



Les Journées OVIPRO

Québec

13 - 14 mai 2004



CEPOQ

Centre d'expertise
en production ovine
du Québec



*Groupe de Recherche
sur les Ovins*



Agriculture et Agroalimentaire Canada

François Castonguay

Département des sciences animales

Pavillon Paul-Comtois, Université Laval, Québec
G1K 7P4

Téléphone : (418) 656-2131 Poste 8358

Télécopieur : (418) 656-3766

Courriel : Francois.Castonguay@san.ulaval.ca

Site Internet : <http://c2000.fsaa.ulaval.ca/mouton/>

Mireille Thériault

Département des sciences animales

Pavillon Paul-Comtois, Université Laval, Québec
G1K 7P4

Téléphone : (418) 656-2131 Poste 4059

Télécopieur : (418) 656-3766

Courriel : Mireille.Theriault@san.ulaval.ca

Centre d'expertise en production ovine du Québec

1642 rue de la Ferme

La Pocatière, Québec, G0R 1Z0

Téléphone : (418) 856 – 1200

poste 221- Johanne Cameron, poste 223- Marie Vachon

Télécopieur : (418) 856 – 6247

Courriel : johanne.cameron@cepoq.com

marie.vachon@cepoq.com

Site Internet : www.cepoq.com



CEPOQ

Centre d'expertise
en production ovine
du Québec

Les Journées OVIPRO

2004

OVIPRO INTERVENANTS

FORMATION POUR LES INTERVENANTS EN PRODUCTION OVINE

Ils collaborent à notre succès

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec



FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS
D'AGNEAUX ET MOUTONS DU QUÉBEC



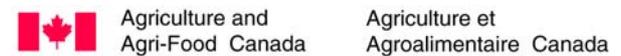
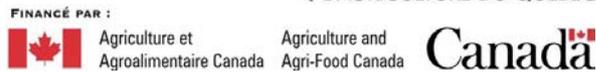
**Société des éleveurs
de moutons de race pure
du Québec**



**Agriculture and
Agri-Food Canada**

**Agriculture et
Agroalimentaire Canada**

Partenaires pour la Recherche





Gaspésie



CET Ovin Bas-St-Laurent-Gaspésie

Cliniques vétérinaires

- Gaston Lavoie, dmv
- Paul Cardyn, dmv
- Richard Bourassa, dmv
- Gaston Rioux, dmv



Ainsi que les nombreux producteurs qui participent à nos projets

Les Journées OVIPRO

OVIPRO INTERVENANTS



13 MAI 2004



CONFERENCES

- 8H00** ARRIVEE DES PARTICIPANTS ET REMISE DES DOCUMENTS
- 9H00** **MOT DE BIENVENUE**
François Castonguay, Ph. D., AAC
Marie Vachon, agr., CEPOQ
- 9H15** **ÉLABORATION D'UN PLAN DE PREVENTION DE LA MORTALITE NEONATALE EN PRODUCTION OVINE**
Marie-Josée Cimon, agr., CETO Bas-St-Laurent -Gaspésie
Gaston Rioux, vétérinaire praticien
- 9H45** **UTILISATION DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL EN PRODUCTION OVINE : RESULTATS COMPARATIFS, UTILISATION OPTIMALE, PROBLEMATIQUES ET CONSEILS**
Johanne Cameron, agr., CEPOQ
- 10H15** **PAUSE** 
- 10H30** **COMPARAISON DE LA PERFORMANCE DE LA TECHNIQUE ELISA DU MAEDI-VISNA SUR LE SERUM ET LE LAIT DE BREBIS ET IMPACT SUB-CLINIQUE DU MAEDI-VISNA DETERMINE A PARTIR DE TISSUS D'OVINS OBTENUS A L'ABATTOIR.**
Carole Simard, Ph D., ACIA
Denise Bélanger, Ph D., FMV
- 11H00** **PRODUCTION ANIMALE ET QUALITE DE LA VIANDE. APPLICATION A L'AGNEAU**
Claude Gariépy, Ph D., AAC
- 12H00** **DINER** 
- 13H00** **SUIVI SUR LE RESEAU D'ALERTE ET DE SURVEILLANCE EN SANTE OVINE ET QUELQUES CAS**
Pascal Dubreuil, Ph D., FMV
Hugo Tremblay, vétérinaire, MAPAQ

13H30 **CALCUL DES RETENUES EN AZOTE ET PHOSPHORE EN PRODUCTION OVINE**
Michel Lemelin, agr. M. Sc., MAPAQ

14H00 **COMPARAISON DES BELIERS SUFFOLK ET ARCOTT CANADIEN COMME RACES TERMINALES**
Mireille Thériault, Université Laval

14H30 **PAUSE** 

14H45 **NOUVEAUX PROJETS EN COURS - Présentations de 15 minutes.**

PROJET PILOTE VETERINAIRE EN SANTE OVINE
France Sylvestre, vétérinaire, MAPAQ

ÉVALUATION DE LA FREQUENCE DES ALLELES DU GENE PRP (TREMBLANTE) CHEZ LES PRINCIPALES RACES DE MOUTONS AU QUEBEC
Anne Leboeuf, vétérinaire, M. Sc., CEPOQ

GUIDE DE BONNES PRATIQUES AGROENVIRONNEMENTALES EN PRODUCTION OVINE
Ndeye Marie Diallo, agr., M Sc., FPAMQ

ÉLABORATION ET VALIDATION DES CALCULS DES VALEURS AJUSTEES POUR LES MESURES D'ÉPAISSEUR DE L'ŒIL DE LONGE ET DU GRAS DORSAL PRISES PAR ULTRASONNS CHEZ L'AGNEAU
Germain Blouin, agr., CEPOQ

15H45 **DISCUSSIONS SUR DES PROBLEMES REELS RENCONTRES DANS L'ELEVAGE OVIN**
Marie Vachon, agr., CEPOQ
François Castonguay., Ph D., AAC

19H00 **SOUPER**



Les Journées OVIPRO

OVIPRO INTERVENANTS



14 MAI 2004



CONFERENCES

8H30 **ÉCRIRE UN ARTICLE DE VULGARISATION**
Diane Parent, Ph. D., Université Laval

10H30 **PAUSE**

10H45 **REGARD CRITIQUE SUR LES DONNEES DU MODELE DE L'ASRA**
Francis Goulet, agr., M. Sc., CEPOQ
Marie-Ève Tremblay, FPAMQ

11H30 **DINER**

13H00 **DEPART POUR LA FERME AMKI (BARBARA ET GARRY JACK)**
DIVERS ATELIERS A LA FERME

16H30 **CLOTURE DES JOURNEES OVIPRO**



Les Journées OVIPRO

OVIPRO INTERVENANTS



ATELIERS À LA FERME, VISITE DU 14 MAI 2004



Horaire des ateliers à la ferme Amki

HEURE	ACTIVITÉS
13h45	Arrivée à la ferme Amki
14h00	Présentation de l'entreprise <i>Barbara et Garry Jack, propriétaires</i>
14h20	Présentation du projet photopériode en cours à la ferme Amki <i>Johanne Cameron, CEPOQ</i>
14h50	Formation de 3 groupes pour les 3 ateliers de 30 minutes Atelier 1 : Utilisation d'une louve pour l'allaitement des agneaux <i>Johanne Cameron, CEPOQ</i> Atelier 2 : Utilisation et pose d'un harnais marqueur <i>François Castonguay, AAC</i> <i>Mireille Thériault, AAC</i> Atelier 3 : Outils liés aux boucles d'identification permanente – lecteur, balance, transfert de données,... <i>Garry Jack, propriétaire de l'entreprise</i>
16h20	Fin des ateliers

Comité organisateur

Coordination de l'évènement

Johanne Cameron, agr., Responsable en vulgarisation
Centre d'expertise en production ovine du Québec.

François Castonguay, PhD,
Chercheur en production ovine.
Groupe de recherche sur les ovins. Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lennoxville. En poste au Département des sciences animales de l'Université Laval.

Francis Goulet, agr. M. ScA.,
Directeur général
Centre d'expertise en production ovine du Québec.

Mireille Thériault, Professionnelle de recherche.
Groupe de recherche sur les ovins. Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lennoxville. En poste au Département des sciences animales de l'Université Laval.

Marie Vachon, agr., Responsable en recherche.
Centre d'expertise en production ovine du Québec.

Inscription

Geneviève Rioux, agente de bureau.
Centre d'expertise en production ovine du Québec.

Collaboration spéciale

Germain Blouin, agr., Responsable en génétique
Centre d'expertise en production ovine du Québec.

Barbara et Garry Jack, producteurs ovins
Ferme Amki, Valcartier

Table des Matières

Liste des Acronymes	xi
Élaboration d'un plan de prévention de la mortalité néonatale en production ovine	1
Utilisation de l'allaitement artificiel en production ovine : résultats comparatifs, utilisation optimale, problématiques et conseils	4
Comparaison de la performance de la technique ELISA du Maedi-visna sur le sérum et le lait de brebis et impact sub-clinique du Maedi-visna déterminé à partir de tissus d'ovins obtenus à l'abattoir.	10
Production animale et qualité de la viande	13
Calcul des retenues en azote et en phosphore en production ovine	15
Comparaison des béliers Suffolk et Arcott Canadien comme races terminales.....	21
Projet pilote en santé ovine.....	27
Évaluation de la fréquence des allèles du gène Prp (tremblante) chez les principales races de moutons au Québec.....	29
Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales en production ovine.....	33
Élaboration et validation des calculs des valeurs ajustées pour les mesures d'épaisseur de l'œil de longe et du gras dorsal prises par ultrasons chez l'agneau	35

Liste des Acronymes

AAC :	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ACIA :	Agence canadienne d'inspection des aliments
ASAQ :	Amélioration de la santé animale au Québec
CDPQ :	Centre de développement du porc du Québec
CDAQ :	Conseil de développement de l'agriculture du Québec
CEPOQ :	Centre d'expertise en production ovine du Québec
CET :	Club d'encadrement technique
CORPAQ :	Conseil des recherches en pêche et en agroalimentaire du Québec
CRBR :	Centre de recherche en biologie de la reproduction
CRDA :	Centre de recherche et de développement sur les aliments d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Saint-Hyacinthe
CRDBLP :	Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lennoxville
FMV :	Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal
FPAMQ :	Fédération des producteurs d'agneaux et de moutons du Québec
GRO :	Groupe de recherche sur les ovins (AAC / Université Laval)
INRA :	Institut national de la recherche agronomique
INSA :	Institut national de santé animale
IRDA :	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MENV :	Ministère de l'environnement du Québec
SAN/UL :	Département des sciences animales de l'Université Laval
SANU/UL :	Département des sciences des aliments et de nutrition de l'Université Laval
SEMRPQ :	Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec

Élaboration d'un plan de prévention de la mortalité néonatale en production ovine

CIMON, MARIE-JOSÉE¹; RIOUX, GASTON²; VACHON, MARIE³

¹ Club d'encadrement technique ovin Bas-Saint-Laurent/Gaspésie enr. ; ² Hôpital vétérinaire Ste-Odile ;

³ Centre d'expertise en production ovine du Québec

OBJECTIFS

Général

Doter la production ovine d'outils permettant d'évaluer et de diminuer le taux de mortalité néonatale afin d'améliorer les performances technico-économiques et les revenus des entreprises.

Spécifiques

Déterminer l'ensemble des facteurs qui ont un impact sur le taux de mortalité néonatale ;
Déterminer l'impact de la réduction de ces facteurs sur le taux de mortalité néonatale des entreprises ;

Déterminer les principales causes de mortalité rencontrées ainsi que l'âge auquel les mortalités sont survenues ;

Établir un programme type de réduction et de suivi de la mortalité sur les entreprises ovines ;

Déterminer les taux de mortalité visés en fonction de la taille du troupeau, du type de régie et des performances techniques des entreprises (nombre d'agneaux nés par brebis par année).

MISE EN SITUATION

Le taux de mortalité néonatale est très variable d'une entreprise ovine à l'autre et a tendance à être élevé de façon générale (Boies, 1999). Ce paramètre technique a un impact direct sur le nombre d'agneaux vendus et par le fait même sur les revenus des entreprises ovines. Cette variabilité peut être expliquée en partie par des différences au niveau de la régie d'élevage.

L'augmentation du rythme d'agnelage, de la prolificité des brebis et l'importance du troupeau ne constituent que quelques exemples de facteurs agissant sur le taux de mortalité néonatale.

Il n'existe pas de référence permettant de déterminer le taux de mortalité à viser en fonction de la taille des troupeaux et de la régie adoptée. Il n'est pas non plus possible actuellement de déterminer quels sont les facteurs ayant le plus d'incidence sur la mortalité des agneaux.

REVUE DE LITTÉRATURE

C'est à partir d'une expérience française (Ducrot, 1987) qu'un plan de prévention standard a été préparé. De plus, les résultats du projet « Évaluation du statut sanitaire de troupeaux ovins dans le Bas-St-Laurent et l'Estrie » (Bélanger et al., 2001) et l'expertise des professionnels associés au projet, ont permis de dresser un inventaire des principaux facteurs pouvant avoir un impact sur la mortalité néonatale et ont été intégrés au plan standard de prévention de la mortalité.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Le projet s'est déroulé sur une période de deux années soit en 2002 et 2003 et impliquait respectivement seize et douze producteurs membres du Club d'encadrement technique ovin BSL/Gaspésie enr.. Le projet consistait tout d'abord à l'élaboration d'un plan de prévention

préliminaire, puis à sa mise en place sur les entreprises participantes. Un suivi du plan a été effectué au cours des deux années et certains ajustements ont été effectués après la première année. Pour le moment, seule la compilation et l'analyse des données de la première année ont été réalisées.

Certains changements ont été effectués lors de la mise en place du projet ou encore au cours du projet. Tout d'abord, il a été décidé d'établir le plan de prévention non seulement pour les mortalités néonatales, mais aussi pour les agneaux morts entre l'âge de 10 jours et le sevrage.

De plus, une étape a été ajoutée dans le cadre du projet dans le but d'analyser les causes majeures de mortalité rencontrées chez les entreprises ainsi que l'âge auquel les agneaux sont morts principalement. Pour cela, chaque producteur devait compléter des fiches présentant différentes causes ou observations en regard des mortalités rencontrées durant l'année ainsi que l'âge à laquelle les mortalités avaient lieu.

RÉSULTATS POUR L'ANNÉE 2002

L'analyse des données montre un taux de mortalité moyen pour les seize entreprises participantes de 16,53% variant de 6,69% à 30,13%.

Lors de la répartition des principales causes de mortalité incluant les mortinatalités, les avortements ainsi que les mortalités du jour 1 au sevrage, les problèmes d'allaitement se sont avérés être les principales causes de mortalités (18%). On retrouve, par la suite, 14% des mortalités dans la catégorie « inconnu », c'est-à-dire que les éleveurs participants n'étaient pas en mesure de définir la cause de la perte. Les pneumonies se retrouvent en troisième position représentant 10% des pertes. On retrouve enfin les problèmes à l'agnelage avec 9,5% des mortalités ainsi que les écrasements avec 8,0%. La figure 1 présente la distribution des principales causes de mortalité rencontrées lors du projet.

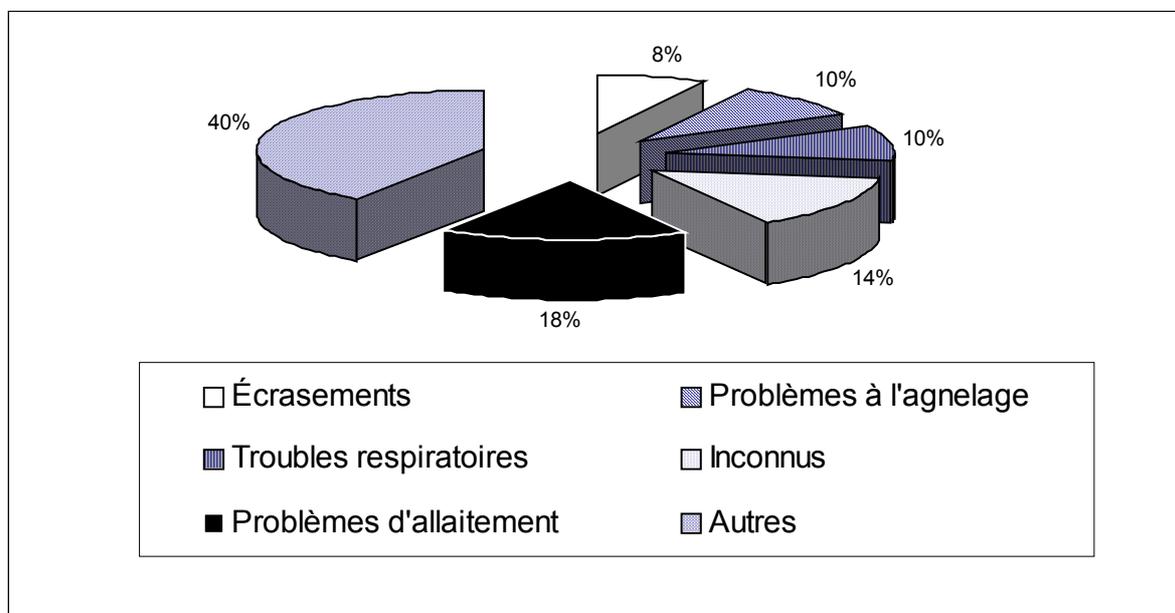


Figure 1. Distribution des principales causes de mortalité pré-sevrage.

Une évaluation a aussi été effectuée en début et en fin d'année afin de voir l'évolution du taux de mortalité en fonction du nombre de facteurs corrigés. On ne note aucune diminution de la mortalité selon le nombre de facteurs travaillés. Cela peut s'expliquer en partie par le fait qu'il n'a pas été facile de faire changer les habitudes des éleveurs et dans certains cas des facteurs imprévisibles sont survenus en cours d'année.

Enfin, le taux de mortalité a été analysé en fonction de la prolificité du troupeau, de la taille du troupeau et du nombre d'heures de travail/brebis/année. Selon les données compilées, aucun lien n'est constaté entre le taux de mortalité et la prolificité du troupeau. On observe aussi que le taux de mortalité ne semble pas subir l'influence de la taille du troupeau ainsi que du nombre d'heures de travail/brebis/année.

IMPACT

Le présent projet permettra dans un premier temps d'outiller, par la réalisation du plan de prévention de mortalité, les producteurs ovins ainsi que les intervenants du domaine ovin. Il sera d'ailleurs une source d'information pour toute l'industrie ovine en ce qui a trait aux facteurs reliés de près à la mortalité chez les agneaux. Ainsi, il sera plus facile de travailler à la réduction de la mortalité des agneaux dans les entreprises québécoises.

PUBLICATION DES RÉSULTATS

La publication des outils et la diffusion des résultats finaux seront réalisées d'ici la fin de l'année 2004.

FINANCEMENT

Ce projet a été rendu possible grâce au financement du CDAQ.

RÉFÉRENCES

Bélangier et al. 2001. Projet Évaluation du statut sanitaire de troupeaux ovins dans le Bas-St-Laurent et l'Estrie. 172 pp.

Boies, D.. 1999. Analyse de groupe provinciale en production ovine 1998. Centre d'expertise en production ovine du Québec. 60 pp.

Ducrot, C. 1987. Les rendez-vous de l'écopathologie. Fiche technique : « Facteurs de risque de la mortalité et de la morbidité des agneaux de bergerie de 0 à 10 jours en agnelage de printemps ». 22 pp.

Utilisation de l'allaitement artificiel en production ovine : résultats comparatifs, utilisation optimale, problématiques et conseils ...

CAMERON, JOHANNE¹ ; VACHON, MARIE¹ ; THÉRIAULT, MIREILLE²

¹ Centre d'expertise en production ovine du Québec

² Agriculture et Agroalimentaire Canada

AVANT PROPOS

Lors de l'été et de l'automne 2003, la compagnie SERVVAL, en collaboration avec le Centre d'expertise en production ovine du Québec, ont réalisé un projet. L'objectif premier de ce projet était de comparer deux types de poudre de lait développés par la compagnie SERVVAL, soit une poudre conventionnelle déjà commercialisée face à une nouvelle poudre de lait plus « économique ». Le rapport présenté dans ce document ne fait pas état de la comparaison de ces deux types de poudres de lait (propriété intellectuelle de SERVVAL) mais présente plutôt les résultats issus de la comparaison entre les performances d'agneaux élevés sous la louve (deux types de poudres combinés) face aux performances zootechniques d'agneaux élevés sous la mère.

PARTENAIRES

Compagnie SERVVAL Canada.

OBJECTIFS

Général

Comparer les performances zootechniques d'agneaux élevés à la louve (allaitement artificiel) face à celles d'agneaux élevés naturellement (sous les brebis).

Spécifiques

1. Comparer les performances de croissance (naissance-sevrage et sevrage-100 jours), la consommation et la conversion alimentaire.
2. Évaluer les différences de qualité de carcasse des agneaux lourds.
3. Vulgariser les principes de régie pour la technique de l'allaitement artificiel (louve).
4. Vérifier la rentabilité économique de la technique de l'allaitement artificiel.

MISE EN SITUATION

La hausse de la productivité des entreprises ovines passe, entre autre, par une amélioration de la prolificité des brebis, donc par l'augmentation du nombre d'agneaux nés par brebis par agnelage. De façon générale, peu de brebis sont en mesure d'allaiter adéquatement tous les agneaux issus de portées multiples (triplets et plus) sans affecter leur état de chair et surtout les performances de croissance de leur progéniture. Le nombre de brebis de races prolifiques est en pleine croissance au Québec (GenOvis, données 2003). Certains producteurs doivent opter pour des méthodes artificielles d'élevage des agneaux surnuméraires (louve ou bouteilles). Ce phénomène devient d'autant plus marqué avec l'essor de l'industrie ovine laitière, où il est connu que l'élevage artificiel des agneaux est une option permettant de commercialiser une plus grande quantité de lait (McKusick et al., 2001).

Bien que l'allaitement artificiel soit une technique connue de longue date, plusieurs problématiques sont rencontrées sur le terrain. Un rapport présenté en 2000 par Manon Lepage agr. (*consultante en production ovine*) indiquait que le taux de mortalité des agneaux en allaitement artificiel au Québec atteignait près de 50 % et que les gains moyens quotidiens étaient très faibles. Ces données sont largement différentes des taux de mortalité rencontrés en condition contrôlée (moins de 5%, Gorrill et al., 1990). Il est donc pertinent de cibler les paramètres de régie permettant

d'optimiser l'élevage des agneaux en allaitement artificiel afin de minimiser les pertes de profits, de réduire la mortalité et surtout d'améliorer les performances de croissance des agneaux.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Phases expérimentales. Ce projet a été réalisé au CEPOQ de juillet à décembre 2003. Deux phases d'allaitement (naissance-sevrage) ont été réalisées (*Phase I : juillet-août ; Phase II : septembre-octobre*). Suite au sevrage des agneaux de la phase I, ces derniers ont été placés en engraissement.

Sélection des agneaux. Les agneaux sélectionnés (race Dorset) provenaient de portées de jumeaux ou de triplets. Pour les portées de jumeaux, un agneau était placé à la louve et l'autre demeurait sous la mère. Dans le cas des agneaux nés triples, deux agneaux étaient placés à la louve. À la naissance, les soins de base étaient pratiqués.

Agneaux sous allaitement artificiel. Les agneaux sélectionnés ont été placés à la louve 24 à 36 heures après la naissance. Il est important de ne pas dépasser l'âge de 48 heures afin de faciliter l'entraînement à l'alimentation artificielle. Avant d'être transférés à la louve, les agneaux avaient consommé du colostrum. Le colostrum était donné par la mère (période minimale de 6 heures avec la mère) ou au biberon à raison de 200 ml/kg de poids vif et de 50 ml/kg de poids par repas à l'aide d'un tube gastrique. Pour faciliter la mise à la louve, les agneaux jeûnaient durant une période maximale de 4 à 6 heures suite à leur dernier repas de colostrum. Les agneaux placés dans un même parquet d'alimentation artificielle étaient de poids uniforme et l'écart d'âge entre ces derniers ne dépassait pas 7 jours. La température rectale des agneaux placés à la louve devait être normale (entre 39 et 40°C). Lors de la phase I, quatre parquets de huit agneaux (4 mâles et 4 femelles) ont été

utilisés pour l'expérimentation. Lors de la phase II, deux parquets de 8 agneaux (4 mâles et 4 femelles) et deux parquets de 6 agneaux (3 mâles et 3 femelles) ont été utilisés. L'espace minimal par parquet était de 0,5 m²/agneau. Les parquets étaient situés dans un endroit sec et sans courant d'air. Les agneaux ont été élevés sur une litière de paille et de ripe. Les agneaux étaient sevrés après 40 à 45 jours d'élevage sous la louve.

Agneaux sous allaitement naturel. Les agneaux élevés avec les brebis ont été placés en parquets avec leur mère. Ces agneaux ont été sevrés au même moment que les agneaux élevés à la louve.

Agneaux à l'engraissement. À la fin de la phase I, tous les agneaux sevrés ont été engraisés jusqu'à l'abattage. Les données présentées dans ce rapport font état des performances de croissance pour la période du sevrage jusqu'à l'âge de 100 jours.

Alimentation. Les agneaux élevés à la louve ont été nourris selon le programme d'alimentation de la compagnie SERVVAL. La concentration de poudre est demeurée constante durant toute la période d'allaitement artificiel (185g de poudre pour faire un litre de lait). Dans chaque parquet, les agneaux avaient libre accès à une source d'eau fraîche, à du foin sec (1^{ère} coupe de graminées) et à une moulée début agneaux (18% de protéine brute, décox). Les agneaux élevés sous les mères ont eu le même régime alimentaire que les agneaux élevés à la louve (foin sec et moulée à la dérobée). Les agneaux à l'engraissement ont reçu le même foin et la même moulée durant la phase de croissance et ce, ad libitum.

Louves. Pour chacune des phases d'allaitement, quatre louves ont été utilisées. Les louves ont été calibrées en début d'expérience puis à chaque semaine. La calibration était également vérifiée au besoin

ou en cas de problèmes. Les louves étaient désinfectées complètement au minimum 2 fois par semaine et des rinçages supplémentaires étaient pratiqués à intervalles réguliers (minimum 2 à 3 fois par semaine). Le lavage était effectué avec un savon désinfectant et de l'eau chaude. Des rampes protectrices ont été utilisées afin d'éviter que les agneaux endommagent les sucs. Ces rampes de distribution étaient situées à une hauteur de 35 cm du sol. La température de mélange du lait ne devait pas être inférieure à 40°C ni excéder 45°C.

Mesures. Toutes les données zootechniques concernant les agneaux étaient notées. Tous les commentaires sur l'état de santé des agneaux ainsi que les quantités d'aliments servis et refusés ont été notés. Les agneaux étaient pesés à chaque semaine.

Analyse statistiques. Une ANOVA a été réalisée en BLOC selon les deux phases d'expérimentation. L'unité expérimentale retenue était l'agneau. Les données de

consommation n'ont pas été analysées statistiquement puisqu'elles sont constituées de moyennes brutes pour chacun des parquets.

RÉSULTATS

Aucune différence significative n'est notée pour le poids à la naissance et le poids au début de l'expérimentation. Ces paramètres devaient être respectés afin de ne pas créer de problèmes de compétition à l'intérieur des parquets de traitement à la louve. Pour la durée totale du projet, le taux de mortalité a été de 3,8% pour le traitement d'allaitement naturel (2 agneaux morts) et nul pour le traitement d'allaitement artificiel.

Performances zootechniques pour la période début-sevrage. Le tableau 1 présente les performances zootechniques moyennes des agneaux entre la mise à la louve (début) et le sevrage.

Tableau 1. Performances zootechniques moyennes début-sevrage des agneaux évalués.

VARIABLES	Allaitement artificiel	Allaitement naturel	EFFETS			
			T	S	P	T * S
Nb d'agneaux par traitement	60	53				
Mâles	30	36	-	-	-	-
Femelles	30	17				
ÂGE moyen au sevrage (jours)	48,2	48,5				
Mâles	48,3	47,8	NS	NS	NS	NS
Femelles	48,2	49,3				
GMQ Début - sevrage (kg/jour)	0,339	0,329				
Mâles	0,368	0,334	NS	*	NS	NS
Femelles	0,311	0,324				
Poids final au sevrage (kg)	20,2	20,2				
Mâles	21,5	20,8	NS	*	*	NS
Femelles	18,9	19,7				

* Significatif à un niveau de signification de $p < 0,05$

NS : non significatif

T = Traitement

S = Sexe

P = Phase

T* S = Interaction Traitement*Sexe

Comme on peut le constater dans le tableau 1, aucune différence significative n'est observable entre les traitements pour le gain de poids des agneaux durant la période d'allaitement. Un effet significatif est cependant noté pour le gain des agneaux selon le sexe. En effet, les mâles ont présenté un gain supérieur aux femelles et ce, peu importe le traitement. Pour ce qui est du poids au sevrage, on note un effet significatif dû à la phase expérimentale. L'observation des résultats pour chacune des périodes expérimentales nous indique que la

moyenne de poids au sevrage pour les agneaux élevés sous les mères était supérieure durant première phase (21,7 vs 18,7 kg, pour la phase I et II respectivement). Cette différence pourrait être explicable par la présence d'agnelles à l'allaitement durant la phase II. La moyenne de poids au sevrage pour les agneaux élevés artificiellement était similaire entre les deux périodes (20,1 vs 20,4 kg, pour la phase I et II respectivement). Dans l'ensemble, les mâles ont atteint un poids au sevrage supérieur à celui des femelles.

Tableau 2. Performances zootechniques moyennes sevrage – 100 jours.

VARIABLES	Allaitement artificiel	Allaitement naturel	EFFETS		
			T	S	T * S
Nb d'agneaux par traitement	31	26			
Mâles	16	15	-	-	-
Femelles	15	11			
GMQ sevrage - pesée de 100 jours (kg/jour)	0,343	0,342			
Mâles	0,368	0,366	NS	*	NS
Femelles	0,319	0,319			
Poids à la pesée de 100 jours (kg)	38,4	39,6			
Mâles	40,6	42,1	NS	*	NS
Femelles	36,2	37,1			

* Significatif à un niveau de signification de $p < 0,05$

NS : non significatif

T = Traitement

S = Sexe

P = Phase

T* S = Interaction Traitement*Sexe

Performances zootechniques pour la période sevrage – 100 jours. Le tableau 2 présente les performances zootechniques moyennes obtenues entre le sevrage et la pesée de 100 jours pour les agneaux de la phase I. Aucune différence significative ne fut notée entre les traitements.

Courbes de croissance. Les figures 1 et 2 présentent les courbes de croissance des agneaux pour chacune des phases expérimentales.

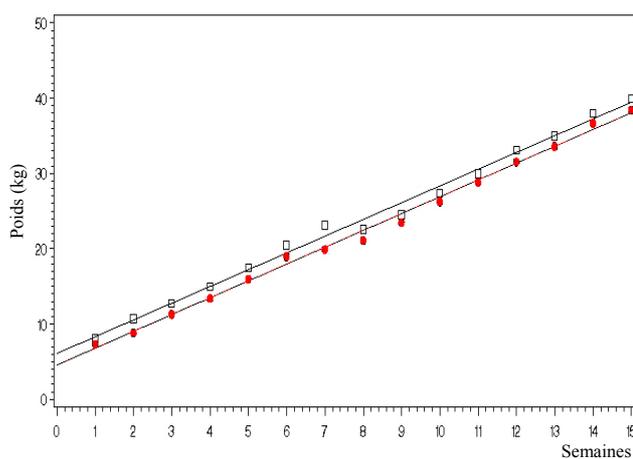


Figure 1. Courbes de croissance des agneaux pour la phase I (● : allaitement artificiel ; □ : allaitement naturel). Le sevrage a été réalisé à la 7^e semaine.

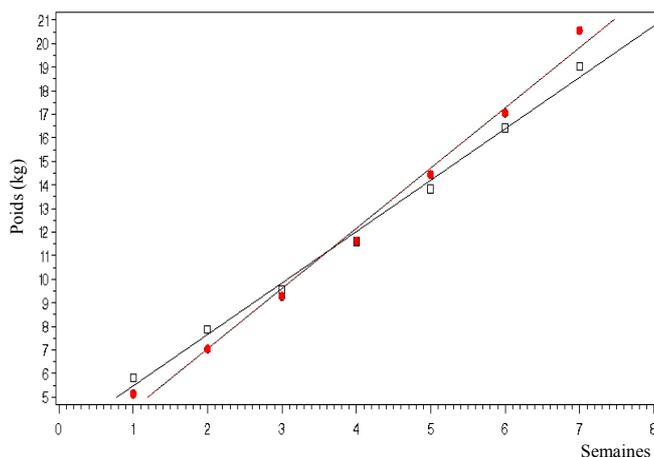


Figure 2. Courbes de croissance des agneaux pour la phase II (● : allaitement artificiel ; □ : allaitement naturel).

Problématiques rencontrées avec les machines d'allaitement.

Plusieurs problèmes sont survenus avec les louves en cours d'expérimentation. La décalibration chronique des machines d'allaitement a été la problématique majeure. Ainsi, d'importantes variations de la concentration de poudre dans le mélange de lait ont été notées (écart de -29 à +56 g de poudre par rapport à la quantité recommandée). Outre les problèmes de décalibration, d'autres problèmes sont survenus tels : des fluctuations de la température de l'eau, des arrêts complets de la machine (dus à un encombrement de la sonde) ainsi que des bris d'équipements (associés à des débordements et à des pertes de poudre). La majorité des problèmes survenus avec les louves peuvent être associés directement avec les épisodes de diarrhée; épisodes observés chez les agneaux très souvent, dès le lendemain de l'apparition de la problématique.

DISCUSSION

Dans la présente étude, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements. Des résultats similaires ont par

ailleurs été soulignés par Gorrill et al. (1990). Selon ces auteurs, la croissance d'agneaux élevés de façon artificielle (durant 3 à 4 semaines) est souvent similaire à celle d'agneau simple élevé sous les brebis, alors qu'elle est généralement supérieure à celle d'agneaux jumeaux élevés sous la mère. Les taux de gain observés chez les agneaux des deux traitements ont par ailleurs été comparables et même supérieurs à ceux rencontrés pour la race Dorset (données GenOvis 2000 à 2003). Le GMQ des agneaux à la louve durant la phase expérimentale (0,339 kg/j) a été plus qu'acceptable puisque les niveaux de gain pour des agneaux élevés artificiellement devraient atteindre de 0,250 à 0,300 kg/jour (Gorrill et al., 1990). Dans la présente expérience, les agneaux élevés artificiellement ont consommé en moyenne 1,16 kg de poudre par kg de gain. Cette donnée est relativement similaire à ce qui est généralement observé, soit 1 kg de poudre par kg de gain (Gorrill et al., 1990 ; Sagot, 2003).

Bien que l'analyse présentée repose sur un grand nombre d'unités expérimentales, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. En effet, d'une part, il faut noter que les résultats peuvent être teintés par la synergie présente à l'intérieur de chacun des parquets. De plus, les problèmes fréquents associés aux louves amènent inévitablement un biais par rapport aux analyses. Ceci rend donc difficile la répétabilité des résultats obtenus, surtout dans le cas où il y aurait absence de calibrations et de lavages réguliers. Les problèmes associés aux machines nous poussent à recommander un nettoyage ainsi qu'une vérification quotidienne de la calibration.

CONCLUSION

La technique d'allaitement artificiel représente une alternative intéressante pour les producteurs ovins possédant des brebis prolifiques ou désirant en acquérir. Lorsque bien pratiquée, cette technique permet d'obtenir des résultats comparables à ceux obtenus par des agneaux élevés sous les brebis. Néanmoins, le principal problème de la technique semble être associé aux machines d'allaitement qui apparaissent peu fiables et qui nécessitent beaucoup de temps et d'attention.

IMPACT

L'amélioration de l'efficacité de l'élevage artificiel des agneaux passe par une diminution de la mortalité des agneaux, une optimisation des paramètres de régie et une amélioration des performances reliées à la croissance. La connaissance des paramètres de régie optimale et des problématiques concernant l'élevage artificiel des agneaux permet de donner un meilleur soutien aux producteurs désirant pratiquer la technique. De plus, la maîtrise de la technique encouragerait les producteurs à augmenter la prolificité et la productivité de leurs femelles.

FINANCEMENT

Ce projet a été financé par la compagnie SERVAL Canada.

REMERCIEMENTS

Amélie St-Pierre, François Castonguay, Sylvain Blanchette, Steeve Méthot, La compagnie Serval Canada.

RÉFÉRENCES

GORRILL A.D.L., BRISSON, G.J., EMMONS, D.B., ST-LAURENT, G.J. 1990. Artificial rearing of young lambs. Agriculture Canada Publication 1507/E. Ottawa., 27 pp.

LEPAGE, M. 2000. Projet d'allaitement artificiel d'agneaux et de chevreaux avec les produits d'allaitement Serval. Rapport final. 17 pp.

MCKUSICK, B.C., THOMAS, D.L., BERGER, Y.M. 2001. Effect of Weaning System on Commercial Milk Production and Lamb Growth of East Friesian Dairy Sheep. Journal of Dairy Science. Vol 84:1660 – 1668.

SAGOT. L. 2003. Technique d'allaitement. Rigueur et hygiène sont essentielles. Pâtre. 507:18-21.

Comparaison de la performance de la technique ELISA du Maedi-visna sur le sérum et le lait de brebis et impact sub-clinique du Maedi-visna déterminé à partir de tissus d'ovins obtenus à l'abattoir.

BÉLANGER, DENISE¹ ET SIMARD, CAROLE²

¹ Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal;

² Agence canadienne d'inspection des aliments

OBJECTIFS

Général

- I) Estimer l'importance des lésions pulmonaires et de la glande mammaire associées au Maedi-visna chez les animaux de réforme, dans deux abattoirs du Québec;
- II) Valider une épreuve ELISA sur le lait de brebis afin de détecter les anticorps au virus du Maedi-visna.

Spécifiques

- Évaluer l'importance des lésions subcliniques de la glande mammaire associées à l'infection par le virus du Maedi-visna qui pourraient avoir un impact négatif sur la production d'agneaux ;
- Optimiser une technique de détection de l'infection par le virus du Maedi-visna afin de réduire les coûts associés à un programme de contrôle du Maedi-visna.

MISE EN SITUATION

I) L'infection des ovins par le virus du Maedi-visna (MV) est estimée à 32%, au Québec, selon une étude récente (Arsenault et al., 2003). L'impact économique relié à l'infection est associé entre autre aux lésions mammaires induites par le virus, entraînant une croissance moindre des agneaux sous la mamelle. Des producteurs se questionnent sur l'impact économique de l'infection subclinique, et par conséquent le bénéfice d'un programme de contrôle de l'infection. Il est donc important d'évaluer l'importance de lésions associées à l'infection pouvant

impacter sur la productivité; II) Dans les programmes de contrôle du Maedi-visna, un test ELISA permettant la détection des anticorps dirigés contre le virus, présents dans le sérum des brebis, est utilisé. Des prélèvements de sang sur les animaux sont donc nécessaires, et coûteux. Du fait que l'industrie laitière se développe depuis quelques années, et afin de répondre à une diminution des coûts d'un programme de contrôle du Maedi-visna, le développement d'outils performants et économiques s'impose, tels qu'un test ELISA sur le lait.

REVUE DE LITTÉRATURE

I) La documentation scientifique rapporte que 30% à 54% des brebis séropositives ont des lésions pulmonaires, et qu'entre 51% et 58% ont des lésions mammaires. Les études rapportant une diminution de croissance des agneaux en période pré-sevrage chez les brebis séropositives, expliquent cet effet par l'impact viral sur la glande mammaire; II) Un test ELISA sur le lait a déjà été validé pour le virus de l'arthrite-encéphalite caprine, un proche parent du virus Maedi-visna. Selon l'étude de Motha et Ralston (1994), le test ELISA sur le lait pour l'AEC a une sensibilité et une spécificité relatives de 96,4% et 97,3% respectivement, comparé au sérum. Le dépistage d'anticorps contre ce virus via le lait s'est vite développé à cause de l'utilisation plus fréquente des chèvres pour la production laitière comparativement aux ovins.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

I) Cette étude a été réalisée sur une année (1999-2000) dans 2 abattoirs (2 régions), où il y a avait suffisamment d'animaux de réforme abattus. Chaque semaine, des brebis étaient sélectionnées aléatoirement, ainsi que tous les mâles présents. Une échantillon de sang a été prélevé (test ELISA) chez tous les animaux choisis. L'âge, la condition corporelle, ainsi que la présence de parage ou condamnation ont été notés. Les poumons et la glande mammaire ont été conservés sur glace jusqu'à leur arrivée à la Faculté de médecine vétérinaire. Un même pathologiste a examiné les tissus (macro. et micro.), sans connaissance du statut sérologique. Les lésions mammaires ont été classées en normale (0), peu sévère (1), modérément sévère (2) et sévère (3). II) Le projet de validation du test ELISA sur le lait a été fait sur des brebis appartenant à six troupeaux à vocation laitière. Une quarantaine de brebis par troupeau ont été suivies jusqu'à environ le 104^{ième} jours en lait. A la première visite après l'agnelage (moyenne=23 jours) des échantillons de sang (S) et lait (L) ont été prélevés sur chaque animal de la cohorte. Aux visites 2 et 3, seulement du lait a été prélevé par le producteur. Tandis qu'à la dernière et quatrième visite (vers le 104^{ième} jours), des échantillons appariés (L-S) ont

été repris. Au laboratoire de l'ACIA, de nouveaux seuils de classification des résultats ELISA-lait ont été déterminés (négatif, suspect, positif), et chaque échantillon de lait a été comparé au sérum parié par le test ELISA. Des statistiques d'accord ont été calculées, ainsi que la sensibilité et la spécificité relatives. A une étape ultérieure, des pools de lait ont été faits en laboratoire afin de déterminer l'accord entre les résultats espérés et les résultats obtenus.

RÉSULTATS

Projet I : Au total, 485 animaux ont été examinés. La séroprévalence a été estimée à 44% (I.C 95% : 40, 48). Les animaux plus âgés et les femelles étaient séro+ en plus grande proportion. Entre les brebis séro+ et séro-, il existe une différence statistiquement significative pour les lésions de la glande mammaire plus sévères (2 et 3) (tableau 1).

Projet II : pour le test ELISA de l'ACIA, le degré d'accord des résultats sérum-lait appariés est de 0.91 pour le 23^{ième} jours en lait et de 0.98 pour le 104^{ième} jours en lait. L'accord sur les pools de lait par rapport à des analyses individuelles fut d'au moins 0.88.

Tableau 1. Fréquence de lésions mammaires associées au Maedi-visna

	Séro+ n=200	Séro- n=237
Induration	7 % ^b	4 % ^b
Mammite lymphocytaire		
Pas lésion	38 % ^b	73 % ^c
Bilatérale-1	16 % ^b	12 % ^b
Bilatérale-2	18 % ^b	5 % ^c
Bilatérale-3	22 % ^b	3 % ^c
Unilatérale	8 % ^b	3 % ^b

Note : les colonnes avec des lettres différentes signifient que les différences entre les % sont statistiquement significatives ($p < 0.05$).

IMPACT

Les résultats du projet I appuient les études rapportant des diminutions de gain de poids chez les agneaux en période pré-sevrage. Ces estimés serviront dans des modèles d'analyses coûts-bénéfices de programmes de contrôle du Maedi-visna. Quant au projet II, un test ELISA sur le lait de brebis aura un impact économique positif au niveau de l'application de ce genre de test pour les programmes de contrôle de la maladie.

FINANCEMENT

Les projets ont été soutenus par le MAPAQ, la FPAMQ, le CEPOQ, la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec, l'ACIA, et la FMV.

RÉFÉRENCES

Arsenault, J., Dubreuil, P., Girard, C., Simard, C., Bélanger, D. 2003. Maedi-visna impact on productivity in Quebec sheep flocks (Canada). *Prev. Vet. Med.* 59 (3): 125-37.

Motha, M.X and Ralston, J.C. 1994. Evaluation of ELISA for detection of antibodies to CAEV in milk. *Vet. Microbiol.* 38(4): 359-367.

Production animale et qualité de la viande

Application à l'agneau

GARIÉPY, CLAUDE

Centre de recherche et de développement sur les aliments de St-Hyacinthe, Agriculture et Agroalimentaire Canada.

INTRODUCTION

Les facteurs cellulaires qui sont responsables du développement et de la croissance musculaire sont également ceux qui déterminent la qualité subséquente de la viande. Chez le porc et la volaille, la sélection pour l'amélioration de la vitesse de croissance et du rendement en viande ont largement influencés la qualité de cette dernière et ce, tant du point de vue sensoriel que technologique. Suivant le même modèle, il semblerait possible d'accroître la grosseur des coupes tout en réduisant l'intensité de la flaveur de l'agneau si la sélection pour l'augmentation du rendement en maigre s'accompagne d'une augmentation de la taille des fibres musculaires de type IIB.

COMPOSITION DU MUSCLE

Le muscle se compose en effet de cellules aussi appelées fibres qui se différencient par leurs propriétés métaboliques et contractiles. Chez l'agneau comme chez la plupart des espèces, les fibres prédominantes sont principalement de types I, IIA et IIB. Les fibres de type I sont à contraction lente et ont un métabolisme oxydatif. Par opposition, les fibres de type IIB sont à contraction rapide et ont un métabolisme essentiellement glycolytique. Les fibres IIA sont également à contraction rapide mais dérivent leur énergie tant par la glycolyse que par l'oxydation des substrats. La distribution des différents types de fibre est variable selon le muscle tant à l'intérieur d'une même espèce que chez des espèces différentes. Ainsi, le caractère oxydatif est généralement plus

important chez le bœuf et l'agneau que chez le porc et la volaille. Il se traduit par une coloration rouge mieux développée alors que les muscles et espèces plus « blanches » sont davantage glycolytiques.

DÉVELOPPEMENT MUSCULAIRE

Chez la plupart des mammifères le nombre de fibre est déterminé dès la naissance. La masse musculaire de l'animal est donc la résultante (pour un muscle donné) du nombre de fibre et de la taille qu'elles atteindront durant la croissance. Suivant le muscle, cette dernière s'accompagne d'ailleurs généralement d'un accroissement du caractère glycolytique en raison de la taille plus importante des fibres du même nom.

QUALITÉ DE LA VIANDE ?

Comparativement au porc cependant, peu d'études ont été publiées sur le changement des caractéristiques musculaires chez l'agneau au cours de sa croissance. L'information disponible indique néanmoins qu'une augmentation du poids d'abattage s'accompagnerait d'une augmentation du caractère glycolytique du *Longissimus dorsi*.

Étant donné les valeurs d'héritabilité des fibres musculaires tant au niveau du nombre que du type et, chez l'agneau, l'importante variabilité de leur distribution à l'intérieur d'un même muscle selon différents génotypes, il semblerait possible de les exploiter en sélection pour favoriser l'accroissement de la masse musculaire.

Chez le porc, la sélection pour la réduction de l'adiposité de la carcasse ou l'augmentation rapide de la masse musculaire a indirectement favorisé l'augmentation du caractère déjà très glycolytique (IIB) d'un muscle comme le *Longissimus dorsi*.

L'intensité de la saveur de la viande d'agneau est reconnue comme un frein à sa popularité. La réduction de son caractère oxydatif suite à une sélection efficace pour l'augmentation de la taille des muscles via l'augmentation des fibres glycolytiques (IIB) pourrait permettre d'atténuer du même coup la saveur de sa viande. La saveur de l'espèce est en effet principalement associée aux phospholipides membranaires. L'augmentation du nombre et de la taille des IIB entraînerait une diminution de la concentration des lipides membranaires et pourrait peut être même favoriser une réduction de la teneur en gras intramusculaire comme chez le porc. Ces aspects sont toutefois à vérifier.

Progrès génétique vs tendreté de la viande...
Hormis le risque de « cold shortening » qui provoque un durcissement important des viandes rouges lors d'un refroidissement trop rapide et qui est un phénomène potentiellement important chez l'agneau, l'espèce ne présente généralement pas de problème de tendreté sauf les agneaux callipyges.

Les calpaines et leur inhibiteur, les calpastatines, sont des enzymes qui sont de plus en plus reconnues comme étant les principales responsables de l'attendrissement de la viande au cours de sa maturation. Elles sont également fortement impliquées au niveau du « turn over » protéique lors de la croissance du muscle.

Le fort développement musculaire du quartier arrière et de la longe de l'agneau callipyge est d'ailleurs associé à une augmentation importante de l'activité *anté-mortem* des calpastatines qui favorisent ainsi l'accrétion protéique au dépend de sa dégradation. Il en résulte cependant une viande significativement moins tendre compte tenu de l'activité *post-mortem* réduite des calpaines. Comparativement aux agneaux normaux, une forte augmentation de la teneur en fibres IIB est également observée dans les muscles hypertrophiés des agneaux callipyges. Une telle observation peut être fortuite mais suggère néanmoins l'importance de bien déterminer les orientations de la génétique.

En effet, si l'hypothèse à l'effet qu'une augmentation du caractère glycolytique puisse améliorer le rendement de la carcasse et la qualité (saveur) de la viande était avérée, elle impliquerait l'importance de suivre adéquatement le progrès réalisé au niveau des caractéristiques musculaires afin de ne pas indirectement engendrer d'autres aspects moins désirables.

Calcul des retenues en azote et en phosphore en production ovine

LEMELIN, MICHEL

Direction régionale du Centre-du-Québec
Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec

INTRODUCTION

Le Rapport sur les bancs d'essai en agroenvironnement (Bachand, 2003) conclut que les charges obtenues par le bilan alimentaire sont très similaires aux charges mesurées par caractérisation des fumiers et des lisiers dans les fermes participantes au projet. Cette observation confirme la justesse de la méthode du bilan alimentaire. Le bilan alimentaire établit la différence entre le phosphore consommé par l'alimentation et le phosphore retenu par les animaux. Il convient de déterminer quelles sont les sources de phosphore excessives par rapport aux besoins des animaux à partir des données du bilan alimentaire (métabolisme, croissance, reproduction et production) et de fixer des objectifs de réduction précis et sans risque pour la performance zootechnique et la santé des animaux. En production ovine, le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec a publié des valeurs de référence transitoire pour les rejets en azote et en phosphore. Ce document présente les données nécessaires pour évaluer les retenues en azote et en phosphore pour cette production.

1. AZOTE RETENU

1.1. Brebis adulte (ayant agnelée au moins 1 fois)

1.1.1. Croissance

Du premier agnelage (~ 1 an) jusqu'à l'âge adulte (3 ans), la brebis complètera sa croissance. Ainsi, si l'on estime que le poids moyen d'une brebis adulte est de 70 kg et que son poids à son premier agnelage était de 56 kg (80 % du poids vif à l'âge adulte), la brebis fera un gain de poids total de 14 kg sur une période de 2 ans.

Le gain moyen quotidien (GMQ) durant cette période est donc 0,0192 kg/j/brebis de moins de 3 ans. Les données techniques du modèle de l'agneau de l'assurance-stabilisation (Financière agricole du Québec, 2003) évaluent que le taux de remplacement annuel d'un troupeau ovine est de 18 %. Ainsi, un troupeau ovine est constitué d'environ 36 % de sujets de moins de 3 ans (2 années de vie * 18 %/année). Ainsi, chacune des brebis d'un troupeau ovine a un gain moyen de poids vif de 0,0069 kg/j ou 2,52 kg/an (0,0192 kg/j * 36 % ou, 0,0192 kg/j * 365 j/an * 36 %).

Le National Research Council (NRC, 1985a) évalue la protéine retenue pour chaque kg de gain d'une brebis à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{kg protéine/kg gain poids vif vide (GPVV)} \\ = (0,8164 e^{0,8164 \ln \text{PVV}}) / (\text{PVV} e^{1,3032})$$

Où

$$\text{GPVV} = \text{Gain poids vif vide} = \text{Gain poids vif} * \\ 0,9174 \text{ (NRC, 1985b)}$$

$$\text{PVV} = \text{Poids vif vide} = \text{Poids vif} * 0,8475 \\ \text{(NRC, 1985b)}$$

En appliquant cette équation aux antenaises ainsi qu'aux brebis de deuxième gestation dont le poids vif moyen est de 63 kg $[(56 + 70)/2]$, on obtient les retenues en protéine et en azote (1 kg de protéine contient 0,160 kg N).

$$\text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ (\text{GPVV}) = (0,8164 e^{0,8164 \ln \text{PVV}}) / (\text{PVV} e^{1,3032})$$

$$= (0,8164 e^{0,8164 \ln(63 * 0,8475)}) / ((63 * 0,8475) e^{1,3032}) \\ = 0,107 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ = 0,098 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ = 0,01568 \text{ kg N/kg gain poids vif}$$

Ainsi, pour chacune des brebis d'un troupeau,

$$\begin{aligned} &= 2,52 \text{ kg gain poids vif/an/brebis} * 0,01568 \text{ kg} \\ &\quad \text{N/kg gain poids vif} \\ &= 0,03951 \text{ kg N/brebis/an} \end{aligned}$$

1.1.2. Gestation

Le NRC (1985b) évalue la retenue en protéine pour un agneau à 779,0 g de protéine (15 premières semaines de gestation * 2,95 g/j + 4 dernières semaines * 16,75 g/j). Selon les critères technico-économiques du modèle de l'assurance-stabilisation (Financière agricole du Québec, 2003), le nombre d'agneaux réchappés/brebis/an est de 1,48. Afin d'obtenir le nombre d'agneaux nés, on utilise 15,4 % de mortalité (FPAMQ, 2002), on obtient alors 1,75 agneaux nés/brebis/an.

Ainsi la protéine et l'azote retenus par la brebis pour sa gestation sont de 1 363 et 218 g/an respectivement.

1.1.3. Laine

Le NRC (1985b) évalue la protéine retenue dans la laine à 2,482 kg/an (6,8 g/j de protéine * 365 j/an) ou 0,397 kg N/an (2,482 kg/an / 6,25 g protéine/g N) en se basant sur une production annuelle de 4,0 kg de laine. Selon les caractéristiques techniques du coût de production (Financière agricole du Québec, 2003), la quantité de laine vendue est de 3,6 kg/brebis adulte et agnelle gestante par année. Ainsi, la protéine retenue dans la laine est de 2,2234 kg/an ou 0,357 kg N/an.

1.2. Bélier adulte (de plus de 1 an)

De l'âge d'un an jusqu'à l'âge adulte (3 ans), le bélier complètera sa croissance. En estimant que le poids à l'âge adulte d'un bélier est de 91 kg (130 % du poids adulte de la brebis) et que son poids à l'âge d'un an était de 73 kg (80 % du poids à l'âge adulte), le bélier fera un gain de poids total de 18 kg sur une période de 2 ans. Ce gain moyen quotidien durant cette période est de 0,0247 kg/j/bélier de moins de 3 ans. Selon les critères technico-économiques du modèle de l'assurance-stabilisation (Financière agricole du Québec, 2003), le taux de remplacement annuel des béliers est de 25 %. Ainsi, 50 % des béliers

ont moins de 3 ans. Ainsi, chacun des béliers d'un troupeau ovin a un gain moyen de poids vif de 0,0123 kg/j/ ou 4,5 kg/an. Pour les béliers, l'équation de prédiction des retenues en protéines (NRC, 1985a) est différente et les retenues en azote du bélier sont plus importantes que chez la femelle.

kg protéine/kg gain poids vif

$$\begin{aligned} &= (0,8995 e^{0,8995 \ln(82 * 0,8475)}) / ((82 * \\ &\quad 0,8475) e^{1,4854}) \\ &= 0,133 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ &= 0,122 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ &= 0,01952 \text{ kg N/kg de gain poids vif} \end{aligned}$$

Avec un gain annuel de poids vif de 4,5 kg, il y a 0,0878 kg N retenu /an.

À ce gain, il faut ajouter l'azote retenu dans la laine brute soit 0,357 kg N/an.

1.3. Agnelle de remplacement

1.3.1. Gestante :

$$\begin{aligned} \text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \\ &\quad \text{poids à la fin})/2 \\ &= (46 \text{ kg} + 56 \text{ kg})/2 \\ &= 51 \text{ kg} \end{aligned}$$

kg protéine/kg gain poids vif vide
(GPVV) = $(0,8164 e^{0,8164 \ln \text{PVV}}) / \text{PVV} e^{1,3032}$

$$\begin{aligned} &= (0,8164 e^{0,8164 \ln(51 * 0,8475)}) / ((51 * 0,8475) e^{1,3032}) \\ &= 0,117 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ &= 0,108 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ &= 0,01728 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

À ce gain de croissance, il faut ajouter, tout comme chez la brebis adulte, l'azote de la gestation (218 g/agnelle ayant mis bas dans le troupeau) et celui de la laine (0,357 kg/ agnelle ayant mis bas dans le troupeau)

1.3.2. Non gestante :

$$\begin{aligned} \text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \\ &\quad \text{poids à la fin})/2 \\ &= (22,4 \text{ kg} + 46 \text{ kg})/2 \\ &= 34,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8164_e^{0,8164\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,3032} \\ & = (0,8164_e^{0,8164\ln(34,2 * 0,8475)}) / ((34,2 * 0,8475)_e^{1,3032}) \\ & = 0,119 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & = 0,110 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ & = 0,01754 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

1.4. Agneau

Pour les agneaux en croissance, le NRC (1985b) donnent des valeurs légèrement différentes des autres catégories pour le gain poids vif vide et poids vif vide.

$$\begin{aligned} \text{GPVV} &= \text{Gain poids vif vide} = \text{Gain poids vif} \\ & \quad * 0,9174 \\ \text{PVV} &= \text{Poids vif vide} = \text{Poids vif} * 0,8368 \end{aligned}$$

Selon les données disponibles du programme GenOvis (CEPOQ, 2003), le poids moyen à la naissance des agneaux est de 4,1 kg.

1.4.1. Agneau de lait (50 % mâles, 50 % femelles, 4,1 kg – 22,4 kg)

$$\begin{aligned} \text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\ &= (4,1 \text{ kg} + 22,4 \text{ kg})/2 \\ &= 13,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

Mâle

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8995_e^{0,8995\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,4854} \\ & = (0,8995_e^{0,8995\ln(13,3 * 0,8368)}) / ((13,3 * 0,8368)_e^{1,4854}) \\ & = 0,160 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & = 0,147 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ & = 0,0235 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

Femelle

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8164_e^{0,8164\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,3032} \\ & = (0,8164_e^{0,8164\ln(13,3 * 0,8368)}) / ((13,3 * 0,8368)_e^{1,3032}) \\ & = 0,143 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & = 0,131 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ & = 0,0210 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

Pour une moyenne de 0,0223 kg N/kg gain poids vif avec une population constituée de 50 % mâles et 50 % femelles. ((0,0235 + 0,0210)/2)

1.4.2. Agneau léger (50 % mâles, 50 % femelles, 22,4 – 30,3 kg)

$$\begin{aligned} \text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\ &= (22,4 \text{ kg} + 30,3 \text{ kg})/2 \\ &= 26,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

Mâle

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8995_e^{0,8995\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,4854} \\ & = (0,8995_e^{0,8995\ln(26,4 * 0,8368)}) / ((26,4 * 0,8368)_e^{1,4854}) \\ & = 0,149 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & = 0,137 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ & = 0,0219 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

Femelle

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8164_e^{0,8164\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,3032} \\ & = (0,8164_e^{0,8164\ln(26,4 * 0,8368)}) / ((26,4 * 0,8368)_e^{1,3032}) \\ & = 0,133 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & = 0,122 \text{ kg protéine/kg gain poids vif} \\ & = 0,0195 \text{ kg N/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

Pour une moyenne de 0,0207 kg N/kg gain poids vif avec une population constituée de 50 % mâles et 50 % femelles. ((0,0219 + 0,0195)/2)

1.4.3. Agneau lourd (50 % mâles, 50 % femelles, 30,3 – 46,8 kg)

$$\begin{aligned} \text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\ &= (30,3 \text{ kg} + 46,8 \text{ kg})/2 \\ &= 38,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

Mâle

$$\begin{aligned} & \text{kg protéine/kg gain poids vif vide} \\ & (\text{GPVV}) = (0,8995_e^{0,8995\ln\text{PVV}}) / \text{PVV}_e^{1,4854} \end{aligned}$$

$$= (0,8995 e^{0,8995 \ln(38,6 * 0,8368)}) / ((38,6 * 0,8368) e^{1,4854})$$

$$= 0,144 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide}$$

$$= 0,132 \text{ kg protéine/kg gain poids vif}$$

$$= 0,0211 \text{ kg N/kg gain poids vif}$$

Femelle

$$\text{kg protéine/kg gain poids vif vide (GPVV)} = (0,8164 e^{0,8164 \ln PVV}) / PVV e^{1,3032}$$

$$= (0,8164 e^{0,8164 \ln(38,6 * 0,8368)}) / ((38,6 * 0,8368) e^{1,3032})$$

$$= 0,117 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide}$$

$$= 0,107 \text{ kg protéine/kg gain poids vif}$$

$$= 0,0172 \text{ kg N/kg gain poids vif}$$

Pour une moyenne de 0,0192 kg N/kg gain poids vif avec une population constituée de 50 % mâles et 50 % femelles. $((0,0211 + 0,0172)/2)$

1.5. Bélier de remplacement

$$\text{Poids vif moyen} = (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2$$

$$= (46,8 + 72,8)/2$$

$$= 59,8 \text{ kg}$$

$$\text{Poids vif moyen} = (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2$$

$$= (46,8 + 72,8)/2$$

$$= 59,8 \text{ kg}$$

$$\text{kg protéine/kg gain poids vif vide (GPVV)} = (0,8995 e^{0,8995 \ln PVV}) / PVV e^{1,4854}$$

$$= (0,8995 e^{0,8995 \ln(59,8 * 0,8368)}) / ((59,8 * 0,8368) e^{1,4854})$$

$$= 0,137 \text{ kg protéine/kg gain poids vif vide}$$

$$= 0,126 \text{ kg protéine/kg gain poids vif}$$

$$= 0,0202 \text{ kg N/kg gain poids vif}$$

2. PHOSPHORE RETENU

2.1. Brebis adulte (ayant agnelé au moins 1 fois)

2.1.1. Croissance

$$= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28}$$

$$\text{(AFRC, 1991)}$$

$$= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * ((56 + 70)/2)^{-0,28}$$

$$= 4,48 \text{ g P/kg gain poids vif}$$

Où le poids moyen à l'âge adulte est de 70 kg pour la brebis. Ainsi, pour chacune des brebis d'un troupeau ;

$$= 2,52 \text{ kg gain poids vif/an/brebis} * 4,48 \text{ g P/kg gain poids vif}$$

$$= 0,01128 \text{ kg P/brebis/an}$$

2.1.2. Gestation (1,75 agneaux nés/an de 4,1 kg de poids vif/agneau)

Agneau : 6,6 g P/kg d'agneau à la naissance (AFRC, 1991) * 1,75 agneaux/brebis/an * 4,1 kg/agneau = 47 g P/brebis/an

2.1.3. Laine

Selon l'Institut de l'élevage (1999), le contenu de la laine brute en phosphore est de 0,11 kg P/1000 kg de laine brute. Si l'on considère que les brebis produisent en moyenne 3,6 kg de laine par année, alors la retenue dans la laine sera de 0,0004 kg P/brebis/an.

2.2. Bélier adulte (de plus de 1 an)

Croissance

$$= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28}$$

$$= 1,2 + 3,188 * 91^{0,28} * (73 + 91)/2^{-0,28}$$

$$= 1,2 + 3,282$$

$$= 4,48 \text{ g P/kg gain poids vif ou } 0,02016 \text{ kg P/an}$$

Si l'on considère que les béliers produisent en moyenne 3,6 kg de laine brute par année, alors la retenue dans la laine sera de 0,0004 kg P/bélier/an.

2.3. Agnelle de remplacement

2.3.1. Gestante :

$$\text{Poids vif moyen} = (\text{poids au début} + \text{poids moyen fin})/2$$

$$= (46 \text{ kg} + 56 \text{ kg})/2$$

$$= 51 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * (51 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 4,68 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

À ce gain de croissance, il faut ajouter, tout comme chez la brebis adulte, le phosphore de la gestation (52 g/agnelle ayant mis bas dans le troupeau) et celui de la laine (0,0004 kg/ agnelle ayant mis bas dans le troupeau)

2.3.2. Non gestante :

Poids vif moyen = (poids au début + poids moyen fin)/2

$$\begin{aligned}
&= (22,4 \text{ kg} + 46 \text{ kg})/2 \\
&= 34,2 \text{ kg}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * (34,2 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 5,10 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

2.4. Agneau

2.4.1. Agneau de lait (50% mâles, 50 % femelles, 4,1 kg – 22,4 kg)

$$\begin{aligned}
\text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\
&= (4,1 \text{ kg} + 22,4 \text{ kg})/2 \\
&= 13,3 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Mâle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 91^{0,28} * (13,3 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 6,66 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

Femelle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * (13,3 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 6,27 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

Si l'on considère que les agneaux de lait sont constitués de 50 % mâles et de 50 % femelles, la moyenne de retenue de P / kg de gain est de 6,47 g ((6,66 + 6,27)/2).

2.4.2. Agneau léger (50% mâles, 50 % femelles, 22,4 – 30,3 kg)

$$\begin{aligned}
\text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\
&= (22,4 \text{ kg} + 30,3 \text{ kg})/2 \\
&= 26,4 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Mâle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 91^{0,28} * (26,4 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 5,71 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

Femelle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * (26,4 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 5,39 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

En absence de données sur le sexe des agneaux vendus dans la catégorie léger, on considère qu'ils sont constitués de 50 % mâles et de 50 % femelles. Ainsi, la moyenne de retenue P / kg de gain est de 5,55 g ((5,71 + 5,39)/2).

2.4.3. Agneau lourd (50% mâles, 50 % femelles 30,3 – 46,8 kg)

$$\begin{aligned}
\text{Poids vif moyen} &= (\text{poids au début} + \text{poids à la fin})/2 \\
&= (30,3 \text{ kg} + 46,8 \text{ kg})/2 \\
&= 38,6 \text{ kg}
\end{aligned}$$

Mâle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 91^{0,28} * (38,6 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 5,25 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

Femelle :

$$\begin{aligned}
&= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\
&= 1,2 + 3,188 * 70^{0,28} * (38,6 \text{ kg})^{-0,28} \\
&= 4,97 \text{ g P/kg gain poids vif}
\end{aligned}$$

En absence de données sur le sexe des agneaux vendus dans la catégorie léger, on considère qu'ils sont constitués de 50 % mâles et de 50 % femelles. Ainsi, la moyenne de retenue P / kg de gain est de 5,11 g ((5,25 + 4,97)/2).

2.4.4. Bélier de remplacement

$$\begin{aligned} &= 1,2 + 3,188 \text{ poids adulte}^{0,28} * \text{poids vif}^{-0,28} \\ &= 1,2 + 3,188 X 91^{0,28} * 59,8^{-0,28} \\ &= 4,79 \text{ g P/kg gain poids vif} \end{aligned}$$

REMERCIEMENTS :

Je tiens à remercier M. Dany Cinq-Mars, agr. Ph.D., Secteur nutrition et alimentation, Direction de l'innovation scientifique et technologique, Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec pour la révision de ce document.

RÉFÉRENCES

AFRC. 1991. Technical Committee on Responses to Nutrients, Report 6. Reappraisal of the Calcium and Phosphorus Requirements of Sheep and Cattle, Nutrition Abstracts and Reviews (Series B) p. 573-612

BACHAND, C. 2003. Rapport sur les bancs d'essai en agroenvironnement, Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, 19 p.

CEPOQ. 2003. Fichier sur le poids à la naissance des agneaux évalués dans le cadre du programme GenOvis

FPAMQ. 2002. Analyse de groupe provinciale – Production ovine 2001, 34 p.

Financière agricole du Québec. 2003. Coût de production, revenu stabilisé et caractéristiques techniques. Agneaux Janvier à décembre 2002. 4 p., http://www.financiereagricole.qc.ca/fr/stat/asra/cout/agne_2002.pdf

Institut de l'élevage (1999), Bilan minéraux N-P2O5-K2O à l'échelle de l'exploitation, Méthodes et références, p 17-33

[http://siga.inst-elevage.asso.fr/Bases/ClubsMetiers/ClubElevEnviro.nsf/681226ec04fba65bc12568e80082f071/7c27e47c7b618ca680256bdc005257dd/\\$FILE/_49lkm6sfednmct10atnn4p105kg44qbcc5n20rb9dq174oblfo_.pdf](http://siga.inst-elevage.asso.fr/Bases/ClubsMetiers/ClubElevEnviro.nsf/681226ec04fba65bc12568e80082f071/7c27e47c7b618ca680256bdc005257dd/$FILE/_49lkm6sfednmct10atnn4p105kg44qbcc5n20rb9dq174oblfo_.pdf)

NRC (1985a), Ruminant nitrogen usage, National Academy Press, p.57-64

NRC (1985b), Nutrients requirements of sheep, Sixth Revised Edition, 99 p

Comparaison des béliers Suffolk et Arcott Canadien comme races terminales

THÉRIAULT, MIREILLE^{1,2}; CASTONGUAY, FRANÇOIS^{1,2}; POMAR, CANDIDO²; MARCOUX, MARCEL²

¹Département des sciences animales, Université Laval ; ² Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville.

L'expansion et le développement des marchés de l'agneau du Québec passent inévitablement par la production d'un produit de qualité supérieure et constante. Du point de vue de la qualité, les intervenants de la filière recherchent un agneau jeune offrant le meilleur rendement en viande possible jumelé à une proportion de gras minimale. Pour obtenir plus de viande, on peut penser augmenter le poids d'abattage des carcasses. Cependant, la quantité de gras augmentera elle aussi avec le poids et l'âge des agneaux. Mais dans quelle proportion et jusqu'où peut-on aller ? Le génotype et le sexe influencent également la quantité et la vitesse de déposition des tissus musculaires et adipeux. Au Québec, les producteurs ovins utilisent une multitude de races et de croisements pour produire leurs agneaux lourds. Cette particularité rend difficile, voire impossible, la production d'un agneau de qualité normalisée à l'échelle provinciale. Il est donc impératif d'orienter les producteurs de façon à répondre aux besoins de la filière.

OBJECTIFS

- 1) Établir les courbes de croissance et de déposition de muscle et de gras afin de déterminer le meilleur moment pour abattre les agneaux lourds ;
- 2) Comparer les performances de croissance (GMQ, âge à l'abattage), à l'abattage (GR, cote de conformation moyenne, rendement carcasse) et à la découpe (gras et muscle) d'agneaux provenant de béliers Suffolk et Arcott Canadien.

MATERIELS ET METHODES

Un total de 238 brebis hybrides Romanov x Dorset ou Dorset x Romanov et 27 béliers (13 Arcott Canadien-CD et 14 Suffolk-SU) ont servi à produire les 128 agneaux nécessaires à l'expérimentation. Ces sujets provenaient de 10 fermes ovines. La moitié des agneaux choisis (64 dont 32 mâles et 32 femelles) étaient issus d'un croisement terminal avec des béliers SU tandis que les 64 autres (32 mâles et 32 femelles) provenaient d'un croisement avec des béliers CD. La sélection des agneaux a été faite de façon à obtenir un lot de 128 agneaux uniformes à l'intérieur de chaque croisement. Dans le choix final, on s'est assuré d'avoir un nombre équitable de descendants par bélier.

Vers 65 jours d'âge, les agneaux ont été acheminés à la Station d'évaluation des ovins à La Pocatière. Les 128 sujets ont été répartis selon leur sexe (M et F), leur race ($\frac{1}{2}$ SU et $\frac{1}{2}$ CD) et un poids d'abattage (poids à jeûn) leur a été attribué (F : 41-44 kg et 46-49 kg ; M : 46-49 kg et 51-54 kg). Les mâles et les femelles ont été placés dans des parquets distincts.

Des mesures par ultrasons (Épaisseur des tissus entre la 11e et la 12e côtes, à 11 cm de la ligne dorsale (site GR) ; Épaisseur de gras de couverture et profondeur du muscle de la longe entre la 12e et 13e côtes (transversale) et entre la 3e et 4e vertèbres lombaires-mesures transversale et longitudinale) ainsi que des pesées ont été réalisées à toutes les deux semaines jusqu'à ce que les agneaux

aient atteint le poids d'abattage cible (poids vif suite à un jeûne de 12 h). Une fois abattus, les agneaux étaient découpés en deux. Les demi-carcasses ont été envoyées au Centre de recherche d'AAC à Lennoxville. Ces demi-carcasses ont alors été découpées en pièces primaires, passées sous un appareil à absorptiométrie aux rayons X (DEXA), afin de déterminer le poids des différents tissus (gras sous-cutané, inter-musculaire et viscéral, muscle et os), et des pièces commerciales (parées à 6 mm de gras). La surface de l'œil de longe a été mesurée sur des coupes du longissimus dorsi (longe).

Étant donné que les poids d'abattage cibles des mâles et des femelles différaient, les analyses statistiques ont été effectuées par sexe. Nous avons tout de même pu comparer les sexes pour le poids d'abattage commun (46-49 kg).

RESULTATS ET DISCUSSION

Objectif 1-Influence du poids d'abattage ...

... SUR LA CROISSANCE

Femelles. Les femelles ont été abattues à des poids moyens de 42.3 et 47.8 kg pour les strates d'abattage 41-44 kg et 46-49 kg (tableau 1). Les poids des carcasses chaudes étaient de 21.4 et de 24.3 kg respectivement.

Tableau 1. Performances de croissance et à l'abattage des agneaux mâles et femelles en fonction de la race et du poids d'abattage

VARIABLES	FEMELLES				Effets		MÂLES				Effets	
	½CD		½SU				½CD		½SU			
	41-44 kg	46-49 kg	41-44 kg	46-49 kg	46-49 kg	51-54 kg	46-49 kg	51-54 kg	Race	Poids		
Âge à l'entrée (j)	64.0	64.3	64.5	64.2	NS	NS	63.9	65.0	64.5	64.7	NS	NS
Pds à l'entrée (kg)	21.4	22.1	23.0	23.1	*	NS	22.9	24.6	25.9	26.0	*	NS
GMQ (g/j)	0.337	0.341	0.359	0.338	NS	NS	0.421	0.445	0.452	0.439	NS	NS
Âge abattage (j)	139.1	149.3	128.8	148.6	0.1	*	133.5	139.1	121.0	136.1	*	*
Gras dorsal ¹ (mm)	9.5	10.9	9.1	11.1	NS	*	8.0	9.1	8.7	8.9	NS	*
Ép. oeil de longe ¹ (mm)	29.9	30.8	30.6	30.8	NS	NS	30.3	32.0	29.8	31.5	NS	*
Surf. oeil de longe ² (mm ²)	16.7	17.9	19.7	18.0	NS	*	18.4	20.8	18.0	19.4	NS	*
Pds à l'abattage (kg)	42.2	47.4	42.3	48.2	NS	*	47.2	52.4	47.3	52.8	NS	*
Pds carcasse chaude (kg)	21.4	24.3	21.3	24.4	NS	*	23.5	26.2	23.2	26.3	NS	*
Rdt carcasse (%)	50.6	51.2	50.4	50.6	NS	NS	49.7	50.1	49.0	49.8	NS	NS
GR (mm)	16.4	18.4	13.8	18.4	NS	*	12.9	14.9	11.7	13.2	< 0.1	*
Cote conformation moyenne	3.6	3.6	3.5	3.7	NS	NS	3.4	3.4	3.2	3.3	NS	NS
RVV (%)	75.2	74.3	76.3	74.1	NS	*	76.7	75.6	77.0	76.1	NS	*
Indice	90.0	89.2	95.9	89.0	NS	NS	99.8	95.1	103.1	99.8	< 0.1	< 0.1

¹ Épaisseur de gras dorsal et de l'œil de longe mesurée par ultrasons, 24 à 48 h avant l'abattage, entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires, parallèlement à la colonne vertébrale.

² Surface de l'œil de longe mesurée sur la carcasse à l'aide d'un stencil, entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires.

* P < 0.05 ; NS : Non significatif

Les femelles abattues plus lourdes sont évidemment plus vieilles à l'abattage (137.6 vs 127.2 j pour 46-49 vs 41-44 kg). Le poids d'abattage n'a pas eu d'influence sur le gain moyen quotidien des femelles. Cependant, les femelles sont plus grasses lorsqu'elles sont abattues plus lourdes. En effet, on obtient une épaisseur de gras dorsal, mesurée par ultrasons juste avant l'abattage, de 11.0 mm pour les agneaux de la strate 46-49 kg tandis que pour celle de 41-44 kg, elle est de 9.3 mm. Cette propension à l'engraissement se détecte également à l'abattoir, grâce à la mesure au site GR (15.1 vs 18.4 mm). L'épaisseur de l'œil de longe demeure constante pour les poids d'abattage à l'étude (30.3 vs 30.8 mm pour 41-44 et 46-49 kg) mais la surface du muscle, elle, augmente sensiblement (16.7 vs 17.9 mm²). La cote de conformation moyenne obtenue lors de la classification n'est pas influencée par le poids d'abattage. Le rendement en viande vendable (RVV - équation de Jones et al., 1996. Can. J. Anim. Sci. 76:49-53) se trouve à diminuer légèrement avec l'augmentation du poids des carcasses (75.8 vs 74.2%). L'indice attribué lors de la classification reste, pour sa part, constant.

Mâles. Les mâles ont été abattues à des poids moyens de 47.3 et 52.6 kg pour les strates d'abattage 46-49 kg et 51-54 kg (tableau 1). Les carcasses étaient significativement plus lourdes pour les agneaux de la strate 51-54 kg (26.3 kg vs 23.3 kg). Les mâles abattus plus lourds étaient évidemment plus vieux à l'abattage (137.6 vs 127.2 j pour 51-54 vs 46-49 kg). Cependant, les gains de poids n'ont pas été influencés par la durée de l'élevage. L'épaisseur de gras dorsal mesurée par ultrasons, entre 24 et 48 h avant l'abattage, est légèrement plus élevée pour les mâles plus lourds (9.0 vs 8.4 mm). Il en est de même pour le GR (15.1 vs 12.3 mm).

L'épaisseur de gras moyen reste tout de même acceptable pour les deux traitements. De plus, on note que l'épaisseur et la surface de l'œil de longe augmentent avec le poids d'abattage (30.1 vs 31.8 mm pour l'épaisseur et 18.2 vs 20.1 mm² pour la surface). La cote de conformation moyenne reste inchangée mais l'estimation du RVV est légèrement inférieure pour les carcasses plus lourdes (75.8 vs 76.8%). L'indice obtenu lors de la classification tend (P<0.10) à être plus bas pour les poids d'abattage supérieurs (101.4 vs 97.4%).

...SUR LA DECOUPE

Femelles. Les poids des différentes pièces de découpes primaires et commerciales étaient tous plus élevés pour les carcasses plus lourdes (tableau 2). Le rendement à la découpe, c'est-à-dire le pourcentage de «viande commercialisable», était à peine différent entre les poids d'abattage (80.8 et 80.2%, P<0.1). Le calcul du rendement en viande maigre (RVM - équation de Jones et al., 1996) donne toutefois des valeurs légèrement inférieures pour les femelles plus lourdes (55.7 vs 54.2%).

Mâles. L'augmentation du poids d'abattage des agneaux ½SU et ½CD engendre une augmentation du poids de la carcasse ainsi que de toutes les pièces de découpes primaires et commerciales (tableau 2). Cependant, le rendement à la découpe demeure constant pour tous les agneaux (80.9 et 80.4%). L'estimé du RVM donne un léger avantage aux carcasses de poids inférieurs (56.7 vs 55.8 %).

Tableau 2. Découpe des demi-carcasses des agneaux mâles et femelles selon la race et le poids d'abattage

VARIABLES	FEMELLES				Effets		MÂLES				Effets	
	½CD		½SU		Race	Poids	½CD		½SU		Race	Poids
	41-44 kg	46-49 kg	41-44 kg	46-49 kg			46-49 kg	51-54 kg	46-49 kg	51-54 kg		
Découpe primaire (kg)	10.4	11.8	10.3	12.0	NS	*	11.3	12.8	11.0	12.6	NS	*
Découpe commer. (kg)	7.7	8.7	7.7	8.8	NS	*	8.5	9.5	8.3	9.4	NS	*
RVM (%)	55.2	54.3	56.3	54.3	NS	*	56.4	55.4	56.9	56.1	< 0.1	*
Rdt découpe (%)	80.7	80.7	80.8	79.8	NS	< 0.1	81.2	80.5	80.6	80.3	NS	NS

* P < 0.05 ; NS : Non significatif

Objectif 2 – Comparaison des performances...

Le second objectif du projet était d'évaluer les différences entre les sexes et les croisements pour le poids d'abattage commun. Ainsi, les résultats de la moitié des animaux, ceux abattus entre 46 et 49 kg, ont servi pour cette analyse.

EFFET DU SEXE

... SUR LA CROISSANCE

Les femelles ont réalisé des gains moyens quotidiens inférieurs à ceux des mâles (339 vs 436 g/j) (tableau 3).

Tableau 3. Performances de croissance et à l'abattage des agneaux abattus entre 46 et 49 kg selon le sexe et la race

VARIABLES	FEMELLES		MÂLES		Effets	
	½CD	½SU	½CD	½SU	Sexe	Race
Âge à l'entrée (j)	64.3	64.2	63.9	64.5	NS	NS
Pds à l'entrée (kg)	22.1	23.1	22.9	25.9	*	*
GMQ (g/j)	0.341	0.338	0.420	0.452	NS	NS
Âge abattage (j)	149.3	148.6	133.5	121.0	*	*
Gras dorsal ¹ (mm)	10.9	11.1	8.0	8.7	*	NS
Ép. oeil de longe ¹ (mm)	30.8	30.8	30.3	29.8	NS	NS
Surf. oeil de longe ² (mm ²)	17.9	17.9	18.4	18.0	NS	NS
Pds à l'abattage (kg)	47.4	48.2	47.3	47.3	< 0.1	NS
Pds carcasse chaude (kg)	24.3	24.4	23.5	23.2	*	NS
Rdt carcasse (%)	51.2	50.6	49.7	49.0	*	NS
GR (mm)	18.3	18.4	12.8	11.6	*	NS
Cote conformation moyenne	3.6	3.6	3.4	3.2	*	NS
RVV (%)	74.3	74.1	76.7	77.0	*	NS
Indice	89.6	89.0	99.8	103.1	*	NS

¹ Épaisseur de gras dorsal et de l'œil de longe mesurée par ultrasons, 24 à 48 h avant l'abattage, entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires, parallèlement à la colonne vertébrale.

² Surface de l'œil de longe mesurée sur la carcasse à l'aide d'un stencil, entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires.

* P < 0.05 ; NS : Non significatif

Elles prenaient donc plus de temps pour atteindre un poids d'abattage donné et étaient plus âgées que les mâles à l'abattage (149 vs 127 j). Les femelles étaient aussi plus grasses (18.3 vs 12.2 mm pour le GR et 11.0 vs 8.3 mm pour l'épaisseur de gras dorsal par ultrasons). Cependant, l'épaisseur et la surface de l'œil de longe sont similaires chez les agneaux des deux sexes (30.8 et 30.1 mm). Pour un poids d'abattage semblable, les femelles ont des carcasses plus lourdes (24.3 vs 23.3 kg) que les mâles et donc de meilleurs rendements carcasse (50.9 vs 49.4%). Leur cote de conformation moyenne est aussi plus élevée (3.6 vs 3.3). Toutefois, les mâles obtiennent de meilleurs RVV et des indices plus élevés (76.8 vs 74.2% pour le RVV et 101.4 vs 89.3% pour l'indice).

...SUR LA DECOUPE

Le poids des pièces primaires est plus élevé pour les femelles que pour les mâles (11.9 vs 11.1 kg) (tableau 4). Il est toutefois important de noter qu'en raison des pertes à l'abattage moins importantes (rendement carcasse supérieur), les femelles possèdent des carcasses plus lourdes pour un poids d'abattage donné. Étonnement, cette différence de poids est encore observable une fois les pièces parées à 6 mm de gras (8.8 vs 8.4 kg). Au niveau du poids de l'épaule (primaire, carrée et commerciale), aucune différence n'est quantifiable entre les mâles et les femelles. Cependant, l'épaule des mâles nécessite plus de parage, en pourcentage du poids de la pièce, que celle des femelles (26 vs 24%). Les femelles possèdent des longes primaire et commerciale (carré inclus) plus pesantes que celles des mâles (2.5 vs 2.1 kg pour la longe primaire et 0.9 vs 0.8 kg pour la longe commerciale). Toutefois, le pourcentage de perte lors de la découpe commerciale de la

longe est plus élevé chez les femelles (17.1 vs 11.8%). Il en est de même pour le gigot (4.0 vs 3.8 kg pour le gigot primaire ; 3.7 vs 3.6 kg pour le gigot commercial et 7.7 vs 6.4% de pertes à la découpe). Par contre, le poids du gigot semi-désossé est équivalent pour les deux sexes.

Tableau 4. Découpe de la demi-carcasse des agneaux abattus entre 46 et 49 kg selon le sexe et la race

VARIABLES	FEMELLES		MÂLES		Effets	
	½CD	½SU	½CD	½SU	Sexe	Race
Découpe primaire (kg)	11.8	12.0	11.3	11.0	*	NS
Découpe commerciale (kg)	8.7	8.8	8.5	8.3	*	NS
RVM (%)	54.3	54.3	56.4	56.9	*	NS
Rdt à la découpe (%)	80.6	79.8	81.2	80.6	NS	*

* P < 0.05 ; NS : Non significatif

Le rendement à la découpe est tout de même équivalent pour les mâles et les femelles (80.9 vs 80.3%). Le calcul du RVM donne par contre un avantage aux mâles par rapport aux femelles (56.7 vs 54.3%).

EFFET DE LA RACE

... SUR LA CROISSANCE

Les différences entre les races sont minimales (tableau 3). Seuls le poids à l'entrée et l'âge à l'abattage diffèrent entre les ½CD et les ½SU. Comme les ½SU sont arrivés à la station légèrement plus lourds, ils ont atteint le poids d'abattage plus rapidement (plus jeune) que les ½CD, et ce, malgré le fait que les GMQ soient identiques pour la durée de l'engraissement. Cette différence au niveau de l'âge à l'abattage est davantage marquée pour les mâles que pour les femelles (interaction R x P, P=0.06).

... **SUR LA DECOUPE**

Aucune différence significative n'est ressortie entre les croisements relativement au poids des pièces de découpe (tableau 4). Le rendement à la découpe serait par contre sensiblement meilleur pour les ½CD que pour les ½SU (80.9 vs 80.2%).

EN RESUME

Le fait d'abattre les agneaux (mâles et femelles) à des poids plus élevés engendre une augmentation du niveau d'engraissement, plus importante chez les femelles que chez les mâles. Les dimensions de l'œil de longe (surface et/ou épaisseur) sont plus importantes pour les poids élevés. En raison de l'importance du GR dans le calcul du RVV, les carcasses plus lourdes obtiennent des RVV inférieurs. Leur indice n'est toutefois pas affecté, ce qui ne devrait pas réduire le prix obtenu par kilogramme de carcasse. Et, comme le poids des carcasses augmente avec le poids d'abattage, le revenu s'en trouvera également amélioré. Reste à vérifier si les gains monétaires contrebalancent les coûts supplémentaires d'engraissement.

Pour ce qui est du rendement à la découpe, il est équivalent ou presque entre les poids, pour les mâles et les femelles. Les pertes pour le parage du gras ne sont que très peu augmentées pour les femelles lorsque les carcasses sont plus lourdes. L'augmentation du poids d'abattage semble donc bénéfique du point de vue de la croissance musculaire malgré le fait que l'estimation du RVM avantage les carcasses plus légères.

Les différences entre les sexes sont évidentes du point de vue des performances de croissance, donnant un avantage certain aux mâles par rapport aux femelles. Cependant, bien que les femelles soient plus grasses que les mâles pour un poids donné, leurs carcasses sont plus lourdes, et ce,

même une fois le surplus de gras enlevé. Les pertes lors de la découpe semblent être compensées par une musculature (et/ou des os !?) plus imposante.

Globalement, on peut également conclure que les deux races de béliers terminaux (SU et CD) permettent d'obtenir des carcasses similaires.

La suite des analyses nous en dira plus sur la composition réelle de ces carcasses (gras, muscle et os).

CONCLUSION

Le paiement en fonction de la qualité des carcasses devrait révolutionner la façon de produire de l'agneau lourd au Québec. Les producteurs n'ont d'autres choix que de continuer à produire un agneau jeune, mais plus maigre et dont le rendement en viande est optimal. Le fait d'abattre les agneaux plus lourds pourrait permettre aux producteurs d'atteindre ces objectifs. Cependant, les femelles devraient être abattues à des poids inférieurs à ceux des mâles afin de réduire le taux d'engraissement de ces dernières. Les agneaux issus des deux types de béliers terminaux SU et CD ont démontré des performances comparables.

FINANCEMENT ET REMERCIEMENTS

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière du CORPAQ, du CEPOQ, du MAPAQ et de la COOP Fédérée de Québec. La collaboration de la SEMRPQ et de la FPAMQ a été grandement appréciée. Des remerciements s'adressent à : Jean-Paul Daigle du CDPQ (ultrasons), à tous les producteurs qui ont fourni des agneaux, à l'équipe de Sylvain Blanchette du CEPOQ, à Catherine Boivin, étudiante à l'Université Laval, aux bouchers et au personnel de soutien de la station de recherche de Lennoxville.

Projet pilote en santé ovine

SYLVESTRE, FRANCE

Institut national de santé animale, Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec

OBJECTIFS

Général

Le projet a pour objectif premier d'améliorer la santé des troupeaux ovins du Québec.

Spécifiques :

- Stimuler le développement des troupeaux de haut niveau sanitaire pour éviter les transferts de reproducteurs impliquant un risque pour les troupeaux acquéreurs et contribuer à l'assainissement de l'ensemble du cheptel;
- Favoriser un accès régulier aux services vétérinaires;
- Améliorer la collaboration entre producteurs et médecins vétérinaires;
- Établir la situation sanitaire d'un élevage vis-à-vis certaines maladies d'importance économique;
- Limiter l'éclosion de foyer de zoonoses.

MISE EN SITUATION

En 2001, un profil sanitaire détaillé sur la santé du cheptel ovin a été établi. Les résultats obtenus, bien qu'ils ne représentent que deux régions du Québec, apportent un portrait assez juste de la situation du cheptel ovin du Québec. Selon les auteurs du rapport les Dres Denise Bélanger, Julie Arseneault, Christiane Girard et le Dr Pascal Dubreuil, l'extrapolation des tendances aux autres régions est tout à fait acceptable.

Les problématiques suivantes ont été identifiées : mortalité élevée des agneaux, lymphadénite caséuse, dépérissement

chronique des brebis et gestion de la reproduction. Nous retrouvons aussi fréquemment des maladies telles : fièvre Q, toxoplasmose, campylobactériose et chlamydie, qui sont des zoonoses bien connues. De plus, un rapport confirme que le médecin vétérinaire praticien est très peu présent dans les fermes ovines. Il s'avère donc important d'impliquer le médecin vétérinaire praticien et d'apporter une surveillance accrue à toutes les maladies des troupeaux ovins.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Un projet pilote est prévu afin de valider la méthodologie d'un Programme vétérinaire en santé ovine (PVSO). Le projet pilote a débuté en novembre 2003 et se poursuivra toute l'année.

Huit élevages ovins situés dans deux régions du Québec participent au projet. Quatre médecins vétérinaires praticiens, en collaboration avec le médecin vétérinaire du CEPOQ, font le suivi de ces élevages.

Les producteurs participants s'engagent à recevoir 3 ou 4 visites préventives pour l'année. Le suivi peut varier en fonction des priorités et des objectifs de chaque élevage mais porte principalement sur les conditions suivantes : la mortalité néo-natale, les avortements infectieux, les affections respiratoires, les affections mammaires, la lymphadénite caséuse, la paratuberculose, le Maedi-visna et la tremblante.

Lors de ces visites, le médecin vétérinaire praticien procède à un examen clinique

général des animaux et de son environnement, à une analyse des données de productivité et d'abattage et à une évaluation des pratiques de régie et des mesures de biosécurité. Les visites de nature curative n'entrent pas dans le cadre de ce projet.

Le producteur, en collaboration avec le médecin vétérinaire praticien, devra définir ses objectifs et orienter son suivi préventif en fonction de ceux-ci. Les analyses de laboratoire et le nombre de nécropsies par ferme varieront en fonction des besoins et des objectifs de chacun.

Les élevages sélectionnés doivent :

- Subir une évaluation par le vétérinaire praticien en partenariat avec le vétérinaire du CEPOQ;
- Être composé d'au moins 50 brebis de plus d'un an;
- Avoir des locaux en bon état, propres, bien éclairés, ventilés, et non surpeuplés;
- Appliquer des mesures adéquates de biosécurité;
- Avoir des animaux identifiés individuellement et avoir des registres appropriés et à jour.

Lorsque l'exploitant accepte de participer au projet pilote, il doit suivre les recommandations de son médecin vétérinaire praticien, informer celui-ci de tout changement significatif de l'état sanitaire de son élevage, tenir à jour un registre constitué de tout ce qui concerne la santé de son troupeau et accepter que les résultats des analyses de laboratoire réalisées dans le contexte du projet pilote soient transmis au médecin vétérinaire du CEPOQ.

CONCLUSION

Éleveurs et praticiens utilisent le projet pilote pendant une période d'un an. Pendant cette période, ils apportent leurs commentaires afin de bonifier le protocole.

Le projet pilote permettra d'établir l'importance du Programme vétérinaire en santé ovine (PVSO) applicable à tous.

RÉSULTATS

Les médecins vétérinaires praticiens communiqueront régulièrement avec le médecin vétérinaire du CEPOQ afin d'assurer le suivi du projet. Tout au long du projet, le médecin vétérinaire du CEPOQ élaborera et mettra à jour les documents et cahiers de charge liés au projet et à la fin de celui-ci, il rédigera un rapport.

FINANCEMENT

Le MAPAQ offre aux éleveurs sélectionnés de prendre en charge le coût des analyses de laboratoire et de nécropsies. Il défraie aussi une partie des honoraires selon les modalités du programme ASAQ. Le producteur paie le reste des coûts.

PARTENAIRES

Le Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ) en collaboration avec le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ) ont élaboré ce projet pilote vétérinaire en santé ovine.

Évaluation de la fréquence des allèles du gène Prp (tremblante) chez les principales races de moutons au Québec

LEBOEUF, ANNE¹ ; CAMERON, JOHANNE¹ ET L'HOMME YVAN²

¹ Centre d'expertise en production ovine du Québec ;

² TransBIOTech

OBJECTIFS

Général

Caractériser le cheptel ovine québécois quant à la résistance génétique à la tremblante.

Spécifiques

- Établir un portrait de la fréquence des allèles et des génotypes pour les codons 136, 154 et 171 du gène Prp chez les principales races de moutons au Québec par le testage des mâles reproducteurs.
- Évaluer le lien entre les génotypes et les performances zootechniques des brebis à l'intérieur du troupeau de recherche du CEPOQ.
- Établir les bases d'un schéma de sélection en fonction du génotype.

MISE EN SITUATION

Au Québec, plusieurs milliers de moutons ont été abattus pour la tremblante au cours des dernières années dans le cadre du programme de contrôle de l'ACIA. Les marchés internationaux, très sensibles aux problématiques liées aux prions, s'orientent vers des barrières sanitaires qui limitent fortement les échanges avec les pays non indemnes de tremblante. Or, il est reconnu que la susceptibilité à la maladie est associée à un gène, le gène PrP. La sélection des animaux reproducteurs en fonction des génotypes permettrait donc de rendre le cheptel plus résistant et, à moyen et long terme, participerait à l'éradication de la tremblante au Québec. On ne connaît pas la répartition des génotypes présents chez les

ovins reproducteurs du Québec. En outre, très peu de données sont disponibles pour estimer l'impact zootechnique d'une sélection basée sur le génotype résistant à la tremblante.

REVUE DE LITTÉRATURE

La documentation scientifique rapporte des variations inter-races et inter-régionales importantes dans les génotypes liés à la tremblante (Alexander et al., 2002, Drogemuller et al., 2001, Drogemuller et al., 2004, Elsen et al., 2002, O'Doherty et al., 2001, Palhière et al., 2002, Sipos et al., 2002, DeSilva et al. 2003). Localement, chez certaines races (Grande-Bretagne, Nouvelle-Écosse), les génotypes les plus résistants sont absents ou quasi absents ce qui implique des démarches de sélection différentes.

Peu d'études rapportent avoir évalué l'impact d'une sélection orientée vers les génotypes résistants. En Écosse, Prokopova (2002) n'a pas trouvé d'association entre le génotype RR et les performances de croissance évaluées. À notre connaissance, aucune publication scientifique n'a évalué l'association entre le génotype-tremblante et les données de productivité des brebis (fertilité, prolificité, production laitière, ...). Des projets sont en cours à ce sujet en Europe notamment.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Cette étude permettra d'avoir une image précise de la fréquence des génotypes chez les principales races de moutons au Québec

et favorisera le développement d'une stratégie de sélection des reproducteurs et de prévention de la tremblante s'appuyant sur cette résistance naturelle. Des recommandations éclairées pourront être faites aux producteurs. Le projet a débuté au printemps 2003 et se terminera à l'hiver 2005.

1ère étape : Préparation de la phase terrain.

La sélection des entreprises pour le prélèvement des béliers s'est faite parmi les 109 fermes participant au programme d'évaluation génétique GenOvis. Au total, 81 (74%) éleveurs ont indiqué leur intérêt et 1105 individus de 22 races ont été proposés pour prélèvement sanguin. En fonction de leur fréquence parmi les animaux inscrits au programme GenOvis et en donnant plus de poids aux races maternelles, 7 races furent retenues soit Dorset, Suffolk, Polypay, Romanov, Hampshire, Arcott Rideau et Arcott Canadien. Pourquoi les mâles? Parce qu'ils sont responsables de la moitié du bagage génétique du cheptel et représentent donc bien la fréquence des génotypes dans un troupeau. En outre, ils sont en ce sens les plus efficaces agents d'amélioration et d'évolution génétique.

2e étape : Récolte des échantillons et données.

Il a fallu ajuster le plan d'échantillonnage prévu en fonction de ce qui était réellement disponible au moment où nous sommes passés dans les fermes. C'est ce qui explique les écarts entre les prélèvements prévus et ceux effectivement réalisés. Au total, 500 béliers et jeunes mâles furent prélevés sur 49 fermes ovines entre la fin août et janvier 2003.

PLAN D'ECHANTILLONNAGE		
	Prévu	Réalisé
Dorset	120	142
Polypay	110	97
Arcott Rideau	50	52
Romanov	60	57
Suffolk	90	84
Hampshire	40	40
Arcott Canadien	30	28
Total	500	500

Les échantillons ont été prélevés à la ferme dans des tubes EDTA puis ont été acheminés vers le laboratoire en respectant la chaîne du froid. Les paramètres suivants ont été considérés: sexe, âge, race, lignée et troupeau.

3e étape : Analyses en laboratoire.

À leur arrivée au laboratoire de TransBIOTech à Lévis, les échantillons ont été traités pour en extraire l'ADN. Puis, le gène de la tremblante a été amplifié et génotypé par PCR en temps réel pour les 3 codons d'intérêt. Tous les échantillons ont été analysés en duplicata. TransBIOTech met en œuvre un programme de contrôle de qualité qui assure la validation interne des analyses de génotypage. Au 1er avril 2004, l'amplification et l'analyse des produits PCR étaient à peu près terminées.

Puisqu'il n'y a pas de programme d'accréditation ou d'approbation pour les laboratoires qui font du génotypage tremblante au Canada, on a aussi procédé à une validation externe. Ainsi, les 142 premiers échantillons ont été analysés par deux laboratoires indépendants, soit un

laboratoire accrédité français, LABOGENA, et TransBIOTech (LABOGÉNA a procédé aux analyses et transmis tous les résultats avant décembre 2003). Toutes les paires d'échantillons (100%) ont obtenu des résultats concordants.

4e étape : Compilation et validation des données.

Les données seront compilées, saisies dans un chiffrier et validées. La revue de littérature est constamment mise à jour.

5e étape : Analyse des résultats.

Après compilation et validation, toutes les données seront analysées.

6e étape : Rédaction du rapport.

La rédaction du rapport final est prévue pour l'automne prochain. Le rapport se veut exhaustif et vulgarisé.

7e étape : Diffusion des résultats.

Les résultats seront diffusés (vulgarisation et publication scientifique) auprès des producteurs, des vétérinaires praticiens et des agronomes-conseils ainsi que discutés avec les représentants de la SEMRPQ, de la FPAMQ, du MAPAQ et de l'ACIA. Le dépôt du rapport final est prévu pour le début de 2005.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Le projet étant encore à mi-chemin, peu de résultats sont actuellement disponibles (voir la présentation Power Point pour quelques résultats préliminaires).

IMPACT

Cette étude permettra d'avoir une image précise de la fréquence des différents génotypes tremblante chez les principales races de moutons au Québec. Ces données ne sont pas connues pour la population ovine québécoise. En outre, l'association des différents génotypes avec les données de

productivité des brebis n'a pas encore été évaluée. Il est pourtant essentiel de comprendre cet aspect pour établir des recommandations éclairées et avantageuses pour les producteurs ovins québécois. Le projet favorisera enfin le développement d'une stratégie de sélection des reproducteurs à moyen et long terme s'appuyant sur cette résistance naturelle. Des recommandations éclairées pourront être faites aux producteurs. Ces recommandations s'articulant principalement autour des mâles, tout producteur ovin - qu'il soit en race pure, hybrideur ou commercial - achetant des béliers à l'extérieur est concerné.

PARTENAIRES

Par leur implication, TransBIOTech, Agriculture et Agroalimentaire Canada, la FPAMQ et tous les producteurs visités participent à la réalisation de ce projet.

FINANCEMENT

Ce projet est soutenu par le CDAQ.

RÉFÉRENCES

Alexander BM, Stobart RH, Russell WC, Taylor AN, Moss GE, O'Rourke KI. 2002. Incidence of genetic susceptibility to scrapie in selected purebred and commercial flocks. University of Wyoming Annual Animal Science Research Report.

DeSilva U, Guo X, Kupfer DM, Fernando SC, Pillai ATV, Najar FZ, So S, Fitch GQ, Roe BA. 2003. Allelic variants of ovine prion protein gene (PRNP) in Oklahoma sheep. Cytogenet. Genome Res.. 102:89-94.

Drogemuller C, de Vries F, Hamann H, Leeb T, Distl O. 2004. Breeding German sheep for resistance to scrapie. Vet. Rec. 154(9):257-260.

Drogemuller C, Leeb T, Distl O. PrP genotype frequencies in German breeding sheep and the potential to breed for resistance to scrapie. 2001. Vet. Rec. 149(12):349-352.

Elsen JM, Barillet F, François D, Bouix J, Bibé B, Palhière I. 2002. Génétique de la sensibilité à la tremblante des ovins. Bulletin des GTV. 13:123-128.

O'Doherty E, Aherne M, Ennis S, Weavers E, Roche JF, Sweeney T. 2001. Prion protein gene polymorphisms in pedigree sheep in Ireland Res. Vet. Sci. 70(1):51-56.

Palhière I, François D., Elsen JM, Barillet F, Amigues Y, Perret G, Bouix J. Allele frequencies of the PrP gene in 29 French sheep breeds. 2002. Possible use in selection for resistance to scrapie. Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France.

Prokopova L, Lewis RM, Dingwall WS, Simm G. 2002. Scrapie genotype: a correlation with lean growth rate? Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France.

Sipos W, Kraus M, Schmoll F, Achmann R, Baumgartner W. 2002. PrP genotyping of Austrian sheep breeds. J. Vet. Med. A Physiol Pathol. Clin. Med. 49(8):415-418.

Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales en production ovine

DIALLO, NDEYE MARIE

Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec

OBJECTIF

Le besoin de réaliser un *Guide de bonnes pratiques agroenvironnementales* en production ovine est né d'une part, du développement de l'élevage ovin en cour d'exercice et d'autre part de l'entrée en vigueur du *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA). À l'intérieur du REA, plusieurs articles font référence à l'utilisation de méthodes alternatives en remplacement de structures étanches. C'est, entre autres, le cas en ce qui a trait à l'utilisation des amas au champ et aux cours d'exercice pour lesquels des solutions alternatives seront proposées dans le guide.

MISE EN SITUATION

De ce fait, la Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec (FPAMQ), par l'entremise d'un comité composé de professionnels du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), de la FPAMQ et de producteurs, a travaillé au développement d'un *Guide de bonnes pratiques en production ovine*. Afin de déterminer les besoins exacts des producteurs, la FPAMQ a effectué un sondage qui a permis de connaître le portrait réel de l'utilisation des cours d'exercice dans les différentes régions du Québec ainsi qu'un portrait sommaire de la production en général.

Par ailleurs, une revue de littérature a été effectuée afin de déterminer les méthodes actuellement utilisées dans d'autres productions et ailleurs dans le monde pour tenter de les adapter à la production ovine québécoise.

SECTIONS DU GUIDE

Élevage en bâtiment

Selon l'article 8 du REA, le sol sur lequel est construite ou aménagée une installation d'élevage doit être protégé de tout contact avec les déjections animales qui y sont produites par un plancher étanche ou par tout autre moyen approprié.

Entreposage de fumier solide

Avec l'entrée en vigueur du *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA), les entreprises ovines auront l'obligation d'ici 2005 d'utiliser des méthodes alternatives à l'entreposage au champ tel qu'actuellement décrit dans le REA.

Cours d'exercice

Selon le REA une cour d'exercice est un enclos d'une densité animale entraînant un apport en phosphore supérieur aux dépôts maximums permis par les grilles références en annexe du REA. Par ailleurs, même si l'apport n'est pas supérieur aux valeurs de la grille référence, si les animaux sont gardés à l'extérieur en dehors de la période de végétation ceux-ci se trouvent dans une cour d'exercice. Aussi, le REA stipule qu'il faut éviter aux eaux de ruissellement d'atteindre

la cour d'exercice. Contrairement à ce qui était stipulé dans le règlement sur la réduction de la pollution agricole (RRPOA), le fait de nourrir un animal dans un enclos ne fait pas forcément de celui-ci une cour d'exercice.

Compostage

Il existe certains critères que le ministère de l'environnement (MENV) peut vérifier afin de déterminer si un tas de fumier est en train de composter ou non :

- Le fumier contient moins de 75% d'humidité;
- Le fumier doit être aéré et retourné avec des équipements appropriés, sauf s'il a été mis en andain à l'aide d'un épandeur à fumier qui a permis d'avoir un mélange homogène;
- Le fumier subit une élévation de température.

Toutes ces situations laissent la place au développement de solutions alternatives autres que le béton et c'est la raison pour laquelle elles sont incluses au guide de bonnes pratiques.

IMPACT

Cela devrait mener, après discussions avec le MENV et certaines expérimentations, à l'accès aux producteurs ovins à un guide de bonnes pratiques agroenvironnementales en production ovine qui met à leur disposition des solutions alternatives aux structures entièrement bétonnées.

CONCLUSION

À l'aide du Guide préliminaire, un comité de travail (CEPOQ, MAPAQ, FPAMQ, IRDA, MENV) sera formé afin de parfaire le guide à l'aide d'expérimentation. Cela devrait permettre d'obtenir un guide final d'ici 2005.

FINANCEMENT

Ce projet a été rendu possible grâce à un financement du CDAQ et à la participation du MAPAQ (Estrie et Bas-St-Laurent), du CEPOQ et des producteurs.

Élaboration et validation des calculs des valeurs ajustées pour les mesures d'épaisseur de l'œil de longe et du gras dorsal prises par ultrasons chez l'agneau

THÉRIAULT, MIREILLE^{1,2} ; CASTONGUAY, FRANÇOIS^{1,2} ; WILTON, JIM³ ,TOSH, JANE³; ST-PIERRE, AMÉLIE⁴; DEMERS, PAUL² ; BLOUIN, GERMAIN⁴ ; GOULET, FRANCIS⁴

¹ Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville ; ² Département des sciences animales, Université Laval ; ³ Centre for Genetic Improvement of Livestock, Université de Guelph, Ontario ; ⁴ Centre d'expertise en production ovine du Québec

OBJECTIFS

Général

Favoriser le développement d'outils de sélection génétique axés sur la qualité des carcasses de l'agneau lourd afin de répondre aux exigences des consommateurs.

Spécifiques

- Déterminer les facteurs d'ajustements des mesures brutes des épaisseurs d'œil de longe et de gras dorsal, prises à l'aide d'ultrasons, en fonction des facteurs tels que l'âge, le poids, le sexe et la race ;
- Réviser le calcul des évaluations génétiques pour les caractères de carcasse en fonction des nouvelles informations.

MISE EN SITUATION

Malgré le fait que l'agneau québécois jouisse d'une réputation fortement enviable quant à sa qualité, une proportion appréciable des agneaux produits ici ne répondent pas aux hauts standards fixés par les consommateurs. En 2001 et 2002, près de 32% des agneaux lourds classifiés présentaient une épaisseur de gras de couverture (site GR) supérieure à 14 mm (Laquerre, 2002).

Le but ultime des mesures aux ultrasons est d'arriver à cibler les animaux qui ont le potentiel génétique pour produire des

carcasses d'excellente qualité sans pour autant être obligé de les abattre. Les animaux de génétique supérieure peuvent alors être choisis pour engendrer des agneaux dont la croissance en viande maigre sera améliorée. Plusieurs études à travers le monde, ainsi qu'au Canada et au Québec, démontrent que les mesures aux ultrasons réalisées chez l'animal vivant estiment avec précision la qualité de la carcasse et le rendement en viande vendable.

Toutes les estimations des valeurs d'héritabilité pour les mesures d'épaisseurs d'œil de longe (0.15 à 0.46) et de gras dorsal (0.16 à 0.68) montrent que la sélection génétique sur ces paramètres peut être efficace. Les éleveurs de races pures de la France, de la Nouvelle-Zélande, de l'Australie et de la Grande-Bretagne, notamment, bénéficient déjà de programmes d'évaluation génétique leur permettant de sélectionner les sujets ayant les meilleurs taux de croissance avec des rendements en viande maigre supérieurs.

Entre les années 1997 et 1999, les généticiens Jim Wilton et Jane Tosh, du Centre for Genetic Improvement of Livestock (CGIL) de l'Université de Guelph, ont développé et utilisé un modèle statistique pour calculer des ÉPD pour les caractères «épaisseur de gras dorsal» et «épaisseur de l'œil de longe» à partir de mesures à

ultrasons prises sur près de 3 500 agneaux de toutes races. Ce projet a permis aux chercheurs du CGIL de travailler sur un nouvel indice, « terminal », qui regroupe l'information des ÉPD pour le poids à la naissance et à 50 j, le gain entre 50 et 100 j ainsi que les ÉPD pour les épaisseurs de gras dorsal et d'œil de longe mesurées entre 80 et 120 j, entre la 12e et la 13e côte à 4 cm de la colonne vertébrale.

$$\text{Indice terminal} = -1.07_{\text{EPDpds naiss.}} + 1.08_{\text{EPDpds50j}} + 1.29_{\text{EPDGain}} - 1.58_{\text{EPDgrasUS}} + 0.92_{\text{EPDlongeUS}}$$

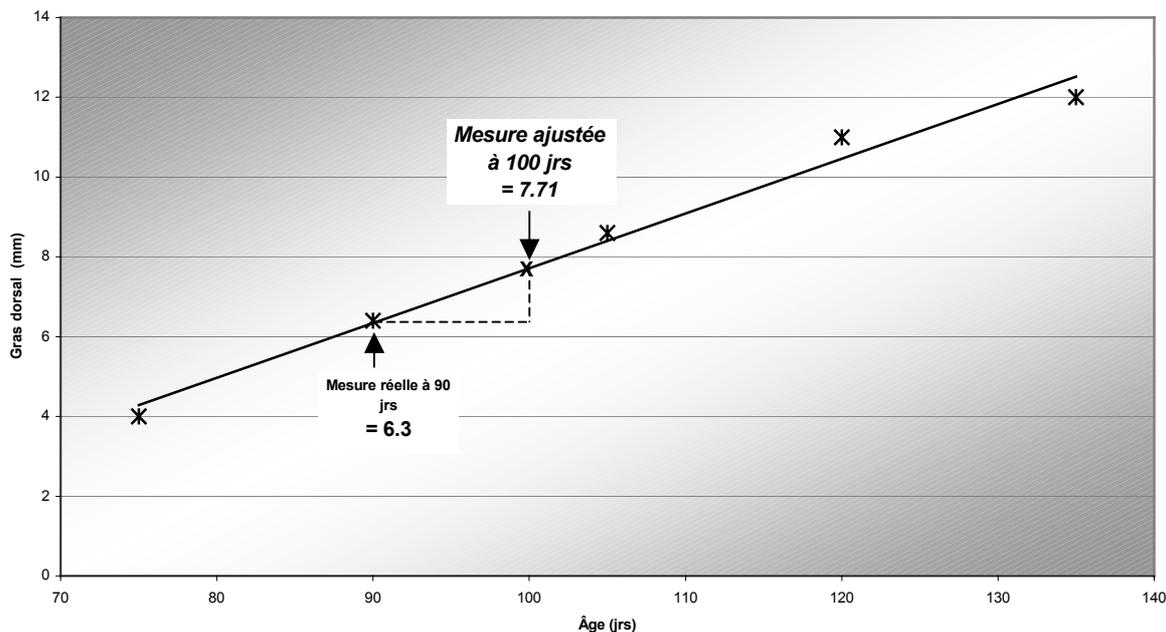
Le principal objectif de cet indice est d'augmenter le contenu en viande maigre de la carcasse. Chaque caractère est pondéré en fonction de sa valeur économique, de son héritabilité et de ses relations génétiques avec les autres caractères.

Cependant, en 2002 et 2003, très peu de sujets ont été évalués en Ontario étant donné que la plupart des agneaux sont vendus vivants dans les encans, via un système de commercialisation où la qualité des carcasses n'est pas valorisée. Par contre, au Québec, avec l'arrivée imminente du paiement des carcasses en fonction de la qualité, l'indice terminal pourrait devenir un précieux outil de sélection pour les producteurs, maintenant de plus en plus soucieux de produire des carcasses de qualité.

En génétique, un *facteur d'ajustement* constitue un facteur de correction qui permet de comparer tous les animaux d'une même population entre eux en tenant compte des paramètres zootechniques qui pourraient influencer les valeurs réelles mesurées.

Plusieurs facteurs influencent l'expression phénotypique (la performance observée) des caractères liés à la qualité de la carcasse, ce qui empêche toute comparaison basée sur des données brutes. De ces facteurs, la race, le sexe, le poids et l'âge à la mesure sont parmi les plus importants. Si on prend comme exemple le poids d'un agneau à 100 jours, on sait qu'il est influencé par la race et le sexe de l'animal. Il est également influencé par le poids à 50 jours qui lui-même est influencé par le poids à la naissance, la taille de la portée ainsi que l'âge de la mère. Le poids mesuré (valeur brute) est aussi dépendant de l'âge réel de l'agneau lors de la pesée. Dans le cadre du programme GenOvis, la pesée à 100 jours peut être effectuée pour un groupe d'agneaux âgés entre 70 et 120 jours. Pour comparer ces agneaux, pesés à des âges différents, il faut donc ajuster les données brutes pour les ramener à un âge fixe de 100 jours, comme si tous les agneaux avaient été pesés exactement à l'âge de 100 jours. Ainsi, le programme GenOvis utilise des facteurs d'ajustement pour tenir compte de tous les paramètres qui influencent les données brutes de poids mesurées sur chaque animal de façon à pouvoir comparer les agneaux sur une même base.

Ce sont ces facteurs d'ajustement que nous voulons préciser pour les mesures d'ultrasons. La figure 1 présente un exemple de l'augmentation de la mesure du gras dorsal en fonction de l'âge. Avec l'équation de cette droite, il sera permis d'estimer la mesure à 100 jours d'un agneau prise entre 75 et 130 jours d'âge (intervalle de mesures utilisé au Québec). À la fin du projet, on aura une meilleure connaissance des droites spécifiques aux mâles et aux femelles de différentes races pour les mesures de gras dorsal et d'œil de longe.



HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

1. Les épaisseurs de gras dorsal et de l'œil de longe, mesurées à l'aide de l'appareil à ultrasons, varient de façon linéaire chez l'agneau entre 75 et 130 jours.
2. Les patrons de déposition du gras dorsal et d'augmentation de l'épaisseur de l'œil de longe varient entre les races et selon le sexe de l'agneau ;
3. Les facteurs d'ajustements à utiliser pour corriger les données brutes des mesures aux ultrasons varient en fonction de la race et du sexe de l'agneau.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Environ 450 agneaux mâles et femelles de races pures Suffolk, Hampshire, Arcott Canadien et Dorset sont évalués pour suivre leur déposition individuelle de muscle et de gras. Les agneaux proviennent de 7 troupeaux inscrits au programme d'évaluation génétique *GenOvis*. Les mesures sont recueillies directement sur les fermes. Les particularités propres à chaque ferme sont notées, notamment celles

concernant la régie d'alimentation et le type d'environnement où sont élevés les agneaux. Les résultats de classification des carcasses sont compilés lorsqu'ils sont disponibles.

Le nombre d'agneaux évalués permettra de mesurer l'importance de la variabilité génétique entre les différentes races ovines. Idéalement, un nombre égal de mâles et de femelles devrait être évalué au terme du projet. Les agneaux doivent être sevrés vers 60 jours et posséder une identification unique dans le troupeau.

À l'aide d'un appareil à ultrasons mode B («real time mode») (*Ultrascan50*, Alliance médicale, propriété de la SEMRPQ), les épaisseurs de l'œil de longe (*longissimus dorsi*) et du gras de couverture sont évaluées sur les sujets âgés entre 75 et 130 jours. Tous les agneaux sont pesés et mesurés à chaque 2 semaines. Un minimum de 4 mesures sont réalisées pour chaque animal de façon à obtenir une courbe précise de déposition de muscle et de gras chez les agneaux lourds.

Les différentes variables sont mesurées du côté gauche à trois endroits sur l'animal vivant. D'abord, l'épaisseur des tissus, telle que mesurée lors de la classification (site GR), est évaluée à la 12e côte (entre la 11e et la 12e) à 11 cm de la ligne dorsale. La déposition du gras, ainsi que la profondeur du muscle (*longissimus dorsi*), sont mesurées au niveau thoracique et lombaire. Les premières mesures sont effectuées entre la 12e et la 13e côte. D'autres mesures sont effectuées entre la 3e et la 4e lombaire. À ce niveau, les mesures sont réalisées soit parallèlement (à 4 cm) ou soit perpendiculairement à la ligne dorsale.

Des courbes de déposition du gras et de croissance du muscle (*longissimus dorsi*) en fonction de l'âge et du poids seront construites pour chaque race et sexe.

IMPACT

Les résultats de ce projet permettront de peaufiner les évaluations génétiques (ÉPD) utilisées comme critère de sélection des sujets reproducteurs pour l'amélioration de la qualité des carcasses des agneaux québécois.

En plus d'être durables, les impacts d'un programme d'amélioration génétique basé sur des aspects qualitatifs sont cumulatifs. Le progrès génétique qui pourra être observé dans les troupeaux commerciaux s'accumule à chaque année et peut être considéré, à juste titre, comme un investissement à moyen terme. L'avenue proposée dans ce projet est d'ailleurs largement utilisée dans d'autres productions, notamment en production porcine, où les indices de sélection se sont avérés particulièrement efficaces pour améliorer la qualité des porcs commerciaux. Ainsi, de 1980 à 1998, l'épaisseur moyenne du gras dorsal chez les porcs de race Duroc est passée de plus de 17 mm à moins de 13 mm (Luc Pelletier, communication personnelle, CDPQ).

Depuis quelques années, plusieurs efforts ont été déployés afin de doter la production d'outils qui permettraient à l'agneau québécois de continuer sa progression vers l'excellence. La mise en place du système de classification des carcasses par la FPAMQ au cours de l'année 2000 constitue une étape marquante de cette ascension. La sélection de sujets reproducteurs engendrant une plus grande proportion d'agneaux obtenant des indices supérieurs dans la grille de classification représente une autre étape importante vers l'amélioration du produit et de la rentabilité des entreprises (paiement des carcasses en fonction de la qualité).

PUBLICATION DES RÉSULTATS

La première phase du projet s'est déroulée au cours de l'automne 2003 et de l'hiver 2004. La deuxième se tiendra au cours du printemps et de l'été 2004. Les résultats et les conclusions de cette étude devraient être disponibles à l'hiver 2005.

FINANCEMENT

Le CDAQ, via le volet Recherche appliquée, innovation et transfert (Express), le CEPOQ, Agriculture et Agroalimentaire Canada et la SEMRPQ participent financièrement.

REMERCIEMENTS

Des remerciements à Jean-Paul Daigle du Centre de Développement du Porc du Québec (CDPQ) pour ses conseils. Merci à Robie Morel du CEPOQ pour son implication dans la planification. Merci aux 7 entreprises participantes : CEPOQ (La Pocatière), Ferme Syljack (St-Michel-de-Bellechasse), Ferme Germanie (Princeville), Ferme Midas (Bonsecours), Ferme Manasan (Danville), Ferme Duquesne (St-Narcisse), Ferme Gagné (Amqui).

RÉFÉRENCES

Laquerre, G. 2002. Statistiques du système de classification des carcasses d'agneaux lourds. FPAMQ. Rapport sur la classification.

