures agricoles et peut servir d’engrais biologique.
* Semant des variétés qui résistent à la sécheresse, aux maladies et aux ravageurs, et qui sont adaptées au climat local.
* Si possible, pendant la préparation du sol, détruire ou enfouir les résidus de cultures restés dans le champ, afin qu’ils ne servent pas de source de nourriture aux ravageurs et aux organismes pathogènes.
* Suivant, lors des semis, les bonnes pratiques agricoles telles que l’utilisation de l’espacement recommandé pour éviter tout entassement. L’entassement créé des conditions chaudes et humides dans lesquelles les microorganismes pathogènes s’épanouissent.
* Éliminant les plants de maïs malades.
* Contrôlant les mauvaises herbes à la main ou avec des herbicides homologués.
* Ne semant pas le maïs lorsque les températures sont extrêmement élevées ou dans des conditions de sécheresse.
* Utilisant des variétés de maïs appropriées pour la zone agroécologique concernée, c’est-à-dire à basse, moyenne ou haute altitude.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 4, 5, 6, 11, 14.*

**Récolte**

Les agriculteurs peuvent savoir si leur maïs est prêt pour la récolte en observant des signes dans le champ. Cela leur évitera de récolter trop tôt ou trop tard. Si la récolte est retardée et que le maïs est exposé à la pluie, il est possible que des champignons apparaissent et, par conséquent, une contamination à l’aflatoxine risque de se produire. Les signes suivants démontrent que le maïs est prêt pour la récolte :

* Les feuilles du plant de maïs jaunissent et sèchent.
* L’enveloppe du maïs qui est en train de sécher à la texture du papier au toucher.
* Les grains durcissent et leur surface devient brillante.
* Les épis de maïs dont l’enveloppe est sèche pendent de la tige.
* La teneur en eau varie entre 18 et 25 %.
* Une couche blanche apparait à la base du plant, où le maïs-grain est rattaché à l’épi.

Pendant la récolte, les producteurs doivent prendre les dispositions suivantes pour limiter les pertes après récolte.

* Lorsque le temps est pluvieux, récoltez le maïs avec l’enveloppe intacte pour limiter les infections à l’aflatoxine.
* Retirez immédiatement et séparez les enveloppes endommagées du maïs.
* Nettoyez les récipients destinés à la récolte avant d’y mettre le maïs pour éviter toute contamination provenant de vieux résidus de maïs.
* Limitez les risques de contamination, assurez-vous que les nattes, les sacs, les tamis ou les récipients dans lesquels le maïs récolté est recueilli sont propres et secs.
* Lorsque cela possible, récoltez quand il y a du soleil.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 3, 7.*

**Transport**

* Après la récolte, transportez immédiatement le maïs du champ vers les installations de séchage et d’entreposage. Les producteurs peuvent utiliser des brouettes, des bicyclettes et des attelages tirés par des bœufs ou un âne pour transporter le maïs, en fonction de la distance et du volume à transporter.
* Pour les longues distances, installez des bâches sur les véhicules pour protéger les grains de la pluie qui pourrait provoquer l’apparition de champignon.
* Assurez-vous que les véhicules et les charrettes sont propres, secs et désinfectés avec des insecticides naturels ou chimiques ou des fumigants qui ne nuiront pas aux consommateurs.
* Évitez que le maïs se renverse durant le transport en utilisant le matériel approprié pour transporter la récolte.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 11.*

**Séchage**

* Immédiatement après la récolte (pendant le tri ou juste avant de les sécher), séparez les épis infectés des épis sains.
* Le séchage empêche la germination, l’apparition de champignons et de bactéries, ainsi que les infestations d’insectes ou d’acariens. Le séchage dans des installations telles que les greniers et les entrepôts plutôt qu’au champ permet aux producteurs de mieux contrôler l’environnement et de réduire l’exposition aux organismes nuisibles.
* Les agriculteurs peuvent faire sécher naturellement le maïs au soleil directement et avec la circulation d’air naturelle, ou de façon artificielle au moyen de séchoirs mécaniques qui font circuler de l’air chaud autour des grains.
* Pour le séchage naturel, étaler le maïs au soleil sur des surfaces telles que les nattes, les bâches, les couches de sacs ou des sols en ciment, et à l’abri d’animaux pouvant manger ou détruire les grains et les contaminer avec leurs déchets.
* Pour le séchage naturel, retournez les épis régulièrement pour accélérer le temps de séchage.
* Les agriculteurs peuvent faire un test pour voir si leur maïs est suffisamment sec pour être conservé dans des sacs en mélangeant quelques grains avec une cuillère à café de sel non ionisé dans un contenant sec muni d’un couvercle étanche. Remuer et faire rouler le contenant délicatement pendant 2 ou 3 minutes. Si le sel ne forme pas de mottes ou n’adhère pas aux côtés du contenant, cela signifie que la teneur en eau est inférieure à 15 % et que le maïs est prêt pour l’entreposage.
* Les producteurs peuvent également employer des humidimètres pour mesurer la teneur en eau du maïs et décider si celui-ci est prêt pour l’entreposage.
* Si la teneur en eau du maïs récolté est supérieure à 20 %, il est conseillé de procéder à un séchage rapide de 24 à 48 heures pour faire baisser ce taux à 14 %, ce qui empêchera l’apparition de champignons qui produisent de l’aflatoxine.

Il faut faire sécher le maïs sans son enveloppe si :

* Vous procédez à un séchage rapide à l’aide de séchoirs mécaniques. Ces séchoirs peuvent faire baisser la teneur en eau de 500 kilogrammes de 20 % à 13,5 % en trois heures, ce qui est le niveau recommandé pour l’entreposage.
* La période d’entreposage après le séchage doit être brève, sinon les épis s’égrèneront tout de suite après le séchage.

Le maïs doit être mis à sécher avec une enveloppe intacte si :

* Un séchage rapide n’est pas nécessaire.
* Il y a un risque que les épis deviennent humides à la suite d’une pluie tombée au cours du séchage.
* Les épis seront conservés pendant trois mois au moins après le séchage. Dans ce cas, le fait de garder l’enveloppe intacte protègera le maïs-grain de toute infestation d’insectes.

Si vous faites sécher le maïs sur des bâches en plastique, l’eau contenue dans les grains se retrouvera sur les bâches. Après avoir séché les grains pendant deux heures, les agriculteurs doivent les pousser vers un côté de la bâche pour permettre à l’autre côté de sécher pendant quelques minutes (ou plus longtemps s’il n’y a pas de soleil), puis étaler les grains sur l’autre côté de la bâche en plastique pour laisser sécher le deuxième côté. Il est conseillé d’utiliser des bâches noires, car elles absorbent la lumière du soleil plus rapidement, ce qui accélère le séchage.

La nuit, déplacez les grains vers un côté de la bâche, recouvrez-les avec l’autre moitié de la bâche, et déposez des choses lourdes au-dessus pour éviter que le vent soulève la couverture du dessus des grains.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 6, 11, 12.*

**Égrenage**

Il est recommandé aux agriculteurs d’égrener le maïs lorsque sa teneur en eau varie entre 13 et 14 %. À ce niveau d’humidité, les grains s’abîment moins facilement pendant l’égrenage.

L’égrenage peut se faire à la main, avec des décortiqueurs motorisés ou à pédale.

* L’égrenage permet aux agriculteurs d’appliquer plus efficacement de la poussière insecticide ou des pesticides biologiques à base de neem ou de la plante *Ocimum kilimandscharicum*.
* L’égrenage réduit le volume de maïs à entreposer, ce qui, par conséquent, nécessitera de plus petits espaces d’entreposage.
* L’égrenage contribue à réduire la vulnérabilité aux ravageurs des greniers comme les gros perceurs des céréales.
* L’égrenage manuel cause beaucoup moins de pertes que le battage des épis avec un bâton ou des décortiqueurs à pédale ou manuels ou des décortiqueurs motorisés pour détacher les grains.
* Après avoir procédé à l’égrenage, vannez le maïs et traitez-le avec de la poussière insecticide ou un pesticide biologique fabriqué à partir du neem ou de la plante *Ocimum kilimandscharicum*. Suivez les instructions figurant sur l’étiquette pour connaître la quantité de produits requise. Traitez le maïs si vous avez l’intention de l’entreposer pendant plus de 30 jours. Il faut laver le maïs traité avant de le consommer et il ne faut pas le consommer tant que les 90 jours ne sont pas écoulés.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 3, 7.*

**Entreposage**

Entreposez le maïs dans un endroit aéré pour éviter que les rongeurs, les oiseaux, les insectes et la moisissure l’attaquent et abîment les grains. Le maïs peut être entreposé avec son enveloppe ou sous forme d’épis.

* Assurez-vous que les sacs de conservation se trouvant dans les installations d’entreposage sont propres et secs, en entassés sur des palettes qui leur permettent d’être au-dessus du sol et ne laissez pas les sacs être en contact avec les murs.
* Utilisez des sacs PICS (sacs à triple fonds) ou des récipients hermétiques pendant l’entreposage pour réduire les risques d’infestations de ravageurs.
* Contrôlez régulièrement tous les récipients de conservation pour vérifier les changements de température et la teneur en eau des grains.
* Une variation de température de 2 à 3 degrés Celsius pourrait être signe d’une infestation bactérienne ou d’insectes.
* Les installations d’entreposage du maïs comme les greniers doivent être traitées avec des fumigants, des fongicides et des insecticides. Vous pouvez lutter contre les ravageurs comme les charançons à l’aide de méthodes biologiques en mélangeant les grains avec de la chaux. D’autres options non chimiques consistent à mélanger la cendre de bois avec du piment en poudre, de la poudre de pyrèthre ou des graines de lilas et à ajouter le mélange aux grains de maïs pour lutter contre des insectes autres que les gros perceurs des céréales.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 3.*

**Définitions**

*Conditionneur de sol*: Substances ajoutées à la terre pour améliorer la fertilité et la structure du sol lorsque celui-ci est dégradé.

**Autres sources d’information sur ce sujet**

*Documents*

1. Danilo Mejia, 2003. *Maize Post-harvest Operations.* <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_MAIZE.pdf> (1.93 MB)
2. Rick Hodges and Tanya Stathers, 2012. *Training Manual for Improving Grain Postharvest Handling and Storage.* [https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/reports/wfp250916.pdf](https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/reports/wfp250916.pdf%20%28) (15 MB)
3. Kenya Agricultural and Livestock Research Organisation, 2008. Post harvest handling and protection of maize. <http://www.kalro.org/fileadmin/publications/brochuresII/Post_harvest_handling_and_protection.pdf> (252 KB)
4. Kerstin Hell, Pascal Fandohan, Ranajit Bandyopadhyay, Sebastian Kiewnick, Richard Sikora and Peter J. Cotty, 2008. *Pre- and Post Harvest Management of Aflatoxin in Maize: An African Perspective*. <https://cals.arizona.edu/research/cottylab/apdfs/hell%20et%20al%202008.pdf> (5.31MB)
5. Grains Research & Development Corporation, 2014. *Maize*. <https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0025/238822/grdc-grownotes-maize-northern.pdf.pdf> (6MB)
6. Philippine National Standard, 2014. *Code of Practice for the Prevention and Reduction of Mycotoxin Contamination in Cereals.* <https://members.wto.org/crnattachments/2015/SPS/PHL/15_1689_00_e.pdf> (638 KB)
7. Sophie Walker & Bryn Davies, 2017. *Feasibility of Up-scaling the EasyDry M500 Portable Maize Dryer to Kenya.* <http://www.acdivoca.org/wp-content/uploads/2017/05/Kenya-Feasibility-Final.pdf> (1.11 MB)
8. Akinyi Nzioka & Vongai Kandiwa, 2015. *Gender Analysis of Maize Post-Harvest Management in Kenya: A Case Study of Nakuru, Naivasha and Embu Districts.* <https://www.shareweb.ch/site/Agriculture-and-Food-Security/focusareas/Documents/phm_sdc_egsp_gender_analysis_kenya.pdf> (1.05MB)
9. Jonathan Kaminski and Luc Christiansen, 2014. *Postharvest Loss in Africa—What Do Farmers Say?* <http://siteresources.worldbank.org/DEC/Resources/84797-1154354760266/2807421-1382041458393/9369443-1402598576612/Postharvest_Loss_in_Africa_What_Do_Farmers_Say.pdf> (68 KB)
10. FANRPAN, 2017*. Integrating Gender Roles, Social Equity and Post Harvest Management Policies to Improve Rural Household’s Food Security.* <https://www.africaportal.org/publications/integrating-gender-roles-social-equity-and-post-harvest-management-policies-improve-rural-households-food-security/> (5.75MB)
11. J. Atehnkeng, J. Augusto, L.A. Senghor, A. Akande, J. Akello, C. Mutegi, A. Ortega-Beltran, P.J. Cotty, and R. Bandyopadhyay, 2017. *Farmers’ Guide to Management of Aflatoxins in Maize and Groundnuts in Africa*. <https://aflasafe.com/wp-content/uploads/pdf/TrainingManual_WestAfrica.pdf> (4.72 MB)
12. FAO, non daté. Grain crop drying, handling and storage. <http://www.fao.org/docrep/015/i2433e/i2433e10.pdf> (2.26MB).
13. Wills Munthali, Harvey Jiwa, Lizzie Kachulu, Anitha Seetha, 2016. *How to Reduce Aflatoxin Contamination in Groundnuts and Maize: A Guide for Extension Workers.* <http://www.icrisat.org/wp-content/uploads/2017/02/Aflatoxin_mannual.pdf> (4.03MB).
14. Ethan Robertson, Quirine Ketterings, Mike Hunter, Karl Czymmek, and Tom Kilcer, 2012. *Phosphorus sources for Field Crops.* <http://cceonondaga.org/resources/phosphorus-sources-for-field-crops> (164KB).

## Noms communs pour Ocimum kilimandscharicum

Afrique de l’Est : basilic camphré, basilic du Kilimanjaro.

## Remerciements

Rédaction : James Karuga, journaliste agricole, Kenya

Révision : Mary G. Mdachi, spécialiste en gestion après récolte, Institut de recherche agricole de la Tanzanie, Centre Selian.

*Cette ressource est financée par la Fondation Rockefeller dans le cadre de son initiative YieldWise.*