

SÉMINAIRE EN SCIENCES ANIMALES

SAN-12474

La production de poulains de boucherie pourrait-elle
concurrer celle des bovins?



Présenté à :
M. Dany Cinq-Mars

Par :
Andréanne Ouellet

7 avril 06

1. RÉSUMÉ

Depuis le 23 juin 1994, la vente de viande chevaline est permise chez tous les détaillants en alimentation. Toutefois, la seule viande retrouvée sur les comptoirs réfrigérés est celle des chevaux de réforme. Ainsi, les consommateurs ignorent l'origine de leur viande de même que les traitements subis par l'animal au cours de sa croissance. Élever des poulains exclusivement pour la boucherie réglerait ce problème puisque cette production serait régie de manière uniforme pour tous les élevages.

Pour savoir si la production de poulains de boucherie pouvait concurrencer celle des bovins sur le marché québécois actuel, il est important de les comparer à plusieurs niveaux. Il faut évaluer le coût de l'alimentation des deux types d'animaux, comparer leurs gains moyens quotidiens et leurs conversions alimentaires tout au long de leur croissance, leur rendement carcasse et leur rendement en viande une fois rendus à l'abattoir, leur avenir économique et finalement leur dégagement de méthane au niveau de l'environnement.

Suite à la lecture des différentes références trouvées à ces sujets, il est possible de conclure qu'il n'est pas rentable actuellement de produire du poulain de boucherie au Québec. En effet, le coût d'alimentation de ce type d'élevage est plus élevé que pour celui des bovins. Malgré une conversion alimentaire équivalente, les bovins ont, en moyenne, un meilleur gain moyen quotidien que les chevaux. Toutefois, les chevaux produisent plus de viande pour un même poids vif que les bœufs et ce, au même âge. Par contre, le prix payé au producteur par les abattoirs pour les chevaux est 2 fois plus faible que pour les bouvillons d'abattage. Au niveau du dégagement de méthane, les chevaux sont beaucoup plus respectueux de l'environnement que les taurillons. Enfin, le marché de la viande chevaline est surtout axé sur l'exportation et est peu développé au Québec. Il serait donc nécessaire de briser le tabou de la viande de cheval avant d'en débiter la production.

2. TABLE DES MATIÈRES

1. Résumé.....	II
2. Table des matières.....	III
3. Liste des tableaux.....	IV
4. Liste des figures.....	V
5. Liste des annexes.....	VI
6. Introduction.....	1
7. Revue de littérature.....	2
7.1 Alimentation.....	2
7.2 Gains moyens quotidiens et conversion alimentaire.....	8
7.3 Rendements en viande et qualifications.....	9
7.4 Environnement.....	12
7.5 Avenir économique.....	16
8. Conclusion.....	20
9. Liste des ouvrages cités.....	21
10. Annexes.....	24

3. LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.....	3
➔ Ration de croissance et d'engraissement pour cheval de race lourde passant de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j	
Tableau 2.....	4
➔ Ration de croissance et d'engraissement pour taurillon de race à viande passant de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j	
Tableau 3.....	5
➔ Prix des aliments et coûts d'alimentation d'un cheval et d'un taurillon passants de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j	
Tableau 4.....	7
➔ Digestibilité de l'ensilage de maïs (cheval-ruminant)	
Tableau 5.....	8
➔ Gains moyens quotidiens du poulain de trait et du bouvillon jusqu'à l'abattage	
Tableau 6.....	11
➔ Classement des bovins et équins selon la charnure	
Tableau 7.....	13
➔ Comparaison entre le tractus digestif du cheval et celui du bovin	
Tableau 8.....	14
➔ Émissions annuelles de méthane par les équins en France	
Tableau 9.....	18
➔ Préférences de la viande chevaline selon le pays	

4. LISTE DES FIGURES

Figure 1..... 15
➔ Émissions journalières de méthane par des poulains de boucherie

5. LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.....25

➔ Calculs des coûts totaux des aliments

Annexe 2.....28

➔ Budget pâturage rotation avec avoine 2004 l'hectare

Annexe 3..... 29

➔ Budget foin luzerne semis pur 2004 l'hectare

6. INTRODUCTION

Les humains consomment de la viande chevaline depuis des temps immémoriaux. Les débuts de l'hippophagie sont arrivés en 1757, en Nouvelle-France, lors d'une famine générale (Richelieu, 2005). Les autorités ont ordonné de manger les chevaux pour réussir à survivre, puisqu'il y en avait en quantité. Ils ont donc organisé un grand repas de cheval à la population pour leur prouver qu'il était possible d'en manger. C'est ainsi que commença la consommation de viande chevaline au Québec.

Actuellement, il n'y a pas d'élevage de poulains de boucherie dans la région. Les seuls chevaux qui sont consommés sont des chevaux de réforme tels que les chevaux de course, de trait, des chevaux blessés etc. La viande chevaline retrouvée dans les comptoirs réfrigérés de nos marchés ne fournit pas d'information aux consommateurs sur le mode d'élevage, ni les différents traitements appliqués à ces animaux. Ainsi, ils ne savent pas exactement ce qui se retrouve dans leurs assiettes. L'instauration de l'élevage de poulains de boucherie pourrait remédier à ce problème et par le fait même, développer le marché québécois de la viande chevaline.

Ce présent travail a comme but de mettre en parallèle l'élevage de poulains de boucherie avec l'élevage de bovins dans le but de savoir si la production de viande chevaline pouvait être rentable au Québec. Ces deux animaux seront comparés à plusieurs niveaux : l'alimentation, le gain moyen quotidien, la conversion alimentaire, le rendement carcasse, la qualification, l'aspect environnemental et l'avenir économique.

7. REVUE DE LITTÉRATURE

7.1 Alimentation

Le coût de production d'une entreprise agricole est en majeure partie situé dans le domaine de l'alimentation des animaux. Pour évaluer la rentabilité d'un élevage, il faut nécessairement connaître les différentes rations alimentaires possibles et les prix des composantes de ces rations. Dans les prochaines lignes, les différents types d'alimentation des bovins et des chevaux seront détaillés. Par la suite, une évaluation des prix entraînés par ces aliments sera calculée.

Les bovins de boucherie ont trois différents types d'alimentation tout au long de leur engraissement : une ration de démarrage, une ration de semi-finition, et une ration de finition. La ration de démarrage doit contenir du fourrage de bonne qualité (85 %), des céréales (13,5 %) et des protéines, des minéraux et des vitamines (1,5 %) (Thivierge, 2005). La ration de semi-finition pourrait se faire en mode extensif avec du fourrage uniquement (peu pratiqué au Québec) ou de manière intensive avec du fourrage de qualité et des suppléments protéiques et énergétiques. Enfin, la ration de finition contient une haute proportion de concentrés, mais elle doit toujours apporter des fibres à l'animal (Thivierge, 2005).

Les chevaux, eux, ont une grande capacité de valorisation des fourrages et à long terme, ils améliorent les pâturages dégradés (Martin-Rosset et Loiseau, 1979; Martin-Rosset et coll, 1981, cités par Martin-Rosset et Doreau, 1984) En effet, ils peuvent croître normalement en étant nourris qu'avec du pâturage de faible qualité ou en consommant une prairie composée des refus des autres animaux, durant tout un été (Martin-Rosset et coll, 1985). Par exemple, une jument de trait peut ingérer du foin comblant seulement 80 % de ses besoins durant tout un été, un automne et un hiver, si elle est assurée d'obtenir des ressources en herbe élevées dès l'arrivée du printemps (Micol et coll, 1997). Par contre, il est plus avantageux lorsqu'il est question d'un élevage destiné à la viande de fournir une alimentation satisfaisant tous les besoins de croissance et d'engraissement de l'animal.

Les tableaux suivants comparent une même ration, l'une appliquée à un poulain de trait (tableau 1) et l'autre, à un taurillon à viande (tableau 2).

Tableau 1 : Ration de croissance et d'engraissement pour cheval de race lourde passant de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j

	Composition des aliments (par kg)					Quantités consommées (TQS)
	M.S. (g)	U. F.	M. P. d. (g)	Ca (g)	P. (g)	(kg /A /j)
Herbe de prairie	200	0,15	25	2	0,6	25
Orge	880	1,00	62	0,5	3,7	1,65
C.M.V.				140	100	0,10
Foin de luzerne	880	0,45	96	12	2	2,5
Betteraves fourragères (18% MS)	180	0,17	7	0,3	0,5	7
Complément concentré	880	0,94	140	8,0	10,4	3,35

(Adapté de Wolter, 1994)

* **MS** : Matière sèche; **U.F.** : Unité fourragère (énergie nette de référence (Mcal), basée sur la valeur énergétique de 1 kg d'orge); **M.P.d.** : matière protéique digestible (PB) ; **Ca** : Calcium ; **P.** : Phosphore; **C.M.V.** : complément minéral et vitaminique.

Tableau 2 : Ration de croissance et d'engraissement pour taurillon de race à viande passant de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j

	Composition des aliments (par kg)					Quantités consommées (TQS)
	M.S. (g)	U. F.	M. P. d. (g)	Ca (g)	P. (g)	(kg /A /j)
Herbe de prairie	200	0,15	25	2	0,6	19,5
Orge ¹	880	1,00	62	0,5	3,7	3,8
C.M.V.				140	100	0,10
Foin de luzerne	880	0,45	96	12	2	2,2
Betteraves fourragères (18% MS)	180	0,17	7	0,3	0,5	5,2

(Ration calculée par Conseil-Boeuf)

* **MS** : Matière sèche; **U.F.** : Unité fourragère (énergie nette de référence (Mcal), basée sur la valeur énergétique de 1 kg d'orge); **M.P.d.** : matière protéique digestible (PB) ; **Ca** : Calcium ; **P.** : Phosphore; **C.M.V.** : complément minéral et vitaminique.

1) Cette ration ne comprend pas de complément concentré puisque les éleveurs de bovins de boucherie au Québec n'en utilisent pas dans leur ration. La quantité qui représentait le complément concentré a été ajoutée à la quantité initiale d'orge, pour que les deux rations soient équivalentes au niveau du contenu énergétique.

Ces tableaux montrent que ces deux types d'animaux ne nécessitent pas les mêmes quantités d'aliments pour avoir le même gain moyen quotidien et pour se rendre au même poids final. En effet, les poulains élevés pour la viande ont des besoins alimentaires plus élevés que les taurillons, et ce dans tous les types d'aliments de la ration proposée. Pour en évaluer les conséquences, le tableau 3 présente les prix actuellement sur le marché de chaque ingrédient et calcule le coût associé à la ration de chaque animal.

**Tableau 3 : Prix des aliments et coûts d'alimentation d'un cheval et d'un taurillon
passants de 350 kg à 600 kg à l'âge adulte, gagnant 1kg/j**

Aliments	Prix ¹⁾ (\$/t.m.)	Ration du cheval ²⁾		Ration du taurillon ³⁾	
		Quantité (kg/A/j)	Coût total (\$) ⁴⁾	Quantité (kg/A/j)	Coût total (\$) ⁴⁾
Herbe de prairie	14,68	25	0,37	19,5	0,29
Orge	167,57	1,65	0,28	3,8	0,64
C.M.V.	798 ⁵⁾	0,10	0,88	0,10	0,88
Foin de luzerne	98,20	2,5	0,24	2,2	0,22
Betteraves fourragères (18% M.S.)	32,22	7	0,23	5,2	0,17
Complément concentré	349,50 ⁵⁾	3,35	1,17	---	
Coût total de la ration			3,17		2,20

* **t.m.** : tonne métrique; **kg/A/j** : kilogrammes par animal par jour **C.M.V.** : complément minéral et vitaminique; **M.S.** : matières sèches

1) TCN, 2006; Beauregard et Brunelle, 2004.

2) Adapté de Wolter, 1994

3) Ration calculée par Conseil-Bœuf

4) Les calculs sont présentés en Annexe 1

5) Reid, 2006.

Après un bref coup d'œil à ce tableau, il est aisé de constater qu'il coûte plus cher à un éleveur de poulains de boucherie de nourrir ses animaux jusqu'au poids d'abattage, que pour un éleveur de bovins de boucherie. En effet, il en coûte près de un dollar de plus par jour pour chaque cheval, ce qui est loin d'être négligeable. Dans cet exemple, c'est le prix d'une moulée commerciale

pour les chevaux de selle qui a été utilisé et il serait probablement plus économique d'utiliser un autre type de complément concentré lors de l'élevage de poulains de boucherie. Il serait possible également de procéder comme pour les bovins et d'utiliser l'orge comme seul concentré, mais la ration totale des poulains serait tout de même plus chère que celle des taurillons.

Il est important de noter que la comparaison est faite entre un poulain de boucherie et un taurillon de race à viande. Le bouvillon n'est pas utilisé comme comparatif dans ce travail puisqu'il fallait respecter les mêmes paramètres que dans les articles trouvés. De plus, l'utilisation de bouvillons dans cette analyse aurait nécessité l'emploi d'implants pour en augmenter sa productivité et, comme on le verra plus loin, le parallélisme entre ces deux races n'aurait pas été valable parce que les implants anabolisants ne sont pas employés chez les chevaux. Par contre, l'utilisation d'implants par l'éleveur de bouvillons augmenterait son coût de production et pourrait peut-être rendre plus compétitif le coût de production (alimentation) de l'élevage de poulains.

Outre le coût d'alimentation, les rations des poulains pourraient varier de celles des taurillons à d'autres niveaux. Contrairement aux ruminants, l'efficacité du transit digestif du cheval n'est pas influencée par la longueur des fibres de la ration (Calster et Istasse, 1996). Wolter (1994) appuie cette affirmation en expliquant que la structure physique de la ration du cheval ne nécessite pas d'élément fibreux, tandis que plusieurs complications graves telles que les abcès hépatiques peuvent être causées par l'absence de brins longs dans la ration des ruminants. Cet auteur ajoute qu'il pourrait même être avantageux de remplacer le foin par des fourrages déshydratés et granulés, car cela aurait comme effet d'accroître la consommation volontaire de matière sèche (CVMS). Il est toutefois préférable d'apporter quelques brins à mâcher au cheval pour augmenter son niveau de bien-être psychologique (Wolter, 1994).

Malgré le fait que les chevaux soient très tolérants sur l'aspect physique de leurs fourrages, il en est tout autrement pour leur composition. Comme il sera expliqué dans la section sur l'environnement, le système digestif des chevaux est très différent de celui des ruminants. Ils sont également moins efficaces que les bovins pour digérer les parois des végétaux, dont la cellulose et la lignine (ADF) (Calster et Istasse, 1996). Il est donc très important de couper les fourrages jeunes pour qu'ils soient moins celluloses, dès le stade de montaison pour les graminées (environ 37 %

ADF) et dès l'apparition des boutons floraux pour les légumineuses (environ 32 % ADF) (Bernier, 2005), (Wolter, 1994). Ce critère nécessite une meilleure régie des pâturages et du moment des coupes pour favoriser une utilisation optimale des fourrages par les poulains de boucherie. Cet aspect de la production de jeunes chevaux pour la viande est à considérer puisqu'il complique légèrement la tâche des éleveurs par rapport aux bovins. De plus, les équidés sont particulièrement sensibles à l'état physique du foin qui leur est servi. Comme ils ont tendance à souffler sur leurs aliments, un haut taux de poussières lors de la consommation leur entraîne des troubles respiratoires chroniques (Wolter, 1994).

Certains producteurs de bovins de boucherie optent pour l'utilisation d'ensilage de maïs dans leur alimentation. Une transition vers l'élevage de poulains de boucherie leur serait possible, et ce sans avoir à se convertir vers une production exclusive de foin de luzerne. En effet, l'ensilage de maïs est tout à fait utilisable dans la ration de base de ces animaux (Agabriel et coll, 1982). Sa digestibilité par le cheval est comparable à celle des ruminants. Le tableau 4 en fait la comparaison.

Tableau 4 : Digestibilité de l'ensilage de maïs (cheval-ruminant)

Digestibilité (%)	Matière organique	Énergie	Matière azotée
Cheval (Martin-Rosset et al., 1981)	70	67	55
Ruminant (Demarquilly et al., 1973)	71	68	51

(Adapté de Agabriel et coll, 1982)

L'une des raisons pour laquelle le cheval profite tant de cet aliment est que l'ensilage de maïs est très riche en amidon (environ 30% de la matière sèche de la plante) et qu'il est assez faible en cellulose. Le cheval étant un monogastrique, il digère de 90 à 95 % de l'amidon dans l'intestin grêle et le transforme en glucose pour en retirer toute l'énergie (Agabriel et coll, 1982). Toutefois, la même contrainte au niveau de la teneur en cellulose est observable pour l'ensilage de maïs que pour tout autre fourrage et il doit donc être récolté lorsque le grain est au stade vitreux (plus de 55 % de matières sèches des épis) pour que l'amidon compense pour la hausse de parois végétales. C'est un grain au stade pâteux dur (entre 45 et 55 % de matières sèches des épis) qui est préférable chez les bovins pour en faciliter l'entreposage et améliorer la fermentation de l'ensilage. Pour éviter la

mauvaise fermentation et les moisissures dans l'ensilage de maïs des poulains, il est nécessaire de remplir le silo rapidement et bien y tasser la plante entière de maïs hachée finement (Agabriel et coll, 1982).

7.2 Gains moyens quotidiens et conversion alimentaire

Suite à cette section sur l'alimentation, il serait intéressant de connaître les gains moyens quotidiens (GMQ) des chevaux par rapport à ceux des bovins, ainsi que leur conversion alimentaire. Chez les bovins ainsi que chez les chevaux, le GMQ varie selon le stade de croissance. Le tableau 5 détaille les différents gains de ces deux animaux en fonction de leur âge.

Tableau 5 : Gains moyens quotidiens du poulain de trait et du bouvillon jusqu'à l'abattage

Stade de croissance	Âge de l'animal	Gain moyen quotidien
Démarrage	7 à 10 mois	<u>Bœuf</u> 0,97 kg/j <u>Cheval</u> entre 1,6 et 1,8 kg/j
Semi-finition	10 à 14 mois	<u>Bœuf</u> 1,3 kg/j <u>Cheval</u> entre 0,9 et 1,4 kg/j
Finition	14 à 18 mois	<u>Bœuf</u> 1,5 kg/j <u>Cheval</u> entre 0,5 et 0,7 kg/j

(Adapté de Micol et coll, 1997; et Thivierge, 2005)

Le tableau 5 démontre que le plus grand gain de poids se produit dans les débuts de la croissance des chevaux. En effet, ce gain est presque le double de celui des bovins à la même période. Par contre, le bœuf compense au stade de finition en gagnant un kg de plus de masse corporelle par jour que les poulains à viande. Entre le 10^e et le 14^e mois, ces deux animaux ont un gain moyen quotidien plutôt comparable. Avec un gain si faible en finition, on pourrait suspecter que la viande est inadéquate si le poulain est abattu à l'âge de 18 mois, en raison de son manque de gras (Masson, 2005). C'est probablement ce qui explique que la viande chevaline est réputée pour

être une viande très maigre. Ces valeurs peuvent toutefois varier selon le type de ration et les conditions d'élevage. Ainsi, il serait avantageux d'augmenter la proportion de concentrés en fin de période d'engraissement pour assurer un dépôt de gras optimal et une viande chevaline répondant aux désirs des consommateurs. Donc, avec un GMQ moyen de 1,25 kg/j tout au long de leur croissance, les bovins surpassent encore les poulains de boucherie, dont le GMQ moyen est de 1,16 kg/j.

La conversion alimentaire est calculée en divisant la consommation volontaire de matière sèche (CVMS) par le gain moyen quotidien de l'animal (Thivierge, 2005). Chez les bovins, la conversion alimentaire est très variable, mais la moyenne est environ de 8 à 8,5 (Thivierge, 2005). Ce paramètre est plutôt comparable avec une conversion alimentaire variant de 7,6 à 8,2 chez les poulains de race lourde (Groupements Techniques Vétérinaires, 1989). Ces deux animaux sont donc assez équivalents à ce niveau.

7.3 Rendements en viande et qualifications

Dans cette section, il sera question du poids à l'abattage et du rendement en viande de chaque type d'animal. Ce dernier paramètre indiquera s'il est aussi payant pour un producteur d'élever un cheval pour la viande que d'élever un bœuf. Lors de l'abattage, on distingue deux types de rendements : le rendement carcasse et le rendement en viande vendable. Le rendement carcasse représente le poids de la carcasse (une fois la peau, la tête et les viscères enlevées) divisé par le poids vif de l'animal (Thivierge, 2005). Le poids vif de l'animal est son poids à l'arrivée à l'abattoir, quand il est encore vivant. Pour ce qui est du rendement en viande, c'est le poids de la viande réellement consommable par l'homme (sans la graisse et les os) divisé par le poids de la carcasse de la bête (Thivierge, 2005). Chez les bovins de boucherie classés A1 à l'abattoir, le rendement carcasse est de 59 % et le rendement en viande maigre est aussi de 59 %. La qualification des carcasses sera détaillée plus loin dans le travail.

Voici par exemple un bovin arrivant à l'abattoir à un poids de 570 kg. Avec un rendement carcasse de 59 %. Il donnera une carcasse pesant environ 336 kg. Il est préparé par les bouchers et rapporte un poids en viande consommable d'environ 198 kg, vu son rendement en viande maigre de

59 %. Donc, un producteur apportant à l'abattoir un bœuf pesant 570 kg de poids vif va avoir produit, en bout de ligne, 198 kg de viande propre à la consommation.

Chez les poulains de boucherie abattus à l'âge de 18 mois, le rendement carcasse est environ 61 % et le rendement en viande maigre se situe entre 68 et 70 % (Martin-Rosset et coll, 1985). Imaginons un poulain de boucherie arrivant à l'abattoir au même poids que le bovin de l'exemple précédent, soit 570 kg. Il produirait une carcasse de 348 kg et une quantité de viande pesant un total de 236 kg si on considère un rendement de 68 % en viande maigre. Donc, pour un même poids vif à l'arrivée à l'abattoir et au même âge, les poulains de boucherie produiraient plus de viande que les bovins de boucherie. Cet aspect de la production est important puisqu'il est le principal revenu du producteur.

Au Québec, la viande bovine est classifiée selon des critères bien établis et communs à tous les abattoirs. En effet, les jeunes animaux sont classés dans les catégories A et B, et les plus matures, dans la D ou E. Le nombre de « A » représente le niveau de persillage, ou le gras intramusculaire. Une viande AAA est donc plus juteuse qu'une viande A. Seules les carcasses classées A sont sujettes à une évaluation du rendement en viande maigre (Thivierge, 2005). Par contre au Québec, les abattoirs ne payent pas selon le niveau de persillage, mais les producteurs sont mieux rémunérés si leur bête se classe dans la catégorie A que dans la B. En fait, ils sont payés par 100 livres de poids carcasse. Le prix moyen actuel pour un bouvillon de classe A1-A2 sur le marché du Québec est de 165,85 \$ (TCN, 2006).

Au niveau des chevaux, la classification est beaucoup plus nébuleuse. Selon le seul abattoir chevalin du Québec (Richelieu, 2006), chaque établissement a sa propre qualification en fonction du poids, de la couleur de la viande et de la conformité générale de la pièce. Le marché québécois de la viande chevaline est surtout axé sur l'exportation et les autres pays n'ont pas nécessairement les mêmes méthodes de classification de la viande. En Europe, par exemple, on classe les chevaux de la même manière que les bovins, mais les critères de classement ne sont pas les mêmes qu'ici. Le tableau 6 montre les classes de charnure.

Tableau 6 : Classement des bovins et équins selon la charnure

Classe de charnure		Profil	Description
C	Très bien en viande	Très convexe	- Cuisses : très larges et pleines - Lombaires/dos : particulièrement larges et pleins - Épaules : très prononcées
H	Bien en viande	Convexe	- Cuisses : larges et pleines - Lombaires/dos : larges et pleins - Épaules : prononcées
T	Charnure moyenne	Rectiligne	- Cuisses : bien développées, assez larges - Lombaires/dos : moyennement larges - Épaules : bien développées
A	Charnure faible	Concave	- Cuisses : modérément développées, plutôt étroites - Lombaires/dos : de modérément développés à étroits - Épaules : plates
X	Très décharné	Très concave	- Cuisses : faiblement développées, étroites, décharnées - Lombaires/dos : étroits, minces, garrot pointu - Épaules : plates, creuses

(Adapté de l'Office Fédéral de l'Agriculture, 1999)

Pour ce qui est du prix de la viande de cheval au Québec, il est fixé selon un marché à l'encan, et varie entre 40 et 50 ¢ la livre, poids vif (Verreault, 2006). Ce prix est souvent régi par les Américains, puisque la majorité des chevaux abattus au Québec proviennent des États-Unis. Ce phénomène est dû à une loi leur interdisant l'abattage des chevaux pratiquement partout dans ce pays. Ils doivent donc vendre ces animaux au Canada pour qu'ils y soient abattus légalement.

En considérant l'exemple précédent, un bovin de 570 kg de poids vif produit 336 kg de carcasse. Les producteurs reçoivent 165,85 \$ / 100 livres de carcasse. Puisque 100 livres équivalent à 45,36 kg, le producteur recevra : $(165,85 \text{ \$} / 45,36 \text{ kg}) * 336 \text{ kg} = 1228,52 \text{ \$}$ pour ce bœuf. Par contre, pour un cheval du même poids vif le producteur de poulains de boucherie aura entre 502 et 628 \$ pour sa bête, soit environ 565 \$: $(0,45 \text{ \$} / 0,4536 \text{ kg}) * 570 \text{ kg}$. Avec ces valeurs, il est évident que le marché actuel du Québec ne permettrait pas de rentabiliser la production de poulains de boucherie. Il faudrait nécessairement mieux développer ce nouveau marché ou axer la production vers le marché de l'exportation, mais on en traitera un peu plus loin.

7.4 Environnement

Après avoir considéré uniquement les aspects production et rentabilité de l'élevage de poulains de boucherie comparé à celui des bovins, abordons maintenant le côté environnemental de ces entreprises. Tous ont pu remarquer que la planète devient de plus en plus chaude et le climat, de plus en plus changeant depuis quelques années. Plusieurs ont émis l'hypothèse que ce phénomène est dû en grande partie à l'effet de serre causé par différents gaz, tel que le méthane qui aurait 15 % des torts (Joussaume, 1993, cité par Vermorel, 1997). Le méthane n'est pas seulement d'origine humaine provenant par exemple des voitures, des combustions diverses de tous les jours, des exploitations pétrolières, des dépotoirs et autres (Jancovici, 2003). Les émissions de méthane sont également d'origine digestive et sont produites par la plupart des animaux, mais majoritairement par les ruminants (Sauvant, 1992).

Dans cette section, il sera question du dégagement de méthane par les chevaux en comparaison à celui des vaches. Une étude a été faite par Vermorel (1997) pour évaluer les émissions de méthane des ovins, des caprins et des équins. Pour appuyer ses résultats, il s'est basé sur ses précédentes expériences dans ce domaine (Vermorel, 1995a, Vermorel, 1995b, Vermorel, 1997a, Vermorel, 1997b). Selon l'auteur, les pertes en méthane des chevaux en général sont 3 à 4 fois plus faibles que celles des ruminants (chevaux : 3,5 % de l'énergie digestible des aliments, contre 10 à 13 % chez les ruminants adultes). Parallèlement, ces pertes plus faibles se traduisent en une meilleure utilisation de l'énergie digestible en énergie métabolisable par les chevaux (Vermorel et Martin-Rosset, 1993, cité par Micol et coll, 1997).

Les chevaux et les bovins ont chacun un système digestif qui diffère de celui de l'autre. En effet, bien que ce soit deux herbivores, l'un est un monogastrique et l'autre, polygastrique. C'est la principale raison qui explique la variation de production de méthane présente entre les deux espèces (Vermorel, 1997). Le tableau 7 compare leurs tractus digestifs.

Tableau 7 : Comparaison entre le tractus digestif du cheval et celui du bovin

Animal	Longueur (mètres)		Volume (litres)	Volumes des parties (litres)		
	Total	Par rapport à la longueur du corps*		Estomac	Intestins	Caecum
Cheval	30	20/1	230	15	190	30
Bovin	50	30/1	320	200	110	10

(adapté de Wolter, 1994)

* Longueur du tube digestif

$\frac{\text{Longueur du tube digestif}}{\text{Longueur du corps}}$

Du point de vue simplement anatomique, l'estomac du cheval est particulier. Le cardia, « orifice supérieur de l'estomac reliant celui-ci à l'œsophage » (Auzou, 2004) empêche le retour des aliments ou des gaz vers la cavité buccale (Calster et Istasse, 1996). Ainsi, contrairement aux ruminants, les chevaux ne peuvent éructer du méthane. De plus, leur estomac est beaucoup plus petit qu'un rumen de bœuf et ne permet donc pas une fermentation équivalente des aliments. Chez les équins, ce sont le gros intestin et le caecum qui contiennent une flore bactérienne semblable à celle du rumen et servant à la cellulolyse et à la protéolyse de la nourriture (Calster et Istasse, 1996). Les constituants cytoplasmiques des plantes (glucides, amidon, matières azotées et matières grasses) ne produisent pas de méthane lors de leur digestion enzymatique dans l'intestin grêle, puisque ce dernier est situé en amont des sites de fermentation : le caecum et le colon (Vermorel, 1997). Le cheval possède également une quantité moindre de bactéries méthanogènes dans le contenu de son caecum, que les bovins dans leur rumen. Il s'y produit, encore une fois, moins de méthane chez les chevaux que chez les ruminants (Vermorel, 1997).

Il existe plusieurs types de productions équinées et chaque production émet différentes concentrations de méthane dans l'environnement. Le tableau 8 en montre quelques exemples.

Tableau 8 : Émissions annuelles de méthane par les équins en France

Type d'animal	Effectif	Méthane produit par année	
		(m ³ /animal)	Total (millions de m ³)
Chevaux de sport			
Étalons	2947	26,6	0,08
Juments gestantes puis nourrices	31 880	26,7	0,85
Juments non fécondées	21 253	20,6	0,44
Poulains en croissance de 0 à 3 ans	95 600	26,3	2,51
Hongres et juments non saillies	221 650	23,2	5,14
Total	373 330	moy = 24,68	9,02
Chevaux de trait			
Étalons	1667	33,7	0,06
Juments gestantes puis nourrices	16 783	42,7	0,72
Juments non fécondées	11 188	23,7	0,27
Renouvellement des reproducteurs	9000	32,3	0,29
Poulains exportés à 8 mois	11 000	5,5	0,06
Poulains abattus à 15 mois	3000	23,1	0,07
Total	52 638	moy = 26,83	1,46
Poneys			
Étalons	865	16,1	0,01
Ponettes gestantes puis nourrices	6000	20,5	0,12
Ponettes non fécondées	4000	14,0	0,06
Poneys en croissance de 0 à 3 ans	18 000	17,8	0,32
Poneys castrés et ponettes non saillies	42 350	14,0	0,59
Total	71 215	moy = 16,48	1,11
Ânes			
Étalons	102	16,1	0,002
Anesses saillies puis nourrices	600	20,5	0,012
Anesses non fécondées	379	14,0	0,005
Anons en croissance de 0 à 3 ans	1800	17,8	0,032
Total	2881	moy = 17,10	0,05
Total Équins	500 064		11,6

(Adapté de Vermorel, 1997)

Ce tableau indique que la production de méthane suit proportionnellement la grandeur de la race du cheval. Ainsi, les ânes en émettent plus que les poneys, mais ils sont tout de même dépassés par les grands chevaux. Évidemment, les types de race lourde sont les grands champions du dégagement de méthane. Par contre, il serait intéressant de vérifier si c'est toujours le cas sur une base de poids vif.

Pour les fins de ce rapport, l'accent sera mis seulement sur la production de méthane par les poulains de trait. Comme on vient de le voir, les chevaux lourds en général produisent plus de méthane que les autres types de chevaux. Cela est probablement dû à leur masse corporelle plus grande. Malgré cela, l'émission annuelle de méthane d'un poulain de 15 mois destiné à la boucherie

au poids de 510 kg ne représente que 20% de celle d'un taurillon (Vermorel, 1997). L'auteur a toutefois omis de spécifier si les deux animaux étaient du même poids. Il est par contre certain qu'ils n'ont pas le même âge, car un tableau précédent dans l'article précise qu'un taurillon est un bovin de race à viande de 19 mois. De plus, selon un autre article de ce même auteur, un taurillon de race à viande de 19 mois pèse 700 kg (Vermorel, 1995). Cette comparaison de dégagement de méthane n'est donc pas utile pour cette analyse puisque les deux animaux, en plus de ne pas avoir le même âge, n'ont même pas le même poids. Cependant, il est possible d'estimer la production de méthane de deux animaux du même âge et ainsi reporter ces résultats au système d'élevage des bovins de boucherie du Québec.

Ici, un poids à l'abattage se situant entre 550 et 630 kg est visé pour les bouvillons d'abattage. Ils atteignent généralement ce poids à l'âge de 18 mois (Thivierge, 2005). Les jeunes chevaux lourds atteignent un poids de 570 kg également à 18 mois, ce qui correspond au poids recherché pour les bovins (Micol et coll, 1997). Il serait donc possible d'élever ces deux animaux pour la viande, et de les amener au même poids vif (570 kg) dans le même laps de temps. À la figure 1, il est possible d'estimer la production de méthane d'un cheval à 18 mois.

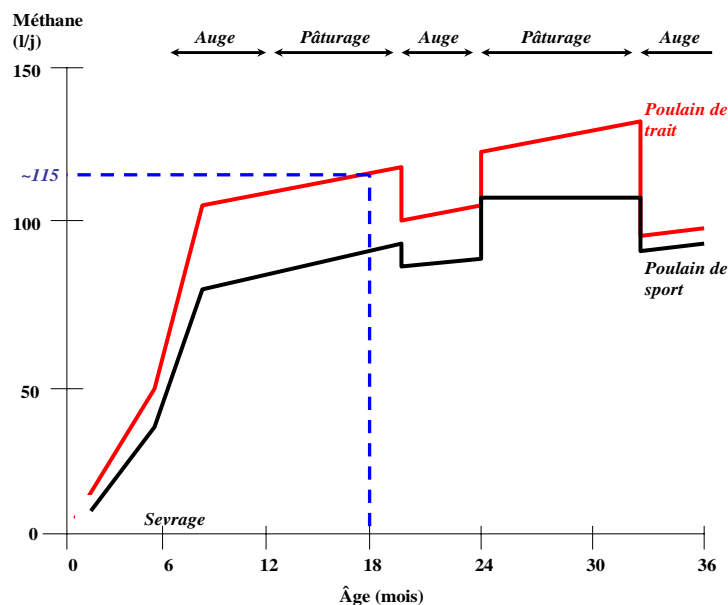


Figure 1 : Émissions journalières de méthane par des poulains de boucherie

(Adapté de Vermorel, 1997)

Selon la courbe, le poulain de trait atteindrait un dégagement d'environ 115 litres de méthane par jour à un âge de 18 mois. Pour ce qui est d'un taurillon Frison, il produit 310 litres de méthane par jour à un poids de 580 kg (Vermorel, 1995). Une différence de 10 kg ne fait probablement pas varier considérablement la production totale de méthane. Donc, on suppose que ce taurillon produisait 310 litres de méthane par jour au poids visé de 570 kg. Selon ces valeurs, un poulain de boucherie ne dégagerait que 37 % du méthane produit quotidiennement par un taurillon à viande, et ce à un poids et un âge identique. Voici le calcul permettant de calculer ce pourcentage:

$$\{115 \text{ l/j (poulain)} / 310 \text{ l/j (taurillon)}\} * 100 = 37.10 \%$$

Selon ces différentes données, il est possible d'affirmer que l'élevage de poulains de boucherie serait plus respectueux de l'environnement, car il dégagerait une quantité de méthane beaucoup plus faible que l'élevage de bouvillons d'abattage. À ce niveau, il serait avantageux de produire du poulain de trait plutôt que du bœuf. Il faut toutefois noter que les herbivores contribueraient pour moins de 3 % à l'augmentation de l'effet de serre (Johnson et al, 1991 et Vermorel, 1995a, cité par Vermorel, 1997). Il ne faut donc pas monter sur ses grands chevaux!

7.5 Avenir économique

Au Canada, la viande bovine est principalement produite en Alberta et en Saskatchewan pour 40,9 % et 28,2 % de la production canadienne respectivement (Thivierge, 2005). Le bœuf est la viande la plus consommée tant au Canada qu'au Québec, et cette région est autosuffisante pour 17,8 % dans ce domaine. Le Québec est le meilleur producteur de viande « triple A » parmi les provinces du Canada, ce qui prouve la bonne maîtrise de cette production par les gens d'ici. La fédération des bovins du Québec commercialise plus de 800 000 bovins par année, dont 165 000 bouvillons d'abattage (Côté, 2005).

Voici un aperçu de la commercialisation de la viande bovine. Les producteurs ont différents choix de mise en marché de leurs bouvillons d'abattage. Ils peuvent soit les vendre par enchère sur ordinateur, par vente directe ou par encan public. Ces trois voies aboutissent toutes aux abattoirs.

Une fois la viande découpée, 4 possibilités s'offrent à elle : le marché du détail, la transformation, la restauration rapide ou l'exportation (Côté, 2005).

Usuellement, la production bovine se situait au second rang des recettes agricoles du Québec, mais elle a baissé au troisième rang depuis l'épisode de la vache folle (Thivierge, 2005). Les marchés de l'exportation se sont resserrés de peur d'introduire cette maladie dans d'autres pays et de contaminer la population. En effet, en 2004 le Canada n'a exporté que 35 % des bœufs et vaches produits, une diminution de 60 % par rapport à 2002 (Statistics Canada, Canfax, AAFC 2004, cités par Thivierge, 2005). L'ESB (Encéphalopathie Spongiforme Bovine) a également modifié l'attitude des consommateurs qui sont dorénavant plus craintifs à l'achat de viande de bœuf. Tous ces facteurs ont contribué à faire diminuer le marché de la viande bovine et du même coût, les revenus de ces producteurs.

Depuis la crise de la « vache folle », la consommation de viande chevaline a adopté une pente ascendante dans les pays d'Europe (Lemaire, 2003). Cette maladie n'a donc pas eu que des conséquences négatives, puisqu'elle pousse les consommateurs à découvrir de nouvelles sortes de viandes pour substituer le bœuf. La viande de poulains de boucherie, par sa couleur plus rosée que celle des chevaux de réforme (Martin-Rosset et coll, 1985), pourrait facilement répondre aux critères de sélection des acheteurs.

Depuis le 23 juin 1994, la vente de viande chevaline est permise chez tous les détaillants en alimentation. La viande équine retrouvée au Québec provient uniquement d'Amérique du nord (Richelieu, 2005). Ici aussi, la consommation de viande chevaline est en croissance, à la fois en raison de l'ESB, mais également car cette viande est très faible en gras (Groupe Harmonie Santé, 2005). Les gens ont de plus en plus conscience qu'il est important de s'alimenter sainement, en réduisant la consommation de lipide.

Il n'y a qu'un abattoir spécialisé en viande chevaline au Québec, Viande Richelieu INC. Ses ventes dans la région représentent près de 30 % de sa production. Il est accrédité HACCP (système d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques) et procure donc des produits tout à fait contrôlés, autant pour le marché local qu'international. Ses prix sont fixés selon les encans

américains, puisque la majorité des chevaux proviennent des Etats-Unis. Il est difficile de connaître le nombre exact de chevaux abattus par année au Québec, puisque la plupart le sont dans des abattoirs fédéraux qui ne le déclarent tout simplement pas. Par contre, selon Drolet (2006), l'abattoir Richelieu recevrait environ 1000 chevaux par mois, ce qui correspond à 12 000 chevaux abattus par année. Cette valeur est nécessairement nettement inférieure à celle des bouvillons d'abattage étant donné que la presque totalité sont des chevaux de réforme et non des poulains élevés pour la viande.

Au Canada actuellement, il s'exporte annuellement au-dessus de 14,5 millions de kilos de viande chevaline (le monde équestre), ce qui pourrait équivaloir à 61 440 chevaux de trait de 570 kg (14 500 000 kg/ 236 kg de viande vendable). Environ 90 % de notre production de viande chevaline va sur le marché Européen (L'épicerie, 2004). Le tableau 9 montre que les préférences diffèrent selon les pays.

Tableau 9 : Préférences de la viande chevaline selon le pays

Pays	Type de viande chevaline
Italie	Pas trop maigre
Belgique	Très maigre
Japon	Persillée
France et Québec	Viande plus tendre provenant de bêtes plus âgées

(Adapté de L'épicerie, 2004)

En général, le marché québécois de la viande chevaline est peu développé, mais les producteurs de poulains de boucherie pourraient miser sur l'exportation. Suite à l'ESB, la consommation de viande chevaline est en hausse ce qui ouvre une porte à ce type d'élevage. Il est certain qu'actuellement, l'avenir économique des bovins est plus optimiste que celui des poulains.

Par contre, le tabou de la consommation de viande provenant de chevaux y est pour beaucoup. Une meilleure information des consommateurs au niveau de la viande chevaline et de ses techniques d'élevage pourrait peut-être modifier la vision des gens.

8. CONCLUSION

Cette revue de littérature a permis d'ouvrir les yeux sur des aspects moins connus de la production de viande chevaline. La comparaison entre la production de poulains de boucherie et celle de bovins est assez révélatrice face à l'avenir de la production équine au Québec.

Au niveau de l'alimentation, il est plus coûteux d'apporter un poulain de boucherie qu'un taurillon au poids d'abattage. De plus, les chevaux requièrent une meilleure régie des récoltes pour qu'ils reçoivent un foin jeune et faible en parois végétales, exempt de poussière, ainsi qu'un ensilage de maïs avec un haut taux d'amidon.

En moyenne, les bovins ont un meilleur gain moyen quotidien que les chevaux, mais les chevaux en revanche procurent une viande plus maigre dû probablement en partie au faible GMQ en finition. Un poulain à 18 mois procure plus de viande vendable qu'un bouvillon du même âge et du même poids. Toutefois, la viande chevaline est si peu payée au producteurs qu'il rapporte plus de 2 fois plus d'argent d'abattre un bouvillon qu'un poulain de 570 kg! Pourtant la viande se détaille plus cher aux comptoirs que la viande bovine. Donc, monétairement parlant il est tout à fait improductif de produire du poulain de boucherie. Il faut toutefois réaliser que si le marché québécois était plus développé à ce niveau et qu'il y avait des élevages exclusivement pour la viande, les chevaux pourraient être payés plus cher la carcasse.

En ce qui a trait au dégagement de méthane, les chevaux sont beaucoup plus respectueux de l'environnement que les ruminants en produisant seulement 37,10 % du méthane dégagé par les bovins.

Finalement, le marché de la viande chevaline est en expansion, mais est très loin d'égaliser celle du bœuf, malgré son exportation croissante vers les pays européens.

En conclusion, le tabou concernant la consommation de nos amis les chevaux limite fortement la croissance de ce marché. Il n'est pas rentable actuellement de tenter d'instaurer la production de poulains de boucherie au Québec, mais il serait important de sensibiliser les consommateurs dans le but de leur faire au moins goûter à la viande de poulain de trait.

9. LISTE DES OUVRAGES CITÉS

Viande Richelieu Meat inc. 2005. Le cheval

http://www.vianderichelieu.com/fr/cheval/frame1_cheval.htm (page consultée le 27 mars 2005)

Thivierge, C. 2005. Notes de cours de production de viande bovine, SAN-12457. FSAA, département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada.

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). 1984. Consommation d'aliments et d'eau par le cheval. Le cheval. Reproduction, sélection, alimentation, exploitation. INRA, Paris, France.

Martin-Rosset, W., Jussiaux, M., Trillaud-Geyl, C., Agabriel, J. 1985. La production de viande chevaline en France, Système d'élevage et de production. Bull. Tech. CRZV. Theix INRA (60) 31-40.

Micol, D., Martin-Rosset, W., Trillaud-Geyl, C. 1997. Systèmes d'élevage et d'alimentation à base de fourrages pour les chevaux. INRA Prod. Anim., 10 (5), 363-374.

Wolter, R. 1994. Alimentation du cheval. Éditions France Agricole, Paris, France. Ed. 1,415. 4pp. of ref.

Terre de Chez Nous. Revue des Marchés. Édition du 16 mars 2006.

Beauregard, G. et Brunelle, A. 2004. Budget pâturage rotation avec l'avoine 2004 l'hectare.

<http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/PATURAGES%202004.XLS>

(page consultée le 14 mars 2006)

Beauregard, G. et Brunelle, A. 2004. Budget foin de mil-luzerne semis pur 2004 l'hectare.

<http://www.agrireseau.qc.ca/grandescultures/documents/FOIN%202004.XLS>

(page consultée le 14 mars 2006)

Logiciel Conseil-Bœuf, ration calculée le 16 mars, 2006.

Mme. Chantale Reid. Agronome. Propriétaire du Centre Équestres de Dolbeau, Québec, Canada. Conversation téléphonique, 18 mars 2006.

Van Calster, P., Istasse, L. 1996. Alimentation du cheval : Rappels concernant la physiologie digestive et les nutriments. Ann. Méd. Vét. 140, 37-42.

Bernier, J.F., 2005. Notes de cours d'Alimentation animale, SAN-12468. FSAA, département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada.

Agabriel, J., Trillaud-Geyl, C., Martin-Rosset, W., Jussiaux, M. 1982. Utilisation de l'ensilage de maïs par le poulain de boucherie. Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix, INRA (49) 5-13.

Masson, T. 2005. Viande chevaline en France. Rapport d'étape de la mise en œuvre de la convention de partenariat FNC/Interbev signée la 16 avril 2004.

Groupements Techniques Vétérinaires, 1989. Élevage et alimentation du poulain. Haras Nationaux. GTV.-89-1-Eq-028.

Source Anonyme, Abattoir Viande Richelieu, Inc. Conversation téléphonique, 18 mars 2006.

Office Fédéral de l'agriculture, sur l'estimation et la classification des animaux des espèces bovine, chevaline, ovine et caprine. 23 septembre 1999. RS 916.341.22

Verrault, G. Commerçant d'animaux, Conversation téléphonique, 21 mars 2006.

Vermorel, M. 1997. Émissions annuelles de méthane d'origine digestive par les ovins, les caprins et les équins en France. INRA Prod. Anim. 10 (2), 153-161.

Jancovici, J. M. 2003. Quels sont les gaz à effet de serre ?

<http://www.manicore.com/documentation/serre/gaz.html> (page consultée le 4 mars 2006)

Sauvant, D. 1992. La production de méthane dans la biosphère : le rôle des animaux d'élevage. Le Courrier de la Cellule Environnement no 18. INRA.

Auzou 2004. Dictionnaire encyclopédique. Éditions Philippe Auzou, Paris, 2003.

Vermorel, M. 1995. Émissions annuelles de méthane d'origine digestive par les bovins en France. Variations selon le type d'animal et le niveau de production. INRA Prod. Anim. 8(4), 256-272

Côté, N. 2005. La production de bœuf de boucherie au Québec. Profil de l'industrie et mise en marché. Conférence dans le cadre du cours de production bovine. Fédération des producteurs de bovins du Québec.

Lemaire, S. 2003. Économie et avenir de la filière chevaline. INRA Prod. Anim. 16 (5), 357-364.

Groupe Harmonie Santé. Démystifier la viande chevaline.

http://www.servicevie.com/01Alimentation/Manger_sante/Mange19032001/mange19032001.html

(page consultée le 4 mars 2006)

Drolet, A. Responsable du secteur Équin au MAPAQ, Québec, Canada. Conversation téléphonique, 23 mars 2006

Le monde équestre. Hippophagie. <http://groups.msn.com/lemondeeequestre/hippophagie.msnw>

(page consultée de 4 mars 2006)

L'épicerie. Reportage du 19 février 2004.

<http://www.radio-canada.ca/actualite/lepicerie/docArchives/2004/02/19/reportage.shtml>

(page consultée le 4 mars 2006)

10. Annexes

ANNEXE 1

Calculs des coûts totaux des aliments

➔ Herbe de prairie à 20 % de matières sèches

Prix tiré du coût d'un pâturage conventionnel à 89 % de matières sèches (Annexe 2)

$$\frac{65,32 \text{ \$/tonne pâturage}}{89 \% \text{ MS}} = \frac{x \text{ \$/tonne herbe}}{20 \% \text{ MS}} \quad x = 14,68 \text{ \$/tonne d'herbe à 20 \% MS}$$

$$\frac{14,68 \text{ \$}}{1000 \text{ kg d'herbe}} = \frac{y \text{ \$}}{25 \text{ kg d'herbe}} \quad y = 0,37 \text{ \$ d'herbe pour le cheval}$$

$$\frac{14,68 \text{ \$}}{1000 \text{ kg d'herbe}} = \frac{z \text{ \$}}{19,5 \text{ kg d'herbe}} \quad z = 0,29 \text{ \$ d'herbe pour le bovin}$$

➔ Orge à 88 % de matières sèches

Prix tiré de la Terre de Chez Nous, orge à 85 % de matières sèches

$$\frac{161,86 \text{ \$/tonne orge}}{85 \% \text{ MS}} = \frac{x \text{ \$/tonne orge}}{88 \% \text{ MS}} \quad x = 167,57 \text{ \$/tonne d'orge à 88 \% MS}$$

$$\frac{167,57 \text{ \$}}{1000 \text{ kg d'orge}} = \frac{y \text{ \$}}{1,65 \text{ kg d'orge}} \quad y = 0,28 \text{ \$ d'orge pour le cheval}$$

$$\frac{14,68 \text{ \$}}{1000 \text{ kg d'herbe}} = \frac{z \text{ \$}}{3,8 \text{ kg d'orge}} \quad z = 0,64 \text{ \$ d'orge pour le bovin}$$

➔ **Complément minéral et vitaminique**

Prix donné par Chantale Reid, complément minéraux Célébrité COOP (C.M.V)

$$\frac{19,95 \$}{25 \text{ kg de C.M.V.}} = \frac{x \$}{1000 \text{ kg de C.M.V.}} \quad x = 798 \$/\text{tonne de minéraux MS}$$

$$\frac{798 \$}{1000 \text{ kg de C.M.V.}} = \frac{y \$}{1,10 \text{ kg de C.M.V.}} \quad y = 0,88 \$ \text{ de C.M.V.}$$

➔ **Foin de luzerne à 88 % de matières sèches**

Prix tiré du coût d'un foin de luzerne semis pur à 89 % de matières sèches (Annexe 3)

$$\frac{99,32 \$/\text{tonne pâturage}}{89 \% \text{ MS}} = \frac{x \$/\text{tonne de foin}}{88 \% \text{ MS}} \quad x = 98,20 \$/\text{tonne de foin à 88 \% MS}$$

$$\frac{98,20 \$}{1000 \text{ kg de foin}} = \frac{y \$}{2,5 \text{ kg de foin}} \quad y = 0,24 \$ \text{ de foin pour le cheval}$$

$$\frac{98,20 \$}{1000 \text{ kg de foin}} = \frac{z \$}{2,2 \text{ kg de foin}} \quad z = 0,22 \$ \text{ de foin pour le bovin}$$

➔ **Betteraves fourragères à 18 % de matières sèches**

Prix basé sur le rapport énergétique betterave/orge (unité fourragère) = 94 % base MS

$$\frac{161,86 \$/\text{tonne d'orge}}{85 \% \text{ MS}} = \frac{x \$/\text{tonne d'orge}}{100 \% \text{ MS}} \quad x = 190,42 \$/\text{tonne d'orge 100 \% MS}$$

$$\frac{190,42 \$}{100\% \text{ UF orge}} = \frac{y \$}{94\% \text{ UF orge}} \quad y = 179 \$ \text{ de betterave } 100\% \text{ MS}$$

$$\frac{179 \$ \text{ de betterave}}{100\% \text{ MS}} = \frac{z \$ \text{ de betterave}}{18\% \text{ MS}} \quad z = 32,22 \$/\text{tonne de betterave } 18\% \text{ MS}$$

$$\frac{32,22 \$}{1000 \text{ kg de betterave}} = \frac{w \$}{7 \text{ kg de betterave}} \quad w = 0,23 \$ \text{ de betterave pour le cheval}$$

$$\frac{32,22 \$}{1000 \text{ kg de betterave}} = \frac{v \$}{5,2 \text{ kg de betterave}} \quad v = 0,17 \$ \text{ de betterave pour le bovin}$$

➔ Complément de concentré

Prix donné par Chantale Reid, complément de moulée mélassée COOP, 85 % MS.

$$\frac{13,50 \$/ 40 \text{ kg concentré}}{85\% \text{ MS}} = \frac{x \$/ 40 \text{ kg concentré}}{88\% \text{ MS}} \quad x = 13,98 \$/ 40 \text{ kg de concentré } (88\% \text{ MS})$$

$$\frac{13,98 \$}{40 \text{ kg de concentré}} = \frac{y \$}{1000 \text{ kg de concentré}} \quad y = 349,50 \$/\text{tonne de concentré}$$

$$\frac{349,50 \$}{1000 \text{ kg de concentré}} = \frac{z \$}{3,35 \text{ kg de concentré}} \quad z = 1,17 \$ \text{ de concentré pour le cheval}$$