

Cultivons l'avenir, une initiative fédérale-provinciale-territoriale

ÉVALUATION D'UN SYSTÈME DE SÉCHAGE DES GRAINS PAR DÉSHUMIDIFICATION

Christian Cardinal¹, Marcel Cardinal¹ et Caroline Provost²

No de projet : 10-304

Durée : 11/2010 – 01/2013

FAITS SAILLANTS

Le présent projet consistait à développer une nouvelle technologie pour le séchage des céréales, dont le maïs-grain. Ce procédé fonctionne par la déshumidification (pompe à chaleur) qui permet de transformer la vapeur de l'air en eau liquide (condensation) et donc de l'évacuer. Cette étape dégage de la chaleur, qui est d'ailleurs récupérée afin de réchauffer l'air en plus. Cette méthode permet donc d'avoir un air avec un pouvoir évaporatoire élevé, et de sécher le maïs-grain de façon très économique. Cette méthode permet un séchage plus doux, beaucoup moins chaud qu'au gaz propane, donc pas de grain endommagé au séchage. Suite à la mise en place des équipements et des différentes mises à niveaux, des essais ont été effectués afin de déterminer les coûts d'exploitation du système ainsi que l'effet du système sur les grains. Les coûts d'exploitation du système de séchage par déshumidification sont moindres que les coûts du séchage par méthode conventionnelle. L'analyse des grains a démontré que le maïs séché avec les deux méthodes est similaire au niveau des propriétés nutritives et le séchage avec le nouvel équipement n'a aucun effet négatif sur la qualité des grains.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Les objectifs suivants ont été déterminés : 1) améliorer les installations de séchage en continu afin d'augmenter la capacité de séchage, 2) évaluer l'efficacité du système de séchage ainsi que l'effet sur la qualité du maïs-grain et 3) démontrer que ce système de séchage est fonctionnel, efficace et présente un potentiel économique réel pour les producteurs de maïs-grain en grand volume au Canada. Le système de séchage du grain a été installé sur un silo de 75 tonnes qui a été aménagé pour les besoins du fonctionnement du système. Pour la réalisation du projet, des modifications ont été apportées au système en place afin de lui annexer un moteur diesel et de modifier le système de filtres. Des ajustements ont ensuite été effectués afin que le système de séchage fonctionne convenablement, et ce, à un niveau de production conventionnelle ou de grande échelle. Afin d'évaluer l'efficacité de la nouvelle technologie proposée, des données de rendement et de coûts de production et d'exploitation ont été comparées à ceux d'un système de séchage à haute température conventionnel. Enfin, l'efficacité du système de séchage du grain sur la qualité des grains a été déterminée. Ces paramètres ont été notés pour le système de séchage par déshumidification et par haute température.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Plusieurs lots de grains ont été séchés avec les deux méthodes et les coûts pour chacune des opérations ont été comptabilisés. L'analyse comparative des coûts (tableau I) démontre que le nouveau système de séchage par déshumidification est plus économique que le système de séchage conventionnel utilisant le propane. Les coûts sont réduits d'environ 50 %, ce qui est très considérable. L'analyse de la qualité des

¹ Ferme MDR Cardinal

² Centre de recherche Agroalimentaire de Mirabel

grains démontre que le maïs séché avec le système de déshumidification est similaire à celui séché avec la méthode conventionnelle (tableau II). Ainsi, le nouveau système est efficace et très économique comparativement à la méthode conventionnelle pour sécher le grain.

Tableau I : Tableau comparatif des coûts selon les deux méthodes de séchage du grain.

	Méthode séchage	Quantité séchée (tonnes)	Taux d'humidité moyen (%)	Coût total ¹ (\$/tonne)
2011	Déshumidification	60	23	6,43 \$
	Propane	11	23	14,25 \$
2012	Déshumidification	65	21	6,12 \$
	Propane	11	21	10,12 \$

1 : inclut les coûts du propane, du diésel pour le tracteur et de l'électricité.

Tableau II : Analyse des propriétés des grains de maïs selon les deux procédés de séchage.

Analyse	Unité	Séchoir batch sec	Séchoir Cardinal sec	Séchoir batch humide cassure grade	Séchoir Cardinal humide cassure grade
Matière sèche	%	84,3	85,5	81	80,6
Protéine	%	8,59	8,84	7,15	7,38
Gras brut	%	3,4	3,49	2,78	1,97
Fibre détergent acide	%	2,93	3,43	2,93	2,89
Sodium	%	0	0	0	0
Calcium	%	0,01	0,02	0,01	0,01
Phosphore	%	0,21	0,23	0,21	0,23
Magnésium	%	0,09	0,1	0,09	0,09
Potassium	%	0,29	0,32	0,27	0,28
Énergie lact. maïs-grain	MCL 100 LB	75,7	76,8	75,3	74,9
Énergie lact. maïs-grain	MCL kg	1,67	1,69	1,66	1,65
Énergie lact. maïs-grain	MJL kg	6,99	7,08	6,95	6,91
Poids spécifique	Kg/Hl	74,2	73,5		

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Avec les essais que nous avons effectués au cours des dernières années, nous pouvons affirmer avec certitude que cette technologie par déshumidification est applicable à tous les types grains qui ont besoin d'être séchés. Dans le cadre d'une installation totalement électrique, ce qui est visé; la diminution des coûts d'installation et d'utilisation serait considérable. Ce nouveau procédé rencontre les objectifs d'économie monétaire et de développement durable.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Christian Cardinal
Téléphone : (450) 258-4217
Télécopieur : (450) 258-2681
Courriel : cccardinal@sympatico.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme d'appui pour un secteur agroalimentaire innovateur (PASAI), un programme issu de l'accord du cadre *Cultivons l'avenir* conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.