

Guy Durivage, ing., M. Sc., *RMAAQ*

Collaborateur : Marcel Frenette, dta, *RMAAQ*

La présente présentation couvre globalement le cheminement du grain entre la sortie du champ jusqu'à l'analyse de toxines préalable à son utilisation à des fins d'alimentation animale. Les aspects relatifs à la manutention, au conditionnement (séchage et nettoyage), à l'entreposage, à l'échantillonnage représentatif et au classement seront survolés.

1 - La qualité du grain est déjà établie à la sortie du champ

La qualité du grain est déjà établie au moment de la récolte. Le conditionnement et l'entreposage doivent donc être réalisés adéquatement pour maintenir la qualité obtenue. Par contre, un mauvais séchage, nettoyage ou entreposage pourra détériorer la qualité initiale du produit. Nous verrons brièvement dans les sections suivantes comment évaluer adéquatement la qualité par l'échantillonnage représentatif et le classement, et ce, avant de procéder à d'autres analyses ainsi que les méthodes généralement reconnues pour traiter et entreposer correctement les grains.

En ce qui concerne spécifiquement les mycotoxines présentes dans les grains, les conditions climatiques défavorables rencontrées en 2009 ont entraîné en moyenne des taux plus élevés qu'à l'habitude. Les quantités de ce facteur indésirable pourraient-elles être réduites par des traitements mécaniques visant à séparer certaines fractions des lots touchés? Des pistes de solutions à évaluer seront également discutées.

2 - La manutention des grains et le prélèvement d'un échantillon représentatif

La répartition de grains atteints par les mycotoxines est hétérogène dans les champs. Bien que les grains soient manipulés par la moissonneuse-batteuse et lors du transfert entre celle-ci et le camion ou la boîte à grain utilisé à la sortie du champ, ces manipulations sont insuffisantes pour répartir uniformément les grains affectés dans l'ensemble du lot.

Comme le classement et les autres analyses sont forcément effectués sur un échantillon de taille très faible en portion du lot complet, il est primordial que le prélèvement de cet échantillon soit représentatif, sinon les résultats de ces analyses seront faussés.

Il existe deux types de prélèvement d'échantillons considérés représentatifs : sur lots mobiles (au déchargement) et sur lots fixes (avant le déchargement). Pour plus de détails, nous vous invitons à consulter le site de la Régie à l'adresse suivante :

http://www.rmaa.qc.ca/fileadmin/DocuCentre/Documents/SecteurActive/Grains/Classement/Prelev_ech_representatifs.pdf

2.1 – Le prélèvement d'échantillons sur lot mobile

Le prélèvement s'effectue à l'aide d'une cuillère à cette fin (figure 1), à intervalles réguliers et pendant le transbordement complet du lot. Le nombre de prélèvements et l'intervalle entre deux prises d'échantillons varieront en fonction du poids spécifique et du type de grain.



Figure 1 - Photo d'une cuillère à grain

2.2 – Le prélèvement d'échantillons sur lot mobile

Le prélèvement est effectué avec une sonde à grain (figure 2), idéalement assez longue pour atteindre le fond du chargement. Le nombre de coups de sonde dépend du plan d'échantillonnage requis pour le type de chargement : semi-remorque, camion à 6 ou 10 roues, boîte à grain, etc.



Figure 2 - Photo d'une sonde à grain

Dans les deux cas, l'échantillon devrait avoir une masse minimale de 1 500 g et être prélevé en présence des deux parties en vertu de l'article 56 du *Règlement sur la mise en marché des grains*, ceci pour assurer une représentativité adéquate. En pratique, la taille de l'échantillon prélevé sera d'environ 5 kg.

3 – Le nettoyage des grains

Il a été démontré à la *Table filière du secteur des grains* que les impuretés contenues dans le lot de grain contiennent habituellement un taux de mycotoxines supérieur au grain lui-même. Il est donc souhaitable de nettoyer le grain pour cette raison, en plus des raisons habituelles liées au conditionnement et à la conservation : séchage plus efficace, meilleure ventilation à l'entreposage, graines de mauvaises herbes souvent plus humides que le grain lui-même et meilleure apparence du lot. De plus, le taux d'impuretés établi lors du classement est déduit de la masse lors du paiement, il n'y a pas raison de les conserver dans le lot.

4 – Les possibilités à explorer pour réduire la quantité de grains fusariés dans les lots commercialisés

Les grains fusariés sur lesquels les mycotoxines se développent sont habituellement de taille comparable à celle des grains sains pour l'avoine et l'orge. Pour le blé, les grains peuvent être plus minces que les grains sains. Dans tous les cas, les grains affectés sont habituellement plus légers que les autres grains. Il est possible d'envisager deux possibilités de traitement pour réduire leur nombre soit par un nettoyage spécial combinant un tamisage différent et une aspiration d'air plus forte ou soit par l'emploi d'une table densimétrique.

4.1 – Le nettoyage par tamisage et d'aspiration à puissance plus élevée

Cette méthode est déjà employée au besoin par certains centres de grains. Lorsque le lot est jugé fusarié, une puissance de ventilation supérieure à la puissance normale est utilisée pour extraire plus de matières légères. Le choix des tamis peut aussi être revu pour utiliser des tamis avec des ouvertures à fentes ou rondes légèrement plus grandes. Il s'en suit une perte en poids d'une partie du lot contenant entre autres des grains fusariés, mais aussi des petits grains sains et des grains minces. Par contre, il reste à établir scientifiquement si la perte de poids en grain et le coût de l'opération sont compensés par une amélioration appréciable de la valeur du lot.

4.2 – Le criblage avec une table densimétrique

Les tables densimétriques sont des équipements habituellement réservés aux opérations de conditionnement de la semence. Elles fonctionnent à des débits (en tonnes/heure) beaucoup plus faibles que les nettoyeurs à grain employés dans le circuit commercial. Cet équipement pourrait faire un travail intéressant en raison de la ségrégation sur une base de la densité pour extraire du lot des grains plus légers. La figure 3 illustre son fonctionnement.

La rentabilité de l'opération reste à établir (coût du service dans un centre de criblage de semence avant la vente sur le circuit commercial ou même implantation de tables densimétriques dans les centres de grain à cette fin spécifique). Une étude coût-bénéfice de cette opération pour retirer des grains fusariés, mesurer l'impact sur le taux de mycotoxines et la valeur des lots conditionnés constituerait un projet de recherche intéressant.

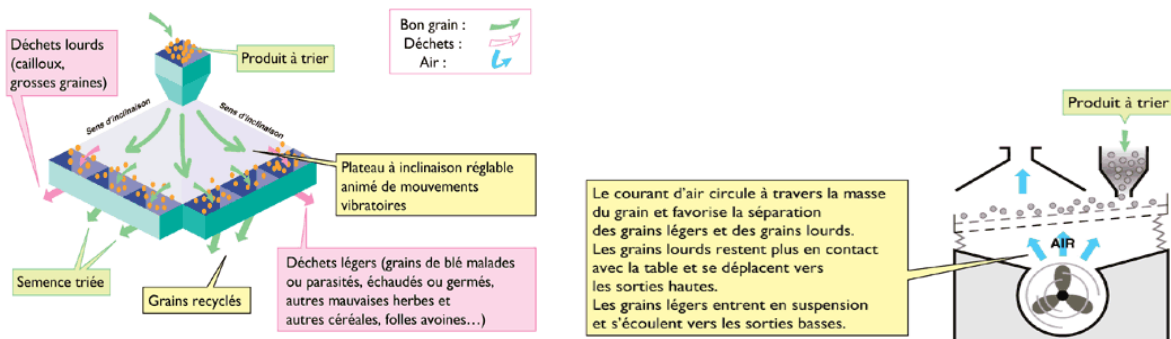


Figure 3 – Fonctionnement d'une table densimétrique

5 – Le séchage et l’entreposage des grains

Le séchage des grains n’élimine pas les toxines présentes. Par contre, le grain humide est un milieu propice au développement des mycotoxines après la récolte. Le taux de mycotoxines peut continuer d’augmenter si le grain n’est pas séché rapidement ou s’il n’est pas séché jusqu’à une teneur en eau assurant sa conservation.

Les normes habituelles de conservation des grains lors de l’entreposage s’appliquent également pour empêcher un nouveau développement des toxines :

- Le nettoyage des silos avant le remplissage;
- La prévention des insectes;
- L’étanchéité des silos (pluie, neige, rongeurs, oiseaux);
- Des grains séchés adéquatement et exempts d’impuretés qui nuisent à la ventilation;
- Une ventilation selon les normes pour évacuer l’humidité et la chaleur causée par la respiration des grains.

6 – Le classement des grains

Le classement s’effectue sur un échantillon d’environ 750 g, il est donc essentiel d’utiliser un diviseur pour réduire sa taille tout en conservant sa représentativité. La figure 4 présente les divers types de diviseurs approuvés par la Régie pour ses titulaires de permis de classement.



Figure 4 - Types de diviseurs approuvés par la Régie

Le classement doit respecter les étapes définies par la Régie et disponibles sur son site Internet (<http://www.rmaa.qc.ca/index.php?id=399#ContenuPage>), soit dans l’ordre pour les céréales (avoine, blé et orge) : la détermination des impuretés, la vérification de la condition de l’échantillon et la détermination du poids spécifique et de la teneur en eau. Par la suite, les facteurs de classement visuels doivent être évalués. Pour les besoins du présent document, nous nous attarderons seulement à la détermination des grains fusariés.

7 – Les grains fusariés

Les grains fusariés sont un facteur de classement spécifique pour les céréales, mais pas pour le maïs car ils entrent dans ce dernier cas dans le facteur plus large des endommagés. Dans l'avoine et l'orge, les grains fusariés sont définis comme décolorés par des incrustations roses, orange ou noires de moisissure provoquée par la fusariose. Pour le blé, ils se caractérisent normalement par des grains minces ou échaudés d'apparence crayeuse.



Figure 5 - Photos de grains fusariés d'avoine, de blé et d'orge

Lors du classement, la détermination de ce facteur est réalisée sur un sous-échantillon représentatif obtenu par division jusqu'aux masses présentées au tableau 1. Les normes maximales de grades des grains de l'Est canadien pour les fusariés apparaissent au tableau 2.

Tableau 1 – Quantités requises pour la détermination des grains fusariés dans les céréales

Type de grain	Avoine	Blé	Orge
Masse minimale	25 g	10 g	25 g
Masse optimale*	100 g	100 g	100 g

* : la masse optimale est utilisée lorsque ce facteur déterminerait le grade.

Tableau 2 – Normes maximales de grades de céréales pour les grains fusariés

Classes et grades	Avoine E. C.	Blé rouge E. C. (CER)	Orge à des fins générales
No 1	0,1 %	1,0 %	1,0 %
No 2	2,0 %	1,0 %	1,0 %
No 3	4 %	1,5 %	---
No 4	6 %	---	---
Autres	Sinon, échantillon	Fourrager 5 %, sinon, échantillon	Sinon, échantillon

Il n'existe pas de lien direct et fiable entre le pourcentage de grains fusariés établi lors du classement et le taux de vomitoxine présent pour un échantillon particulier. Par contre, la Commission canadienne a établi une moyenne sur un grand nombre d'échantillons par la comparaison entre le classement et l'analyse de vomitoxine :

1 % de grains fusariés \approx 0,8 ppm de vomitoxine

Cette moyenne doit servir uniquement d'ordre de grandeur, car la variabilité des résultats est grande. L'absence de grains fusariés dans l'échantillon lors du classement visuel n'est pas une assurance qu'il ne contient pas de toxines. Une analyse plus poussée au microscope permet souvent voir la fusariose en surface qui n'est pas perçue par l'œil seul.

8 – L'arbitrage par la Régie lors de litige sur le classement et les autres analyses

Depuis 1983, lorsqu'un titulaire de permis de classement transige avec un producteur ou toute autre personne et que les deux parties ne s'entendent pas sur le classement, ils peuvent alors demander à la Régie d'arbitrer le litige. Depuis 2007, cette possibilité est également disponible pour les analyses autres que le classement, incluant les mycotoxines. Puisque la Régie ne procède pas elle-même à ce type d'analyse, les parties doivent convenir conjointement du laboratoire choisi. La Régie pourra prélever ou non l'échantillon, le diviser, le nettoyer, le classer au besoin et le faire parvenir au laboratoire.

Le formulaire à cette fin est disponible à l'adresse Internet suivante :

http://www.rmaa.gov.gc.ca/fileadmin/DocuCentre/Documents/RMAAQ/Formulaires/Formulaire_analyse.pdf - ContenuPage