



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT
ИИ ВСКОВОИЛИКОВИИЕШЕИИ
EL DE DELEGOBÛEWEM!

RAPPORT

ANALYSE ÉCONOMIQUE DU REMPLACEMENT DU MAÏS-GRAIN DANS L'ALIMENTATION DES BOVINS LAITIERS PAR L'ORGE NUE EN CLIMAT NORDIQUE

Auteurs :

- Denise Godonou, Professionnelle de recherche en économie de l'agroenvironnement
- Luc Belzile, Chercheur en économie de l'agroenvironnement

Rapport présenté à : AGRINOVA

Date : 27 Juillet 2018

Projet IRDA # : 400059

Introduction

Le maïs grain est un aliment énergétique de référence pour le bétail, mais dont la production est limitée dans les régions nordiques due aux courtes périodes de croissance. De fait, son prix d'achat est aussi élevé. Le projet s'est alors fixé comme objectif de trouver la quantité optimale d'orge nue à substituer au maïs-grain dans l'alimentation des bovins laitiers. En effet l'orge nue est une céréale hâtive avec un bon apport énergétique, qui contrairement à l'orge couverte contient moins de toxines. Elle est donc une bonne alternative sur le plan agronomique. Pour que cette substitution soit incitative pour les entreprises laitières en climat nordique, il faudrait qu'elle soit rentable. Le but ici est donc d'évaluer la rentabilité de ce changement de l'alimentation des vaches sur les fermes laitières.

Méthodologie

Dans le cadre du projet, il a été trouvé que la quantité optimale d'orge nue en remplacement au maïs grain à donner à chaque vache est comprise entre 3,2 kg et 4 kg. En moyenne, chaque vache a reçu 3,43 Kg d'orge nue moulue. Étant donné que l'orge nue est plus riche en protéines que le maïs-grain, la substitution s'est accompagnée d'une diminution des apports en suppléments. Aussi, étant donné que les suppléments ne contiennent pas que des protéines, mais aussi des minéraux, il a été nécessaire d'augmenter les apports en minéraux pour compenser la diminution induite par la baisse des apports de suppléments.

Pour évaluer la rentabilité de cette substitution alimentaire, nous avons opté pour une budgétisation partielle (BP). La BP consiste à mesurer la rentabilité d'un changement sur l'entreprise agricole qui n'affecte pas la structure de celle-ci. En tant qu'approche d'analyse marginale, elle tient compte des changements prévus aux modes de production et qui ne touchent que certaines ressources bien spécifiques, lesquelles peuvent être changées sans modifier les opérations principales de l'entreprise. Dans la BP, l'amélioration de la rentabilité est estimée en calculant les revenus en plus et les coûts en moins. La détérioration de la rentabilité est quant à elle mesurée en compilant les revenus en moins et les coûts en plus.

La substitution du maïs-grain par l'orge nue sera considérée économiquement viable si et seulement si le solde de la BP est supérieur ou égal à zéro.

De façon générale, la BP à réaliser vise à évaluer les points suivants :

- Pour les revenus en plus
 - La vente de lait en plus : si la production laitière des vaches alimentées en partie à l'orge nue est supérieure à celle des vaches alimentées uniquement au maïs-grain, ou si pour une même quantité de lait produite, le niveau de ses composantes est haussé.

- Pour les coûts en moins
 - L'utilisation en moins des suppléments protéiques étant donné que l'orge nue est plus riche en protéines que le maïs-grain;
 - L'utilisation en moins du maïs-grain;
 - Les frais de mise en marché en moins du lait si production laitière diminue.

- Pour les revenus en moins
 - La vente de lait en moins si la production laitière des vaches alimentées en partie à l'orge nue est inférieure à celle des vaches alimentées uniquement au maïs-grain.

- Pour les coûts en plus
 - L'utilisation de l'orge nue moulue;
 - L'utilisation en plus des minéraux : les vaches recevant de l'orge nue, reçoivent davantage de minéraux dans leur alimentation;
 - Les frais de mise en marché en plus du lait si production laitière augmente.

Pour la période d'expérimentation, le producteur s'est procuré l'orge nue moulue à 260\$ /t (245\$/t et 15\$/t de frais de moulange) et le maïs-grain moulu à un prix moyen de 271\$/t (minimum 263\$/t et maximum 275\$/t). Étant donné que l'objectif de base du projet était de faire produire l'orge nue à la ferme, un coût de production de l'orge nue a été établi. La BP a donc été faite pour les deux cas de figures suivants :

- Production d'orge nue à la ferme avec une analyse de sensibilité autour de la variation du rendement¹ et du prix du maïs grain moulu;
- Achat de l'orge nue avec une analyse de sensibilité autour de la variation du prix de l'orge nue et du maïs grain moulu.

Le prix à l'hectolitre du lait est fonction de la composition du lait (matières grasses, protéines, lactose) et de sa qualité (nombre de bactéries et de cellules somatiques). Le revenu d'une entreprise laitière dépend donc de ces éléments et de la quantité de lait produite. Pour savoir s'il est nécessaire d'évaluer le revenu pour chaque groupe de vaches, nous avons procédé à une comparaison (test multivarié de moyenne) de la composition, de la qualité et de la quantité de lait pour les deux groupes de vaches (alimenté uniquement au maïs-grain versus substitution du maïs-grain par 3,2-4kg d'orge nue).

Résultats

Il ressort des résultats des tests multivariés de moyenne qu'il n'y aucune différence significative entre les deux groupes de vaches. Par conséquent, la substitution du maïs-grain par l'orge nue n'affecte ni la quantité, ni la qualité, ni la composition du lait. Elle n'affecte donc pas le revenu de l'entreprise laitière et les frais de mise en marché du lait. La rentabilité de cette substitution alimentaire dépendra donc uniquement des coûts en plus et en moins qu'elle implique.

Le budget de coût de production de l'orge nue moulue a été établi en considérant un rendement probable moyen de 3,8t/ha (tableau 1). En partant du budget à l'hectare de l'orge d'alimentation animale fournit dans les *Références économiques* du CRAAQ, des adaptations ont été faites. À un rendement de 3,8t/ha, produire l'orge nue coûterait 800\$/ha, soit 210,60\$/t. L'orge nue moulue reviendrait donc au producteur à 225,60\$/t lorsque l'on inclut les frais de moulanges (tableau 1).

¹ Le rendement a une incidence sur le coût de production à la tonne

Tableau 1: Budget de production de l'orge nue pour un rendement de 3,8 T/ha²

Type de coûts		Quantité totale	Prix unitaire	Montant à l'ha
Approvisionnement	Semence certifiée (kg) (1)	175	0,94 \$	164,50 \$
	Fertilisants (80-35-45) (kg) (2)	400	0,61 \$	244,80 \$
	Pierre à chaux (t)	0,3	42,50 \$	12,75 \$
	Herbicide (traitement)	1	19,09 \$	19,09 \$
	Total			441,14 \$
Opérations culturales	Labour (loam, charrue réversible)	1	62,41 \$	62,41 \$
	Cultivateur 1er passage	1	12,55 \$	12,55 \$
	Cultivateur 2eme passage	1	9,77 \$	9,77 \$
	Épandage d'engrais (tracteur)	2	2,67 \$	5,34 \$
	Semis avec semoir à céréales	1	17,78 \$	17,78 \$
	Pulvérisation	1	9,50 \$	9,50 \$
	Battage	1	77,97 \$	77,97 \$
	Transport à la ferme	1	5,14 \$	5,14 \$
Total			200,46 \$	
Conditionnement	Séchage air ambiant (18-14% humidité) (t) (3)	3,8	10,05 \$	38,19 \$
	Entreposage-aération (136 tonnes) (t) (4)	3,8	3,22 \$	12,24 \$
	Total			50,43 \$
Autres coûts	Contribution ASRA (\$/ha)	1	74,01 \$	74,01 \$
	ASREC (85% assurée) (\$) *	3,8	210,00 \$	14,65 \$
	Intérêt sur financement court terme (\$) **	390,34	5%	19,52 \$
	Total			108,18 \$
Total coûts variables (\$/ha)		800,20 \$		
Frais de moulange (\$/T)		15\$		
Coût production orge nue moulue (\$/T)		225,58\$		

*Avec un taux de cotisation de 2,16% **La moitié des coûts (390,34\$) est financée sur 9 mois

(1) : La quantité de semence a été confirmée par Mme Cécile Tétreault, et le prix a été fourni par Mr Martin Marquis de Synagri

(2) : La quantité et le prix du fertilisant ont été obtenus par communication avec Mme Cécile Tétreault

(3) et (4) : Pour le conditionnement, l'orge nue se comporte comme le blé (Communication avec Mme Cécile Tétreault), par conséquent nous avons utilisé les frais de conditionnement du blé fourrager fourni dans l'AGDEX 112/821b 2018

² Source principale : Références économiques du CRAAQ. Budget à l'hectare de l'orge d'alimentation animale (AGDEX 114/821a 2018)

Selon le rendement à l'hectare obtenu, le coût de production de l'orge nue moulue varie entre 277\$ et 196\$/T (tableau 2).

Tableau 2 : Analyse de la sensibilité du coût de production de l'orge nue moulue selon la variation du rendement

	Rendement en tonne/ha				
	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5
Coûts variables (\$/ha)	786,16 \$	794,94 \$	800,20 \$	803,72 \$	812,49 \$
Coûts variables (\$/T)	262,05 \$	227,13 \$	210,58 \$	200,93 \$	180,55 \$
Frais de moulange (\$/T)	15 \$				
Coût production orge nue moulue (\$/T)	277,05 \$	242,13 \$	225,58 \$	215,93 \$	195,55 \$

L'estimation du budget partiel a été fait en prenant en compte la situation réelle au cours de l'expérimentation (achat de l'orge nue moulue à 260\$/T et du maïs grain moulu à un prix moyen de 271\$/T). Il ressort que le producteur économiserait 176\$/vache/an en substituant le maïs-grain par l'orge nue, ce qui équivaut à une économie de plus de 12 000\$/an pour une entreprise laitière dans la région³ (tableau 3).

Tableau 3: Budgétisation partielle

Descriptif		Quantité (Kg/an)	Valeur unitaire	Montant
Revenus en plus (A)				- \$
Revenus en moins (B)				- \$
Coûts en moins (C)	Utilisation en moins du maïs grain moulu	1 248,30	0,27 \$	337,74 \$
	Utilisation en moins des suppléments protéiques	354,10	0,58 \$	205,70 \$
	Sous-total			543,44 \$
Coûts en plus (D)	Utilisation de l'orge nue moulue	1 252	0,26 \$	325,51 \$
	Utilisation supplémentaire de minéral	36,9	1,14 \$	41,99 \$
	Sous-total			367,50 \$
Amélioration de la rentabilité (A+C)				543,44 \$
Détérioration de la rentabilité (B+D)				367,50 \$
Solde/vache				175,95 \$
Économie/par entreprise				12 492,36 \$

³ Si on considère qu'une entreprise laitière au Saguenay/Lac St-Jean a une taille moyenne de 71 vaches (Côtés, C, communication personnelle, juillet 2018)

Dans les mêmes conditions que celles de l'expérimentation, si l'éleveur avait produit l'orge nue (hypothèse du rendement probable moyen de 3,8t/ha) au lieu de l'acheter, l'économie par vache aurait été de 219\$/an, soit 15 552\$/an pour une entreprise laitière dans la région.

L'analyse de sensibilité du solde du budget partiel selon la variation du rendement de l'orge nue et du prix du maïs-grain montre que la substitution du maïs-grain par l'orge nue permettra à l'éleveur d'économiser entre 135 \$/vache/an et 275\$/vache/an (tableau 4).

Tableau 4 : Analyse de sensibilité du solde du budget partiel selon la variation du coût de production de l'orge nue moulu et le prix d'achat du maïs grain

Prix d'achat du maïs-grain moulu (\$/t)	Rendement de l'orge nue en tonne/ha				
	3	3,5	3,8	4	4,5
255 \$	135,17 \$	178,90 \$	199,62 \$	211,70 \$	237,21 \$
265 \$	147,66 \$	191,38 \$	212,10 \$	224,18 \$	249,69 \$
275 \$	160,14 \$	203,87 \$	224,58 \$	236,66 \$	262,17 \$
285 \$	172,62 \$	216,35 \$	237,06 \$	249,15 \$	274,66 \$

Lorsqu'on fait l'analyse de sensibilité du solde du budget partiel selon la variation du prix d'achat de l'orge nue moulu et du prix du maïs-grain moulu, on remarque l'éleveur peut économiser entre 138\$/vache/an et 238\$/vache/an (tableau 5).

Tableau 5 : Analyse de sensibilité du solde du budget partiel selon la variation du prix de l'orge nue moulu et le prix d'achat du maïs grain moulu

Prix d'achat du maïs-grain moulu (\$/t)	Prix d'achat de l'orge nue moulu		
	275 \$	250 \$	225 \$
255 \$	137,74 \$	169,04 \$	200,34 \$
265 \$	150,23 \$	181,53 \$	212,82 \$
275 \$	162,71 \$	194,01 \$	225,31 \$
285 \$	175,19 \$	206,49 \$	237,79 \$

En résumé, la substitution du maïs-grain par l'orge nue est rentable pour le producteur laitier, et ce indépendamment du mode d'acquisition de l'orge nue (production ou achat). Toutefois de plus grosses économies peuvent être réalisées lorsque l'éleveur produit l'orge nue à la ferme.

Discussion

Le coût de la production de l'orge nue au rendement probable moyen de 3,8t/\$ (226\$/t) est de loin inférieur au prix d'achat de l'orge nue moulue par le producteur pendant l'expérimentation (260\$/t). Par contre, si le producteur obtient un rendement plus faible (3t/ha), le coût de production de l'orge nue moulue s'élèverait à 277\$/t ; ce qui est supérieure au prix d'achat de l'orge nue moulue (260\$/t).

Selon Virtex Grain Exchange LTD ⁴, lorsque l'orge nue se destine à l'alimentation animale, elle se vend au prix du blé fourrager. En utilisant les données provenant de l'enquête annuelle effectuée par la Financière agricole du Québec sur le prix du blé fourrager vendu par les producteurs du Québec, on pourrait dire que l'orge nue moulue peut se vendre à 247,9 \$/t (232,9 \$/t et 15\$/t de frais de moulange). De plus, on peut anticiper un prix de l'orge de nue de 20% supérieur à celui de l'orge couverte⁵. Avec cette information, et en utilisant les données provenant de l'enquête annuelle effectuée par la Financière agricole du Québec sur le prix de l'orge fourragère vendue par les producteurs du Québec, on pourrait dire que l'orge nue moulue peut se vendre à 233,20 \$/t (218,20 \$/t et 15\$/t de frais de moulange).

Somme toute, selon la source d'information le prix d'achat de l'orge nue moulue est compris entre 233 \$ et 260 \$/t, tandis que le coût de production de l'orge nue moulue est compris entre 196\$ et 277\$/t. Par conséquent produire l'orge nue n'est pas systématiquement plus intéressant que de l'acheter (par exemple si le coût de production est de 277 \$ pour un rendement de 3t/ha et que le prix d'achat de l'orge nue moulue est de 233 \$/t), tout dépendant de l'efficacité de production de l'orge nue par l'éleveur et du prix sur le marché.

Toutefois, il est nettement plus intéressant de produire l'orge nue que de l'acheter si l'éleveur est capable d'avoir des rendements supérieurs à 3,8 t/ha, et ce, parce qu'à partir du moment où le rendement est de supérieur ou égal à 4t/ha, l'éleveur économise au moins 211\$/vache/an (tableau 4). Cette économie est supérieure à celle qu'il peut faire en achetant l'orge nue moulue à son prix le plus bas sur le marché (225\$/t, pour une économie de 200\$/vache/an) (tableau 5). De plus, si l'éleveur produit l'orge nue, et que les besoins de son troupeau sont inférieurs à sa production totale d'orge nue, il pourra à ce moment vendre le surplus de production, ce qui sera

⁴ http://virtexgrain.com/hulless_barley.html

⁵ Tétreault, C., communication personnelle, juillet 2018

un revenu supplémentaire. Cet élément n'a pas été pris en compte dans la budgétisation partielle, parce que l'évaluation de ce revenu supplémentaire est fonction de la superficie cultivée, du rendement obtenu et de la taille du troupeau. Finalement, pour les producteurs laitiers qui auraient des difficultés à atteindre le niveau d'efficacité requis dans la production d'orge nue, une alternative serait que cette céréale soit plutôt produite dans la région par les producteurs spécialisés en grandes cultures.

Conclusion

En général, la substitution du maïs-grain moulu par l'orge nue moulue permet au producteur de réduire ses coûts, et ce, que l'orge nue soit produite à la ferme ou achetée. Toutefois la production de l'orge nue à la ferme est le scénario qui permet d'atteindre aussi bien les plus faibles économies (si le rendement de l'orge nue est faible) que les plus grosses économies (si le rendement est élevé). Il est très justifié sur le plan économique de produire l'orge nue à la ferme si l'éleveur est capable d'atteindre un rendement supérieur ou égal à 4t/ha. Étant donné que le rendement probable moyen de l'orge nue est de 3,8t/ha, un éleveur risquophobe a intérêt à acheter l'orge nue pour assurer la quantité qu'il aura et par ricochet l'économie qu'il se fera. Dans ce contexte, à défaut que chaque éleveur prenne le risque de produire l'orge nue à sa ferme, il serait intéressant si des producteurs de grains de la région se spécialisent dans la production de l'orge nue et la fournissent aux éleveurs. Les éleveurs qui se considèrent assez outillés pour produire l'orge nue au moins au rendement probable moyen ou qui voudraient réaliser les grosses économies possibles peuvent bien évidemment produire l'orge nue à la ferme.