

Le séchage du soya et du canola

Serge Fortin, ingénieur, M.Sc., CÉROM, Saint-Bruno-de-Montarville

Ce texte a également été publié dans le périodique *Le Coopérateur agricole* de juillet-août 1997, p. 27-29.

Introduction

Ce qui différencie grandement les oléoprotéagineux des autres grains, c'est leur contenu élevé en protéines et en huile. Le soya contient environ 20 % d'huile et le canola près de 40 %. En comparaison, la teneur en huile de l'orge est de quelque 2 % et celle du maïs d'environ 4 %.

L'huile des grains absorbe peu d'eau. Dans le grain de soya ou plus encore dans celui de canola, l'eau est plus fortement concentrée dans la matière sèche que dans un grain d'orge ou de maïs. Une forte concentration d'eau amène le milieu air-grain que constitue le silo à une humidité élevée. Cette humidité élevée permet le développement des moisissures et des autres micro-organismes qui détériorent les grains. La figure 1 montre que l'air entre les grains est à la même humidité relative de 60 % dans un silo d'orge à 12 %, de soya à 11 % ou de canola à 9 % de teneur en eau.

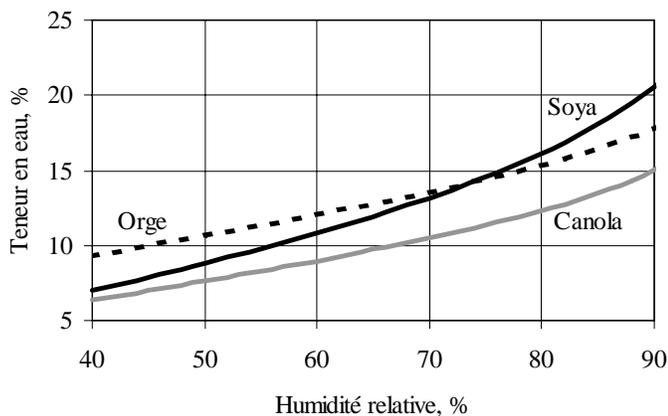


Figure 1. Teneur en eau de l'orge, du soya et du canola.

La température favorise également la détérioration des grains. À la figure 2, on voit que du canola entreposé à

une température de 25 °C doit être à une teneur en eau de moins de 8 %, alors qu'à une température de 15 °C, la teneur en eau admissible est de près de 10 %.

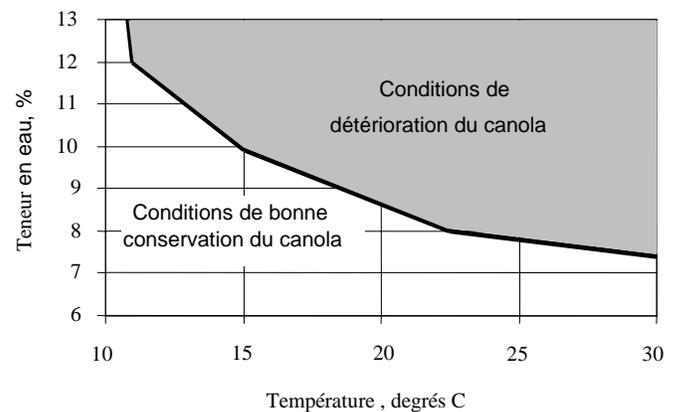


Figure 2. Température et teneur en eau pour une bonne conservation du canola

Teneur en eau pour conserver soya et canola

Pour une bonne conservation, la teneur en eau recommandée est de 13 % pour le soya. Pour assurer la commercialisation facile du canola, une teneur eau de 8 % est recommandée, même si ce grain peut se conserver pendant quelque temps à 10 %. Ces recommandations constituent une limite supérieure et il est souhaitable que la teneur en eau moyenne du silo soit de un peu plus basse car les facteurs suivants peuvent fausser la teneur en eau mesurée : humidimètre inexact, échantillons non représentatifs, variation de teneur en eau pendant la journée ainsi qu'entre différentes parties du champ, accumulation de particules humides dans une zone du silo. Les grains dont la teneur en eau dépasse les niveaux recommandés doivent être séchés.

Séchage à haute température

Afin de maintenir leur pouvoir germinatif, les grains destinés à la semence ne doivent pas dépasser une température de 40 °C lors du séchage. Des températures plus élevées pourraient être utilisées pour les grains destinés à des fins commerciales, mais on recommande de ne pas dépasser 40 °C en séchage à haute température du soya et du canola pour les raisons suivantes :

- la graine et l'enveloppe du soya se fissurent lors du séchage rapide à des températures élevées;
- l'huile du canola est altérée si les grains sont exposés longtemps à des températures élevées. Enfin, il est essentiel de refroidir lentement le soya car un refroidissement rapide et brutal induit des stress thermiques qui augmentent la fissuration et la fragilité des grains.

Séchage à basse température

Puisque le séchage à haute température comporte des inconvénients sérieux et que les producteurs de canola ne disposent généralement pas de séchoirs, le séchage à basse température constitue une alternative intéressante. Le séchage à basse température consiste à ventiler un silo à débit d'air élevé sur une période de plusieurs jours à quelques semaines.

1. Débit d'air et ventilateur requis

Le séchage à basse température convient pour le soya récolté à 20 % ou moins et pour le canola à 15 % ou moins. Plus les grains sont humides, plus le débit d'air doit être élevé pour assurer le séchage avant que les moisissures ne se développent. Pour le séchage à basse température, on recommande un débit d'air entre 10 et 20 litres d'air par seconde par mètre cube de grain (l/s.m³). Les tableaux 1 et 2 présentent l'épaisseur et la quantité de soya et de canola permises pour obtenir ces débits d'air, selon la puissance du ventilateur installé sur quelques cellules.

Les conseillers agricoles disposent du logiciel Vent-Expert de la Station de St-Bruno pour calculer rapidement le ventilateur requis ou le débit d'air que peut donner une installation particulière.

On installe le ventilateur en poussée pour profiter du réchauffement qu'il donnera à l'air de séchage et parce que les derniers grains à sécher seront sur le dessus du silo et faciles à inspecter. Le ventilateur installé en poussée réchauffe l'air de quelque 2 °C, ce qui abaisse son humidité relative de 5 à 10 % et augmente de façon importante son pouvoir séchant.

2. Addition de chaleur

L'addition de chaleur supplémentaire n'est généralement pas nécessaire pour le séchage du soya à basse température. Ainsi, pour septembre et octobre, l'air tend à amener la teneur en eau du soya à moins de 13 %. L'installation d'une unité chauffante électrique pour réchauffer l'air d'au plus 2 à 4 °C ne constitue qu'une protection pour les années particulièrement difficiles. Une telle unité chauffante ne sera mise en fonction que lorsque l'humidité relative extérieure dépassera 85 %.

Les données météo de septembre et octobre pour la région du Saguenay-Lac Saint-Jean montrent que l'air, même réchauffé par le ventilateur, ne permet pas d'amener la teneur en eau du canola à la teneur en eau recommandée de 8 % pour la commercialisation. Pour atteindre ce niveau de 8 %, on propose deux solutions : prévoir l'addition continue (24 heures par jour) de 3 à 4 °C de chaleur ou encore prévoir l'addition de 5 à 6 °C pendant les heures où l'humidité relative de l'air extérieur dépasse 75 %.

Les tableaux 1 et 2 (présentés à la fin de ce document) donnent les puissances de chauffage recommandées pour quelques installations. Un chauffage plus grand entraîne un surséchage des grains, ce qui est coûteux de deux façons : consommation énergétique inutile, perte de poids à la vente.

3. Nettoyage des grains et remplissage de la cellule

Les grains propres sont plus faciles à ventiler, ils sèchent plus rapidement et plus uniformément. Le nettoyage retire les débris et les graines de mauvaises herbes qui sont souvent plus humides que les bons grains et qui favorisent le développement de points chauds. Les particules fines s'accumulent sous le point de chute du convoyeur de remplissage et réduisent la circulation d'air dans le cœur du silo. On conseille de retirer une partie des grains après remplissage de la cellule pour réduire l'épaisseur de grains au centre et briser cette zone dense pour en faciliter le séchage.

4. Opération du séchage à basse température

Dès que les grains sont mis en silo, la ventilation est mise en marche et le reste de façon continue, même pendant les périodes moins séchantes. On s'assure ainsi de contrôler la température des grains en tout temps, sans compter que lorsqu'une couche suffisante de grains est sèche, elle absorbe un peu d'humidité de l'air

ce qui lui permet de sécher les grains plus humides au-dessus.

Pendant la période de séchage, il faut régulièrement surveiller le silo pour en suivre la température et pour s'assurer de la progression du séchage en échantillonnant en plusieurs endroits. On opère ainsi jusqu'à ce que l'on note que tous les grains sont secs, même dans les zones plus denses du silo. Avec un ventilateur en pression positive, les grains du dessus sont les derniers à sécher.

Précautions pour réduire le bris du soya

Même si on réduit les stress thermiques en le séchant à température modérée et en le refroidissant lentement ou en le séchant à basse température, le grain de soya reste très fragile. C'est pourquoi on doit manutentionner le soya avec le plus de douceur possible. Les convoyeurs à raclettes ou à courroie et les convoyeurs dont l'arbre de la vis est supportée par des paliers sont grandement recommandés. Quant aux convoyeurs à vis sans palier de support, il faut réduire leur vitesse de rotation, minimiser l'angle de montée et les utiliser à pleine charge pour réduire le bris de grains.

Infestations par les insectes et les acariens

Le plus important facteur de prévention des infestations est la propreté de l'intérieur de la cellule, de ses abords extérieurs, de la moissonneuse-batteuse et des équipements de manutention.

Les murs et l'intérieur du toit des cellules doivent être nettoyés des résidus et poussières qui y adhèrent, alors que le dessous des planchers perforés et des gaines de ventilation doivent être débarrassés des débris qui s'y sont accumulés. Ensuite, tout l'intérieur de la cellule sera traité avec une solution de malathion appropriée tel

qu'expliqué dans le dépliant *Insectes dans les grains* publié par la Régie des marchés agricoles et alimentaires.

La base et les abords extérieurs de la cellule doivent être débarrassés de toute accumulation de débris ou de grains ainsi que de la présence de végétation qui constituent des abris appréciés par les insectes. Le recouvrement de béton ou d'asphalte facilite le nettoyage de cette zone importante.

Les équipements de récolte et de manutention doivent toujours être nettoyés car il s'y trouve de nombreux points d'accumulation de résidus où les insectes se logent et à partir desquels ils contaminent la récolte suivante. Ce nettoyage devrait être fait à la fin de chaque campagne.

Enfin, les insectes et les acariens n'envahissent pas les grains froids et ne s'y développent pas. Le refroidissement hâtif et complet du silo de grains à moins de 15 degrés C constitue donc une mesure préventive facile et réalisable même pour les silos de céréales en les ventilant de nuit.

Ventilation des grains secs

Le canola qui vient d'être récolté passe par une période de forte respiration pendant laquelle il peut se détériorer très rapidement, même si sa teneur en eau respecte les recommandations. Il faut donc ventiler sitôt le silo rempli et pour les jours suivants pour évacuer la chaleur et l'humidité ainsi produites et pour éviter l'échauffement du silo. Dans tous les cas, les grains secs doivent être ventilés périodiquement pour en contrôler et en uniformiser la température.

Tableau 1. Épaisseur et quantité de soya permettant des débits d'air de 10 et 20 l/s.m³ de quelques silos et puissance de chauffage pour réchauffer l'air de 3 °C si l'humidité relative de l'air dépasse 85 %.

Cellule		Débit de 10 l/s.m ³			Débit de 20 l/s.m ³		
Diamètre mètres	Ventilateur kW	Épaisseur m	Quantité t	Chauffage kW	Épaisseur m	Quantité t	Chauffage kW
5,5	1,1	5,5	95	4,5	3,1	55	9,0
	2,3	6,7	125	6,0	4,0	75	11,5
	3,8	7,8	140	6,5	4,9	90	13,5
6,4	1,1	4,6	115	5,5	2,7	65	11,0
	2,3	5,9	145	7,0	3,4	85	14,0
	3,8	7,3	180	8,5	4,6	115	17,0
7,3	2,3	5,1	165	8,0	2,9	95	15,5
	3,8	6,8	220	10,5	4,2	135	21,0
	5,6	7,3	235	11,0	4,4	140	22,0

Tableau 2. Épaisseur et quantité de canola permettant des débits d'air de 10 et 20 l/s.m³ de quelques silos et puissance de chauffage pour réchauffer l'air de 5 °C si l'humidité relative de l'air dépasse 75 %.

Cellule	Ventilateur	Débit d'air de 10 l/s.m ³			Débit d'air de 20 l/s.m ³		
		Épaisseur	Quantité	Chauffage	Épaisseur	Quantité	Chauffage
Diamètre mètres	kW	m	t	kW	m	t	kW
5,5	1,1	2,5	40	3,5	1,6	25	7,5
	2,3	3,2	50	4,5	2,1	30	9,5
	3,8	3,4	55	5,0	2,3	35	10,0
6,4	1,1	2,3	50	4,5	1,5	30	9,0
	2,3	3,1	65	6,0	2,0	40	12,0
	3,8	3,3	70	6,5	2,3	45	13,0
7,3	2,3	2,9	80	7,5	1,8	20	15,0
	3,8	3,3	90	8,5	2,2	60	16,5
	5,6	3,7	100	9,5	2,4	65	19,0

2002-01-10

Le Centre de recherche sur les grains (CÉROM) inc. a pour mission de faire de la recherche d'intérêt public et collectif pour le développement du secteur de la production de grains. Le Centre de recherche sur les grains inc. a été créé à l'initiative du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec auquel se sont associées la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec et la Coopérative fédérée de Québec dans le financement et la gestion de la recherche du CÉROM.

335 Chemin des Vingt-cinq Est
 Saint-Bruno de Montarville (Québec)
 Canada J3V 4P6

Tél. : 450 653-4413
 Fax. : 450 441-5694

www.cerom.qc.ca