

# Ensemble #110, Élément 3

# Type : Fiche documentaire

# Date: Avril 2019

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

**Fiche documentaire : Production de l'orge brassicole**

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

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

Parce que les agriculteurs intéressés par la production de l'orge brassicole doivent connaître :

* Les techniques de culture de l'orge brassicole.
* Les pratiques recommandées pour la production d'orge brassicole, y compris les pratiques agronomiques (semis en lignes, désherbage, drainage), les taux de semences, l'application d'engrais et l'utilisation de produits chimiques (herbicides et fongicides).
* Les techniques de récolte, de battage et de nettoyage de l'orge brassicole.
* Les techniques pour éliminer et arracher les hors-types.
* Le traitement après-récolte de l'orge brassicole.
* Les techniques de transformation et d’entreposage de l'orge brassicole.
* La bonne teneur en humidité pour l'entreposage de l'orge brassicole.
* Le principe selon lequel le grain d'orge brassicole devrait être exempt d'impuretés telles que les pierres, les graines d'autres cultures, les cailloux, les graines brisées et la paille.

**Quelques données essentielles**

* Après l'ensemencement, l'orge brassicole arrive à maturité en quatre ou cinq mois, selon la variété. Les variétés à maturation précoce peuvent être récoltées en trois mois et demi.
* Les tiges d'orge brassicole prêtes à être récoltées sont dures et peuvent être brisées à la main.
* Lorsque les épis d'orge brassicole se penchent vers le bas, l'orge est prête à être récoltée.
* Sécher et stocker l'orge brassicole à des taux d'humidité inférieurs à 13-14 % pour éviter l'infestation par des organismes nuisibles et des microorganismes fongiques nuisibles.
* La densité de plantation recommandée pour l'orge brassicole est de 250 à 300 plants par mètre carré.
* L'orge brassicole ne pousse pas bien sur les sols d'argile noirs lourds ayant des problèmes d'engorgement. Il préfère les sols bien drainés allant du rouge au brunâtre.
* Pour les sols acides, il est recommandé d’appliquer de la chaux et des engrais.
* Le malt est le principal ingrédient de la bière et fournit l'amidon et les enzymes nécessaires à la production des sucres fermentés qui transforment la levure en alcool.
* L'extrait de malt est le produit clé pour les brasseurs. Il contient toutes les composantes solubles du malt, principalement des glucides et des protéines et leurs produits de dégradation, ainsi que des composés colorants et aromatiques.
* Le niveau élevé d'amidon dans les grains d'orge est l'ingrédient le plus nécessaire pendant le maltage.
* La teneur en protéines de l'orge brassicole devrait être de 9 à 11,5 %. Les niveaux de protéines sont influencés par de nombreux facteurs, notamment les conditions de culture. L'application d'engrais riches en azote peut également avoir un impact sur le niveau final de protéines.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 3, 5, 6 et 13.*

**Difficultés majeures de la production d'orge brassicole**

* Systèmes traditionnels de gestion des terres et mauvaises pratiques agronomiques.
* Dégradation des sols, acidité des sols et perte de fertilité des sols, en particulier à cause de l'érosion des sols et des plantations continues du même type de culture, année après année.
* Manque de semences de haute qualité de variétés améliorées.
* Les conditions extrêmement humides pendant les récoltes d'orge brassicole entraînent des infections à Fusarium.
* Le nombre limité de variétés à haute qualité de maltage et à rendement élevé.
* Faiblesse du marché et des chaînes d’approvisionnement dans la chaîne de valeur de l’orge brassicole.
* Disponibilité et utilisation inadéquates d'intrants tels que les semences améliorées, les produits chimiques, les engrais, etc.
* Les agriculteurs manquent de connaissances de base sur les pratiques de production de l'orge brassicole, notamment les pratiques agronomiques, la gestion des sols, la protection contre les insectes nuisibles et les maladies, ainsi que les pratiques après récolte.
* Les agriculteurs ignorent comment cultiver l'orge brassicole conformément aux normes de qualité.

**Rôles des hommes et des femmes dans la production d'orge brassicole**

* Dans les principales régions productrices d'orge en Éthiopie, les femmes sont plus informées sur de nombreux aspects de l'orge, notamment la texture du grain, la dureté, les qualités liées à la fabrication de la farine, les qualités de cuisson, les qualités de maltage et les qualités liées à la fabrication d'aliments et de boissons. Les hommes connaissent mieux les caractéristiques agronomiques telles que la hauteur de la plante, la maturité, la tolérance aux maladies, l’aptitude au battage, les rendements et la qualité de la paille.
* Lorsque la récolte et le battage sont mécanisés, les hommes assument des rôles actifs traditionnellement occupés par des femmes.
* En Éthiopie, les femmes transforment l'orge et la vendent pour répondre aux besoins des ménages.
* Au nord de l’Éthiopie, le manque de bœufs et de compétences en matière de labour dans les ménages dirigés par des femmes les désavantage, car ils doivent compter sur des hommes pour labourer leurs fermes lors de la préparation des terres pour la production d’orge.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 7, 10 et 14.*

**Impact prévu du changement climatique sur la production d'orge brassicole**

* La sécheresse due au changement climatique affecte l'orge sur le terrain.
* La modification du calendrier et de la répartition des précipitations pendant la période de croissance affecte le rendement et la qualité de l'orge brassicole.
* Le changement climatique augmente la pression des maladies et des insectes nuisibles.
* En Afrique de l'Est, les régions où l'orge était traditionnellement cultivée ne sont plus viables en raison de la hausse des températures et de la rareté de l'eau.
* La prévalence de temps chaud et sec pendant les saisons de croissance fait augmenter les niveaux de protéines dans l'orge brassicole, le rendant moins viable pour les brasseurs.
* La hausse des températures au cours de la saison de croissance réduit la quantité d'amidon dans les grains, l'ingrédient le plus important dans le maltage.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 6, 8, 9 et 11.*

**Renseignements clés sur la production d'orge brassicole**

**Culture**

L'orge brassicole est utilisée pour produire de la bière et des aliments pour animaux, ainsi que sous forme d'orge perlée pour la consommation humaine. Pour que l'orge brassicole se développe correctement, les agriculteurs doivent adopter les pratiques suivantes :

* Avant de planter l'orge brassicole, effectuez une analyse de sol pour identifier les éléments nutritifs manquants. Si les sols sont acides, appliquez de la chaux. Appliquez des nutriments ou des engrais en fonction des éléments manquants dans l’analyse de sol.
* Les terres utilisées pour la culture de l’orge devraient être soumises à une rotation tous les trois ou quatre ans pour y cultiver des légumineuses, des pommes de terre et des oléagineux (graines de lin ou de colza, par exemple) afin de garantir une production durable.
* Pour assurer une germination uniforme pendant le maltage, plantez des graines d'orge d'une seule variété.
* Pour que la récolte soit uniforme et de bonne qualité, semez sur un terrain plat (nivelé). Plantez sur des terres inégales entraîne un développement irrégulier des cultures.
* Plantez environ 28 graines par pied carré pour tenir compte des graines qui ne germent pas. En moyenne, cela donnera 25 plants d'orge brassicole.
* Plantez des graines d'orge brassicole à une profondeur de 1,5 à 2 pouces. Un semis plus profond réduit la germination ou affaiblit les plantes.
* Avant de planter, les agriculteurs devraient traiter les semences avec des fongicides contre le charbon et les autres maladies transmises par les semences. La rotation des cultures et la combustion des résidus de culture infectés avant les semis peuvent également réduire la prévalence de la maladie du charbon.
* Il est important de désherber lorsque l’orge brassicole est jeune, car les mauvaises herbes inhibent la croissance et les rendements en se disputant les éléments nutritifs. Désherber à la main ou utiliser des herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes à feuilles larges et les mauvaises herbes, en particulier les espèces d’avoine sauvage et de Snowdenia.
* L'orge nécessite une quantité importante d'azote pour une croissance optimale. Si possible, plantez l'orge brassicole après la récolte de légumineuses pour tirer parti des sols riches en éléments nutritifs.
* L'application recommandée d'azote par hectare dépend de l'état des éléments nutritifs du sol et varie d'un endroit à l'autre.
* Les producteurs d'orge brassicole devraient se garder d'ajouter un excès d'azote au sol. Cela augmentera les niveaux de protéines dans les grains au-delà des 9,5 à 11,5 % optimaux pour le maltage.
* Planter de l'orge brassicole après les céréales donne de faibles rendements. S'il est planté après du blé ou du maïs, il peut y avoir des infections par la fusariose, également appelée gale.
* Pour assurer des rendements optimaux, cultivez des variétés adaptées au climat local.
* Pour briser le cycle de maladies et de ravageurs au niveau de la culture de l'orge, les agriculteurs doivent alterner l'orge, de préférence avec des légumineuses qui ajoutent de l'azote au sol. L'orge peut également être utilisée en rotation avec d'autres cultures telles que les graines de lin, le colza et la pomme de terre.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 3, 4, 5, 6, 9, 15 et 16.*

**Récolte**

* Les agriculteurs devraient récolter l'orge brassicole lorsque le champ devient jaune. À ce stade, les épis d'orge se penchent vers le bas et ne sont plus verts, ce qui indique leur maturité. La récolte en temps voulu de l'orge brassicole empêche la fragmentation du grain et la baisse de la qualité de la graine.
* Selon le revenu de l’agriculteur, l’orge brassicole peut être récoltée avec faucille ou à la faux, déracinée à la main ou à l’aide d’un tracteur muni d’un mécanisme de récolte.
* Pour accélérer le séchage, coupez l'orge et mettez-la en rangées, en tenant les plantes ensemble avec des pailles entrelacées soutenues au-dessus du sol par le chaume restant. Ceci s'appelle l’andainage.
* La teneur en humidité lors de l'enlèvement de l'orge brassicole doit être comprise entre 20 et 30 %.
* Si les agriculteurs n'ont pas accès aux humidimètres, ils peuvent insérer leurs vignettes dans le noyau. Au-dessous de 30 % à 35 % d’humidité, le noyau d’orge brassicole ne peut pas être endommagé par une vignette.
* Laissez sécher l'orge brassicole ensemencée dans le champ jusqu'à ce que la teneur en humidité chute à 12 ou 12,5 %.

**Après récolte**

**Battage**

Les agriculteurs doivent veiller à ce que les grains d’orge brassicole ne soient pas endommagés ou leur enveloppe ne décolle pas du grain pendant le battage. Les enveloppes pelées ou brisées arrêtent la germination pendant le processus de maltage ou produisent un malt de mauvaise qualité en raison d'une mauvaise germination. Les agriculteurs peuvent battre avec un tracteur muni d'une batteuse, avec du matériel fait maison ou en utilisant des chevaux ou des bœufs pour piétiner l'orge. Procédez au battage lorsque la teneur en humidité varie entre 12 et 14 %.

**Séchage**

Sécher l'orge brassicole avant la transformation ou le stockage. L'orge récoltée est séchée au soleil jusqu'à ce que la teneur en humidité soit inférieure à 12 %. À cette teneur en humidité, l'orge brassicole peut être stockée avec un faible risque de moisissure nocive.

**Conservation**

Pour éviter la détérioration, l'orge brassicole doit être entreposée dans un endroit frais, sec et propre, avec un taux d'humidité inférieur à 12 %. Ces conditions limitent l’apparition des moisissures et préservent la capacité de germination nécessaire au maltage.

**Le processus de maltage**

Nettoyez l'orge brassicole avant la transformation pour éliminer les grains malades et les autres impuretés, puis calibrez les grains.

Le maltage est un processus biologique qui transforme l'orge en malt. C'est un processus en trois étapes qui comprend le trempage, la germination et la cuisson. Le processus dure 4 à 5 jours.

Lors de la macération (trempage), la teneur en humidité de l'orge augmente pour préparer les grains à la germination.

La germination (croissance) est soigneusement contrôlée en fonction de la température, l'humidité et du temps nécessaire pour permettre aux grains de progresser au point où la plante produit les enzymes nécessaires au brassage, mais la croissance des racines et des pousses est limitée.

Le touraillage (séchage) réduit la teneur en humidité des grains, arrête les processus biochimiques dans les grains, préserve soigneusement les enzymes générées pendant la germination et génère des composés colorants et aromatiques.

*Pour avoir de plus amples renseignements, consultez les documents 1, 2, 12 et 13.*

**L'orge brassicole de haute qualité devrait présenter les caractéristiques suivantes:**

* Lot pur d'une variété acceptable
* Germination de 95 % ou plus (dans un test de trois jours)
* Teneur en protéines de 11 % à 11,5 %
* Une teneur en humidité maximale de 13,5 %
* Grains dodus de taille uniforme
* Complètement mature
* Aucun signe de germination avant la récolte
* Exempt de fusariose
* Exempt d'autres maladies
* Exempt de gelée
* Non altérée ou profondément tachée
* Moins de 5 % de cerneaux pelés ou cassés
* Sans insectes, autres types de graines, sans charbon et sans odeur
* Sans résidus chimiques

**Définitions**

*Malt :* L'ingrédient clé de la bière qui fournit l'amidon et les enzymes nécessaires à la production des sucres fermentés, transformant la levure en alcool. Le malt donne aussi sa couleur à la bière.

*Extrait de malt :* La quantité de sucres fermentescibles extraits du malt. Cela détermine la quantité d'alcool pouvant être obtenue à partir d'une tonne de grains. Plus le niveau d'extrait est élevé, plus il est possible de produire de l'alcool.

*Maltage*: Processus de fermentation par lequel l'orge est transformée en malt par germination contrôlée avec de l'eau. Le maltage libère les sucres contenus dans le noyau d'orge.

**Autres sources de renseignement sur ce sujet**

*Documents*

1. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2009. *Barley Malt Beer.* <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/tci/docs/AH3_BarleyMaltBeer.pdf> (783 KB).
2. Macleod, Aaron, non daté. *Understanding Malting Barley Quality.* <http://msue.anr.msu.edu/uploads/234/78941/Understanding_Malting_Barley_Quality_-_Aaron_MacLeod.pdf> (145 KB).
3. North Dakota State University, non daté. *Advanced Barley Agronomy.* <http://msue.anr.msu.edu/uploads/235/92786/Horsley_Rich_2017_Great_Lakes_Hop__Barley_Conference.pdf> (2.657 MB).
4. Brewing and Malting Barley Research Institute (BMBRI), non daté. Quality Factors in Malting Barley. <http://bmbri.ca/wp-content/uploads/2016/10/Quality-Factors-in-Malting-Barley-May-2010.pdf> (431 KB)
5. Verbeten, Bill, non daté *Malting Barley Nutrient Management.* <http://agresearch.montana.edu/wtarc/producerinfo/agronomy-nutrient-management/Barley/MaltBarleyNutrientManagement.pdf> (2.13 MB).
6. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, South Africa, 2009. *Barley.* <https://www.daff.gov.za/Daffweb3/Portals/0/Brochures%20and%20Production%20guidelines/Brochure%20Barley.pdf> (7.11 MB).
7. Care International UK, Diageo, non daté. *Women in Barley Farming.* [https://www.diageo.com/PR1346/aws/media/6246/care-diageo\_summary\_women-in-barley-farming-ethiopia\_2018.pdf](https://www.diageo.com/PR1346/aws/media/6246/care-diageo_summary_women-in-barley-farming-ethiopia_2018.pdf%20(589)(589 KB)
8. Viergever, Karin, and Tipper, Richard, 2014. *Projecting the impact of climate change on the availability of barley in Kenya, 2013-2033 for Diageo.* <https://ecometrica.com/assets/Impact-of-climate-change-on-barley-in-Kenya-to-2033-Ecometrica-final-v1.4.pdf> (4.96 MB).
9. Alberta Agriculture, 2009. *Malting Barley.* <https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex98/$file/114_20-2.pdf?OpenElement> (205 KB).
10. CGIAR, 2013. *CGIAR Research Program on Dry land Cereals.* <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10947/2829/Dryland_Cereals_-_Concept_Note_for_Discussion_with_Donors_and_Partners_-_June_2013_(Discussion_Document).pdf?sequence=1> (947 KB).
11. Department of Agriculture Forestry and Fisheries, South Africa, 2017. *Trends in the Agricultural Sector.* <https://www.daff.gov.za/Daffweb3/Portals/0/Statistics%20and%20Economic%20Analysis/Statistical%20Information/Trends%20in%20the%20Agricultural%20Sector%202017.pdf> (1.808 MB).
12. Peterson, C.G., 2006. *Variation in yield and protein content of malting barley.* [https://pub.epsilon.slu.se/1056/1/cgp\_lic.pdf(1 MB)](https://pub.epsilon.slu.se/1056/1/cgp_lic.pdf%20(1)
13. Akar, T., Avci, M., and Dusunceli, F., 2004. *Barley Post Harvest Operations.* <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_BARLEY.pdf> (1.56 MB).
14. Abay, F., Bjørnstad, A., and Smale, M., 2009. *Measuring on Farm Diversity and Determinants of Barley Diversity in Tigray: Northern Ethiopia.* [http://www.mu.edu.et/mejs/pdfs/v12/7-Fetien.pdf *(380 KB)*](http://www.mu.edu.et/mejs/pdfs/v12/7-Fetien.pdf%20%20%20(380%20KB)%20)
15. McFarland, A., et al, 2014. *Malting Barley Production in Michigan.* <http://www.canr.msu.edu/uploads/396/36753/Research_Files/Malting_Barley_Production_in_Michigan_-_GMI035.pdf> (4.573 MB).
16. North Dakota Barley Council, undated. *Malt Barley Production Guidelines for North Dakota.* [http://ndbarley.net/image/cache/Malt\_Barley\_Production\_Guide\_for\_Web\_Site.pdf(195 KB)](http://ndbarley.net/image/cache/Malt_Barley_Production_Guide_for_Web_Site.pdf%20%20%20%20(195%20KB)%20)

## Remerciement

Rédaction : James Karuga, journaliste agricole, Kenya

Révision et adaptation pour le contexte éthiopien : Berhane Lakew (PhD), sélectionneur chevronné d'orge, Éthiopie

*Ce travail a été effectué avec l'appui de la Société financière internationale (Groupe de la Banque mondiale) et Heineken.*