Valorisation des ressources fourragères chez les agneaux à l'engraissement.

Projet no. 6223

Requérant : Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ)

RAPPORT D'ÉTAPE N° 1

Mai 2008 à octobre 2008

Rédigé par Joannie Jacques (Université Laval)
Léda Villeneuve, agr. (CEPOQ)
Hélène Méthot, agr. M.Sc. (CEPOQ)

En collaboration avec :

Dany Cinq-Mars, agr., Ph.D. (Université Laval)
Robert Berthiaume, Ph.D., agr. (Centre de Recherche en production laitière biologique)
Claude Gariépy, Ph.D. (Centre de recherche et de développement sur les aliments, AAC)
Yvan Chouinard, agr., Ph.D. (Université Laval)
Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec

Projet réalisé dans le cadre du programme
« Recherche appliquée, innovation et transfert » du CDAQ

11 novembre 2008

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières ..... **ii**

1. Résumé du projet **1**

2. Description du projet **2**

2.1. Problématique 2
2.2. Objectifs généraux 2
2.3. Objectifs spécifiques 2
2.4. Méthodologie 3
2.5. Étapes et échéances 8

3. Résultats préliminaires **9**

3.1. Résultats obtenus 9
3.2. Résultats à venir 13
3.3. Diffusion des résultats 14

4. Plan de financement ..... Erreur ! Signet non défini.

5. Conclusions et suite du projet **15**

Annexe I – Article de vulgarisation publié **16**

Annexe II – Pièces justificatives ..... Erreur ! Signet non défini.

1. RÉSUMÉ DU PROJET

Cette expérience permet de vérifier l'impact d'une ration principalement composée de fourrages (en bergerie ou au pâturage) sur les performances de croissance d'agneaux à l'engraissement ainsi que sur la qualité de carcasse et de viande desdits agneaux. Ainsi, au sevrage, un groupe d'agneaux est réparti selon 4 traitements alimentaires : (1) Conventionnel - Témoin : concentrés et fourrages à volonté, (2) Fourrages : ration composée de 60% de fourrages secs et de 40% de concentrés, (3) Affouragement : herbe fraîche à volonté servie deux fois par jour et (4) Pâturage : parcelles de pâturage en gestion intensive. Un suivi de la consommation des animaux, associé à celui du poids des agneaux eux-mêmes, permet de vérifier l'efficacité alimentaire et la croissance des sujets à l'étude.

Des prélèvements sanguins permettent l'analyse de la composition en urée, calcium et phosphore du sang. Des mesures ultrasons régulières pour l'œil de longe et le gras dorsal assurent le suivi de l'évolution du dépôt adipeux et du développement musculaire. À l'abattage (agneau lourd), la qualité de la carcasse est évaluée (classification officielle). Des échantillons de viande sont prélevés et soumis à des mesures de tendreté, de couleur et de composition (eau, protéines, collagène, gras et profil en acides gras). Une évaluation sensorielle sera également conduite afin de vérifier si une différence entre les viandes est perceptible par le consommateur (ou panel pour caratérisation de la flaveur des agneaux des différents traitements). Le système digestif des agneaux est pesé puis le rumen est minutieusement inspecté pour déceler la présence d'abcès ou autres anomalies, ce qui permet de mieux cerner l'incidence de troubles ruminaux chez les agneaux à l'engraissement en fonction de l'alimentation. Le dénombrement des papilles ruminales et la mesure de leur longueur sont de plus réalisés. L'estimation de l'impact économique de ces rations à forte proportion de fourrages est également réalisée afin de vérifier les retombées potentielles sur les coûts d'élevage des agneaux à l'engraissement.

Les collaborateurs pour ce projet sont :

- ✓ Joannie Jacques, étudiante à la maîtrise à l'Université Laval
- ✓ Dany Cinq-Mars, agr., Ph.D., Professeur au département des sciences animales à l'Université Laval
- ✓ Robert Berthiaume, Ph.D., agr. Centre de recherche sur le bovin laitier et le porc à Sherbrooke, Agriculture et Agroalimentaire Canada
- ✓ Claude Gariépy, Ph.D. Centre de recherche et de développement sur les aliments, Agriculture et Agroalimentaire Canada
- ✓ Yvan Chouinard, agr., Ph.D., Professeur au département des sciences animales à l'Université Laval
- ✓ Hélène Méthot, agr., M.Sc., Centre d'expertise en production ovine du Québec
- ✓ Sylvain Blanchette, gérant des installations de recherche, Centre d'expertise en production ovine du Québec
- ✓ Marie-Ève Tremblay, agroéconomiste, Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec
- ✓ Abattoir de Luceville inc.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. Problématique

Ce projet a été développé pour répondre à une priorité de recherche identifiée par le Comité Recherche et Santé du CEPOQ. Ce comité est composé de producteurs et intervenants du milieu ovin qui se questionnent au sujet de l'élevage des agneaux à l'engraissement. La production ovine est une production animale en plein développement et encore accessible pour le démarrage et le transfert à la relève. Il faut toutefois consolider, voire améliorer la rentabilité des entreprises ovines. Une avenue possible consiste entre autres en la réduction des charges, dont une forte proportion (près de 50% des frais variables par agneau) est liée aux aliments (MAPAQ, 2004). En effet, l'alimentation « traditionnelle » des agneaux à l'engraissement est principalement composée de grains (environ 85-90%), généralement des intrants achetés à l'extérieur de l'entreprise. De plus, le coût des grains a connu dans la dernière année une montée vertigineuse pour passer le cap des 250$/tonne dans le cas du maïs (TCN, semaine du 11 septembre 2008) et se maintenir à des niveaux avoisinant ce prix. Il apparaît donc que la rentabilité des entreprises ovines pourrait être affectée par une telle situation. Par ailleurs, les charges financières et environnementales croissantes associées à l'utilisation des grains dans l'alimentation des ruminants (ex : intrants de culture, coût de transport vers la meunerie, manipulations diverses, coût de transport vers la ferme, etc.) incitent à revoir ces pratiques de régie alimentaire qui exploitent mal le potentiel de valorisation des fourrages par les petits ruminants.

2.2. Objectifs généraux

Fournir à l'industrie ovine québécoise des alternatives quant au mode de production d'agneaux lourds répondant aux exigences du marché;

Évaluer la pertinence d'une alimentation à forte proportion de fourrages pour les agneaux à l'engraissement.

2.3. Objectifs spécifiques

1. Vérifier les impacts d'une alimentation à forte proportion de fourrages (en bergerie et au pâturage) sur :
    - les frais d'élevage de l'agneau lourd
    - les performances des agneaux à l'engraissement;
    - la santé ruminale des agneaux à l'engraissement;
    - la qualité de la carcasse;
    - la qualité de la viande.
2. Valoriser les ressources fourragères des différentes régions québécoises.
3. Fournir de nouvelles approches visant l'amélioration des performances des troupeaux ovins québécois.

La phase animale du présent projet est actuellement complétée. Les données de croissance (poids, épaisseur de gras dorsal, épaisseur de la longe, GMQ), quelques données relatives à la viande (pH ultime, perte en eau, coloration de la viande et du gras) et à la carcasse (poids, rendement, classification)

ont été compilées. Les analyses statistiques pertinentes sur ces données seront réalisées au cours des prochains mois.
Globalement, les objectifs initialement fixés (tel que listés précédemment) sont toujours pertinents et réalistes. De plus, la réalisation des différentes étapes suit l'échéancier prévisionnel (voir section 2.5)

2.4. Méthodologie

Ce projet a été réalisé dans un troupeau de race pure Dorset à la ferme expérimentale du Centre d'Expertise en Production Ovine du Québec situé à La Pocatière dans la région du Bas St-Laurent (latitude 47º 21'00'' Nord, longitude 70º 2' 00'' Ouest).

2.4.1. Animaux

Initialement, 40 agneaux mâles de race Dorset ont été répartis aléatoirement, en fonction du poids au sevrage et de l'EPD 100 jours direct, à l'intérieur de quatre traitements alimentaires différents :

(1) Conventionnel - Témoin : concentrés et fourrages à volonté,
(2) Fourrage : ration composée de 60% de fourrages secs et de 40% de concentrés,
(3) Affouragement : herbe fraîche à volonté servie deux fois par jour
(4) Pâturage : parcelles de pâturage en gestion intensive.

2.4.2. Logement

Les agneaux des traitements 1, 2 et 3 étaient logés individuellement dans des logettes de 1,12 m^2 sur litière de bran de scie. Ces logettes étaient munies d'une mangeoire à deux compartiments pour bien séparer les fourrages et les concentrés (le cas échéant). Ces mêmes logettes étaient ajourées de manière à ce que les agneaux se voient, s'entendent et se touchent, diminuant ainsi le stress de l'isolation et leur assurant un bien-être adéquat. La section de la bergerie où étaient logés les agneaux était sous éclairage naturel et munie d'une ventilation tunnel. Pour ce qui est des agneaux du traitement 4, ils étaient regroupés à l'intérieur d'une même parcelle au pâturage et disposaient d'abris leur fournissant ombre et protection contre les intempéries. Quotidiennement, cette parcelle a été déplacée afin d'offrir une herbe de qualité en tout temps aux agneaux.

2.4.3. Traitements alimentaires

Pour les deux premiers traitements, le foin était haché pour obtenir des brins de 10 à 15 cm limitant ainsi le gaspillage. Une validation des rations a été faite à l'aide du NRC (2007) et du logiciel OviRation (2006). Les quantités offertes ainsi que les refus ont été pesés sur une base quotidienne, entre le sevrage et l'abattage. Ainsi, la consommation volontaire de matière sèche et l'efficacité alimentaire ont pu être déterminées assez précisément pour les traitements Conventionnel, Fourrage et Affouragement. Les refus de foin ont été échantillonnés à deux reprises et seront analysés afin d'évaluer la qualité de la portion de fourrage non consommé. Les animaux des quatre traitements avaient accès à un bloc de sel iodé et de l'eau fraîche en tout temps.

2.4.3.1 Conventionnel

Les agneaux soumis à ce traitement recevaient un fourrage de deuxième coupe (PB = 15,4 %, $EM_{estimé}$ = 2,06 Mcal/kg, ADF = 36,7 %, MS = 85 %) ainsi qu'une préparation commerciale de moulée en pellette (PB = 18,9 %, EM = 2,96 Mcal/kg, FB = 7,1 %, ADF = 9,1 %, NDF = 26,8 %, MS = 90 %) le tout à volonté.

2.4.3.2 Fourrage

Les agneaux de ce traitement recevaient les mêmes aliments que ceux du traitement conventionnel mais dans les proportions suivantes : 60% fourrage et 40% moulée. La quantité de moulée à offrir était calculée quotidiennement en fonction de la consommation en fourrage de la journée précédente.

2.4.3.3 Affouragement

Les agneaux recevaient de l'herbe fraiche à volonté (analyse à venir). Cet affouragement en vert était servi deux fois par jour. L'herbe provenait de champs de composition identique à ceux dans lesquels pâturaient les agneaux du dernier traitement. La CVMS calculée pour le groupe d'agneaux de ce traitement permettra de valider la CVMS obtenue par les calculs d'indigestibilité. Ainsi, les animaux de ce traitement sont munis d'un harnais permettant de récolter les fèces. Les harnais sont installés sur tous les animaux pendant 5 jours consécutifs et ce, deux fois pendant la durée des traitements expérimentaux. Les fèces sont récupérées 2 fois par jour, soit matin et soir. Des échantillons d'herbe fraichement coupée sont prélevés. Les fèces et l'aliment sont analysés pour en connaître la composition. Par comparaison entre la composition des fèces et de l'aliment (mesure de l'indigestibilité de la ration), la CVMS est calculée et comparée à la CVMS obtenue par le calcul, en fonction de la matière sèche, de l'affouragement offert et refusé quotidiennement.

2.4.3.4 Pâturage

Les animaux soumis à ce traitement sont gardés à l'extérieur, au pâturage, en tout temps. Les parcelles ont une grandeur d'environ 0,014 hectare. Tous les agneaux du traitement sont gardés dans la même parcelle pour une période de 24 heures après quoi ils sont dirigés vers une autre parcelle. À l'entrée des animaux dans la parcelle, l'herbe a une hauteur entre 15 et 25 cm et entre 5 et 8 cm à la sortie.

Afin d'évaluer la consommation volontaire de matière sèche (CVMS), les animaux sont munis d'un harnais permettant de récolter les fèces. Les harnais sont installés sur tous les animaux pendant 5 jours consécutifs et ce, deux fois pendant la durée des traitements expérimentaux. Les fèces sont récupérées 2 fois par jour, soit matin et soir. Pendant ces 2 semaines, des échantillons d'herbe sont prélevés jusqu'à hauteur de consommation des animaux. Les fèces et l'aliment sont analysés pour en connaître la composition. Par comparaison entre la composition des fèces et de l'aliment (mesure de l'indigestibilité de la ration), la CVMS est calculée.

2.4.4. Mesures de croissance

Tous les agneaux sont pesés une fois par semaine (même jour et même heure) afin de suivre la courbe de croissance. Des mesures de tour de poitrine et d'état de chair sont aussi prises toutes les semaines. Des mesures ultrasons pour l'œil de longe et l'épaisseur de gras dorsal sont prises aux deux semaines. Ceci permet de suivre la courbe de déposition de gras et de formation musculaire, parallèlement à la courbe de croissance de l'animal.

2.4.5. Abattage et prélèvements

2.4.5.1 Abattage

Lorsque les agneaux ont atteint le poids cible (47 kg), ils sont mis à jeun pendant environ 24 h (incluant le temps de transport et l'attente à l'abattoir). L'accès à l'eau est maintenu. Le transport et l'abattage ont été réalisés selon les méthodes habituellement utilisées par le CEPOQ. La veille de l'abattage, les agneaux étaient amenés à un lieu de rassemblement, d'où le transporteur les embarquaient afin qu'ils arrivent à l'abattoir le soir précédant l'abattage. Ils avaient ainsi un temps de repos avant l'abattage. À l'abattage, le système digestif complet était pesé, puis le rumen était récupéré, nettoyé, et congelé pour des analyses futures. Suite à l'abattage, les carcasses ont été refroidies et classifiées par le classificateur de la

Fédération des producteurs d'agneaux et de moutons du Québec. Les longes de chaque agneau ont été récupérées, découpées et congelées (après un temps de maturation de six jours) pour les analyses subséquentes.

> *Certaines modifications mineures ont été apportées au protocole initialement présenté. En effet, le pH ruminal à l'abattoir n'a pas été mesuré puisque cette donnée prise seule (après une période de mise à jeun) n'est pas représentative du milieu ruminal réel. De plus, pour prendre des mesures de pH répétées au cours de la période d'engraissement, il aurait fallu inciser le rumen. Ceci représentant un risque en termes d'infections et de réduction du gain, l'équipe de travail a jugé préférable de ne pas procéder à cette prise de mesure afin de ne pas interférer avec les mesures de croissance.*

2.4.5.2 Prélèvements sanguins

Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur tous les animaux aux deux semaines. Un tube de 10 ml de sang était identifié et rempli pour chaque animale.

2.4.5.2.1 Urée, calcium et phosphore sanguins

Les tubes de sang ont par la suite été centrifugés, puis le sérum a été récupéré, identifié et congelé pour des analyses futures qui auront lieu au laboratoire responsable de l'analyse pour le profil métabolique. La concentration sanguine en urée (liée au métabolisme protéique) ainsi que celles en calcium et en phosphore (éléments liés aux calculs urinaires) sont mesurées.

2.4.6. Analyses de laboratoire – Paramètres zootechniques

Les différentes analyses de laboratoire se dérouleront dans le laboratoire de sciences animales du pavillon Paul-Comtois de l'Université Laval, à Québec.

2.4.6.1 État de la muqueuse ruminale

Le rumen est minutieusement inspecté pour déceler la présence d'abcès ou autres anomalies (protocole officiel à préciser). Par la suite, un échantillon de la muqueuse ruminale de 50mm x 50mm est prélevé dans le sac dorsal, le sac ventral et l'*atrium ruminis*. Les échantillons sont ensuite délicatement rincés à l'eau et plongés dans une solution de formole à 5% pour analyses futures (Kamler, 2001). Par observation au microscope, le dénombrement des papilles ruminales par 1 cm^2 est réalisé et la longueur des papilles ruminales est mesurée.

2.4.7. Analyses de laboratoire – Qualité de la viande

Les différentes analyses de laboratoire se déroulent au Centre de recherche et de développement sur les aliments à Saint-Hyacinthe. Plusieurs protocoles ont été utilisés et mis au point dans le cadre du projet « Impact de l'élevage des agneaux lourds en bergerie froide durant la période hivernale – performances de croissance et qualité de la viande » (CDAQ # 2188), projet de maîtrise de Éric Pouliot. L'échantillon de viande issu de tous les agneaux participant à l'expérience est soumis à l'ensemble des analyses de laboratoire.

2.4.7.1 Pertes à la cuisson

Après une période de maturation de sept jours, un morceau du *longissimus* est pesé et cuit dans l'eau chaude jusqu'à une température interne de 68 °C. La température est contrôlée par des thermocouples insérés dans certains morceaux de viande. La différence de poids avant et après cuisson permet de déterminer les pertes à la cuisson.

2.4.7.2 Force de cisaillement

Le morceau de *longissimus* cuit est utilisé pour déterminer les forces de cisaillement. Des carottes de viande de 1 cm x 1cm x 5cm sont taillées dans le sens des fibres. Les forces de cisaillement sont mesurées avec un texturomètre TA-XT2i muni d'une géométrie Waner-Braztler qui coupe la viande perpendiculairement au sens des fibres. Le test représente une mesure objective de la tendreté de la viande.

2.4.7.3 Mesure de pH de la viande fraîche

La mesure du pH a été déterminée, 48 heures suivant l'abattage, avec un pHmètre muni d'une électrode à pénétration pour la viande fraîche de type Ingold Metler Toledo.

2.4.7.4 Couleur de la viande fraîche et du gras

La couleur de la viande et du gras a été déterminée en triplicata 48 heures suivant l'abattage. Pour la viande, la surface d'une tranche de 2-3 cm d'épaisseur a été utilisée. La couleur du gras quant à elle a été mesurée sur le gras sous cutané. Les deux paramètres ont été mesurés avec un colorimètre Minolta CR300 selon le système de la Commission Internationale de l'Éclairage en coordonnées L*, a, b.

2.4.7.5 Composition en eau, gras et protéines totales

Les mesures de composition sont effectuées sur la viande lyophilisée. Un morceau de viande fraîche, pesé précisément, sera haché 2 fois puis congelé avant d'être lyophilisé. La différence de poids avant et après permettra de déterminer la teneur en eau.

La teneur en gras sera déterminée avec un appareil Soxtec permettant l'extraction des gras avec de l'éther de pétrole selon la méthode AOAC 960.39.

La teneur en protéines totales sera déterminée par combustion d'un échantillon de viande avec un appareil Leco selon la méthode AOAC 992.15 où la quantité de nitrogène produite est convertie en teneur en protéines en multipliant par un facteur de 6,25.

2.4.7.6 Teneur en protéines solubles

La teneur en protéines solubles est évaluée selon la méthode de Barton-Gade, P. (1980) sur 1 g de viande congelée.

2.4.7.7 Teneur en collagène soluble et total

La teneur en collagène soluble est déterminée selon la méthode de Hill sur de la viande lyophilisée. 1.5 g de viande sont placés dans un tube et chauffés 63 min à 77 degrés. Le jus est recueilli après filtration et centrifugé 5 min. Le surnageant est alors congelé.

Le collagène est déterminé soit à partir de 4g de viande pour le collagène total ou avec 10 ml de collagène solubilisé. Une hydrolyse acide a lieu pendant 16h à 105 degré en présence d'acide sulfurique 7N. Le produit obtenu est ensuite filtré et dilué. La concentration en hydroxyproline constituant majeur du collagène est oxydé en un composé jaune dont l'intensité de la coloration est mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre Varian (model Cary 50, Varian Canada Inc. Mississauga, ON) à 558nm. La teneur en hydroxyproline est obtenue avec une courbe standard et multipliée par un facteur 7,5 pour obtenir la teneur en collagène.

2.4.7.8 Profil en acides gras

A partir d'un morceau de viande fraîche haché, le gras est extrait puis les acides gras sont méthylés avant d'être séparés par chromatographie en phase gazeuse. Le profil en acides gras est établi par comparaison avec les temps de rétention des standards commerciaux.

2.4.7.9 Analyse sensorielle

Le test de différence à un témoin est une méthode de différentiation dans laquelle on présente simultanément un témoin identifié et un ou plusieurs échantillons à chaque juge. Le juge est prié d'évaluer la magnitude de la différence entre les échantillons codés et le témoin. Les échantillons codés présentés aux juges peuvent contenir le témoin. Un grand nombre de juges est nécessaire afin de contrôler l'erreur de seconde espèce (ne pas détecter une différence alors qu'elle existe). Il est recommandé de faire appel à un minimum de 20 juges. Lorsque plus d'un échantillon est comparé à un témoin, l'analyse des résultats est effectuée à l'aide de la technique de l'analyse de la variance (Montgomery, 1991).

> *Initialement, l'analyse sensorielle devait être réalisée selon un test triangulaire. Toutefois, à la lumière de la quantité de viande effectivement disponible, cette approche ne peut être utilisée puisqu'elle requiert une quantité de viande supérieure. Ainsi, le test de différence à un témoin est une approche pouvant être complétée avec le volume de viande dont nous disposons.*

2.4.8. Sommaire des données à compiler

- ✓ En bergerie : Poids à l'entrée, à chaque semaine d'élevage, à la sortie
  Aliments consommés
  Gain moyen quotidien
  Conversion alimentaire (kg aliment consommé / kg de poids vif développé)
  Épaisseur de l'œil de longe et du gras dorsal
  Composition des aliments offerts
- ✓ À l'abattoir : Poids de la carcasse (chaud et froid)
  Rendement carcasse
  Classification de la carcasse
  Poids du système digestif total
- ✓ Au laboratoire : Force de cisaillement (mesure de tendreté)
  Pertes à la cuisson
  pH de la viande
  Coloration
  Composition (eau, protéines totales, protéine solubles, collagène total, collagène solube et gras)
  Profil en acides gras de la viande
  Urée, calcium et phosphore sanguins
  État de la muqueuse ruminale (dénombrement des papilles, abcès, etc.)
  Poids du rumen
  Mesure de l'indigestibilité (fèces-alimentation)
  Dosage des sucres solubles et amidon des fourrages (à voir)
- ✓ Dégustation : Différenciation de la viande issue d'animaux de chacun des traitements

2.4.9. Analyses statistiques

Les analyses statistiques seront effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute, 2002).

2.5. Étapes et échéances

Les activités dont les dates sont en caractère gras ne sont pas complétées ou sont à venir.

activités	Date prévue	Date réelle ou prévue (*gras*)	Finalité
✓ Revue de littérature sur les différents sujets abordés par le projet	Novembre 2007 à Mars 2008	Novembre 2007 à **décembre 2008**	Cueillette de l'information pertinente pour la réalisation du protocole et l'interprétation des résultats
✓ Synchronisation des brebis ✓ Saillies, suivi de gestation et mise-bas ✓ Suivi de lactation et sevrage	Octobre 2007 à Juin 2008	Septembre 2007 à avril 2008	Production des agneaux qui seront soumis aux traitements expérimentaux
✓ Préparation des installations de recherche ✓ Sélection et formation des groupes expérimentaux ✓ Disposition des animaux dans les installations de recherche	Juin 2008	Mai 2008	Répartition des animaux et début des traitements expérimentaux
✓ Pesée des animaux et des aliments ✓ Mesures ultrasons ✓ Récupération des fèces ✓ Échantillonnage des aliments	Juin 2008 à Septembre 2008	Mai 2008 à Septembre 2008	Traitements et prise de mesures
✓ Abattage ✓ Mesures et prélèvements à l'abattoir	Septembre 2008	Juillet 2008 à Septembre 2008	Abattage et prélèvement de la viande
✓ Analyses de laboratoire (caractérisation de la viande et analyse des paramètres alimentaires (fèces-aliments))	Septembre 2008 à Mai 2009	**Septembre 2008 à Août 2009**	Évaluation de la qualité de la viande Évaluation du profil alimentaire
✓ Analyses de laboratoire (Évaluation des paramètres ruminaux et sanguins)	Septembre 2008 à Mai 2009	**Septembre 2008 à Août 2009**	Évaluation des paramètres ruminaux et sanguins
✓ Analyses économiques	Mai 2009 à Août 2009	**Mai 2009 à Août 2009**	Évaluation de l'impact économique des différents systèmes d'élevage sur le coût d'élevage
✓ Compilation des données ✓ Analyses statistiques ✓ Rédaction et remise du rapport	Mai 2009 à Décembre 2009	**Mai 2009 à Avril 2010**	Analyse des résultats et production du rapport de recherche
✓ Rédaction des articles scientifiques ✓ Rédaction des articles de vulgarisation ✓ Préparation et présentation de conférences	Novembre 2009 à décembre 2009	**Novembre 2009 à Avril 2010**	Diffusion des résultats

3. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

3.1. Résultats obtenus

À titre de rappel, les traitements alimentaires appliqués sur les agneaux à l'engraissement sont : (1) Conventionnel - Témoin : concentrés et fourrages à volonté, (2) Fourrage : ration composée de 60% de fourrages secs et de 40% de concentrés, (3) Affouragement : herbe fraîche à volonté servie deux fois par jour et (4) Pâturage : parcelles de pâturage en gestion intensive.

Les résultats préliminaires présentés dans ce présent rapport proviennent de données brutes qui n'ont pas fait l'objet d'analyses statistiques.

3.1.1. Données de croissance

3.1.1.1 Poids

La pesée hebdomadaire des agneaux a permi de créer une courbe de croissance entre le poids de sevrage et le poids d'abattage (Figure 3.1). Visuellement, on peut déjà conclure que les animaux nourris de façon conventionnelle atteingnent plus rapidement le poids d'abattage de 47 kg (123 jours). Cependant, au sein des trois autres groupes de l'expérimentation, l'âge à l'abattage des derniers animaux abattus pour ces groupes avoisine les 170 jours. Un fait intéressant est que tous les agneaux, peu importe leur traitement, ont été abattus avant l'âge critique de 6 mois.

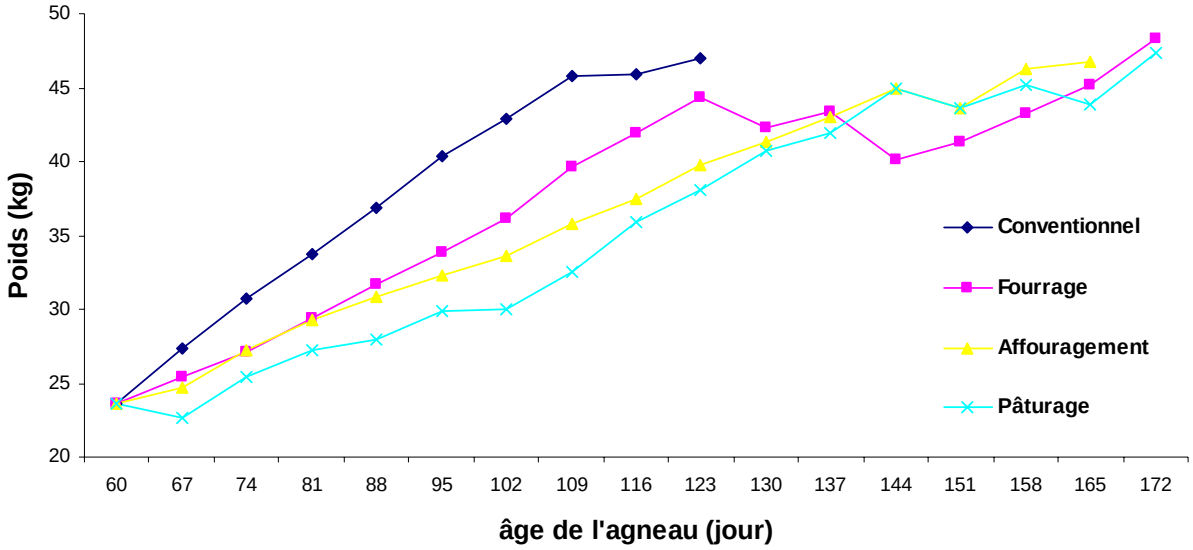
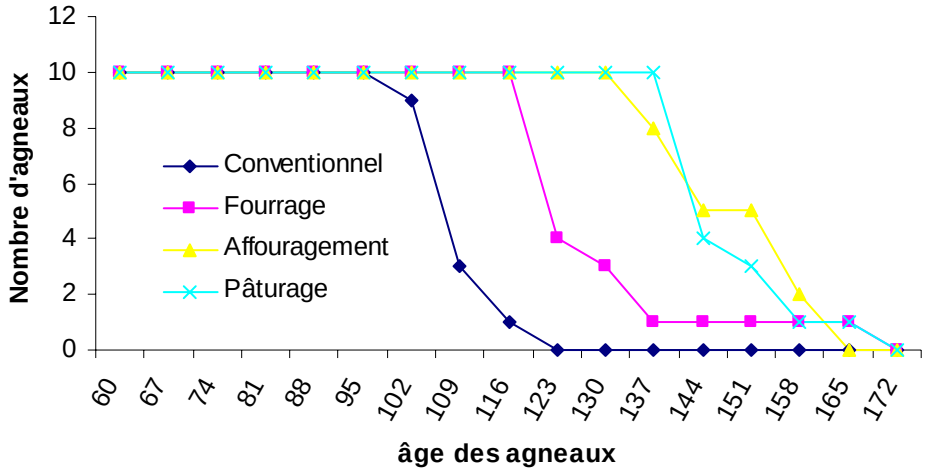


Figure 3.1. Poids moyen des agneaux par traitement en fonction de l'âge entre le sevrage et l'abattage (Noter que le nb d'animaux diffère d'un point à l'autre vers la fin des courbes puisqu'un certain nb d'animaux sont abattus.)

Il est important de mentionner que, puisque les agneaux se faisaient abattre lorsqu'ils atteignaient 47 kg, le nombre d'agneau par traitement diminuait, les plus gros étant parti. C'est la raison pour laquelle vers la fin de la période de croissance, le poids moyen des agneaux par traitement diminue. Par exemple, si l'on regarde la courbe du traitement fourrage dans la figure 3.1, à partir du 137e jour, il ne restait plus qu'un seul agneau dans le traitement, soit le plus petit. Ceci explique donc que la courbe fait un saut vers le bas

à ce moment. On peut donc mettre en parallèle les courbes de croissance (figure 3.1) avec l'évolution du nombre d'agneaux par traitement (figure 3.2) pour expliquer certaines variations négatives dans la courbe



de croissance.

Figure 3.2. Évolution du nombre d'agneau par traitement

Les agneaux provenant du traitement Conventionnel ont effectué le plus grand gain numérique entre le sevrage et l'abattage, soit 442 g/jr (Tableau 3.1). Des analyses statistiques permettront de détailler davantage ces résultats et de vérifier si les performances des animaux des traitements diffèrent effectivement.

Tableau 3.1 GMQ et ratio F/C entre le sevrage et l'abattage pour chaque traitement

	Conventionnel	Fourrage	Affouragement	Pâturage
GMQ (g/j)	442	340	267	295
Ratio (%) Fourrage / Concentré	16 : 84	40 : 60	100 : 0	100 : 0

Quant aux autres paramètres de croissance évalués, les graphiques 3.3 et 3.4 illustrent l'évolution de la courbe de l'épaisseur de gras dorsal et d'œil de longe respectivement et ce, entre le sevrage et l'abattage. Dans les deux cas, les animaux provenant du traitement conventionnel semblent déposer plus de gras et plus de muscle, ceci plus rapidement que les agneaux des trois autres traitements.

3.1.1.2 Paramètres de croissance

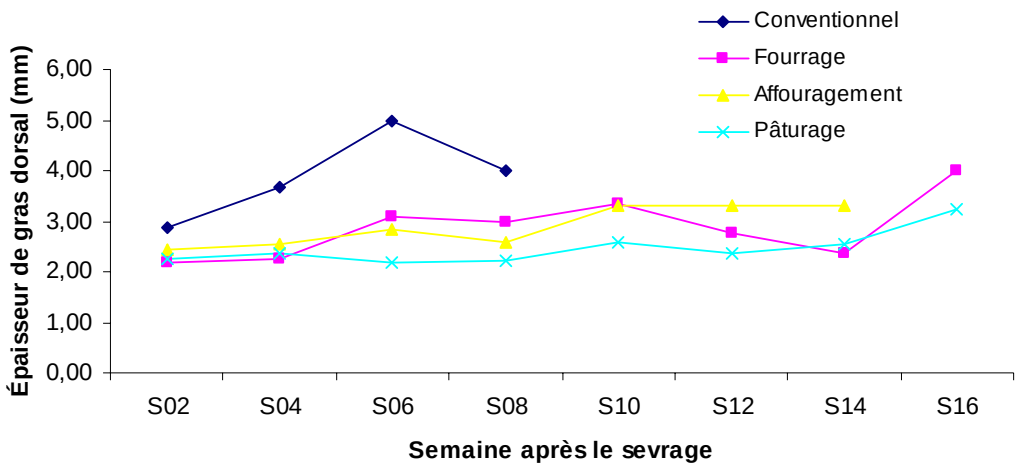


Figure 3.2. Évolution de l'épaisseur de gras dorsal entre le sevrage et l'abattage.

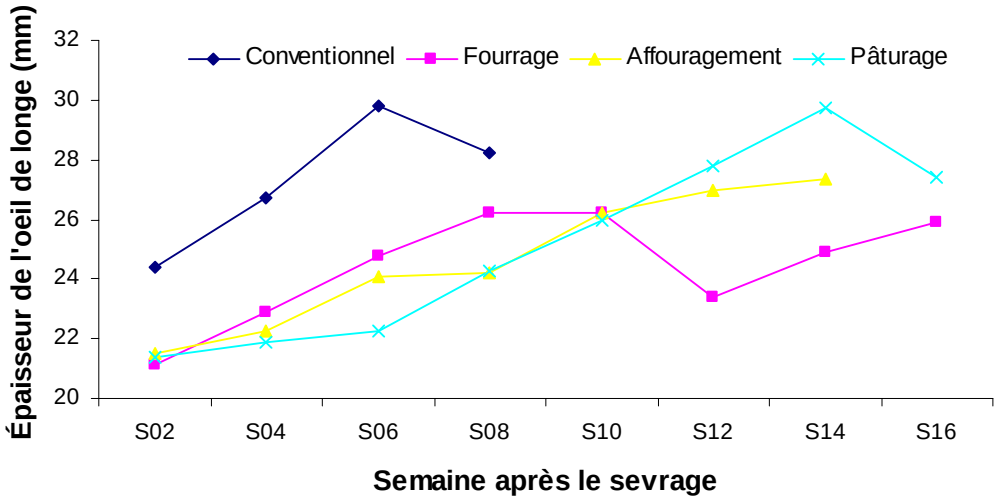


Figure 3.3. Évolution de l'épaisseur de l'œil de longe entre le sevrage et l'abattage.

Le graphique 3.4 illustre l'évolution du tour de poitrine des animaux. Il semble une fois de plus que ce soit les animaux du traitement Conventionnel qui aient la plus grande valeur. Cependant, la différence semble moins marquée pour ce paramètre. Il est encore ici important de rappeler que le saut vers le bas du traitement fourrage est dû au fait qu'il ne reste plus qu'un agneau, soit le plus petit à la semaine 12.

.

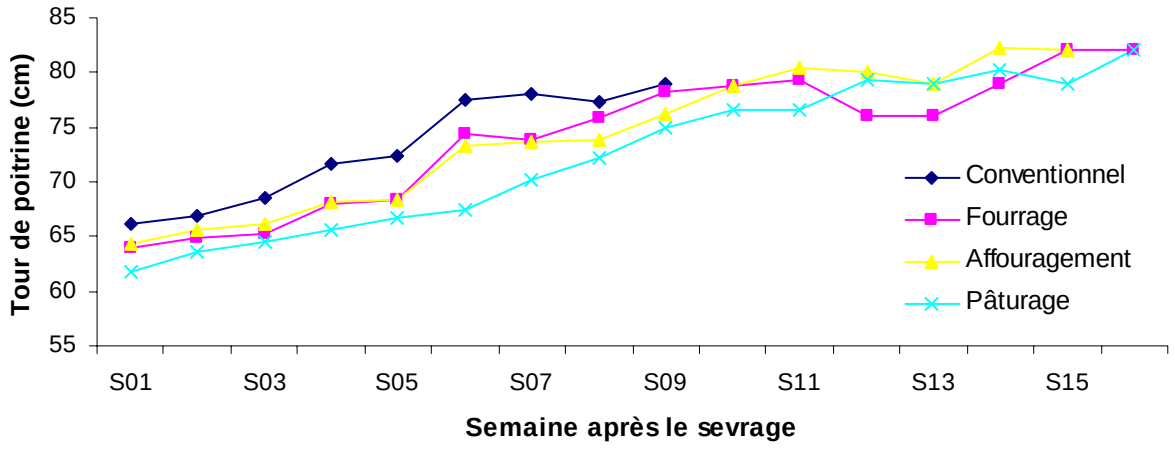


Figure 3.4. Évolution du tour de poitrine entre le sevrage et l'abattage

3.1.2. Données de carcasses et systèmes digestifs

Tableau 3.3. Poids vif, poids et rendement carcasse et poids du système digestif.

	Conventionnel	Fourrage	Affouragement	Pâturage
Poids vif à l'abattage (kg)	47,20	46,85	47,04	47,13
Poids du système digestif (kg)	8,11	9,16	9,49	8,12
Poids carcasse (kg)	21,22	19,49	19,37	20,43
Rendement carcasse (%)	44,98	41,62	41,17	43,24

Comme prévu, les agneaux provenant des quatres traitements ont été abattus à un poids vif moyen de 47 kg. Les agneaux des traitements Fourrage et Affouragement semblent avoir eu un système digestif plus pesant à l'abattage, ce qui se traduit par un rendement carcasse inférieur. Cependant, sans analyses statistiques, nous ne pouvons tirer aucune conclusion. Il est toutefois surprenant que les agneaux au pâturage semblent avoir un rendement carcasse et un poids du système digestif avoisinant ceux des agneaux du traitement conventionnel. Cela est peut-être dû à une sélection des plantes les plus appétentes et les plus digestibles au pâturage. En effet, les agneaux étaient transférés dans une nouvelle parcelle le matin. Il est donc fort probable que l'alimentation avant la mise à jeun ait été composée de plantes rapidement digestibles.

3.1.2.1 Classification de la carcasse

Tableau 3.4. Paramètres de classification des carcasses[1]

	Conventionnel	Fourrage	Affouragement	Pâturage
Gras (mm)	11,2	7,3	6,6	4,6
Gigot	3,1	3,0	3,0	3,0
Longe	3,8	3,6	3,2	3,2
Épaule	3,4	3,3	3,2	3,1
Indice	102,4	102,5	102,4	98,6

On peut constater au tableau 3.4 qu'il y a une gradation décroissante (Conventionnel > Fourrage > Affouragement > Pâturage) au niveau de l'épaisseur de gras des agneaux des différents traitements. Nous ne savons cependant pas encore si cette différence sera statistiquement significative. Les agneaux

alimentés d'une manière conventionnelle semblent somme toute avoir une meilleure classification de carcasse au niveau des différentes parties évaluées (gigot, longe, épaule) mais cette évaluation visuelle de la carcasse est en lien avec l'épaisseur de gras qui peut favoriser des meilleures cotes. L'indice de classification globale moyen des agneaux des traitements Conventionnel, Fourrage et Affouragement est équivalent. Cependant, l'indice moyen des agneaux au pâturage est inférieur puisque deux des ageaux au pâturage ont obtenu un indice de 90 causé par une manque de gras sur la carcasse, ce qui fait diminuer la moyenne du groupe.

3.1.3. Données sur la viande

Quelques données relatives aux caractéristiques de la viande sont disponibles à ce jour (tableau 3.2), notamment le pH ultime, le pourcentage de perte en eau ainsi que la coloration du gras et de la viande. À titre de rappel, ces données représentent des données brutes n'ayant pas encore été analysées statistiquement.

Tableau 3.2. pH ultime, perte en eau et coloration de la viande et du gras

	Conventionnel	Fourrage	Affouragement	Pâturage
pH ultime moyen[1]	5,87	5,89	5,80	5,64
Perte en eau (%)	2,55	4,08	2,73	2,54
Coloration de la viande				
L*	40,96	39,52	38,36	38,14
a	11,05	10,81	11,26	12,12
b	5,07	5,06	5,13	5,53
Coloration du gras				
L*	75,00	77,38	77,89	77,44
a	0,34	-0,11	-1,41	0,24
b	9,28	11,19	14,40	16,90

1. le pH ultime est mesuré 48h après l'abattage

Après examen visuel de ces données, il semble que les animaux provenant des trois traitements en bergerie, soit conventionnel, fourrage et affouragement, aient été plus stressés lors de l'abattage puisque le pH ultime est au-delà de 5.8, résultant en une viande DFD (dark firm dry). Le fait que ces animaux aient été logés individuellement, puis transportés et mis en groupe avant l'abattage a pu avoir un impact sur le stress de l'animal, donc sur le pH subséquent. La couleur de la viande est évaluée en fonction des paramètre L*, a* et b*. L* représente la luminosité (100 = toute la lumière est réfléchie, 0 = toute la lumière est absorbée) ; plus la valeur de la luminosité est petite, plus la viande est foncée. Les paramètres a* (rouge positif, vert négatif) et b* (jaune positif, bleu négatif) servent à définir la couleur. Sans analyses statistiques, il est trop tôt pour tirer des conclusions, bien que la viande d'agneaux au pâturage semble plus foncée et le gras semble plus jaune, ce qui concorderait avec ce qui est généralement observé dans la littérature.

3.2. Résultats à venir

Prochainement, les analyses en laboratoire pour les diverses données à collecter, présentées à la section 2.4.8 du présent rapport, débuteront.

En collaboration avec la Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec, une analyse technico-économique sera réalisée dans la prochaine année.

3.3. Diffusion des résultats

Un premier article de présentation du projet a été publié dans la revue Ovin Québec du mois d'octobre 2008 (Annexe I). Dès que les analyses statistiques seront complétées, un second article de vulgarisation sera publié dans cette même revue afin d'informer les producteurs et autres intervenants du milieu des premiers résultats officiels. Il en sera de même une fois les analyses en laboratoire complétées.

De plus, en fin de projet, le rapport de recherche pourra être disponible via le site Internet du CEPOQ. Il est par ailleurs prévu qu'une conférence soit offerte aux producteurs et aux intervenants selon les opportunités. D'autre part, d'autres publications ou présentations des résultats pourront être envisagées au moment opportun afin de maximiser l'accès à l'information.

4. CONCLUSIONS ET SUITE DU PROJET

À ce jour, le présent projet se déroule selon l'échéancier prévisionnel et aucune modification importante ne semble être requise. Ainsi, au cours de la prochaine année, les données sur les caractéristiques de la viande seront analysées, de mêmes que tous les échantillons d'aliments et de fèces. Aussi, globalement, les données récoltées dans le cadre du projet sont très satisfaisantes et les analyses statistiques permettront d'en tirer des conclusions « publiables » vu le déroulement adéquat du projet.

À ce jour, le budget initial du projet dans son ensemble pourra vraisemblablement être respecté. En effet, aucune problématique majeure ne s'est présentée. Certaines modifications mineures au protocole initial ont été apportées mais globalement, l'équilibre budgétaire n'en est pas menacé.

ANNEXE I

Article de présentation du projet
Ovin Québec, octobre 2008

VOTRE MOULÉE VOUS COÛTE TROP CHER...

La valorisation des fourrages, une alternative...

Joannie Jacques, B.Sc.
et **Dany Cinq-Mars,** agr., Ph.D., Professeur au Département des sciences animales, Université Laval

Dossier spécial Alimentation

CEPOQ

Qui c'est celle-là ?

J'ai terminé mon baccalauréat en agronomie en avril dernier. Tout au long de mes études universitaires, deux cours ont vraiment capté mon intérêt, soit « Production ovine » donné par M. François Castonguay et « Plantes fourragères » donné par M. Guy Allard. Alors quand M. Dany Cinq-Mars (qui est maintenant mon directeur de maîtrise) m'a parlé d'un projet d'étude graduée portant sur la valorisation des ressources fourragères pour les agneaux à l'engraissement, j'ai tout de suite su que c'était pour moi. Je tiens d'ailleurs à remercier le Conseil pour le Développement de l'Agriculture au Québec (CDAQ) qui, grâce à son soutien financier, a rendu le projet possible. C'est ainsi qu'une semaine après avoir terminé, soit en mai dernier, je me suis retrouvée au CEPOQ à attraper des agneaux, car c'était le sevrage de mes futurs agneaux. Moi qui n'avais, à part l'université, aucune expérience en production ovine, je peux vous dire que ce fut un bon baptême de la production et le début d'une expérience des plus enrichissantes.

Je suis donc au CEPOQ de façon continue avec mes agneaux pour la phase animale de mon projet de maîtrise. Il restera les cours, les analyses, les interprétations et l'écriture de mon mémoire de deuxième cycle universitaire. Au dire de mes collègues qui sont déjà passés par ce chemin, il semble que le travail avec les animaux est vraiment la partie la plus intense, mais aussi la plus motivante d'un projet de maîtrise. Voilà donc un peu qui je suis...

Pourquoi s'intéresser à la valorisation des fourrages ?

Bien que l'utilisation de grandes proportions de fourrage dans l'alimentation (pâturage ou foin) soit une méthode d'élevage vieille comme le monde, plusieurs questions liées à ce mode d'alimentation restent encore sans réponse dans le contexte de production québécois. Il est en effet pertinent de se questionner sur les impacts qu'auraient une telle alimentation sur les revenus des entreprises ovines. Mentionnons à tire d'exemple le temps d'engraissement, les coûts d'alimentation, la qualité de la carcasse et de la viande.

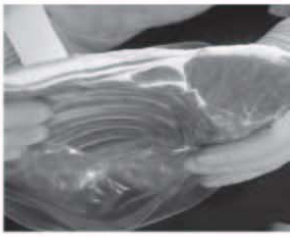
Mise en contexte

Historiquement, les agneaux étaient engraissés avec presque uniquement des fourrages. Toutefois, afin d'obtenir plus rapidement des animaux d'un poids souhaité, l'utilisation accrue de grains dans l'alimentation dès le sevrage est devenue peu à peu une pratique courante. C'est ainsi que généralement au Québec, durant la période d'engraissement, les agneaux lourds sont alimentés avec des concentrés à volonté. La consommation en grains des agneaux représente ainsi environ de 85 à 90 % de la ration journalière.

L'augmentation des coûts d'achat des céréales et du maïs a incité le CEPOQ, appuyé de plusieurs intervenants, à réviser les alternatives qui pourraient permettre aux entreprises ovines d'être plus indépendantes face aux fluctuations des prix du grain. Une approche intéressante consiste à revoir la régie alimentaire afin d'utiliser moins de grains en valorisant mieux les fourrages qui sont abondamment disponibles au Québec.

Bien que cette pratique ne semble pas révolutionnaire, les connaissances en lien avec celle-ci quant aux performances zootechniques et à la qualité de viande sont limitées. Il est en effet pertinent de déterminer si une alimentation à base de fourrages permet de produire des agneaux qui rapporteront un maximum de revenus aux producteurs. Ceux-ci doivent donc atteindre un poids carcasse et une épaisseur de gras dorsal adéquats afin de bien se classer selon la grille de classification de l'Agence de vente, ceci dans un laps de temps acceptable. De plus, comme l'agneau est produit pour satisfaire les besoins des consommateurs, il faut s'assurer que la qualité de la viande (goût, odeur, couleur, tendreté, jutosité) répond bien aux besoins de ceux-ci.

Afin de répondre à ces interrogations, le CEPOQ, Dany Cinq-Mars Ph.D., Robert Berthiaume Ph.D., Claude Gariépy Ph.D., Yvan Chouinard Ph.D. et Marie-Ève Tremblay (FPAMQ) ont mis en œuvre un projet de recherche sur la valorisation des ressources fourragères au Québec pour les agneaux à l'engraissement. Nous tenons d'ailleurs à souligner la contribution financière du CDAQ pour la réalisation du projet et à remercier l'Abattoir de Luceville inc. où tous les agneaux de ce projet ont été abattus. Cette étude, qui a débuté en mai, a pour objectif d'évaluer les impacts d'une régie alimentaire à forte proportion de fourrages (en bergerie et au pâturage) sur les frais d'élevage, les performances de croissance des agneaux, la santé ruminale, la qualité de la carcasse et la qualité de la viande.



Perspectives de littérature

Selon différentes études, on pourrait s'attendre à ce que les agneaux alimentés avec une forte proportion ou uniquement du fourrage aient un gain moyen quotidien (GMQ) inférieur à celui des agneaux alimentés avec des concentrés à volonté [1, 2]. Un GMQ inférieur entraîne un temps d'engraissement plus long, donc les agneaux sont abattus plus vieux. Cette situation peut avoir un effet sur la qualité de viande. Toutefois, les différences au niveau des qualités organoleptiques de la viande d'agneaux élevés sous différentes régies alimentaires ne semblent pas bien définies [5]. Les carcasses d'agneaux alimentés avec plus de fourrage devraient être moins grasses comparativement aux carcasses d'agneaux alimentés avec de la moulée à volonté [2] [3], mais il faudra tenir compte de la différence d'âge au poids d'abattage, ce qui peut compliquer l'analyse de l'effet de l'alimentation. De plus, l'alimentation d'agneaux uniquement à l'herbe, soit dans ce projet au pâturage ou à l'affouragement en vert, pourrait faire varier le profil en acide gras de la viande ainsi produite. Il est possible que ce changement soit en faveur d'un profil potentiellement bénéfique pour le consommateur, ceci dû à la diminution du ratio oméga-6/oméga-3 et à l'augmentation de la teneur en acide linoléique conjugué (ALC) [1, 4].

Présentation du projet

C'est avec la volonté de répondre à ces questions dans un contexte québécois que nous avons élaboré le projet suivant. Quarante agneaux mâles de race Dorset ont été distribués aléatoirement en quatre groupes correspondant à quatre traitements alimentaires différents, soit concentrés à volonté (C), 60 % foin / 40 % concentré (F), affouragement en vert (A) et pâturage (P). Pour le traitement C, les agneaux reçoivent de la moulée croissance (17 % protéine) et du foin à volonté. La ration des agneaux du traitement F est ajustée quotidiennement de manière à ce qu'ils consomment 60 % de foin et 40 % de moulée (la même moulée que les agneaux du traitement C). Les agneaux du traitement A sont gardés dans la bergerie et nourris avec de l'herbe fraîche qui est coupée deux fois par jour. Les agneaux du traitement P se nourrissent eux-mêmes au pâturage sur de petites parcelles de prairie et sont déplacés toutes les 24 heures, ce qui permet de minimiser le gaspillage et de leur donner accès à de l'herbe fraîche et de haute valeur nutritive quotidiennement. Les agneaux du traitement A et P ne reçoivent aucune moulée, seulement du minéral. L'affouragement en vert nous sert de témoin au traitement P, c'est-à-dire que les agneaux sont nourris avec la même herbe que ceux au pâturage, mais sont gardés dans les mêmes conditions que ceux des traitements C et F. Cela nous permet donc de constater, dans une certaine mesure, l'effet de l'environnement extérieur (insectes, froid, chaleur, etc.) sur les gains.

L'engraissement se fait du sevrage (25 kg) jusqu'au poids cible d'abattage, soit 47 kg de poids vif. La croissance et le développement de la carcasse sont suivis de très près. L'évaluation de l'état de chair et les pesées sont réalisées hebdomadairement. De plus, des mesures d'épaisseur de gras dorsal et d'œil de longe sont prises toutes les deux semaines. Les abattages sont compléter depuis le début septembre. Aucune analyse statistique n'a encore été réalisée. Cependant, quelques résultats préliminaires ressortent. En effet, comme nous le prévoyions, les agneaux du traitement C semblent être les premiers à atteindre le poids cible d'abattage. Pour les autres agneaux, il faudra attendre les analyses statistiques pour les départager. Des analyses futures nous donneront plus d'informations sur la qualité de la viande des agneaux produits selon les différents traitements, ainsi que sur les impacts économiques de ceux-ci.

À suivre...

[1] Aurousseau B., Bauchart D., Faure X., Galot A.L., Prache S., Micol D., Priolo A., 2007, Indoor fattening of lambs raised on pasture: (1) Influence of stall finishing duration on lipid classes and fatty acids in the longissimus thoracis muscle. Meat Science 76 : 241-252.

[2] Borton R.J., Loerch S.C., McClure K.E., Wulf D.M., 2005, Comparison of characteristics of lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. I. Production, carcass and organoleptic characteristics. J. Anim. Sci. 83 : 679-685.

[3] McClure K.E., Van Keuren R.W., Althouse P.G., 1994, Performance and characteristics of weaned lambs either grazed on orchardgrass, ryegrass or alfalfa or fed all-concentrate diets in drylot. J. Anim. Sci. 72 : 3230-3237.

[4] Popova T., 2007, Effect of the rearing system on the fatty acid composition and oxidative stability of the M. longissimus lumborum and M. semimembranosus in lambs. Small Ruminant Research 71 : 150-157.

[5] Priolo A., Micol D., Agabriel J., 2001, Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. A review. Animal Research 50 : 185-200.