



Journées de Recherche en Production ovine 2003



La Pocatière
16 - 17 avril 2003



*Groupe de Recherche
sur les Ovins*



CEPOQ

Centre d'expertise
en production ovine
du Québec

Comité Organisateur

Coordination de l'évènement

François Castonguay, PhD, chercheur en production ovine.

Groupe de recherche sur les ovins, Centre de recherche set 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.

Mireille Thériault, professionnelle de recherche.

Groupe de recherche sur les ovins, Centre de recherche set 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 de la recherche.

Centre d'expertise en production ovine du Québec de La Pocatière.

Inscription

Lynn Thiffault, secrétaire.

Centre d'expertise en production ovine du Québec de La Pocatière.

Collaboration spéciale

Germain Blouin, agr. Responsable de la génétique

Centre d'expertise en production ovine du Québec de La Pocatière.

Pour nous rejoindre :

François Castonguay
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Département des sciences animales
Pavillon Paul-Comtois, Université Laval, Québec
G1K 7P4

☎ (418) 656-2131 Poste 8358

☎ (418) 656-3766

✉ Francois.Castonguay@san.ulaval.ca

🌐 <http://c2000.fsaa.ulaval.ca/mouton/>

Marie Vachon
CEPOQ
1642, rue de la Ferme
La Pocatière
G0R 1Z0

☎ (418) 856-1200

☎ (418) 856-6247

✉ marie.vachon@cepoq.com

🌐 <http://www.cepoq.com/>

Partenaires pour la Recherche



Nos nombreux producteurs ovins

Liste des Acronymes

AAC :	Agriculture et Agroalimentaire Canada
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
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
FPAMQ :	Fédération des producteurs d'agneaux et de moutons du Québec
INRA :	Institut national de la recherche agronomique
MAPAQ :	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation 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

Journées de Recherche en Production vine 2003

- Programme -

   16 AVRIL 2003   

CONFÉRENCES

- 9H15** **MOT DE BIENVENUE**
François Castonguay, Ph. D., chercheur, AAC
Marie Vachon, agr., responsable en recherche, CEPOQ
- 9H30** **ÉVALUATION DE DIFFÉRENTS MODES D'APPORT DE SÉLÉNIUM POUR RENCONTRER LE NIVEAU SANGUIN MINIMUM REQUIS CHEZ LES AGNEAUX À PARTIR DU SEVRAGE**
Marie Vachon, agr., responsable en recherche, CEPOQ
- 10H00** **SUPPLÉMENTATION EN VITAMINE B9 (ACIDE FOLIQUE) CHEZ LA BREBIS GESTANTE**
Hélène Méthot, agr., étudiante 2e cycle, Département des sciences animales, Université Laval
- 10H30** **PAUSE**
- 10H40** **UTILISATION DU PHOTOPÉRIODISME SUR UNE BASE ANNUELLE POUR ÉTALER LA PRODUCTION D'AGNEAUX ET AMÉLIORER LA PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES**
Johanne Cameron, agr., étudiante 2e cycle, Département des sciences animales, Université Laval
- 11H15** **DÉFIS DE LA CONSERVATION DE LA SEMENCE EN INSÉMINATION ET LES APPROCHES PROMETTEUSES**
Janice Bailey, Ph.D., Professeure-chercheure, Département des sciences animales, Université Laval
- 12H00** **DÎNER**
- 13H00** **PRÉVALENCE ET IMPACTS DE LA LYMPHADÉNITE CASÉEUSE CHEZ LES OVINS DU QUÉBEC**
Julie Arseneault, d.m.v., M. Sc., Faculté de médecine vétérinaire, St-Hyacinthe
- 13H45** **QUANTITÉS ET VALEURS FERTILISANTES DES FUMIERS D'OVINS**
Ndeye Marie Diallo, agr., M. Sc., chargée de projet, FPAMQ
- 14H15** **DÉTERMINATION DES COURBES DE CROISSANCE CHEZ LES AGNEAUX LOURDS DE RACES SUFFOLK ET DORSET**
Mireille Thériault, étudiante 2e cycle, Département des sciences animales, Université Laval et professionnelle de recherche, AAC

14H35 *UTILISATION DES ULTRASONS POUR DÉTERMINER LA COMPOSITION DE LA CARCASSE CHEZ L'AGNEAU LOURD*

Mireille Thériault, étudiante 2e cycle, Département des sciences animales,
Université Laval et professionnelle de recherche, AAC

15H00 *UTILISATION DE L'ABSORPTIOMÉTRIE AUX RAYONS X À DOUBLE INTENSITÉ (DEXA) POUR LA PRÉDICTION DE LA COMPOSITION DES CARCASSES D'AGNEAUX*

Julie Mercier, agr., étudiante 2e cycle, Département des sciences animales,
Université Laval

15H30 *PRÉDICTION DE LA QUALITÉ DE LA CARCASSE CHEZ LES OVINS À PARTIR DES CARACTÉRISTIQUES MOLÉCULAIRES DE LA LEPTINE*

Donald Boucher, étudiant 2e cycle, Département des sciences animales,
Université Laval
Vincent Brodeur, étudiant 2e cycle, Département des sciences animales,
Université Laval

15H50 *INFLUENCE DE LA RACE, DU SEXE ET DU POIDS À L'ABATTAGE SUR LA QUALITÉ DE LA VIANDE D'AGNEAU LOURD QUÉBÉCOIS*

Liviu Dragomir, étudiant 2e cycle, Département des sciences animales,
Université Laval

16H45 – 17H45

ATELIERS À LA FERME DU CEPOQ

ÉVALUATION DES IMPACTS D'UN BÂTIMENT NON-ISOLÉ SUR L'ENGRAISSEMENT DES AGNEAUX LOURDS DURANT LA SAISON FROIDE

Francis Goulet, agr., M. Sc., directeur, CEPOQ

PROJET SUR L'ÉCHOGRAPHIE DE L'ŒIL DE LONGE ET DU GRAS DORSAL

Mireille Thériault, étudiante 2e cycle, Département des sciences animales, Université
Laval et professionnelle de recherche, AAC

DÉVELOPPEMENT D'ÉQUATIONS PERMETTANT UNE MEILLEURE PRÉDICTION DE L'ÉNERGIE DES FOURRAGES POUR LES OVINS

Marie Vachon, agr., responsable en recherche, CEPOQ

BOUCLES D'IDENTIFICATION ET LECTURE DE PUCES

Guy Laquerre, agr., chargé de projet, FPAMQ
Sylvain Blanchette, gérant de ferme, CEPOQ

19H00 *SOUPER*

20H30 *DISCUSSION SUR L'ANALYSE DE PROBLÈMES RÉELS RENCONTRÉS DANS LES ÉLEVAGES OVINS*

 17 AVRIL 2003 

CONFÉRENCE

8H30 *UN ESSAIS À LA FERME... OUI, MAIS PAS N'IMPORTE COMMENT !*

François Castonguay, Ph. D., chercheur, AAC

10H00 *PAUSE*

BESOINS DE RECHERCHE

10H30 *DISCUSSION SUR LES BESOINS DE RECHERCHE*

François Castonguay, Ph. D., chercheur, AAC

Marie Vachon, agr., responsable en recherche, CEPOQ

12H00 *CLÔTURE DES JOURNÉES DE RECHERCHE*

Table des Matières

ÉVALUATION DE DIFFÉRENTS MODES D'APPORT DE SÉLÉNIUM POUR RENCONTRER LE NIVEAU DE SÉLÉNIUM REQUIS CHEZ LES AGNEAUX À PARTIR DU SEVRAGE.....	1
SUPPLÉMENTATION EN ACIDE FOLIQUE DE LA RATION DE BREBIS PROLIFIQUES ET NON-PROLIFIQUES.....	4
UTILISATION DU PHOTOPÉRIODISME SUR UNE BASE ANNUELLE POUR ÉTALER LA PRODUCTION D'AGNEAUX ET AMÉLIORER LA PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES	8
DÉFIS DE LA CONSERVATION DE LA SEMENCE EN INSÉMINATION ET LES APPROCHES PROMETTEUSES.....	11
PRÉVALENCE ET IMPACTS DE LA LYMPHADÉNITE CASÉEUSE CHEZ LES OVINS DU QUÉBEC	13
ÉVALUATION DE LA QUANTITÉ ET DE LA VALEUR FERTILISANTE DES FUMIERS OVINS.....	15
DÉTERMINATION DES COURBES DE CROISSANCE CHEZ LES AGNEAUX LOURDS DE RACES SUFFOLK ET DORSET	17
UTILISATION DES ULTRASONS POUR DÉTERMINER LA COMPOSITION DE LA CARCASSE CHEZ L'AGNEAU LOURD.....	21
UTILISATION DE L'ABSORPTIOMÉTRIE AUX RAYONS X À DOUBLE INTENSITÉ (DEXA) POUR LA PRÉDICTION DE LA COMPOSITION DES CARCASSES D'AGNEAUX.....	24
PRÉDICTION DE LA QUALITÉ DE LA CARCASSE CHEZ LES OVINS À PARTIR DES CARACTÉRISTIQUES MOLÉCULAIRES DE LA LEPTINE	27
INFLUENCE DE LA RACE, DU SEXE ET DU POIDS D'ABATTAGE SUR LA QUALITÉ DE LA VIANDE D'AGNEAU LOURD QUÉBÉCOIS	30
ÉVALUATION DES IMPACTS D'UN BÂTIMENT NON-ISOLÉ SUR L'ENGRAISSEMENT DES AGNEAUX LOURDS DURANT LA SAISON FROIDE.....	33
DÉVELOPPEMENT D'ÉQUATIONS PERMETTANT UNE MEILLEURE PRÉDICTION DE L'ÉNERGIE DES FOURRAGES POUR LES OVINS.....	35
UN ESSAI À LA FERME . . . OUI, MAIS PAS N'IMPORTE COMMENT !	38

Évaluation de différents modes d'apport de sélénium pour rencontrer le niveau de sélénium requis chez les agneaux à partir du sevrage

VACHON, MARIE

Centre d'expertise en production ovine du Québec

PARTENAIRES

Dre Denise Bélanger de la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal et Dr Gaston Rioux, de l'Hôpital vétérinaire St-Odile, ont participé à l'élaboration et à la réalisation de ce projet.

OBJECTIFS

Vérifier la faisabilité et la rentabilité potentielle de modes d'apport de sélénium permettant de combler les besoins des agneaux et des agnelles de remplacement, à partir du sevrage, dans le but d'améliorer les connaissances sur la régie des ovins.

MISE EN SITUATION

Des prélèvements sanguins, effectués par le Dr Gaston Rioux, chez des agneaux entrant à la Station d'épreuve des béliers de race pure de St-Narcisse de Rimouski, ont démontré que tous les agneaux échantillonnés à ce moment étaient déficients en sélénium (Rioux, 2001).

Cette situation soulève des questionnements sur la régie à fournir aux agneaux, d'autant plus que les animaux amenés à la station d'épreuve des béliers de race pure proviennent de plusieurs troupeaux répartis dans toute la province. La déficience en sélénium pourrait donc être généralisée à la majorité des agneaux québécois sevrés.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

La phase expérimentale de ce projet a regroupé 52 agneaux de race Dorset répartis en deux blocs afin que les moyennes d'âge et de poids soient uniformes lors du début des traitements. L'unité expérimentale était constituée d'un agneau, mâle ou femelle, gardé dans un parquet individuel.

Les traitements mis à l'essai sont résumés au tableau 1.

Les données prises au cours de la phase expérimentale et celles obtenues par les analyses de laboratoire ont été compilées dans le but de déterminer :

- le niveau de sélénium sérique ;
- le niveau de glutathion peroxydase ;
- le niveau de sélénium dans le foie ;
- le gain moyen quotidien (GMQ) ;
- l'efficacité alimentaire ;
- l'état de santé ;
- les coûts totaux d'engraissement.

RÉSULTATS

Les résultats des analyses de sélénium sérique sont disponibles au tableau 2. On y remarque que les besoins en sélénium de certains agneaux n'étaient pas comblés au moment du sevrage et durant l'engraissement. En outre, nous avons observé des agneaux en manque de sélénium particulièrement dans le traitement témoin et les traitements où le sélénium avait été donné seulement par injection.

Du côté des niveaux de glutathion peroxydase, les traitements n'ont pas entraîné de différence.

La supplémentation en sélénium, particulièrement celle donnée dans l'alimentation, a permis d'augmenter les niveaux de sélénium dans le foie.

Tableau 1 : Traitements du projet « Évaluation de différents modes d'apport de sélénium pour rencontrer le niveau sanguin minimum requis chez les agneaux à partir du sevrage »

Modes de supplémentation mis à l'essai	
1.	Alimentation standard (témoin)
2.	Alimentation standard + suppl. de sélénium intramusculaire au sevrage
3.	Alimentation standard + suppl. de sélénium intramusculaire au sevrage et 1 mois après le sevrage
4.	Alimentation standard + suppl. de sélénium organique alimentaire
5.	Alimentation standard + suppl. de sélénium inorganique alimentaire
6.	Alimentation standard + suppl. de sélénium intramusculaire au sevrage + suppl. de sélénium organique alimentaire
7.	Alimentation standard + suppl. de sélénium intramusculaire au sevrage + suppl. de sélénium inorganique alimentaire

Tableau 2 : Distribution des agneaux selon leur niveau de sélénium sérique mesuré au 1^{er} (sevrage), 28^{ème} et 48^{ème} jour du projet

Niveau de sélénium sérique	Jour 1 (# agneaux)	Jour 28 (# agneau)	Jour 48 (# agneau)
Déficient (< 0,08 ppm)	13	0	1
Marginal (0,08 à 0,1ppm)	6	7	2
Adéquat (0,1 à 0,3 ppm)	32	44	49
Donnée rejetée	1	1	0
Total	52	52	52

Il est par contre important de mentionner que tous les agneaux avaient des niveaux de sélénium hépatique adéquats.

Pour ce qui est des performances de croissance, par rapport au traitement témoin, la supplémentation en sélénium n'a pas permis d'améliorer le gain moyen quotidien ni l'efficacité alimentaire des agneaux. Par contre, en comparant les différents modes de supplémentation entre eux, la voie orale a conduit à de meilleurs gains moyens quotidiens que la voie injectable.

Pour chacun des paramètres mesurés, l'injection de sélénium combinée à l'ajout dans l'alimentation n'a pas permis d'obtenir de meilleurs résultats que le seul ajout dans l'alimentation.

Pour ce qui est de l'état de santé, Les données récoltées en cours d'expérimentation sont des observations difficilement quantifiables. De plus, comme les agneaux n'ont pas été infectés volontairement par un pathogène, il est difficile de mesurer l'impact des différentes supplémentations en sélénium sur l'état de santé, la résistance aux maladies et l'utilisation de médicaments.

Pour les coûts totaux d'engraissement, par rapport au traitement témoin, les différentes supplémentations en sélénium n'entraînent pas d'augmentation significative. En comparant les modes de supplémentation entre eux, il est possible de remarquer que l'utilisation de sélénium intramusculaire seule est moins dispendieuse que l'utilisation de sélénium dans l'alimentation ou de

l'utilisation de la combinaison sélénium intramusculaire et alimentaire.

Finalement, dans le cadre de ce projet, nous n'avons pas observé de différences entre les traitements avec sélénium organique et inorganique. Il est par contre important de rappeler que le taux d'incorporation dans la moulée était plus faible (environ la moitié) pour le sélénium organique que pour le sélénium inorganique. De plus, la dose de sélénium inorganique utilisée dans le cadre de ce projet nécessite une prescription vétérinaire car elle dépasse la norme permise par Agriculture et Agroalimentaire Canada.

CONCLUSION

Ce projet démontre que c'est la supplémentation alimentaire de sélénium qui est la plus intéressante. En effet, c'est ce mode de supplémentation qui permet d'obtenir les niveaux de réserve de sélénium dans les tissus les plus élevés. Parmi les modes de supplémentation mis à l'essai, c'est également l'ajout de sélénium dans l'alimentation qui a permis d'obtenir les meilleurs gains de poids.

La supplémentation alimentaire en sélénium chez les agneaux lourds et les agnelles de remplacement nous apparaît comme une

forme de police d'assurance pour optimiser le fonctionnement du système immunitaire des jeunes ovins coûtant 0,32\$ par agneau si le sélénium organique est utilisé et 0,20\$ par agneau si le sélénium inorganique est utilisé. Bien que cela n'ait pas été démontré par notre projet, cette police d'assurance pourrait aider à réduire l'utilisation de médicament et diminuer le taux de mortalité durant la croissance des agneaux.

IMPACT

Les quantités de sélénium à ajouter à l'alimentation sont minimales. Il est donc préférable que le sélénium soit ajouté lors du mélange d'une grande quantité d'aliments. À moins de posséder une moulange à la ferme, il serait préférable pour les producteurs que le sélénium soit ajouté à la meunerie dans la moulée croissance, dans le supplément protéique commercial ou dans le minéral destiné aux agneaux. Les différentes compagnies d'aliments ont été informées des résultats de ce projet. À notre connaissance, déjà deux compagnies ont haussé la teneur en sélénium de leur minéral pour mouton.

FINANCEMENT

Ce projet a été soutenu par le CDAQ et le Groupe Dynaco, coopérative agroalimentaire.

Supplémentation en acide folique de la ration de brebis prolifiques et non-prolifiques

MÉTHOT, HÉLÈNE (1); GIRARD, CHRISTIANE (2); CASTONGUAY, FRANÇOIS (1,2);
MATTE, JACQUES (2). PLANTE, CHRISTIANE (2); GOULET, FRANCIS (1,2); ROY, VÉRONIQUE (2);
THÉRIAULT, MIREILLE (1,2)

(1) Département 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.

MISE EN SITUATION

Puisqu'il a été estimé que plus de 95% des ovules produits sont fertilisés et que, chez l'espèce ovine, de 20 à 40% des ovules fécondés seront perdus, la mortalité embryonnaire est une cause majeure de diminution de la taille de portée.

Les produits hormonaux étant de moins en moins bien perçus par les consommateurs, il est primordial de développer des méthodes alternatives comme l'utilisation efficace des vitamines. Puisqu'il a été démontré qu'un apport exogène en AF pouvait être bénéfique au porc et à la vache, il est pertinent de vérifier l'impact d'une supplémentation en AF chez les ovins.

OBJECTIFS

Général

Vérifier l'impact d'une supplémentation péri-conceptionnelle en acide folique (AF) chez des brebis en saison et en contre saison sur les performances reproductives.

Spécifiques

- 1) Vérifier si la supplémentation en AF permet d'augmenter la fertilité et la taille de portée chez la brebis.
- 2) Évaluer les différences de réponse à une supplémentation en AF entre les brebis non prolifiques et prolifiques.
- 3) Évaluer les différences de réponse à une supplémentation en AF entre la contre-saison et la saison sexuelle.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Phase 1

Au site A, 3 semaines précédant la saillie en saison sexuelle (novembre), 39 brebis Dorset et 39 ½ Dorset- ½ Finois (F₁) ont été séparées aléatoirement en 2 groupes comportant autant de Dorset que de F₁. À l'intérieur de chacun des groupes, les brebis furent à nouveau réparties selon deux sous-groupes qui ont été associés à l'un ou l'autre des deux traitements (AF ou témoin).

Les brebis, logées par parquet de 10 (1 trait. / parquet), reçoivent la moulée+AF dans une mangeoire à espaces individuels. Deux repas d'AF (matin et soir), distribués en *top dressing* (105 mg/brebis/repas) sur 250 g de moulée/ brebis/repas sont servis à la moitié des animaux alors que les autres (groupe témoin) ne reçoivent que la moulée. Le début du traitement correspond au jour -21, le jour de saillie étant la référence au jour 0, alors que la fin du traitement survient au jour 30.

Les brebis sont synchronisées avec des éponges vaginales *Veramix* et 600 U.I. de PMSG au retrait. 48 heures plus tard, les béliers, équipés d'un harnais marqueur, sont introduits pour 35 jours. Des laparoscopies, pour dénombrer les corps jaunes, sont effectuées à J7 et des échographies sont réalisées à J60. Des prélèvements sanguins sont effectués aux jours -21, 0, 10, 16, 32, 60 et 90.

Phases 2 et 3

En contre-saison sexuelle (phase 2 : mai), les manipulations de la phase 1 ont été répétées sur 3 sites dont 1 avec 80 brebis Dorset (A), 1 avec 78 Dorset (B; en un seul groupe) et 1 avec 59 ½ Romanov (C). Cette fois, l'AF a été ajouté à la moulée par la meunerie. Seul le 1^{er} groupe pour les sites A et C a eu de prélèvements sanguins aux jours -21, 0, 12 et 30. Pour le site B, les prélèvements ont eu lieu aux J-21, 0, 6, 12, 20, 29, 60 et 90. En saison sexuelle (phase 3: octobre), le tout a été répété au site B sur 80 Dorset pur sang. Les prélèvements ont été réalisés aux jours -21, 0, 6, 12, 20 et 30.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Puisque des analyses statistiques préliminaires semblent démontrer un effet de site sur les paramètres sanguins et possiblement sur certains paramètres zootechniques, les résultats devront être considérés site par site. Les dosages de progestérone ne sont pas encore disponibles.

Site A

Aucune différence entre les brebis Dorset et les F₁ n'a pu être détectée pour les concentrations en folates plasmatiques (FP). Le traitement AF a entraîné la hausse des concentrations en FP de façon variable entre les différents jours de prélèvements (interaction trait x jour) (Fig. 1).

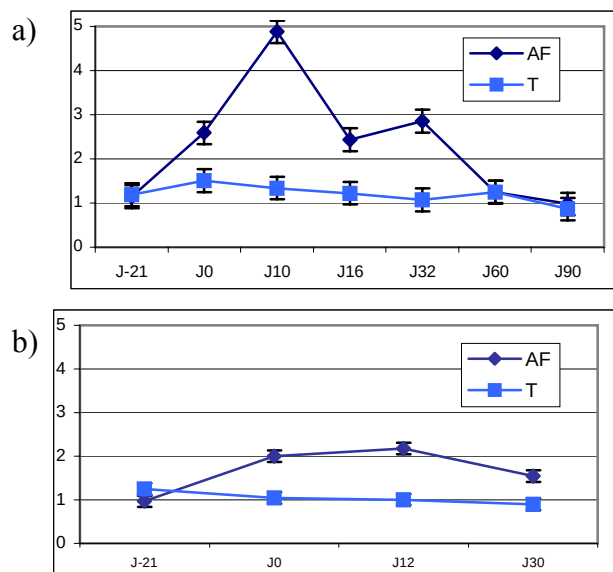


Fig. 1 Concentrations en FP dans le temps en fonction du traitement au site A a) en saison sexuelle et b) en contre-saison.

L'effet de saison au site A pourrait découler de la méthode de supplémentation. Les données zootechniques n'ayant pas fait l'objet d'analyses statistiques finales, seules les données brutes sont diffusées (Tableau 1).

Site B

Le traitement d'AF a haussé les concentrations en FP comparativement au groupe témoin et ce, de façon similaire en saison et en contre-saison sexuelle. Ceci a permis le regroupement de toutes les données (Fig. 2).

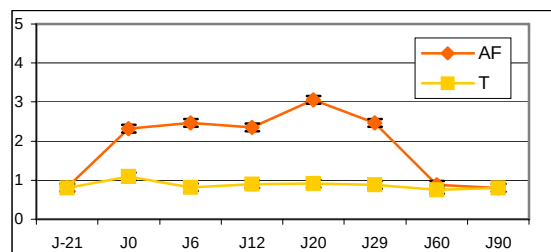


Fig. 2 Concentrations en FP dans le temps selon le traitement au site B.

Tout comme pour le site A, seules les données zootechniques brutes sont disponibles à ce jour (Tableau 1).

Tableau 1 Moyennes zootechniques selon le traitement alimentaire aux sites A et B .

SITE – PHASE Traitements Paramètres	A - 1		A - 2		B - 2	
	AF	TÉMOIN	AF	TÉMOIN	AF	TÉMOIN
Nombre de sujets	39	38	40	40	39	39
Taux d'ovulation	1,92 ± 0,66	1,76 ± 0,63	-	-	2,38 ± 1,18	2,74 ± 1,62
Fertilité à l'écho. (%)	97.4	92.1	87.5	95.0	87.2	94.9
Fertilité à l'agnelage (%)	97.4	89.5	87.5	95.0	84.6	89.7
Taille de portée	1,59 ± 0,59	1,45 ± 0,72	1,88 ± 1,24	1,93 ± 0,97	1,67 ± 1,13	1,95 ± 1,02
Pds agneaux naiss. (kg)	4,9 ± 1,0	5,0 ± 0,9	4,0 ± 1,1	4,1 ± 1,0	4,7 ± 1,4	4,7 ± 1,3
Pds agneaux sevrage (kg)	23,0 ± 4,3	23,6 ± 4,0	22,6 ± 5,1	23,1 ± 3,2	24,2 ± 4,8	23,1 ± 4,9
# élevés / brebis	1,54 ± 0,55	1,39 ± 0,68	1,60 ± 0,84	1,66 ± 0,78	1,26 ± 0,82	1,51 ± 0,79

Site C

Les analyses préliminaires n'ont pas démontré de différence entre les races pour les FP. Par la supplémentation en AF, les FP augmentent de façon variable selon le jour de prélèvement (Fig. 3).

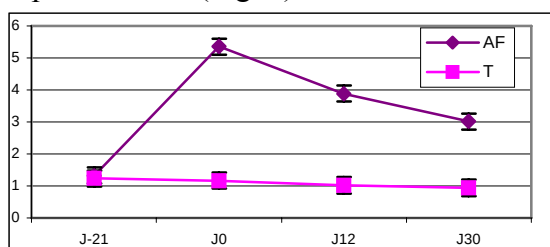


Fig. 3 Concentrations en FP dans le temps selon le traitement au site C.

Seules les données zootechniques brutes sont disponibles à ce jour bien qu'une analyse statistique préliminaire laisse entrevoir la possibilité d'un effet de race sur certains paramètres (Tableau 2)

Tableau 2. Moyennes zootechniques selon la race et le traitement alimentaire au site C.

Race : RV x ... Traitements Paramètres	DP		SU		TX	
	AF	Témoïn	AF	Témoïn	AF	Témoïn
Nombre de sujets	13	8	4	6	12	13
Fertilité à l'écho. (%)	69.2	62.5	25.0	0.0	75.0	69.2
Fertilité à l'agnelage (%)	61.5	55.6	20.0	0.0	69.2	69.2
Taille de portée	1,38 ± 1,33	1,22 ± 1,30	0,20 ± 0,45	0	1,38 ± 1,12	1,31 ± 1,11
Pds agneaux naiss. (kg)	3,7 ± 0,8	3,3 ± 0,4	5,0	-	4,3 ± 0,8	4,2 ± 1,2
Pds agneaux sevrage (kg)	24,0 ± 6,4	20,7 ± 5,3	31,0	-	24,3 ± 4,4	25,2 ± 6,3
# élevés / brebis	1,00 ± 0,91	1,11 ± 1,27	0,20 ± 0,45	0	1,15 ± 1,21	1,15 ± 1,14

IMPACT

La connaissance de l'impact réel d'une supplémentation en AF chez la brebis permettrait d'améliorer les programmes alimentaires dans un objectif d'optimisation des performances reproductives. Ceci

permettrait l'adaptation des techniques d'élevage aux nouvelles exigences du marché, particulièrement quant à l'élimination des produits hormonaux. L'utilisation de la vitamine est également une

approche qui pourrait servir le secteur biologique de la production ovine.

PUBLICATION DES RÉSULTATS

L'ensemble des résultats et les conclusions de cette étude devraient être disponibles à l'été 2003.

ENTREPRISES PARTICIPANTES

Bergerie de la Chouette, Nancy Bergeron et Michel Reid (Maskinongé), Bergerie des

Cantons, Jean-Denis Pelletier (Racine), Centre d'expertise en production ovine du Québec, La Pocatière

FINANCEMENT

Le CORPAQ, le Groupe Dynaco et la Coopérative Fédérée de Québec.

Utilisation du photopériodisme sur une base annuelle pour étaler la production d'agneaux et améliorer la productivité des entreprises

CAMERON, JOHANNE (1) ; CASTONGUAY, FRANÇOIS (1, 2) ; MALPAUX, BENOÎT (3) ;
LEPAGE, MANON (4) ; THÉRIAULT, MIREILLE (1, 2)

(1) Dép. des sciences animales, Université Laval ; (2) AAC, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville ; (3) INRA de Tours, France ; (4) Agronome consultante, Saint-Jean-Chrysostome.

MISE EN SITUATION

Le défi de l'industrie ovine est de fournir aux consommateurs un produit de qualité et de façon régulière. Cependant, la reproduction saisonnière des brebis oblige les éleveurs à opter pour différentes techniques de désaisonnement. Parmi les techniques disponibles au Québec, on retrouve les traitements hormonaux, tels les éponges vaginales et le MGA. Cependant, le coût de ces techniques et les résultats souvent décevants font que bon nombre de producteurs cherchent une technique plus efficace, plus économique et plus « verte ». La photopériode devient une alternative intéressante. Cette technique, lorsqu'elle est bien pratiquée, permet d'obtenir des résultats similaires à ceux obtenus en saison sexuelle. Cette méthode est simple d'utilisation, peu exigeante en temps, nécessite peu d'investissements et est économique en énergie. Le nouveau défi de cette technique repose sur le développement d'un programme lumineux limitant le recours aux traitements hormonaux et pouvant être utilisé à l'année longue sur tout le troupeau pour échelonner la production d'agneaux.

OBJECTIFS

Général

Évaluer l'effet d'un programme lumineux alternatif de 4 mois de jours courts (JC / 8 h de Lumière et 16 h de Noirceur - 8L:16N) et de 4 mois de jours longs (JL / 16 h de Lumière et 8 h de Noirceur - 16L:8N) sur la

productivité de brebis soumises à un système de production intensif de 3 agnelages en 2 ans.

SPÉCIFIQUE

- 1) Vérifier l'effet sur la fertilité et la prolificité des brebis en saison et en contre-saison sexuelle ;
- 2) Étudier les effets à court et moyen terme de l'utilisation d'un traitement lumineux à l'année longue ;
- 3) Comparer les performances zootechniques des brebis sous contrôle lumineux à celles régies dans un système de production traditionnel (photopériode naturelle et éponge vaginale en contre-saison).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Logement. Les brebis sous contrôle lumineux sont logées dans une bergerie comptant deux sections en JL et une en JC. Les béliers sont logés dans les mêmes bâtiments que les brebis sous contrôle lumineux. La durée lumineuse est constante à l'intérieur de chaque section, les animaux sont déplacés d'une section à l'autre (JC/JL) selon le protocole. Les brebis du groupe témoin sont logées dans une autre bergerie de l'entreprise qui possède des fenêtres, sans contrôle lumineux.

Animaux. Un total de 248 brebis de race pure Arcott Rideau (RI) et 12 béliers de race Suffolk, Texel et RI sont utilisés. La même

régie d'élevage est pratiquée sur l'ensemble des femelles du troupeau.

Régie d'élevage

Accouplements. La durée des accouplements est de 35 j. L'état de chair est noté à la mise au bélier. Le ratio bélier:brebis pour les accouplements naturels est de 1:15-20 et de 1:6-9 pour les saillies aux éponges vaginales. La suralimentation des brebis débute 2-3 sem. avant la mise aux béliers et se termine au retrait des mâles. L'intervalle post-partum moyen est de 78 j (60 à 95 j).

Gestation. Une échographie est réalisée 75 j après la mise aux béliers. L'état de chair des brebis est noté à l'échographie. Cinq sem. avant l'agnelage, les brebis sont tondues, leur état de chair est noté, chacune reçoit un vaccin contre l'entéroxémie et des injections de vitamines (A-D, E-Se). La suralimentation débute 4 sem. avant la date prévue des agnelages.

Agnelage et lactation. À l'agnelage, chaque agneau est pesé, identifié et injecté avec des vitamines (A-D, E-Se). L'état de chair des brebis est noté à la mise bas.

Sevrage et tarissement. Les agneaux sont sevrés à un âge moyen de 53 j (45 à 62 j). Au sevrage, les agneaux sont pesés et l'état de chair des femelles est noté.

Traitements photopériodiques. Au départ du projet, 211 brebis sont divisées en 4 groupes (A, B, C, D), de façon à répartir les accouplements sur plusieurs périodes de l'année. Ces femelles sont soumises à un cycle alternatif perpétuel de 120 j de JC (8L:16N) et de 120 j de JL (16L:8N). Les saillies ont lieu 55 j après le début des JC. Tous les agnelages ont lieu durant la période de JL. Les brebis et les agneaux sont transférés en JC avant le sevrage. Les agneaux demeurent en JC avec leur mère pour une période variant de 22 à 35 j.

Saillie du groupe témoin. Pour les saillies en contre-saison, les brebis reçoivent un traitement d'éponges vaginales et de PMSG (400 U.I.). Les saillies de ce groupe ont été réalisées au même moment que celles du groupe D.

Béliers. Deux groupes de béliers sont utilisés pour les saillies. Ils sont soumis à un traitement photopériodique alternatif perpétuel de 60 j de JC et de 60 j de JL.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Puisque la phase animale n'est pas encore terminée et que tous les résultats ne sont pas compilés, seules les données concernant la productivité des femelles sont présentés.

Tableau 1 : Premier cycle de production

	GROUPE				
	A1	B1	C1	D1	T1
Période d'accouplement	nov-déc 01	août 01	fév-mars 02	oct-nov 01	oct-nov 01
Période d'agnelage	avr-mai 02	janv 02	juil-août 02	mars-avr 02	mars-avr 02
Nombre de brebis	52	47	54	58	37
Fertilité à l'échographie (%)	100.0	100.0	98.1	96.5	97.3
Fertilité à l'agnelage (%)	100.0	98.0	98.1	91.4	97.3
Nb d'agneaux nés/brebis agnelée (<i>prolificité</i>)	2.37	2.35	2.96	2.79	2.14

Tableau 2 : Deuxième cycle de production

	GROUPE				
	A2	B2	C2	D2	T2
Période d'accouplement	août-sept 02	avr-mai 02	oct-nov 02	juin-juil 02	juin-juil 02
Période d'agnelage	déc-janv 03	août-sept 02	fév-mars 03	nov-déc 02	nov-déc 02
Nombre de brebis	55	43	47	50	34
Fertilité à l'échographie (%)	72.7	90.7	100.0	92.0	91.2
Fertilité à l'agnelage (%)	69.1	90.7	100.0	88.0	76.5
Nb d'agneaux nés/brebis agnelée (<i>prolificité</i>)	2.63	3.18	2.83	2.67	2.31

À ce jour, chaque groupe a mis bas deux fois durant l'expérimentation. Les derniers agnelages du projet se dérouleront en octobre et novembre 2003. Le traitement lumineux a permis d'obtenir d'excellents résultats de fertilité dans les deux groupes accouplés en contre-saison (90,7% et 88,0% de fertilité respectivement pour les groupes B2 et D2). Le groupe témoin, accouplé en contre-saison (T2) a présenté des résultats de fertilité supérieurs à ceux généralement obtenus avec la technique des éponges vaginales (76.5%). La préparation photopériodique des mâles pourrait expliquer en partie ces résultats de fertilité. En effet, des traitements lumineux alternatifs de 2 mois de JL/JC améliorent la libido, la qualité de la semence et la production spermatique. Ainsi, la préparation des béliers pourrait améliorer la fertilité par une meilleure efficacité de "l'effet mâle" et par une meilleure qualité des gamètes. L'effet bélier pourrait également être en partie responsable des résultats de fertilité obtenus en contre-saison chez les brebis sous photopériode. On peut noter une importante baisse de la fertilité du groupe A2 accouplé au début de la saison sexuelle (69.1%). Lors de ces saillies, les marques laissées par les harnais marqueurs indiquaient que la plupart des femelles étaient venues en chaleur suite au traitement. La température élevée au moment de la saillie pourrait expliquer cette baisse. Les températures élevées affectent la qualité des ovules et des embryons, causent la mortalité embryonnaire, bloquent le retour en chaleur et affectent directement les résultats de fertilité. *[Aucune analyse statistique n'a été faite à ce jour]*.

CONCLUSIONS

Jusqu'à maintenant les résultats obtenus sont très encourageants et démontrent que l'utilisation de ce type de programme photopériodique est possible en condition pratique pour suivre un régime de production accéléré de 3 agnelages en 2 ans. Cependant, la réussite de ce programme nécessite un départ adéquat du traitement photopériodique

et le respect intégral des dates du protocole. De plus, l'environnement dans lequel évoluent les animaux devrait toujours être optimal afin de ne pas altérer les résultats de fertilité. Dans les prochains mois, les données seront compilées et analysées statistiquement afin d'évaluer les différences significatives et l'effet réel du traitement à court et à moyen terme. Une analyse économique de l'utilisation de ce traitement sera également présentée.

IMPACT

La rentabilité fragile des entreprises ovines demeure un obstacle majeur à un développement plus important. Le projet démontre qu'il est possible d'augmenter la productivité et la rentabilité des entreprises par la mise en place d'un schéma de production utilisant la photopériode. Un calcul économique rapide indique que la réalisation de ce type de régie coûterait environ annuellement 640\$ pour un troupeau de 250 brebis soumises à la photopériode (1.00\$/brebis; Castonguay et Lepage, 1998), comparativement à plus de 1500\$ pour un rythme de production similaire utilisant la technique des éponges vaginales (8,30\$/femelle). De plus, un estimé économique comparant les deux techniques sur la base du revenu (production d'agneaux) et du coût, nous montre un avantage économique de 7 000\$ pour l'utilisation du protocole lumineux. Ces gains substantiels s'expliquent par la réduction du coût de la technique et par l'amélioration générale des performances zootechniques. Ce nouveau protocole de régie photopériodique s'ajoute aux techniques de désaisonnement disponibles et semble un choix intéressant et d'avenir.

FINANCEMENT

Agriculture et Agroalimentaire Canada

REMERCIEMENTS

Bergeries d'Amérique, Joël Bernier et Nathalie Lacroix, (St-Lambert-de-Lévis), qui ont mis leur troupeau entier à la disposition du projet.

Défis de la conservation de la semence en insémination et les approches prometteuses

BAILEY, JANICE ET MORRIER, ARIANE

Centre de recherche en biologie de la reproduction, Département des sciences animales, Université Laval

INTRODUCTION

L'insémination artificielle (IA) est, sans doute, l'innovation technologique qui a le plus contribué à l'avancement des productions animales en accélérant l'amélioration génétique. Cette technique a déjà fait ses preuves dans l'industrie laitière et porcine en augmentant la productivité des troupeaux.

Cependant, le pouvoir fécondant des spermatozoïdes décongelés est grandement compromis, même chez le bovin. Cette différence au niveau de la fertilité des spermatozoïdes ne peut pas s'expliquer par des différences morphologiques mais plutôt par des modifications d'ordre physiologique ou de processus biochimiques intracellulaires qui seraient affectés par la congélation/décongélation. Les propriétés de la membrane plasmique du spermatozoïde seraient grandement affectées lors du processus complet de conservation de la semence, la rendant plus perméable aux échanges ioniques, affectant par le fait même les mécanismes de contrôle des activités enzymatiques intracellulaires.

OBJECTIFS

Le but de notre programme de recherche est d'améliorer la fertilité de la semence utilisée en insémination artificielle et de maximiser son potentiel à diffuser les qualités génétiques et sanitaires des meilleurs mâles.

REVUE ET EXPÉRIENCES CHEZ LES OVINS

Une bonne régulation du Ca^{2+} intracellulaire est nécessaire pour assurer le pouvoir fécondant des spermatozoïdes *in vivo*. Par contre, après la cryoconservation, les

spermatozoïdes bovins contiennent beaucoup plus de Ca^{2+} cytosolique qu'avant. Nous avons démontré que la fertilité au champ de dix taureaux en insémination artificielle est négativement corrélée avec le niveau de Ca^{2+} spermatique. Pour mieux élucider les étapes du processus de cryoconservation les plus nuisibles aux mécanismes du contrôle calcique des spermatozoïdes (dilution, ajout du glycérol, refroidissement, congélation - décongélation), nous avons disséqué le processus étape par étape. Le refroidissement à 4°C et la congélation sont deux étapes qui induisent des hausses du Ca^{2+} intraspermique. Il est spéculé que les modifications architecturales de la membrane du spermatozoïde lors du refroidissement et de la congélation (et/ou de la décongélation) sont responsables de cette hausse en Ca^{2+} .

Avant que le spermatozoïde soit capable de se lier l'ovocyte, il lui faut auparavant subir la capacitation durant son voyage dans le tractus reproducteur femelle. Un spermatozoïde ayant subi la capacitation pourra par la suite se lier à l'ovocyte puis effectuer la réaction acrosomale. Cette dernière est la libération des enzymes spermatiques qui permettent au spermatozoïde de pénétrer l'ovocyte. Ces deux phénomènes, soient la capacitation et la réaction acrosomale sont donc obligatoires à la fécondation. Puisque la capacitation et la réaction acrosomale sont également associées aux niveaux élevés de calcium, il a été suggéré que cet influx calcique induit un de ces deux phénomènes. Effectivement, nous avons utilisé plusieurs approches pour confirmer qu'immédiatement post-dégel, une population significative de spermatozoïdes bovins est capacitée de façon précoce. Les

spermatozoïdes ont donc subi la « cryo-capacitation » non régulée, même en absence d'héparine qui est considérée comme obligatoire pour induire la capacitation *in vitro*. De plus, nous avons démontré que les spermatozoïdes cryoconservés contiennent une cohorte des protéines tyrosines phosphorylées qui apparaît dans les spermatozoïdes frais qu'après l'incubation avec l'héparine. Ces observations suggèrent que l'influx calcique associé à la cryoconservation déclenche les réactions de transduction des signaux spermatiques de la capacitation de façon non régulée en absence d'une stimulation physiologique.

Nous avons postulé que la cryoconservation induit une capacitation non régulée et que cette cryo-capacitation est la conséquence d'une mauvaise régulation du niveau intracellulaire de calcium au moment de la décongélation. Un meilleur contrôle du calcium intracellulaire éliminera la cryo-capacitation et augmentera la proportion des spermatozoïdes fertiles. Pour ce faire, nous avons stabilisé des spermatozoïdes avec la cyclodextrine. La cyclodextrine est un oligomère cyclique du glucose qui forme des complexes avec des molécules organiques afin de les rendre solubles dans l'eau.

Le cholestérol complexé à la méthyl- β -cyclodextrine peut être échangé avec la membrane cellulaire pour augmenter le niveau de cholestérol membranaire. Nous

avons effectué des expériences avec les spermatozoïdes de bélier pour voir si la cyclodextrine pourrait livrer du cholestérol aux membranes spermatiques avant la cryoconservation. La présence de cholestérol supplémentaire pourrait stabiliser les membranes qui résisteraient mieux à la cryoconservation et à la cryo-capacitation. Nos données démontrent que le prétraitement des spermatozoïdes avec la cyclodextrine combinée avec le cholestérol améliore la viabilité, la mobilité totale et la mobilité progressive des spermatozoïdes post-dégel. Il semble que ce traitement favorise la survie et la fonction des spermatozoïdes en incorporant du cholestérol aux membranes pour qu'ils puissent mieux tolérer les transitions de phases membranaires, le stress osmotique et les changements de volume associés à la cryoconservation.

IMPACT

Les études portant sur le domaine de l'insémination artificielle chez l'ovin permettront aux producteurs québécois d'utiliser une semence de qualité et ainsi d'améliorer le potentiel génétique de leur troupeau.

FINANCEMENT

Cette recherche était financée par le CRSNG (en collaboration avec L'Alliance Semex) et le CORPAQ (toute de la recherche chez l'ovin).

Prévalence et impacts de la lymphadénite caséuse chez les ovins du Québec

ARSENAULT, JULIE (1) ; DUBREUIL, PASCAL (1) ; DAIGNAULT, DANIELLE (2) ; GIRARD, CHRISTIANE (1) ; BÉLANGER, DENISE (1)

(1) Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, Saint-Hyacinthe ; (2) Laboratoire de santé animale du MAPAQ, Saint-Hyacinthe (adresse actuelle : Santé Canada, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Saint-Hyacinthe)

OBJECTIFS

La lymphadénite caséuse est une maladie contagieuse des chèvres et des moutons causée par une bactérie du nom de *C. pseudotuberculosis*. Cette maladie se caractérise par le développement d'abcès dans les tissus sous-cutanés, les nœuds lymphatiques et les organes internes. Une étude observationnelle a été réalisée chez les ovins de l'Estrie et du Bas-St-Laurent afin d'estimer 1) la prévalence de la lymphadénite caséuse et la localisation des lésions chez des moutons en ferme et à l'abattoir 2) l'incidence de mortalité associée à la lymphadénite caséuse 3) l'impact de la lymphadénite caséuse sur le parage et la condamnation des carcasses à l'abattoir.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Étude en ferme

L'étude a été réalisée dans 10 troupeaux ovins de l'Estrie et 20 du Bas-St-Laurent. Une première sélection aléatoire des animaux a été réalisée au mois de décembre 1999, composée de 1801 brebis en fin de gestation et 224 béliers. Au mois d'août 1999, une deuxième cohorte composée de 1225 brebis a été sélectionnée parmi les 25 troupeaux ayant des brebis alors gestantes.

Au moment de la sélection des animaux, un examen physique a été fait afin de déterminer l'âge (dentition), l'état de chair et la présence d'abcès externes par palpation de la tête, du cou, des hanches, du poitrail, de la glande mammaire ou du scrotum. Les abcès détectés ont été analysés en bactériologie afin de

déterminer la présence de *C. pseudotuberculosis*.

Les animaux sélectionnés ont été suivis pendant une période d'environ 130 jours. Les producteurs devaient noter tout cas de mortalité naturelle et apporter le plus rapidement possible ces animaux au laboratoire de diagnostic le plus près dans le but de déterminer la cause de la mort.

Étude en abattoir

Des moutons adultes ont été sélectionnés au hasard dans un abattoir de chacune des deux régions étudiées. L'échantillonnage a été réparti entre les mois d'octobre 1999 et de novembre 2000, pour un total de 451 brebis et 34 béliers de réforme. Un examen a été réalisé sur chacune des carcasses sélectionnées afin de déterminer l'âge (dentition), l'état de chair et la présence d'abcès externes et/ou dans les différents organes. La condamnation et le parage (externe, foie et/ou rein) des carcasses ont été notés. Les abcès détectés ont été écouvillonnés, puis les prélèvements ont été analysés en bactériologie afin de détecter la présence de *C. pseudotuberculosis*.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Étude en ferme

Dans 96% des troupeaux étudiés, au moins un animal avec abcès externe a été détecté. La bactérie causant la lymphadénite caséuse a été isolée dans 72% des troupeaux. En moyenne, 3.2% des animaux étaient atteints de la lymphadénite caséuse dans les

troupeaux infectés. À part quelques exceptions, les lésions étaient toutes localisées à la tête et/ou au cou. La prévalence de lymphadénite caséuse était légèrement supérieure chez les animaux âgés de 2-3 ans, ayant un état de chair ≥ 3.5 et de race Suffolk.

Parmi les 3026 moutons sélectionnés, 78 (2.6%) sont morts en ferme au cours de la période de suivi. Trois cas de lymphadénite caséuse ont été diagnostiqués parmi les 48 animaux soumis au laboratoire de diagnostic. L'incidence de mortalité causée par la lymphadénite caséuse a été estimée à environ 0.3% pour la période de suivi (moyenne de 128 jours).

Étude en abattoir

La prévalence de lymphadénite caséuse a été confirmée chez 21% des moutons échantillonnés à l'abattoir. Toutefois, il est possible que la bactérie n'ait pu être détectée dans un certain nombre de cas et que cette prévalence soit sous-estimée, puisque 36% des moutons présentaient des lésions compatibles avec la maladie. D'après les modèles statistiques utilisés, la présence de lymphadénite caséuse n'était pas associée au sexe, à la région, à l'état de chair ou à l'âge des animaux.

Chez les animaux atteints de lymphadénite caséuse, des lésions abcédatives ont été détectées dans la cavité thoracique (70%), dans les organes abdominaux (25%), dans les tissus sous-cutanés de la tête, du cou et/ou des hanches (26%) et au pis (7%). La fréquence des lésions pulmonaires est importante dans l'épidémiologie de la maladie pour deux raisons. Tout d'abord, il semble que les moutons atteints de la forme pulmonaire de la lymphadénite caséuse expirent fréquemment des bactéries et représentent d'importantes sources de contamination pour leurs congénères. De plus, la détection des animaux atteints de ces lésions pulmonaires dans le but de les retirer du troupeau est très difficile.

La présence d'abcès, desquels 60% ont été associés à lymphadénite caséuse, a été associée à une augmentation significative de la condamnation des carcasses. Environ 8% des carcasses avec abcès ont été condamnées contre 2% des carcasses sans abcès, d'après des données ajustées pour l'âge, la région et l'état de chair. La présence d'abcès a également été reliée à une augmentation du parage; toutefois, un nombre considérable de carcasses sans abcès ont également été parées.

CONCLUSIONS

Cette étude suggère que la lymphadénite caséuse est une maladie répandue au Québec. Cette maladie a été reliée à une augmentation du parage et de la condamnation des carcasses à l'abattoir.

FINANCEMENT

Cette étude a été financée par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le Centre d'expertise en production ovine du Québec, la Fédération des éleveurs d'agneaux et moutons du Québec, la Société des éleveurs de moutons de races pures du Québec et le Fonds du centenaire de l'Université de Montréal.

RÉFÉRENCES

Arsenault J., Girard C., Dubreuil P., Daignault D., Galarneau J.R., Boisclair J., Simard C., Bélanger D. Prevalence of and carcass condemnation from maedi-visna, paratuberculosis and caseous lymphadenitis in culled sheep from Québec, Canada. Prev Vet Med 2003, 59, 1-2, p.69-83.

Bélanger D., Arsenault J., Dubreuil P., Girard C. Rapport du projet intitulé "Évaluation du statut sanitaire des troupeaux ovins du Bas-St-Laurent et de l'Estrie", novembre 1999 à janvier 2001, 197 pages

Évaluation de la quantité et de la valeur fertilisante des fumiers ovins

DIALLO, NDEYE MARIE (1); VACHON, MARIE (2)

(1) Fédération des producteurs d'agneaux et moutons du Québec; (2) Centre d'expertise en production ovine du Québec

MISE EN SITUATION

Avec l'entrée en vigueur du Règlement sur les exploitations agricoles (REA), le 15 juin 2002, les producteurs doivent se conformer à de nouvelles normes environnementales. Ils ont, entre autres, l'obligation d'échantillonner et de faire analyser le fumier produit sur leur entreprise chaque année. Toutefois, dans l'état actuel des choses, peu de producteurs ont en main les données relatives à la quantité et à la composition des fumiers produits par leurs animaux.

Au moment de l'expérimentation, les seules valeurs références disponibles pour la teneur fertilisante des fumiers ovins étaient celles du guide Agdex 538 qui évaluait les teneurs en phosphore (P_2O_5) d'une tonne de fumier ovine à 8 kg. D'autre part, le volume de fumier produit par une brebis et sa suite était évalué à l'aide des tables servant à la conception des structures d'entreposage étanches. Ce qui a mené à l'obtention d'une valeur de 12,09 kg de phosphore (P_2O_5) par an pour une brebis et sa suite. Lorsqu'il a fallu utiliser ces données pour les calculs de PAEF, plusieurs producteurs nous ont fait part de leur désaccord sur les valeurs utilisées qui leur semblaient surestimées.

OBJECTIFS

À la lumière de cette situation, il nous est apparu primordial d'évaluer la teneur en nutriments, particulièrement en phosphore (P_2O_5), contenue dans les fumiers ovins. Nous l'avons fait en estimant les rejets à l'intérieur d'un projet de recherche qui devait nous permettre d'évaluer, et en même temps, de

chiffrer l'écart existant entre les valeurs du guide AGDEX et celles obtenues à la ferme.

D'autre part, ce projet de recherche a permis de faire une revue de littérature de la valeur fertilisante des fumiers ovins ailleurs dans le monde. Cela a permis de les comparer à celles utilisées au Québec et celles obtenues dans le projet de recherche.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Afin de déterminer la quantité de fumier produite ainsi que la valeur fertilisante de ces fumiers, 12 animaux de différents stades physiologiques ont été placés dans des enclos individuels durant 14 jours. Les fumiers ont été recueillis tous les jours. Les stades physiologiques représentés étaient la gestation, la lactation et l'engraissement. Quatre animaux de chacun de ces stades ont été utilisés.

Deux types de fourrages ont été utilisés, soit du foin sec et de l'ensilage d'herbe. Pour chacun des stades physiologiques, deux animaux recevaient du foin alors que les deux autres animaux recevaient de l'ensilage. Les rations ont été complétées avec des grains, des suppléments protéiques et des minéraux selon les besoins spécifiques des animaux.

L'expérience a permis de calculer les volumes et de la composition des fumiers produits par les animaux à chaque stade physiologique en tenant compte de l'alimentation. Ensuite, en calculant la durée de chaque stade physiologique dans une entreprise modèle au cours d'une année, nous avons pu déterminer le volume et la valeur

fertilisante des fumiers produits par une brebis et sa suite au cours d'une année. Ces calculs ont été effectués pour des entreprises ayant différentes productivités. De plus, la composition des fumiers a été calculée, d'une part pour des animaux nourris à l'ensilage (teneur en phosphore de 0,30 %); d'autre part, pour les animaux nourris en foin (teneur en phosphore de 0,19 %). Ce qui a permis de tenir compte de la variabilité qui existe dans l'alimentation.

RÉSULTATS

Ce projet a chiffré les rejets réels en phosphore (P_2O_5) pour une brebis et sa suite à

5,97 kg par an en tenant compte de l'apport de la litière. Cette donnée est basée sur la quantité de fumier produite par les brebis et leurs descendants à chaque stade physiologique et sur l'analyse de leurs teneurs en phosphore. Les calculs ont été réalisés pour une entreprise très performante. Si l'on tient compte de la variabilité existant dans la performance des entreprises et des fourrages servis, la production annuelle de phosphore (P_2O_5) pour une brebis et sa suite varie de 4,59 kg à 6,40 kg. Les principales valeurs qui ont été obtenues sont présentées au tableau 1.

Tableau 1 : Masse et composition du fumier produit par une brebis et sa suite au cours d'une année (CEPOQ-FPAMQ, 2002)

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Masse (kg/an)	1020,39	1461,85	1255,71	137,79
Densité (t/m³)	0,60	0,66	0,63	0,02
N total (kg/an)	12,18	16,53	14,47	1,34
P₂O₅ (kg/an)	4,59	6,40	5,35	0,52
K₂O (kg/an)	10,48	13,91	12,31	1,08

Ce qui permet de conclure que la production annuelle de phosphore (P_2O_5) par brebis qui était utilisée par les conseillers sur le terrain était surévaluée.

Par ailleurs, les résultats ont été confrontés aux données existantes pour la production ovine en Ontario, en France et aux États-Unis par Ensminger et Parker. Cette comparaison a permis de trouver une grande analogie entre les résultats obtenus dans ces études et la nôtre.

IMPACT

D'autre part, le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) et le ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) avaient confié au Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) le mandat de caractériser les fumiers de différentes espèces animales dont les ovins.

Toutefois, les données de cette étude ne seront pas disponibles avant quelques années. De ce fait, le CRAAQ a reçu le mandat de déterminer des valeurs intérimaires plus représentatives des différentes productions et qui permettront aux conseillers d'effectuer les bilans phosphore prévus pour juin 2003. Cette valeur servira aux conseillers sur le terrain lorsqu'ils n'ont pas de valeurs réelles à la ferme mais aussi pour pouvoir déterminer si les résultats d'une analyse à la ferme se trouvent dans les valeurs probables.

La détermination de ces valeurs intérimaires, qui serviront jusqu'à l'obtention des résultats du grand projet de caractérisation, ont été fixées à l'aide de cette étude, du bilan alimentaire ainsi que de données à la ferme. Ce qui a eu pour impact de diminuer la donnée référence de production annuelle de phosphore pour une brebis et ses agneaux à 6,22 kg.

Détermination des courbes de croissance chez les agneaux lourds de races Suffolk et Dorset

THÉRIAULT, MIREILLE (1) ; MERCIER, JULIE (1) ; CASTONGUAY, FRANÇOIS (1, 2) ; POMAR, CANDIDO (2), GOULET, FRANCIS (1,2) ; MARCOUX, MARCEL (2)

(1) Département 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.

MISE EN SITUATION

Il a été clairement établi que l'expansion et le développement des marchés de l'agneau du Québec passent par la production d'un produit d'une qualité incomparable... 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 des carcasses. 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 temps d'orienter la production de façon à répondre aux besoins de l'industrie.

OBJECTIFS

Généraux

Ce projet a pour but de répondre à plusieurs interrogations concernant la croissance et la qualité des carcasses d'agneaux en fonction des races, du sexe et du poids d'abattage (vitesse de déposition du gras et du muscle, rendement en viande maigre et pourcentage de gras).

Spécifiques

- 1) Établir les courbes de croissance, de déposition de muscle et de gras, chez les agneaux de race Dorset et Suffolk, afin de déterminer le meilleur moment pour les abattre en lourds.
- 2) Comparer les performances de croissance, à l'abattage et à la découpe des agneaux Suffolk et Dorset.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Vers 65 jours d'âge, 72 agneaux (36 mâles et 36 femelles) de race Suffolk (SU) et 72 agneaux (36 mâles et 36 femelles) de race Dorset (DP) d'un poids d'environ 25 kg et provenant, autant que possible, de portées multiples ont été choisis. Les 144 agneaux les plus représentatifs de leur race ont été sélectionnés (poids au sevrage)

Une fois à la station d'évaluation des agneaux commerciaux de St-Jean-de-Dieu, les 144 sujets ont été répartis en fonction de leur sexe (M et F), de leur race (SU et DP) et de leur strate de poids cible à l'abattage (poids à jeun) (T1 : 36-39 kg, T2 : 41-44 kg, T3 : 46-49 kg et T4 : 51-54 kg).

Des mesures à ultrasons (épaisseurs de muscle et de gras de couverture), ainsi que des pesées, ont été réalisées de façon hebdomadaire jusqu'à ce que les agneaux aient atteints le poids d'abattage cible.

Les agneaux ont été abattus à l'abattoir de Luceville. Une période de jeûne d'au moins 12 heures, débutant au départ des animaux de la station d'épreuve, a été imposée à tous les agneaux. Suite à ce jeûne, le poids des animaux a été enregistré une dernière fois avant l'abattage (pds à jeun). Les carcasses

ont été pesées à chaud et à froid (après 24 heures de refroidissement) et classifiées. Par la suite, elles ont été découpées en deux longitudinalement. Les demi-carcasses (côté gauche) ont été envoyées au Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lennoxville. Une fois arrivées au Centre de recherche, les demi-carcasses ont été découpées en pièces primaires, passées sous un appareil à absorptiométrie aux rayons X et parées en pièces commerciales. Les mesures correspondant à celles réalisées avec l'Ultrascan50, en plus de la surface de l'œil de longe, ont été prises sur les demi-carcasses découpées. Les tissus (gras sous-cutané, intermusculaire et viscéral, muscle et os) ont ensuite été isolés par dissection et pesés individuellement afin de déterminer la composition exacte des carcasses.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Performances de croissance. Le tableau 1 présente les résultats obtenus pour les 2 races et sexes. De manière générale, les Dorset ont des gains moyens quotidiens inférieurs à ceux des Suffolk lorsque l'on considère toute la durée de l'engraissement. Les femelles croissent également plus lentement que les mâles.

Tableau 1 – Performances de croissance et à l'abattage des agneaux en fonction de leur race et leur sexe
a)

	36-39 kg		41-44 kg		46-49 kg		51-54 kg	
Variables	DP	SU	DP	SU	DP	SU	DP	SU
GMQ moyen	0.386	0.491	0.392	0.494	0.385	0.489	0.371	0.459
Pds à jeun	37.6	37.3	43.5	43.1	48.4	48.8	53.0	53.5
Age à l'abattage	112.1	96.6	130.2	108.2	144.4	120.6	158.0	136.1
Pds carc. chaude	19.3	18.5	22.6	21.8	25.2	25.0	28.3	27.5
Rdt carcasse	51.4	49.7	52.0	50.6	52.1	51.3	53.3	51.5

b)

	36-39 kg		41-44 kg		46-49 kg		51-54 kg	
Variables	F	M	F	M	F	M	F	M
GMQ moyen	0.411	0.465	0.393	0.493	0.383	0.491	0.354	0.475
Pds à jeun	37.3	37.7	43.5	43.1	48.6	48.5	53.0	53.5
Age à l'abattage	110.0	98.6	128.6	109.8	142.9	122.2	157.6	136.4
Pds carc. chaude	19.4	18.5	22.8	21.7	25.7	24.5	28.2	27.6
Rdt carcasse	51.9	49.2	52.3	50.3	53.0	50.4	53.2	51.6

Les mâles Dorset prennent donc plus de temps pour atteindre le même poids d'abattage que les mâles Suffolk. Il en est de même pour les femelles Dorset par rapport aux femelles Suffolk. Cependant, à un poids d'abattage donné, les femelles Suffolk ont un âge comparable aux mâles Dorset.

Mesures à l'abattage. Les femelles ont un rendement carcasse supérieur à celui des mâles (tableau 1). De la même manière, les carcasses d'agneaux (mâles et femelles) Dorset offrent un meilleur rendement carcasse que celles des Suffolk (tableau 1). On note également que le rendement carcasse s'accroît avec l'augmentation du poids.

Le poids d'abattage habituellement visé, pour les femelles, se situe autour de 43 kg, ce qui correspond, dans notre étude, au traitement 2. Lorsque l'on compare les autres poids d'abattage avec le poids «normal», on note une différence significative entre les poids 2 et 3 (52.3 % vs 53.0 %) au niveau du rendement carcasse. Ce dernier tend également à être supérieur lorsque les femelles sont abattues à un poids moyen de 53 kg (52.3 % vs 53.2 %). En ce qui concerne les mâles, leur poids d'abattage cible est plus élevé, soit autour de 47-48 kg (traitement 3). On obtient un rendement équivalent lorsque l'on abat les agneaux à un poids moyen de 43.1 kg (traitement 2) (T2 : 50.3 % vs T3 : 50.4 %) et, meilleur, à un poids d'abattage de 53.5 kg (T3 : 50.4 % vs T4 : 51.6 %).

De manière générale, on peut affirmer que la déposition de gras au site GR de la classification s'accroît avec l'augmentation du poids d'abattage des femelles. Cependant, le niveau d'engraissement est plus important chez les femelles Dorset que chez les femelles Suffolk (19.8 mm vs 15.6 mm). Chez les mâles, une interaction persiste entre le poids d'abattage et la race. Pour les traitements 1, 2 et 4, les mâles Suffolk ont moins de gras dorsal que les Dorset (T1 : 7.7 mm vs 11.3 mm, T2 : 8.7 mm vs 16.6 mm et T4 : 12.8 mm vs 16.4 mm). Cependant, les agneaux mâles

du traitement 3 ont des couvertures de gras comparables entre les races.

Enfin, il semble que les cotes de conformation moyennes soient influencées à la hausse par l'accroissement du poids d'abattage. Les Suffolk classent généralement moins bien que les Dorset (3.1 vs 3.4) et les femelles mieux que les mâles (3.4 vs 3.1). Ces résultats peuvent paraître insensés au premier coup d'œil. Cependant, notre étude a démontré que la cote de conformation moyenne est corrélée positivement avec la quantité et le pourcentage de gras ($r = 0.73$) mais négativement avec le pourcentage de muscle ($r = -0.59$). Ceci implique que l'augmentation de la cote de conformation moyenne est surtout la résultante d'une augmentation de l'engraissement et non de la musculature des carcasses. Donc, comme les Suffolk sont généralement moins gras que les Dorset et les mâles moins que les femelles, il apparaît logique, à la lumière de ces informations, que les Dorset et les femelles cotent mieux.

Lorsque comparées aux carcasses de poids visé par l'industrie (22 à 24 kg, pds carcasse froide), on observe que pour les femelles, les carcasses de poids inférieurs à celui du traitement 2 reçoivent des cotes comparables (3.1 vs 3.3) tandis que les plus lourdes cotent «mieux» (T2 : 3.3 vs T3 : 3.5 et T4 : 3.6). Pour les mâles, il n'y a pas de différence entre le T3 et les T2 et T4 au niveau de la cote de conformation moyenne (3.1 vs 3.1 et 3.2). Évidemment, les carcasses de poids très faibles (T1) ont des classements inférieurs (2.9 vs 3.1).

Résultats à la découpe. Pour chacun des deux sexes pris séparément, les carcasses des Suffolk contiennent moins de gras, en pourcentage, que celles des Dorset (25.3 % vs 29.6 % pour les femelles et 19.3 % vs 23.5 % pour les mâles).

Pour les femelles Suffolk, l'augmentation du poids d'abattage de 41-44 kg à 51-54 kg n'engendre pas une augmentation marquée du niveau d'engraissement (T2 : 26.3 % ; T3 : 25.4 % et T4 : 28.4 %). Il en est de même

pour les femelles Dorset entre le traitement 2 et le traitement 3 (27.9 % vs 29.5 %). Cependant, les femelles Dorset du traitement 4 sont plus grasses que celles abattues entre 41 et 44 kg (T4 : 34.8 %). Pour ce qui est des mâles Suffolk, seule la proportion en tissus adipeux des agneaux entre les traitements 1 et 3 est différente (T1 : 17.4 %, T3 : 20.4 %). Les mâles Dorset, sont, pour leur part, plus affectés par l'augmentation du poids d'abattage. Les agneaux de cette race sont significativement plus gras lorsqu'ils sont abattus à des poids autour de 52 kg qu'à un poids moyen d'environ 47 kg (23.1 % vs 25.5 %).

Pour ce qui est du développement musculaire, on peut affirmer que, peu importe le poids d'abattage, les Dorset sont moins musclés, en pourcentage, que les Suffolk (55.5 % vs 57.3 %). Cependant, il est important de mentionner qu'aucune différence significative n'est observée entre les races au niveau de la quantité de muscle, en kilogramme, et ce, pour aucun des poids d'abattage ciblés au cours de l'expérimentation.

Des différences entre les sexes sont évidentes, pour la proportion de muscle, entre les traitements 2, 3 et 4. Pour ces poids d'abattage, les femelles ont un développement musculaire moindre que celui des mâles (T2 : 54.9 % vs 57.1 %, T3 : 55.0 % vs 58.0 % et T4 : 52.0 % vs 57.7 %). Par contre, lorsque exprimé en kilogramme, les mâles sont plus musclés que les femelles, seulement lorsque les animaux atteignent des poids entre 51 et 54 kg (7488.2 g vs 6940.9 g).

L'augmentation du poids d'abattage n'affecte pas la proportion de muscle contenu dans les carcasses des mâles (59.3 %, 57.1 %, 58.0 % et 57.7 %, pour les traitements 1 à 4). Cependant, pour les femelles, le pourcentage de muscle diminue avec l'augmentation du poids (57.1 % à 52.0 %). Toutefois, pour les traitements 2 et 3, aucune différence significative n'est notée (54.9 % vs 55.0 %). Ceci implique que le fait d'abattre les mâles et les femelles à des poids légèrement plus lourds

n'affecte pas négativement le rendement en viande maigre des carcasses.

Il est important de noter que le poids de l'animal à jeun et celui de la carcasse sont fortement liés à la quantité totale de muscle ($r = 0.92$ et 0.90 , respectivement) et de gras ($r = 0.70$ et 0.82), de la carcasse. L'âge à l'abattage est également bien corrélée avec la quantité de gras ($r = 0.82$) mais moins avec la quantité de muscle ($r = 0.58$). Ce qui implique que le niveau d'engraissement des animaux augmente davantage avec l'âge qu'avec le poids de l'animal tandis que la quantité de muscle est surtout fonction du poids de l'animal lui-même.

CONCLUSION

À la lumière de ces résultats, on peut affirmer qu'il existe un avantage certain à abattre les mâles et les femelles à des poids sensiblement plus élevés. Ceci, sans accroître le niveau d'engraissement des carcasses.

Pour ce qui est des races, les Suffolk semblent présenter plus d'aptitude à produire du maigre que les Dorset (race paternelle vs race maternelle). Il en est de même pour les mâles par rapport aux femelles. Cependant, le poids d'abattage influence grandement les interrelations entre les races et les sexes. Beaucoup de travail reste donc à faire afin de tirer toute l'information pertinente de cette expérience.

IMPACT

Le paiement en fonction de la qualité des carcasses révolutionnera la façon de produire de l'agneau lourd au Québec. Les producteurs n'auront d'autres choix que de s'employer à produire un agneau plus jeune, plus maigre

mais dont le rendement est optimal. Le fait d'abattre les agneaux plus lourds pourrait permettre aux producteurs d'atteindre de meilleur rendement, et donc, d'améliorer leurs revenus. Cependant, les races et croisements sont des facteurs non négligeables. La deuxième phase d'expérimentation apportera sans doute des réponses plus précises à cette question.

FINANCEMENT

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière du CORPAQ, de la Coopérative fédérée de Québec et de la SEMRPQ.

REMERCIEMENTS

FPAMQ et Abattoir de Luceville

PRODUCTEURS PARTICIPANTS

Ferme Lapointe SENC (Jimmy et Philippe Lapointe, St-Augustin) ; Bergerie de La Chouette (Nancy Bergeron et Michel Reid, Maskinongé) ; Bergerie du Gigot Gigant (Élise Nadeau et Daniel Ouellet, St-Angèle-de-Mérici) ; Bergerie Réal Parent (Réal Parent, St-Gabriel) ; Les Bergeries Mimeault (Marc Mimeault et Sylvie Émond, St-Stanislas de Kostka) ; Ferme Girard (Robert et Sophie Girard, St-Césaire) ; Bergerie OVIDAM (Jean-Hugue Mouisse, Brigitte Fortin, Laurent D'Astous et Micheline Boucher, St-Fabien) ; Bergerie Patriote (Éric Jobin, St-Appolinaire) ; Ferme Syljack (Jacquelin Moffet et Sylvie Letellier, St-Michel-de-Bellechasse); Bergerie Patphanie (Patrick et Stéphanie Pelletier, Val-Brillant)

Utilisation des ultrasons pour déterminer la composition de la carcasse chez l'agneau lourd

THÉRIAULT, MIREILLE (1) ; MERCIER, JULIE (1) ; CASTONGUAY, FRANÇOIS (1, 2) ; JEAN-PAUL DAIGLE (3) ; POMAR, CANDIDO (2), GOULET, FRANCIS (1,2) ; MARCOUX, MARCEL (2)

(1) Département 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. ; (3) Centre de développement du porc du Québec

MISE EN SITUATION

Les deux principales raisons les plus couramment invoquées par les consommateurs pour justifier leur refus d'acheter de la viande d'agneau sont l'excès de gras et le faible rendement en viande des coupes commercialisées. Pour les producteurs ovins, la production du type de carcasses recherché fait intervenir plusieurs aspects de la régie, notamment l'alimentation, le choix des races, et le poids d'abattage. Cependant, seule une sélection génétique orientée vers l'amélioration des carcasses peut leur permettre d'obtenir un changement réel et durable. Paradoxalement, aucun outil ne permet actuellement aux producteurs de déterminer de manière objective la qualité de la carcasse et le potentiel de leurs reproducteurs pour ce critère. L'utilisation des ultrasons pour estimer les dimensions de l'œil de longe et l'épaisseur du gras de couverture pourrait s'avérer une alternative intéressante. Ce type de mesures est utilisé avec succès chez d'autres espèces comme le porc, le bovin, et même chez le mouton, pour l'évaluation du potentiel génétique des reproducteurs.

OBJECTIFS

Généraux

Valider l'utilisation de mesures échographiques prises sur l'animal vivant comme méthode d'estimation *in vivo* de la composition en viande maigre et en gras des carcasses d'agneaux lourds dans le but de favoriser l'intégration de telles mesures au sein du programme de sélection génétique en race pure.

Spécifiques

- 1) Estimer la corrélation entre les mesures à ultrasons et les mesures réalisées sur la carcasse;
- 2) Évaluer la précision de ces mesures pour estimer la composition de la carcasse (gras et muscle) ;
- 3) Déterminer le ou les sites de mesure présentant le plus d'intérêt ;
- 4) Déterminer le moment idéal pour prendre la mesure sur l'animal vivant.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Vers 65 jours d'âge, 72 agneaux (36 mâles et 36 femelles) de race Suffolk (SU) et 72 agneaux (36 mâles et 36 femelles) de race Dorset (DP) d'un poids d'environ 25 kg (poids moyen au sevrage) ont été acheminés vers la station d'évaluation des agneaux commerciaux de St-Jean-de-Dieu. Les 144 agneaux ont été répartis en fonction de leur sexe (M et F), de leur race (SU et DP) et de leur strate de poids cible à l'abattage (poids à jeun) (T1 : 36-39 kg, T2 : 41-44 kg, T3 : 46-49 kg et T4 : 51-54 kg).

Des mesures à ultrasons ont été réalisées à l'aide d'un appareil à ultrasons mode B ("real time mode") (*Ultrascan50*, Alliance médicale) appartenant à la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec (SEMRPQ). Ces mesures ainsi que la pesée ont été effectuées de façon hebdomadaire. Les différentes variables ont été mesurées à quatre endroits sur l'animal vivant : 1) Entre la 11^e et la 12^e côte, à 11cm de la ligne dorsale (site GR) – Épaisseur des tissus ; 2)

Entre la 12^e-13^e côte – Épaisseur de gras de couverture et profondeur du muscle de la longe ; 3) Entre la 3^e-4^e vertèbre lombaire (mesure transversale) – Épaisseur de gras de couverture et profondeur du muscle et 4) Entre la 3^e et 4^e vertèbre lombaire (mesure longitudinale) – Épaisseur de gras de couverture et profondeur du muscle.

Suite à l'abattage, la demi-carcasse gauche de chaque agneau a été découpée (découpe primaire et commerciale). Les mesures correspondant à celles réalisées avec l'Ultrascan50, en plus de la surface de l'œil de longe, ont été prises sur les demi-carcasses découpées. Elles ont ensuite été disséquées et le poids des différents tissus (gras sous-cutané, intermusculaire et viscéral, muscle et os) a été déterminé.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Corrélation entre les mesures à ultrasons et les mesures réalisées sur la carcasse

Épaisseur de gras. Les mesures de gras réalisées sur l'animal vivant, à l'aide des ultrasons, permettent de mesurer précisément l'épaisseur de gras de la carcasse à différents endroits. Le GR mesuré avec l'ultrascan50 et celui mesuré avec la règle lors de la classification sont très fortement corrélés ($r = 0.89$). L'épaisseur de gras de couverture, évaluée au niveau thoracique (entre la 12^e et la 13^e côte), est, elle aussi, liée à la même mesure effectuée sur la carcasse, ($r = 0.79$ à 0.84).

Épaisseur de muscle. La relation entre les épaisseurs de muscle prises sur l'animal vivant et sur la carcasse est moins évidente. Au niveau thoracique, les corrélations sont de 0.367 et 0.446 avec la règle et sur image numérisée, respectivement. Au niveau lombaire, ces valeurs sont de 0.329 et de 0.408 entre les mesures longitudinales et transversales à l'ultrason et l'épaisseur mesurée avec une règle sur la carcasse. Ces faibles corrélations peuvent être le fruit de modifications de la forme du muscle lors des manipulations de la carcasse ou d'une réelle

imprécision des ultrasons à estimer l'épaisseur du muscle de la longe.

Surface de l'œil de longe. Le lien entre la surface de l'œil de longe et les mesures d'épaisseur du muscle réalisées à l'ultrason est modéré ($r = 0.610$ et 0.670 , au niveau thoracique et lombaire). Les mesures à la règle sur la carcasse démontrent un lien équivalent ou moindre avec la surface du muscle ($r = 0.522$ et 0.700 , au niveau thoracique et lombaire). Ceci implique que la prédiction de la surface du muscle basée sur des mesures d'épaisseur de muscle serait peu appropriée ($R^2 = 0.37$ et 0.45).

Corrélation entre les mesures sur l'animal et la composition de la carcasse

Mesures juste avant l'abattage

Quantité de gras et de muscle. La valeur du GR s'accroît à mesure que la quantité de gras contenu dans la carcasse augmente ($r = 0.860$ règle et $r = 0.869$ à l'ultrason). Il en est de même pour l'épaisseur de gras dorsal ($r = 0.80$ à 0.85). La quantité de muscle est, quant à elle, moins fortement liée avec les mesures d'épaisseurs de muscle ($r = 0.57$ à 0.60 , mesure à ultrasons et $r = 0.307$, mesure sur la carcasse). Elle est toutefois mieux corrélée avec la surface de l'œil de longe ($r = 0.62$, au niveau thoracique et $r = 0.69$ au niveau lombaire).

Pourcentage de gras et de muscle. La mesure du GR, qu'elle soit faite à l'aide de la règle sur la carcasse ou de l'ultrason sur l'animal vivant avant l'abattage, est également bien corrélée avec le pourcentage de gras de la carcasse ($r = 0.848$ et 0.841 , respectivement). Ces deux mêmes mesures sont reliées négativement avec le rendement en viande maigre (% muscle) ($r = -0.711$ et -0.675). L'augmentation de l'épaisseur du gras de couverture prise à différents endroits représente un accroissement de la proportion de gras ($r = 0.80$ à 0.83) et une diminution de celle de muscle ($r = -0.70$ à -0.74) contenu dans la carcasse. La relation entre le pourcentage de muscle et les dimensions du longissimus dorsi est beaucoup moins

évidente ($r = -0.36$ à -0.39 pour les mesures d'épaisseur à ultrasons et $r = 0$ à 0.10 pour les mesures d'épaisseur et de surface sur la carcasse). C'est donc dire que, mesurées sur la carcasse ou à l'aide des ultrasons, l'épaisseur de gras présente un intérêt significatif dans la prédiction du niveau d'engraissement des carcasses. La mesure de l'épaisseur ou de la surface du muscle est toutefois de moindre intérêt pour estimer le développement musculaire (plus efficace pour prédire la quantité de muscle que le pourcentage).

Mesures pendant la croissance

Le tableau 1 présente les corrélations observées entre les mesures à ultrasons, réalisées sur l'animal vivant, et la composition des carcasses de ces mêmes animaux.

Tableau 1 – Corrélations(r) entre les mesures à ultrasons réalisées à différents âges sur des agneaux vivants et la composition de leurs carcasses

Variables	Mesures	Âge à la mesure (j)					
		93	100	107	114	121	128
Gras (kg)	GR	0.62	0.54	0.49	0.58	0.55	0.66
	Ép.gras	0.35	0.52	0.52	0.58	0.61	0.67
	Ép.muscle	0.13	0.15	0.19	0.17	0.40	0.44
Muscle (kg)	GR	-0.14	-0.03	-0.02	-0.03	-0.11	-0.16
	Ép.gras	-0.07	-0.18	-0.24	-0.17	-0.09	-0.16
	Ép.muscle	0.34	0.24	0.14	0.21	0.12	-0.01
Gras (%)	GR	0.59	0.51	0.46	0.54	0.53	0.64
	Ép.gras	0.33	0.49	0.50	0.55	0.56	0.64
	Ép.muscle	0.07	0.11	0.17	0.13	0.35	0.41
Muscle (%)	GR	-0.48	-0.36	-0.34	-0.42	-0.38	-0.51
	Ép.gras	-0.28	-0.46	-0.49	-0.51	-0.45	-0.53
	Ép.muscle	0.08	0.03	-0.02	0.03	-0.20	-0.28

Épaisseurs de gras et de muscle prises entre la 3^e et la 4^e vertèbre lombaire

Les corrélations entre la proportion de gras et les épaisseurs de tissus (GR) et de gras dorsal sont ici aussi nettement meilleures que celles entre le pourcentage de muscle et l'épaisseur du L. dorsi.

Au tableau 1, on remarque que plus la mesure est réalisée près de l'abattage des agneaux (animaux plus vieux), plus celle-ci permet de prédire précisément la composition des carcasses. Par contre, la sélection des sujets

reproducteurs est souvent réalisée avant que les agneaux aient atteint le poids d'abattage. D'un point de vue pratique, il serait préférable de prendre les mesures près de 100 jours, soit au même moment où sont effectuées les pesées officielles pour le programme d'évaluation génétique. Dans cette optique, les corrélations observées vers 110-120 jours d'âge semblent acceptables.

CONCLUSIONS

L'analyse des résultats de ce projet n'est pas encore terminée cependant, les résultats compilés jusqu'à maintenant laissent présager que les mesures à ultrasons sont suffisamment précises et pourraient être utilisées pour estimer la composition en gras de la carcasse des agneaux avant l'abattage. Elles pourraient également permettre de prédire le niveau d'engraissement qu'un animal atteindra au poids d'abattage, avant même qu'il ait atteint ce poids. L'utilité des mesures d'œil de longe reste cependant à démontrer.

IMPACT

Le but ultime des mesures à ultrasons est d'arriver à cibler les animaux susceptibles de donner des carcasses de meilleure qualité. Ces animaux supérieurs pourront alors être choisis pour engendrer des agneaux dont la carcasse serait plus maigre. Des mesures d'épaisseur de gras (GR ou gras dorsal), combinées à d'autres mesures facilement réalisables sur l'animal vivant, pourraient permettre de sélectionner ces géniteurs. Ainsi, l'utilisation des ultrasons au sein de programme de sélection adapté devra être envisagée sérieusement.

FINANCEMENT

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière du CORPAQ, de la Coopérative fédérée de Québec et de la SEMRPQ.

REMERCIEMENTS

CDPQ, FPAMQ, Abattoir de Luceville

Merci à tous les producteurs participants !

Utilisation de l'absorptiométrie aux rayons X à double intensité (DEXA) pour la prédiction de la composition des carcasses d'agneaux

MERCIER, JULIE (1) ; THÉRIAULT, MIREILLE (1) ; POMAR, CANDIDO (2) ; CASTONGUAY, FRANÇOIS (1, 2) ; MARCOUX, MARCEL (2) ; NORMANDE OUELLETTE (2) ; GOULET, FRANCIS (1,2)

(1) Département 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.

MISE EN SITUATION

Depuis quelques années, la production ovine québécoise connaît un essor considérable. L'agneau du Québec jouit d'une excellente réputation et sa consommation est en augmentation. Cependant, pour soutenir cette tendance, il faut impérativement fournir un agneau de qualité. L'instauration prochaine d'un système de paiement des carcasses en fonction de la qualité rendra ce paramètre fondamental pour la rentabilité des entreprises ovines. La notion de qualité regroupe plusieurs éléments. Parmi ceux-ci, la qualité nutritionnelle est de première importance. On remarque une préoccupation croissante des consommateurs face aux maladies coronariennes et leur lien avec la consommation de gras. Les producteurs ovins doivent donc essayer de diminuer la quantité de gras des carcasses d'agneaux. Pour se faire, la recherche est l'outil à privilégier. C'est dans cet optique que la Table filière ovine émettait des objectifs clairs concernant les besoins en recherche sur les facteurs affectant la qualité de la carcasse d'agneau. Cependant, les études mesurant la qualité de la carcasse nécessitent l'utilisation de la dissection pour déterminer leur composition. Cette méthode s'avère très efficace, mais sous-entend de longues heures de travail, des coûts très élevés et une précision non-optimale. Une alternative des plus intéressantes est l'utilisation de l'absorptiométrie aux rayons X à double intensité (DEXA).

OBJECTIF

Le principal objectif poursuivi par ce projet de recherche est de valider l'utilisation de l'absorptiométrie aux rayons X à double intensité (DEXA) pour la prédiction de la composition des carcasses d'agneaux.

REVUE DE LITTÉRATURE

L'absorptiométrie aux rayons X à double intensité (dual-energy X-ray absorptiometry) ou DEXA est une technique permettant de discriminer les fractions de maigre, d'os et de gras d'un corps particulier. Cette technologie récente est utilisée couramment chez l'humain (Mazess et al., 1990; Going et al., 1993) et chez l'espèce porcine (Mitchell et al., 1996a, 1998a, 1998b ; Marcoux et al., 2003). Le DEXA est basée sur l'absorption différentielle de deux faisceaux de photons de niveaux d'énergie différents (38 et 70 kilo-électronvolt pour l'appareil LUNAR modèle DPX-L). Lorsque ces deux faisceaux traversent le corps à balayer, ils subissent une atténuation de leur énergie (fonction de la composition de l'élément balayé). Un coefficient d'atténuation est calculé pour chacun des deux faisceaux. Le DEXA fait le ratio entre ces deux coefficients d'atténuation. C'est ce qu'on appelle le R-value. Le R-value diminue linéairement avec l'augmentation de la teneur en gras du tissu mou.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Cent quarante-quatre (144) demi-carcasses ont été acheminées au Centre de recherche sur

le bovin laitier et le porc de Lennoxville (voir protocole *Détermination des courbes de croissance chez les agneaux lourds de races Suffolk et Dorset*). Les demi-carcasses ont été découpées en quatre pièces primaires (épaule, gigot, longe et flanc) et pesées individuellement. Dans le but de connaître la composition des demi-carcasses, les quatre pièces primaires ont été analysées par le DEXA avec un appareil LUNAR. Les analyses ont permis de déterminer, pour la demi-carcasse entière et pour chacune des pièces primaires, une estimation du poids de muscle, de gras et des os (ou contenu minéral osseux = CMO). Un R-value a aussi été mesuré. Par la suite, une découpe commerciale consistant en la séparation des pièces primaires en huit parties (épaule carrée, cou, jarret, pointe de poitrine, gigot semi-désossé, longe, carré et flanc) a été réalisée. Finalement, chaque pièce issue de la découpe commerciale a été disséquée afin de séparer les muscles, les os et les gras sous-cutané, intermusculaire et viscéral. Chacun de ces tissus a été pesé pour comparaison avec les poids estimés par DEXA.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

En comparant les données de composition obtenues par dissection avec celles mesurées par le DEXA, on constate que le DEXA tend à sous-estimer les quantités totales de tissus, de gras et d'os. À l'opposé, la quantité de muscle est surestimée par le DEXA. Ceci s'avère exacte pour la demi-carcasse et toutes les pièces primaires prises séparément. C'est dans la prédiction du poids de la demi-carcasse entière et de celui de chacune des pièces primaires (épaule, gigot, longe et flanc) que la technique DEXA est la plus efficace. C'est toujours avec la variable poids DEXA que la prédiction est la plus efficace ($R^2 \square 0.995$). Le muscle est également bien prédit par l'absorptiométrie aux rayons X à double intensité. C'est avec la variable maigre DEXA que l'on obtient la prédiction la plus

juste. Le coefficient de détermination de cette étude se situe à 0.930 pour la demi-carcasse.

La variable pourcentage de gras DEXA est reliée au R-value et la relation entre les deux est normalement linéaire. Cependant, nous avons noté un manque flagrant de linéarité entre ces deux variables. En conséquence, la variable pourcentage de gras DEXA ne peut être utilisée dans la prédiction du pourcentage de gras disséqué. La relation entre le R-value et le pourcentage de gras disséqué étant linéaire, on peut utiliser le R-value comme variable prédictive en remplacement du pourcentage de gras DEXA. La prédiction du pourcentage de gras disséqué de la demi-carcasse est beaucoup plus faible ($R^2 = 0.771$ et $CV = 10.41\%$) que celle du poids de tissu total. La prédiction du poids des os par DEXA n'est pas adéquate. Ceci repose sur la nature complètement différente entre les os tels qu'obtenus par dissection et le contenu minéral osseux (CMO) mesuré par DEXA. Le contenu minéral osseux ne représente que la fraction minérale des os. Hors, on sait que les os ne sont pas exclusivement constitués de minéraux. On retrouve également du gras, de l'eau et des protéines (par exemple, la moelle osseuse). Donc, la prédiction du poids des os par le CMO n'est pas très précise pour la demi-carcasse, l'épaule et le gigot (R^2 entre 0.426 et 0.478; CV entre 10 et 12 %). La situation s'améliore avec la longe ($R^2 = 0.696$). La nature des os de la longe pourrait servir d'explication, car les os de la colonne vertébrale (comme ceux de la longe) ne contiennent pas de moelle. Leur poids se rapproche donc davantage de celui du CMO par rapport aux poids des os longs.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude démontrent que les variables DEXA ne sont pas des mesures exactes de la composition de la demi-carcasse d'agneaux, mais qu'elles sont très utiles pour la prédiction de cette dernière. Ainsi, l'inclusion de ces variables dans des

équations de prédiction peut permettre une prédiction intéressante, fonction du tissu évalué. Pour le poids de tissu total et le poids de muscle, la prédiction par DEXA est très efficace. Par contre, la prédiction du pourcentage de gras n'est pas aussi précise. Pour ce qui est du poids des os, le CMO n'est pas une variable prédictive intéressante, compte tenu de sa nature totalement différente de celle des os disséqués. C'est la variable maigre DEXA qui semble être la plus appropriée pour prédire le poids des os disséqués. Le temps de balayage très court (20 minutes), la simplicité et la précision du DEXA en font une alternative de choix face à la longue et coûteuse méthode de dissection. L'absorptiométrie aux rayons X à double

intensité, quoique trop lente pour une utilisation commerciale, pourrait très bien devenir la méthode de référence lors de futurs projets de recherche sur la composition de la carcasse.

FINANCEMENT

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière du CORPAQ, Coopérative fédérée de Québec et de la SEMRPQ.

REMERCIEMENTS

FPAMQ et Abattoir de Luceville

Merci à tous les producteurs participants !

Prédiction de la qualité de la carcasse chez les ovins à partir des caractéristiques moléculaires de la leptine

BOUCHER, DONALD (1); BRODEUR, VINCENT (1); CASTONGUAY, FRANÇOIS (1,2); PALIN, MARIE-FRANCE (2); POTHIER, FRANÇOIS (1)

(1) Département 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.

MISE EN SITUATION

L'alimentation permet à l'animal d'assurer les fonctions physiologiques associées à sa survie, aux adaptations du milieu (ex. résistance au froid) et à la reproduction, incluant la croissance, la lactation et la gestation. Lorsque les apports énergétiques deviennent excédentaires par rapport aux besoins physiologiques de l'animal, le surplus est alors en partie emmagasiné sous forme de lipides dans le tissu adipeux. Ces réserves peuvent être utilisées ultérieurement lorsque les conditions environnementales le commandent. Or, pour prévenir un excès d'adiposité il existe des mécanismes de rétrocontrôle permettant aux cellules adipeuses de communiquer avec le système nerveux central en vue de moduler la prise alimentaire. Ce n'est qu'en 1994 que fut découvert ce médiateur de la prise alimentaire qui fut nommé *leptine*, du mot grec signifiant «mince» (Zhang et al.,1994). Cette hormone protéique est sécrétée principalement par les cellules adipeuses et est encodée par un gène couramment appelé le gène de l'obésité (*ob*).

Il semble que des prédispositions génétiques pourraient expliquer l'accumulation de gras chez certains sujets. Les polymorphismes sont caractérisés par des mutations dans l'ADN d'un gène. Ces mutations peuvent soit changer la nature de la protéine encodée par le gène ou encore peuvent se situer dans des régions non-codantes (introns) du gène et affecter la stabilité du message (mRNA) de ce même gène. Il suffit parfois d'un seul nucléotide muté ou remplacé pour modifier le

comportement du gène ou de la protéine correspondante. À titre d'exemple, les travaux menés dans le laboratoire du Dr Palin ont démontré que les niveaux d'expression du gène *ob*, chez les porcs gras, sont plus élevés que chez les porcs maigres (Robert et al.,1998). De plus, quatre nouveaux polymorphismes d'ADN ont été identifiés dans le gène de la leptine. Un test PCR-RFLP a été développé pour évaluer la présence de ces polymorphismes de la leptine chez le porc et pour relier la présence d'allèles particuliers (forme du gène *ob*) à des caractères zootechniques importants dans des populations de races Yorkshire, Landrace et Duroc (Kennes et al., 2001). Deux de ces polymorphismes ont été associés à la prise alimentaire et à la vitesse de croissance dans la race Landrace. Ce travail a été effectué par Yan Martel-Kennes sous la direction de F.Pothier et de M.F. Palin.

Chez le mouton, la leptine, le gène qui l'encode ainsi que le récepteur ont été identifiés (Dyer et al.,1997a) et une corrélation a été établie entre la concentration plasmatique de leptine et la quantité de gras corporel (Chilliard et al.,1998). De plus, l'analyse de l'expression du gène de la leptine indique que la protéine est synthétisée dans le tissu adipeux et son expression est corrélée avec le niveau de la prise alimentaire (Bocquier et al.,1998, Kumar et al.,1998). Chez cette espèce, l'expression du gène de la leptine est modulée par la photopériode et le cycle de reproduction (Marie et al.,2001, Clarke et al.,2000). La leptine recombinante

administrée chez le mouton induit une augmentation de la sécrétion de la LH (luténizing hormone) et de l'hormone de croissance (Nagatani et al., 2000).

La quantité élevée de tissu adipeux chez l'agneau constitue l'un des problèmes majeurs de l'industrie ovine. En vue de développer des outils prédictifs permettant une meilleure sélection des sujets produisant moins de gras, nous proposons d'utiliser les gènes de la leptine et de son récepteur comme marqueurs moléculaires. L'identification de mutations (polymorphisme) portées par les gènes de la leptine et de son récepteur permettrait, par une simple prise de sang, de ne retenir que les géniteurs intéressants qui donneront une meilleure qualité de carcasse.

OBJECTIFS

Général

Développer une série de marqueurs génétiques permettant la sélection d'agneaux présentant un taux réduit de déposition de gras dans la carcasse

Spécifiques

- 1) Cloner le gène de la leptine (hormone régulant le flux des réserves de gras de l'animal) chez deux races de mouton présentant des dynamiques opposées de déposition de tissu adipeux
- 2) Analyser l'expression du gène de la leptine (ARN messager) dans différents types de tissus adipeux
- 3) Rechercher les polymorphismes des allèles du gène de la leptine
- 4) Analyser la transmissibilité du polymorphisme du gène de la leptine à la descendance

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les agneaux sélectionnés pour cette étude sont également impliqués dans le projet « *Détermination des courbes de croissance chez les agneaux lourds de races Suffolk et Dorset* ». Cent quarante quatre (144) agneaux (72 Suffolk et 72 Dorset) sont utilisés et ce

dans un protocole expérimental de forme 2x2x4 où les facteurs de variations sont le sexe (mâle ou femelle), la race (Suffolk ou Dorset) et le poids visé à l'abattage (41-44 kg, 46-49 kg et 51-54 kg). Une fois les individus adéquatement sélectionnés et placés sous conditions de croissance pré-établies, il importera d'observer l'évolution du gain de poids de ces moutons par l'établissement d'une courbe de croissance. À l'abattage et à différents stades précis de croissance, un échantillon de sang sera prélevé chez chacun des individus pour analyse subséquente du niveau sanguin de leptine. Les carcasses seront conservées ainsi que leur découpe respectives en ce qui a trait aux morceaux d'intérêt économique pour y effectuer une prise de mesure. La composition de ces découpes sera déterminée avec une attention particulière portée à la teneur en tissus adipeux. La leptine s'exprimant d'abord et avant tout dans le tissu adipeux, l'ARN de ce tissu sera prélevé et quantifié pour chacun des agneaux afin de déterminer le niveau d'expression du gène de la leptine et de son récepteur chez l'animal. Ce dosage sera rendu possible grâce à diverses techniques d'extraction et de la PCR en temps réel. L'ADN génomique sera également analysé à partir du tissu adipeux de chaque individu afin de déterminer toute modification du gène de la leptine et son impact sur le phénotype de l'animal déjà mis en évidence par l'analyse des carcasses susmentionnée.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les premiers résultats devraient être disponibles à l'automne 2003 et les conclusions de cette étude devraient paraître au printemps 2004

IMPACT

L'établissement de marqueurs génétiques pour le gène de la leptine devrait permettre au producteur, suite à une simple prise de sang, de sélectionner les individus de son troupeau présentant un génotype susceptible de se

traduire par l'obtention d'un phénotype répondant davantage aux demandes du marché. Le taux de gras de la carcasse ayant un impact négatif sur la commercialisation de la viande ovine, la disponibilité de marqueurs génétiques pour le gène de la leptine pourrait

permettre au producteur d'établir une stratégie de sélection visant à optimiser les performances économiques de l'entreprise.

FINANCEMENT
CORPAQ

Influence de la race, du sexe et du poids d'abattage sur la qualité de la viande d'agneau lourd québécois

DRAGOMIR, LIVIU (1) ; GARIÉPY, CLAUDE (2) ; AMIOT, JEAN (3) ; CASTONGUAY, FRANÇOIS (1, 4) ; AVEZARD, CATHERINE (2) ; GOULET, FRANCIS (1,4) ; THÉRIAULT, MIREILLE (1,4)

(1) Département des sciences animales, Université Laval ; (2) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les aliments de Saint-Hyacinthe ; (3) Département des sciences des aliments et de nutrition, Université Laval ; (4) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville.

MISE EN SITUATION

Les systèmes canadiens de classification des carcasses valorisent le rendement en muscle de la carcasse. L'absence d'un incitatif à produire en fonction de la qualité a résulté en une détérioration des qualités organoleptiques de la viande chez les espèces qui ont été fortement sélectionnées en fonction surtout de la vitesse de croissance et du développement musculaire, telles la volaille et le porc.

La sélection sur la diminution du gras et l'augmentation de la proportion en muscles des carcasses d'agneaux doit se faire dans l'optique de conserver les qualités organoleptiques tant recherchées de la viande d'agneau. Cette étude a donc pour objectif de caractériser l'évolution des paramètres qualitatifs de la viande d'agneau lourd québécois afin de conserver cette notoriété de *produit de qualité supérieure* qui a toujours su démarquer notre produit de celui de la concurrence.

OBJECTIFS

Général

Évaluer l'effet de la race, du sexe et du poids d'abattage sur les qualités chimiques et organoleptiques de la viande d'agneau lourd.

Spécifiques

- 1) Établir une banque de données de référence sur la qualité de l'agneau lourd du Québec de façon à pouvoir la comparer

et la différencier des autres pays et provinces ;

- 2) Évaluer les différences de qualité de la viande d'agneau entre une race de type maternel (Dorset) et une autre de type paternel (Suffolk), et entre les sexes ;
- 3) Déterminer l'évolution des diverses composantes de la qualité de la viande d'agneau en fonction du poids d'abattage, à l'intérieur des deux races et sexes à l'étude.

REVUE DE LITTÉRATURE

Le muscle se compose de fibres (cellules) dont la taille, le nombre, ainsi que le type métabolique (oxydatif, oxydo-glycolytique, glycolytique) sont en proportions variables dans chacun des muscles. Le type de fibres musculaires, leurs proportions et leurs activités métaboliques sont intimement liés à la croissance du muscle et déterminent par ailleurs la transformation biochimique du muscle en viande ainsi que la qualité de cette dernière.

Certains problèmes de qualité augmentent avec le caractère « rouge » ou oxydatif de la viande, tels la contracture au froid (cold shortening) qui entraîne une contraction du muscle et conséquemment un durcissement de la viande lors de son refroidissement, ainsi qu'une propension plus élevée à l'oxydation qui en réduit la durée de conservation. Contrairement aux viandes plus glycolytiques

(blanches) l'amélioration de la qualité des viandes à prédominance oxydative (rouge), telle la viande d'agneau, pourrait donc être réalisée via une augmentation contrôlée du potentiel glycolytique du muscle. La littérature portant sur le type de fibres musculaires chez l'agneau est cependant relativement faible. Les connaissances acquises à partir des viandes blanches permettent de penser qu'une augmentation de l'apport du caractère « blanc » dans un système à priori plus « rouge » favoriserait l'augmentation de la masse musculaire ainsi qu'une amélioration de la qualité de la viande, notamment au niveau du potentiel d'attendrissement tout en conduisant à une réduction des risques de cryochocs (cold shortening) décrits précédemment.

Chez les mammifères, le nombre de fibres musculaires est déterminé au moment de la naissance. La grosseur du muscle chez l'adulte est donc la résultante du nombre de fibres présentes et de la taille atteinte par chacune d'elles durant la croissance et pour lesquelles les valeurs d'héritabilité varient de 0.2 à 0.5. Les animaux sélectionnés en fonction principalement de leur vitesse de croissance ont généralement une plus grande quantité de fibres musculaires alors que ceux sélectionnés pour augmenter le taux de viande maigre ont plutôt des fibres de plus grands diamètres. Des corrélations négatives ont cependant été calculées entre la taille et le nombre de fibres musculaires chez les espèces fortement sélectionnées pour le rendement en viande, tels le porc et le poulet, de même qu'entre la taille des fibres et la qualité de la viande, principalement chez le porc. Chez ces espèces dont la viande est généralement plus glycolytique, la sélection d'individus à forte masse musculaire et à faible adiposité via le seul accroissement de la taille des fibres risque d'entraîner au niveau de la progéniture une réduction du nombre des fibres, réduisant par surcroît la vitesse de croissance et l'efficacité de conversion

alimentaire de l'animal ainsi que la couleur, la texture et le pouvoir de rétention d'eau de sa viande. Ces phénomènes s'expliqueraient par une sélection indirecte en faveur d'une plus forte proportion de fibres blanches (glycolytiques) dont le diamètre intrinsèque est plus grand que celui des fibres rouges. Pour ces espèces fortement sélectionnées, la stratégie à adopter pour améliorer simultanément la quantité et la qualité de la viande sans affecter les performances de croissance est donc de sélectionner les individus ayant une plus grande quantité de fibres de diamètre modéré.

D'un point de vue métabolique cependant, le muscle de l'agneau se situe plutôt à l'opposé de celui du porc. Sa composition en type de fibres pourrait donc plus facilement favoriser la sélection pour augmenter le poids et la masse musculaire tout en permettant l'amélioration de la qualité de sa viande. En plus du nombre et de la taille des fibres, la sélection pourrait également tenir compte du type métabolique de celles-ci, compte tenu des corrélations génétiques établies avec la qualité de la viande et de leurs valeurs d'héritabilité suffisamment élevées (0.46-0.58). Malheureusement, il n'existe pas d'étude ayant évalué les caractéristiques biochimiques et histologiques du muscle chez l'agneau en relation avec ses performances de croissance et la qualité de sa viande. La viande d'agneau, ayant une plus forte proportion de fibres rouges, aurait une flaveur plus intense et une meilleure jutosité que celle composée d'une plus grande quantité de fibres blanches et ce, indépendamment du niveau d'adiposité de la carcasse.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

La viande utilisée dans ce projet provient des agneaux abattus dans le cadre du projet *Détermination des courbes de croissance chez les agneaux lourds de races Suffolk et Dorset*. Trois strates de poids ont été retenues pour l'étude sur la qualité de la viande : 41-44

kg, 46-49 kg, 51-54 kg. Les agneaux des deux races (Suffolk et Dorset) et deux sexes ont été étudiés.

Immédiatement après l'abattage, des échantillons de muscle ont été prélevés dans le *longissimus dorsi* et congelé dans l'azote liquide pour la détermination des caractéristiques histoenzymologiques et biochimiques.

Toutes les longes courtes ont été prélevées lors de la découpe à l'abattoir de Luceville, mises dans un sac, et congelées sous vide. Les analyses sont présentement réalisées au Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Saint-Hyacinthe. La teneur en eau, gras et protéines sera déterminée sur une partie du muscle *longissimus*. Le reste du muscle est pesé et cuit sous vide jusqu'à une température interne de 68°C établie à l'aide de thermocouples. Après cuisson, la viande est pesée de nouveau pour déterminer les pertes encourues et des bâtonnets de 1 cm carré sont préparés et coupés à l'aide d'un texturomètre pour la détermination objective des forces de cisaillement (tendreté).

Les analyses histoenzymologiques et biochimiques permettront d'établir le lien entre les performances de croissance (mesurées dans l'autre partie du projet) et la qualité de la viande. Des coupes sériées préparées au cryostat à partir des échantillons prélevés à l'abattage servent à la détermination de la vitesse de contraction musculaire à l'aide d'une coloration pour l'activité ATPasique, alors qu'une autre coloration pour l'activité de la succinate déshydrogénase (SDH) déterminera le type métabolique des fibres. L'information est colligée par analyse d'images digitalisées ce

qui permet d'établir la proportion de fibres rouges, blanches et intermédiaires ainsi que leur nombre et taille respective. La mesure du potentiel glycolytique est effectuée de même que la mesure de l'activité de la lactate déshydrogénase (LDH) et celle de la citrate synthase (CS).

IMPACT

La connaissance des caractéristiques histologiques et biochimiques musculaires des agneaux utilisés en sélection pourrait être un outil pour mieux cibler les individus susceptibles de permettre une augmentation du poids à l'abattage tout en favorisant de meilleures performances, ainsi que des rendements de carcasses et de qualité de viande améliorés.

La création d'une équipe de recherche sur la qualité de la viande ovine permet d'envisager l'élaboration de nouveaux protocoles de recherche qui s'attaqueraient à d'autres problématiques que le secteur pourrait identifier au cours des prochaines années. Le mandat de cette équipe est de développer des techniques de mesures et d'amélioration de la qualité de la viande d'agneaux pour rencontrer les exigences des consommateurs. Cette équipe de recherche s'avère donc un maillon important pour le maintien du développement de toute la filière ovine québécoise.

PUBLICATION DES RÉSULTATS

Les résultats et les conclusions de cette étude devraient être disponibles au printemps 2004.

FINANCEMENT

Le MAPAQ, via le programme ConcertAction, la SEMRPQ, la FPAMQ et AAC participent financièrement à ce projet.

Évaluation des impacts d'un bâtiment non-isolé sur l'engraissement des agneaux lourds durant la saison froide

VACHON, MARIE (1) ET CINQ-MARS, DANY (2)

(1) Centre d'expertise en production ovine du Québec ; (2) Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec

MISE EN SITUATION

L'avènement du désaisonnement des brebis a pour effet d'étaler les naissances et l'engraissement des agneaux tout au long de l'année. Il est donc relativement nouveau pour les productrices et producteurs d'engraisser des agneaux à la fin de l'automne et durant l'hiver.

La température ambiante optimale d'engraissement pour les agneaux se situerait entre 13 à 15°C. Selon l'auteur, elle favorise une bonne croissance et permet d'obtenir un indice de consommation optimal. On recommande donc que l'engraissement des agneaux lourds soit effectué en bergerie chaude, plutôt qu'en bergerie froide, durant les périodes plus rigoureuses de l'année. Par contre, étant donné l'espace important nécessaire pour l'engraissement des agneaux lourds et les coûts de construction plus élevés des bâtiments isolés, plusieurs productrices et producteurs choisissent d'engraisser leurs agneaux en bergerie froide même durant l'hiver.

OBJECTIFS

Général

Vérifier les impacts zootechniques et économiques de l'engraissement d'agneaux lourds en bergerie froide durant la saison hivernale.

Spécifiques

- 1) Optimiser les conditions ambiantes ayant potentiellement un impact sur les performances d'engraissement des agneaux durant la saison froide ;

- 2) Produire de l'agneau lourd possédant une carcasse de qualité supérieure ;
- 3) Rationaliser les coûts de production de l'agneau lourd.

REVUE DE LITTÉRATURE

La documentation scientifique rapporte que les agneaux engraisés à des températures ambiantes basses ont de moins bonnes performances de croissance et des carcasses de qualité moindre. En effet, deux expériences menées en Alberta ont montré que des agneaux gardés à 0°C ont une moins bonne efficacité alimentaire que ceux gardés à 20 ou 23°C. L'une de ces expériences a également montré que les animaux gardés à 0°C ont déposé plus de gras au niveau dorsal que les agneaux gardés à 20°C.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Ce projet comporte deux phases expérimentales. La première s'est déroulée au cours de l'hiver 2003 alors que la seconde aura lieu durant l'hiver 2004. Chacune des phases regroupe 56 agneaux sevrés de race Dorset. L'unité expérimentale est constituée de deux agneaux, mâle ou femelle, gardés dans un parquet.

Les traitements mis à l'essai sont :

- ♀ femelles - engraissement en bergerie chaude ;
- ♀ femelles - engraissement en bergerie froide ;
- ♂ mâles - engraissement en bergerie chaude ;
- ♂ mâles - engraissement en bergerie froide.

Les deux agneaux d'un parquet sont abattus dès que l'un des deux atteint le poids de 45 kg.

Les données prises au cours des phases expérimentales seront compilées dans le but de déterminer :

- ✚ le gain moyen quotidien (GMQ) ;
- ✚ la quantité de concentrés consommée/ kg de gain ;
- ✚ le coût de production ;
- ✚ la qualité des carcasses ;
- ✚ l'état de santé.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Nous ne pouvons tirer de conclusion pour le moment car les données récoltées au cours du projet n'ont pas encore été analysées statistiquement. Les tableaux 1 et 2 présentent les moyennes obtenues pour chacun des traitements pour les résultats d'engraissement et les résultats de classification.

Pour un même sexe, on remarque que le gain moyen quotidien ainsi que la consommation et le coût des aliments semblent être supérieurs pour les agneaux engraisés au froid. Du côté des résultats de classification, pour un même sexe, ils paraissent équivalents peu importe le traitement.

Tableau1. Résultats d'engraissement (moyenne par agneau)

Sexe	Trait.	n	Durée d'engrais. (j)	GMQ (g/j)	Foin consommé (kg)	Moulée consommée (kg)	Coût de foin (\$)	Coût de moulée (\$)
F	Chaud	7	64	342	3.53	76.34	0.57 \$	27.13 \$
F	Froid	7	59	373	4.41	81.71	0.71 \$	29.03 \$
M	Chaud	7	49	425	3.13	59.65	0.50 \$	21.20 \$
M	Froid	7	49	465	3.48	69.95	0.56 \$	24.85 \$

Tableau 2. Résultats de classification (moyenne par agneau)

Sexe	Trait.	n	Poids froid (kg)	MR gras (mm)	Conformation moyenne	RVV (%)	Indice
F	Chaud	7	20.55	17	3.64	74.92	88.42
F	Froid	7	20.47	17	3.56	75.33	88.17
M	Chaud	7	19.90	13	3.39	76.60	98.30
M	Froid	7	20.07	13	3.28	76.64	98.64

IMPACT

Les résultats de ce projet fourniront de précieux renseignements aux intervenantes et intervenants, aux nouvelles entreprises ovines et à celles déjà en place sur le type de bâtiment à privilégier pour l'engraissement lors d'une nouvelle construction ou d'une rénovation de bâtiment.

PUBLICATION DES RÉSULTATS

Les résultats finaux devraient être disponibles en novembre 2004.

FINANCEMENT

Ce projet a été soutenu par le CDAQ.

Développement d'équations permettant une meilleure prédiction de l'énergie des fourrages pour les ovins

VACHON, MARIE (1,2) ; BRÉGARD, ANNIE (2) ;
ALLARD, GUY (2) ; BERNIER, JEAN (3) ; PELLERIN, DORIS (3)

(1) Centre d'expertise en production ovine du Québec ; (2) Département de phytologie de l'Université Laval ; (3) Département des sciences animales de l'Université Laval.

MISE EN SITUATION

La qualité énergétique du fourrage doit être évaluée avec exactitude. Les formules de calcul de la valeur digestible des fourrages actuellement utilisées au Québec sont les mêmes que celles utilisées pour l'alimentation des bovins. Or celles-ci tendent à sous-évaluer la valeur des fourrages de qualité pour les ovins qui valorisent mieux les bons fourrages que les bovins. Une étude préliminaire nous indique que des ovins retirent 10.5 % plus d'énergie nette qu'un bovin d'un bon fourrage contenant 28 % d'ADF. À l'inverse, les ovins retirent 4 % moins d'énergie nette d'un fourrage de faible qualité à 42 % d'ADF. Sous-estimer la valeur énergétique du fourrage entraîne une suralimentation en concentrés pouvant atteindre 10 % lorsque des foin de haute qualité sont servis.

Produire des fourrages étant plus économique que d'acheter des concentrés, la valorisation maximale des fourrages de bonne qualité réduirait substantiellement les charges d'alimentation.

OBJECTIFS

Le projet vise à élaborer et valider des formules de prédiction de l'énergie métabolisable des fourrages québécois lorsqu'ils sont utilisés pour alimenter des agneaux ou des brebis. À long terme, cela devrait se traduire par une meilleure valorisation des fourrages d'où une diminution des coûts de production et une rentabilité accrue des entreprises ovines.

PROTOCOLE DE RECHERCHE

Afin de réaliser ce projet, les données de toutes les études canadiennes disponibles relatives à l'alimentation des ovins ont été recueillies. Les données devaient comprendre la composition totale des rations, la composition botanique et la qualité des fourrages servis ainsi que les données sur la production animale (digestibilité). Les données de base recherchées au niveau des fourrages étaient : les espèces végétales (ou la proportion en graminées et en légumineuses fourragères) et les teneurs en fibres ADF.

Suite à l'acquisition de ces données, les différentes valeurs expérimentales ont été rapportées sur une base commune afin de pouvoir les utiliser pour l'élaboration des formules de prédiction.

Pour établir les formules de prédiction, des analyses de régression simples (un élément) et multiples (deux éléments et plus) ont été utilisées. Les différentes analyses de régression ont été effectuées successivement et leur degré de précision (r^2) a été déterminant dans le choix final des formules de prédiction.

Durant la phase d'expérimentation (en cours) sur le troupeau, la meilleure équation retenue pour prédire la valeur nutritive des fourrages a été utilisée pour calculer les rations fourragères données à la moitié du groupe, alors que l'autre moitié reçoit une ration calculée selon les méthodes actuelles. Le

groupe expérimental est formé de 78 agneaux en engraissement, 46 brebis en gestation et 48 brebis en lactation, provenant du troupeau du CEPOQ. Les différences de performances entre les animaux sont évaluées en terme de productivité et de rentabilité selon leurs rations fourragères.

Par la suite les formules seront validées en utilisant une base de données de validation ainsi que les résultats obtenus lors de la phase expérimentale.

RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Élaboration des équations de prédiction

Une recherche de données a été faite parmi toutes les études canadiennes disponibles

réalisées au cours des 25 dernières années environ. À l'issue de cette recherche, 24 études ont été retenues pour leurs résultats portant sur la digestibilité de fourrages consommés par des ovins.

Avec les données répertoriées, nous avons procédé à l'analyse statistique sous forme de régressions multiples afin de déterminer parmi les variables descriptives lesquelles prédisent le mieux la digestibilité des fourrages.

Les deux équations ont été retenues et sont présentées ci bas.

Équations retenues :

$$(1) \text{ ED (Mcal/kg)} = 3.245 + 0.035 \times \text{PB (\%)} - 0.024 \times \text{ADF (\%)} - 0.003 \times \text{LEG (\%)} + 0.059$$

$$(2) \text{ ED(Mcal/kg)} = 4.139 + 0.025 \times \text{PB (\%)} - 0.020 \times \text{ADF (\%)} - 0.870 \times \text{Log(ADL/ADF)(\%)}$$

où LEG est le pourcentage de légumineuses du fourrage déterminé si nécessaire par l'équation :

$$\text{LEG (\%)} = 119.72 \times \text{PB(\%)/ADF(\%)} + 345.53 \times \text{ADF(\%)/NDF(\%)} - 234.46 \text{ et } \text{Log(ADL/ADF)} \text{ est } \text{Log}_{10}(\text{ADL(\%)/ADF(\%)} \times 100)$$

Étant donné que la teneur en lignine des fourrages est une variable difficilement disponible, l'équation no. 1 a été choisie pour être utilisée dans ce projet.

Résultats préliminaires de l'application des formules pour la conduite d'un troupeau expérimental

Agneaux en croissance : Les données compilées jusqu'à maintenant pour les agneaux en croissance ont été analysées statistiquement. On n'observe aucune différence significative pour les variables mesurées, que les rations fourragères soient calculées avec les nouvelles ou les équations actuelles. On remarque par contre un effet significatif du sexe sur l'efficacité alimentaire, le gain moyen quotidien

et l'épaisseur de gras dorsal (mesurée sur l'animal vivant). En effet, tel que nous nous y attendions, les femelles ont démontré des efficacités alimentaires et des gains de poids inférieurs à ceux des mâles. Elles ont aussi déposé plus de gras au niveau dorsal que les mâles. On remarque aussi des différences significatives de consommation journalière de foin et des coûts de fourrages selon que le foin est jeune ou mature. De fait, les agneaux recevant du foin mature ont consommé moins de fourrage que ceux recevant du foin jeune, ce qui s'est répercuté sur les coûts.

Globalement, ces résultats attestent que l'utilisation des nouvelles équations de

prédiction de l'énergie des fourrages a permis de combler les besoins énergétiques des agneaux de façon équivalente à l'utilisation des équations présentement utilisées.

Bien que ces résultats soient préliminaires, ils peuvent être en partie expliqués par le fait que les agneaux en croissance consomment peu de fourrages. Cette consommation est apparemment trop petite pour que les variations de rations fourragères offertes, selon le calcul par les nouvelles équations, affectent les performances de croissance des agneaux.

Les résultats des phases « brebis en gestation » et « brebis en lactation » ne sont pas encore disponibles. Considérant la plus forte consommation de fourrages de ces deux groupes, ils devraient permettre de valider plus efficacement les équations proposées.

IMPACT

Ce projet permettra d'obtenir des équations de prédiction de la digestibilité des fourrages adaptées spécifiquement à la nutrition des ovins. Les fourrages de bonne qualité ont une énergie digestible pour les ovins environ 10 % plus élevée que la valeur qu'on leur attribue selon les formules utilisées actuellement. Des équations spécifiques aux ovins et basées sur des fourrages nordiques permettront de mieux valoriser les fourrages et d'utiliser moins de concentrés.

PUBLICATION DES RÉSULTATS

Les résultats finaux devraient être disponibles en décembre 2003.

FINANCEMENT

Ce projet est soutenu par le CDAQ.

Un essai à la ferme . . . Oui, mais pas n'importe comment !

CASTONGUAY, FRANÇOIS

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville, en poste au Département des sciences animales de l'Université Laval.

Combien de fois a-t-on entendu certains producteurs dirent : « J'ai essayé c'te moulée là chez-nous, pis ça a marché mieux que mon ancienne moulée ! ». À l'annonce de cette « bonne nouvelle », nous (et j'inclus les producteurs et les conseillers dans ce « nous ») avons alors tendance à adopter l'idée que cette moulée « miracle » marche effectivement mieux. Et, dans un élan de solidarité collective, on se transforme en disciple convaincu, heureux de répandre la « bonne nouvelle » à qui veut bien l'entendre ! Or, si on avait été un peu plus vigilant dans l'analyse des résultats obtenus avec « c'te moulée là », on se serait vite aperçu, par exemple, 1) que l'essai n'avait été réalisé qu'une seule fois . . . avec 10 agneaux ; 2) que les agneaux étaient mal répartis entre les deux types de moulées testés (sexes et races pas répartis également entre les deux groupes, agneaux plus âgés ou plus lourds dans un groupe que dans l'autre, etc ; 3) que l'ancienne moulée n'avait pas été comparée en même temps que la moulée « miracle ». Bref, si on avait posé un peu plus de questions sur la façon dont l'essai avait été réalisé, on se serait rendu compte que les différences observées entre les deux groupes d'agneaux pouvaient provenir de plusieurs sources autres que le seul fait d'avoir été alimentés avec deux moulées différentes.

Contrairement à ce que plusieurs peuvent penser, pour faire des essais à la ferme, il faut respecter les mêmes principes de base que pour réaliser des expérimentations « scientifiques » dans une station de recherche. On a tendance à penser que parce qu'un projet est fait chez un producteur, on aura assurément des retombées pratiques et applicables chez les autres producteurs. C'est

un raisonnement qui est complètement erroné. On aura des résultats applicables et surtout *répétables* que si l'expérimentation a été conduite selon les « règles de l'art ».

Il faut se rappeler que les résultats d'un essai, même bien fait, ne se répètent pas toujours systématiquement d'une fois à l'autre. On devrait toujours parler de « probabilité d'obtenir les mêmes résultats ». Mieux l'essai est réalisé, plus grande sont les chances que les mêmes conclusions se répètent. Si l'essai est mal fait, alors les chances d'obtenir des résultats similaires sont à peu près nulles.

L'objectif de cette présentation n'est pas de vous donner un cours approfondi de « design expérimental ». Le sujet est trop complexe pour être traité en quelques pages. Le but est plutôt de vous enseigner quelques règles de base qui vous aideront à obtenir des conclusions plus justes et répétables des essais que vous réaliserez.

AVANT D'ENTREPRENDRE UN ESSAI

En partant, ça prend une bonne idée !

Un essai comparatif vient d'un problème qu'il faut résoudre ou d'une question dont on désire trouver la réponse pour améliorer les performances des animaux. Quelquefois, l'idée est nouvelle ou a peu été étudiée (ex. Injection de progestérone pour induire les chaleurs en contre-saison sexuelle) alors que d'autre fois, on cherchera simplement à valider, dans ses propres conditions d'élevage, des résultats obtenus dans une recherche antérieure réalisée dans d'autres entreprises (ex. MGA ou photopériode).

Il faut toujours se méfier de « l'idée du siècle ». Le mouton est un des animaux d'élevage le plus étudié à travers le monde. Ainsi, l'idée « nouvelle » au Québec peut avoir été étudiée aux États-Unis dans les années '60 (c'est le cas du MGA !). Avant de se lancer dans l'élaboration d'un essai à la ferme, il est donc opportun de vérifier, auprès de personnes-ressources, l'originalité d'une idée et s'assurer qu'il n'existe pas déjà une réponse à la question posée. Il est nettement plus rapide de se servir des résultats des autres pour résoudre un problème que de tenter de recréer le « bouton à 4 trous ». Les résultats des essais des autres peuvent également nous servir à améliorer une idée (c'est ce qu'on fait constamment en recherche !).

L'identification d'un besoin de recherche est souvent associée au règlement d'un problème particulier. Souvent, la solution de ce problème ne relève pas de la recherche en tant que telle mais plutôt de l'application stricte de principes de régie déjà connus. On parle alors ici d'un « problème » de *vulgarisation de l'information*. Par exemple, régler un problème récurrent de mammite dans un élevage ne demande pas la réalisation d'un essai expérimental mais simplement l'application de principes de régie connus depuis longtemps et déjà largement vulgarisés (Guide Production ovine, CRAAQ). Dans ce cas, la « recherche » ne se fera pas en bergerie mais plutôt dans les livres !

Souvent, on verra également des essais à la ferme qui servent, non pas à vérifier les avantages réels d'une nouvelle technique, mais plutôt à se convaincre qu'on a fait un bon achat (un chariot d'alimentation) ou un bon changement de régie (nouvelle moulée). On aura tendance à trouver toutes sortes d'avantages à notre « découverte » sans jamais les avoir mesurés véritablement !

On s'abstiendra de changer l'objectif (« l'idée première ») au milieu de l'expérience parce

que les résultats accumulés jusqu'à ce moment ne confirment pas l'hypothèse de départ. On doit aller au bout de l'idée pour valider les résultats et les conclusions. Par exemple, dans un essai d'alimentation, on sait que les agneaux prennent un certain temps (quelques semaines souvent) à s'habituer à une ration. De plus, il est bien connu qu'après un gain modéré suite à un traitement moins performant, les agneaux démontrent une augmentation de leur GMQ quand ils sont placés dans de meilleures conditions (*gain compensatoire*). Ainsi, arrêter un essai de croissance, ou même le modifier, après seulement quelques semaines pourrait nous amener à de fausses conclusions sur les traitements à l'essai.

Quand on côtoie des producteurs, les idées de projets ne manquent pas . . . mais, avoir une bonne idée, ce n'est pas tout dans un essai . . . bien loin de là !

Bien identifier les « ressources »

Avant de mettre en place un essai chez un producteur, il faut s'assurer des convictions profondes de celui-ci. Rien ne s'acquiert sans effort ! Obtenir une réponse à un problème particulier exigera du temps, de l'énergie, du « remplissage de paperasse », de la minutie, de la rigueur, de la patience. Or, ces qualités ne sont pas données à tout le monde. Il est préférable de ne pas faire d'essai, que d'en faire un si mal exécuté qu'on sera incapable de fournir une réponse claire et valable au problème posé.

Il est également bon de s'assurer que le producteur sera à l'aise dans le genre d'essai qu'il veut réaliser. Ainsi, certains producteurs n'aiment pas peser des animaux. Difficile de les faire travailler sur la croissance des agneaux qu'on voudrait peser à toutes les semaines ! Si la cause de ce manque d'enthousiasme à peser les animaux vient de mauvaises installations ou de procédures de manipulation mal organisées, la réalisation de

l'essai pourrait devenir une bonne occasion d'introduire un nouvel équipement ou de nouvelles installations qui faciliteraient les manipulations lors des pesées (corral, nouvelle balance plus stable, nouvelle façon de travailler, etc.).

Certaines installations ne se prêtent tout simplement pas à certains types d'essais. Un grand parquet de 72 brebis est plutôt inapproprié pour un essai sur une méthode d'induction des chaleurs où la fertilité est un paramètre important. On aimerait mieux répartir ces brebis dans 6 parquets de 12 brebis de façon à mieux contrôler certains paramètres (ex. l'effet du bélier).

Identification des sujets

Un des problèmes dans plusieurs élevages c'est l'identification des sujets. Comment obtenir la fertilité d'un groupe de brebis si elles n'ont pas d'identification unique (au moins un numéro par animal . . . mais pas plus !) ou si 20% perdent leur étiquette durant la gestation ? « Obliger » ou plutôt « aider » un producteur à avoir une identification convenable de ses sujets avant de commencer quelque essai que ce soit m'apparaît primordial.

Paramètres à mesurer

La façon dont un essai est élaboré doit nous permettre de répondre à la question de départ. Ainsi, si on veut mesurer la consommation de moulée pour calculer une conversion alimentaire, il faut nécessairement peser précisément la moulée distribuée, alimenter les agneaux à volonté (10% de refus chaque matin) et peser les refus au moins une fois par semaine. C'est la seule façon d'établir la consommation réelle et précise des agneaux. Toute dérogation à cette méthodologie diminuerait la précision des informations recueillies et rendrait nulles les conclusions qui pourraient être tirées d'une telle étude. À la fin de l'essai, on ne serait donc pas plus

avancé qu'au début et ce, malgré tout le travail réalisé.

L'effet d'un traitement doit également être mesurable précisément. Par exemple, si on veut évaluer un nouveau vaccin contre une maladie des agneaux, il faut nécessairement pouvoir évaluer les causes de mortalité de façon précise, ce qui implique de pratiquer des autopsies.

Il faut s'assurer de mesurer tous les paramètres qui pourraient nous aider à expliquer les résultats. Dans un projet d'induction des chaleurs au printemps par l'utilisation d'un programme de photopériode artificielle, la réussite de la technique (mesurée par le pourcentage de brebis agnelés) va dépendre de bien des facteurs. Un taux de fertilité bas peut être dû au fait que les brebis ne sont pas venues en chaleur au moment de la période prévue d'accouplements : on pourrait alors en conclure que le programme de photopériode n'est pas bon ou n'a pas été bien suivi. Ainsi, la seule façon de savoir si la majorité des brebis ont démontré un oestrus est de munir les béliers de harnais-marqueurs. On notera à toutes les semaines les brebis montées par les béliers ce qui nous permettra, hors de tout doute, de savoir si le programme de photopériode a permis d'induire les chaleurs des brebis. Si les brebis ont effectivement été chevauchées, on pourra alors investiguer d'autres hypothèses d'explications pour cette baisse de fertilité (ex. baisse de la qualité de la semence des béliers due à la période de l'année, mortalité embryonnaire due à la température élevée, etc.). Ainsi, dans ce genre de projet, noter les brebis en chaleur devient presque une obligation.

Appareils et méthode de mesure

Tout le monde connaît la « célèbre » balance qui fait qu'un agneau pèse 3 kg de plus lorsqu'il se place plus en avant de la cage de la balance que lorsqu'il se trouve plus au centre de celle-ci. Si on désire faire des tests sérieux,

on doit donc se procurer et utiliser de bons équipements¹ et vérifier leur précision. La « chaudière » est un outil indispensable pour des tests d'alimentation . . . en autant qu'on l'accompagne d'une bonne balance !

Un point important est de s'assurer d'uniformiser la méthode de mesure non seulement d'un animal à l'autre mais également lorsqu'on doit faire des mesures répétées. C'est pour cette raison qu'il est préférable que ce soit toujours la même personne qui mesure un paramètre (pesée des animaux, mesure de l'état de chair, . . .).

Précision de la mesure

Par définition, la précision d'une mesure ne peut être supérieure à la moitié de la plus petite unité de graduation. Ainsi, pour une balance graduée au 500 g, la précision minimale d'un poids est de ± 250 g.

Lorsqu'on fait l'analyse et l'interprétation de résultats, on doit toujours garder en tête le degré de précision avec lequel la mesure a été prise. Quand un agneau entre dans une balance et qu'il gigote tellement que le poids ne cesse de varier entre 17 et 23 kg pendant les 15 secondes qu'il est à l'intérieur de la cage (15 secondes . . . je suis quand même patient !!!), il est difficile de croire que des différences de taux de croissance de 50 g/j que vous avez obtenues entre deux groupes d'agneaux veulent réellement dire quelque chose !

Feuille, crayon et . . . temps

Je ne me souviens pas avoir fait un essai ou une expérience sans avoir eu besoin d'une feuille de papier et d'un crayon. Ceci pour illustrer qu'on ne peut faire d'essai sans mesure et sans note. Ainsi, pour des essais d'alimentation, il faudra obligatoirement noter les quantités servies et les refus. En somme, on

devra investir du temps si on veut avoir la réponse à sa question. Je dis *investir* car une fois l'essai réalisé et les résultats obtenus, on devrait être en mesure d'améliorer les performances de nos sujets (agneaux ou brebis) et ainsi « récolter » les fruits de notre « investissement » en temps. Ce n'est pas pour rien que les gouvernements donnent aux entreprises des *crédits d'impôts à la recherche* . . . ils considèrent les activités de recherche comme des investissements !

Besoin d'aide ?

Il est important de consulter des personnes-ressources qui ont de bonnes connaissances et de l'expérience dans la réalisation d'essais expérimentaux . . . ils pourraient vous aider à atteindre vos objectifs. *Chercheur* c'est un métier qui s'apprend. Comme tous les autres métiers, on ne s'improvise pas « chercheur » du jour au lendemain.

ON PEUT COMMENCER !

Le protocole expérimental

Impossible de résumer dans un texte de quelques pages toutes les informations nécessaires à l'établissement d'un protocole expérimental adéquat. Je m'en tiendrai donc à ne discuter ici que de certains principes généraux.

Pour faire un essai, par définition, il faut nécessairement comparer au moins deux traitements : un traitement à l'essai et un autre « témoin » (sans traitement). Et, pour que les conclusions de cet essai nous semblent valables, les traitements devront nécessairement avoir été répétés plusieurs fois ou sur plusieurs sujets. Ainsi, il apparaît évident que de traiter cinq brebis au MGA et obtenir 100% de fertilité n'est pas très convaincant sur l'efficacité de ce traitement à induire les chaleurs. À prime abord, ces deux conditions de base (deux traitements et nombre de répétitions valable) peuvent sembler aller

¹ Il existe des balances mieux fabriquées qui permettent une bonne précision de lecture. Et puis, pourquoi pas une balance électronique !

de soi, mais plusieurs essais à la ferme ne les respectent pas.

Le choix des traitements

Pour être en mesure d'évaluer si un traitement est meilleur qu'un autre, il faut pouvoir les comparer en même temps, dans les mêmes conditions. Ainsi, si on veut tester un nouveau vaccin contre une maladie en particulier, on devra comparer un groupe d'animaux vacciné avec le nouveau vaccin à un autre groupe non-vacciné (ou vacciné avec l'ancien vaccin). Les proportions d'animaux atteints de la maladie visée seront alors comparées. Il est hors de question, dans un essai qui se respecte, de vacciner tout le troupeau pour ensuite conclure « Il me SEMBLE qu'il y a moins d'incidence de la maladie avec ce nouveau vaccin ».

Dans les essais chez les producteurs, il est recommandé de ne répondre qu'à une seule question à la fois dans un même protocole. En essayant de répondre à trop de questions (trop de traitements comparés), on pourrait compliquer la tâche du producteur, ce qui l'amènerait peut-être à se démotiver (c'est le cas dans les essais d'alimentation quand on veut comparer trois à quatre types de moulées). Cependant, dans certains cas, le nombre de traitements n'augmente pas la tâche (ex. vaccination avec plusieurs produits). Par contre, en augmentant le nombre de traitements, on risque de diminuer le nombre de sujets par traitement ce qui pourrait diminuer la qualité de l'essai (voir section *Combien d'animaux ?*).

Le choix du traitement « témoin » apparaît souvent ambiguë. J'aime prendre comme traitement témoin ou de référence la méthode qui est habituellement utilisée dans l'élevage. Dans une étude sur les techniques de reproduction en avril, un producteur veut évaluer l'utilisation du MGA. Normalement, à cette période de l'année, il utilise des saillies naturelles (disons plus correctement l'effet bélier). Dans son essai, ses 80 brebis

pourraient être réparties dans trois traitements : 1) MGA ; 2) éponges vaginales et 3) effet bélier. Dans ce cas, le traitement « à battre » est celui de l'effet bélier, la méthode qu'il utilise normalement. Dans un autre élevage, il sera inutile de tenter l'effet bélier, sachant que ce producteur a déjà essayé cette technique à plusieurs reprises sans grand succès. Dans ce deuxième cas, le traitement témoin deviendrait celui des éponges vaginales et le traitement *effet bélier* serait alors abandonné.

Pour que ce soit meilleur, il faut répéter !

Instinctivement, ce qui nous donne confiance aux conclusions d'un essai expérimental, c'est le nombre de fois qu'un traitement a été comparé à un autre (de la bonne manière évidemment !) et que les mêmes conclusions ont été obtenues. Ainsi, une comparaison de deux traitements avec 15 agneaux/traitement n'apparaîtra pas très convaincante à prime abord. Cependant, si cet essai a été répété sur cinq autres groupes d'agneaux et qu'il a donné les mêmes résultats, alors, notre degré de confiance envers ces résultats sera grandement augmenté.

Combien d'animaux ?

Le nombre d'animaux à utiliser dans un essai est un sujet de discussion très important, même dans les expériences à caractère plus « scientifique ». En théorie, le nombre de sujets à utiliser dépend de la variation des valeurs du paramètre à l'étude (ex. GMQ) et des différences que l'on souhaite détecter (ex. augmentation de 10% du GMQ entre deux traitements). Ainsi, plus les valeurs d'un paramètre sont variables (exprimé par le coefficient de variation – C.V.) et plus nous voudrions détecter une petite différence entre deux traitements, plus il faudra augmenter le nombre de sujets par traitement. Par exemple, la variation du taux de croissance entre les animaux est plus petite (C.V.=12% ; Morris,

1999²) que la variation pour des paramètres comme la fertilité ou la taille de portée (C.V.=20-40%). Il faudra donc moins de sujets/traitement pour réaliser un essai sur la croissance qu'un essai en reproduction.

Pour donner un ordre de grandeur, disons que pour un test de croissance, un minimum de 20 agneaux par traitement est requis (pour la détection d'une différence de 8% entre les traitements ; Morris, 1999) alors pour des essais de reproduction (fertilité, prolificité) au moins 30 brebis/traitement devront être utilisées (différence de 10% entre les traitements). Évidemment, ces nombres sont vraiment des minimums pour des conditions d'essai disons « courantes ». Il sera possible de réduire légèrement le nombre de sujets/traitement en augmentant leur uniformité (race, prolificité, poids au départ, état de chair, ...) de façon à réduire la variation des valeurs des paramètres de départ (réduction du C.V.).

Malgré toutes ces recommandations, plusieurs expériences sont réalisées avec un nombre de sujets restreint puisque l'utilisation d'animaux coûte chère et que, très souvent, le protocole appliqué exige beaucoup de temps. Les chercheurs utiliseront alors des dispositifs expérimentaux³ particuliers qui aideront à mieux contrôler les variations.

En groupe ou individuel . . . toujours le même problème !

Dans les essais avec les animaux, le terme *unité expérimentale* est une notion importante à saisir. Ainsi, si j'ai un parc de huit agneaux en croissance pour lequel je désire mesurer la conversion alimentaire pour une semaine donnée, j'utiliserai le gain de poids total des huit agneaux pendant la semaine pour le mettre en relation avec la consommation totale de

moulée de ce parc. L'unité expérimentale n'est donc plus un agneau pris individuellement mais bien tout le groupe de huit agneaux. À la limite, si cela était possible, je pourrais peser les huit agneaux en même temps, au lieu d'individuellement, et obtenir la même information sur le gain de poids.

Dans les essais à la ferme, la question de travailler en groupe ou par individu ne se pose même pas ... c'est le groupe qui prédomine. On cherchera donc plutôt à inciter les producteurs à faire de petits groupes de brebis ou d'agneaux pour augmenter les répétitions et améliorer la précision de l'essai. Ainsi, dans un test sur la croissance, on évitera de faire deux parquets de 60 agneaux pour tester deux types de suppléments alimentaires. On choisira plutôt de les séparer en 8 groupes de 15 agneaux.

On peut généraliser en disant qu'une expérience sur 12 groupes de 8 sujets (96 animaux) aura une meilleure précision qu'un essai sur 12 individus. Cependant, rien ne pourra se comparer à une expérience réalisée sur 96 sujets individuels (Morris, 1999).

L'effet de regrouper des sujets dans un même parquet a des implications importantes sur la façon dont chaque paramètre pourra être analysé. L'objectif de cette présentation étant de sensibiliser les professionnels aux principes de base de l'expérimentation, je n'entrerai pas dans ces subtilités (pourtant si discutées en recherche « scientifique »).

Répartition uniforme des animaux

J'ai l'objectif de comparer le MGA et la saillie naturelle comme méthode d'accouplement au mois de mai. J'ai un groupe de 80 brebis Polypay de race pure. J'ai divisé ces brebis en quatre groupes dont deux ont reçu du MGA et deux autres ont été mis en accouplement sans traitement préalable. Les résultats d'agnelages montrent que les brebis traitées au MGA ont obtenu un taux de fertilité de 70%

² Morris, T.R. 1999. Experimental design and analysis in animal sciences. CABI Publishing, Wallingford U.K., 208 pp.

³ Façon de répartir et de regrouper les animaux

comparativement à 45% pour les groupes en saillies naturelles. La conclusion est donc évidente ! Est-elle si évidente ? Pas vraiment ! Car, malheureusement, au moment de la répartition des brebis au début du projet, j'ai oublié de tenir compte de l'état de chair des brebis et, par hasard, mon groupe « saillies naturelles » comptait beaucoup plus de brebis en mauvais état de chair (moyenne de 2.1) que mon groupe « traité au MGA » (moyenne de 3.3). Ainsi, les différences que j'ai obtenues entre les deux traitements pourraient résulter, non seulement des effets des traitements, mais aussi du fait que mes brebis n'avaient pas le même état de chair à la mise en accouplement⁴. Mes conclusions concernant les traitements pourraient donc être erronées par la mauvaise répartition de mes brebis au début de l'expérimentation.

Dans la répartition des sujets entre les traitements, l'objectif est d'obtenir, au début de l'expérimentation, des groupes d'animaux comparables, de façon à ce que les différences observées entre les résultats des traitements ne puissent provenir que des effets des traitements eux-mêmes. Nous connaissons assez bien les nombreux facteurs qui peuvent influencer les performances zootechniques d'un animal (race, alimentation, état de chair, température, qualité de l'air, ...). Dans la répartition des animaux entre les traitements, l'objectif est de bien contrôler ceux qui pourraient affecter significativement les paramètres à l'étude. Par exemple, la fertilité d'une brebis vers 80 jours post-partum ne sera pas influencée par le sexe des agneaux qu'elle a allaités lors de sa dernière lactation, mais le sera grandement par son état de chair au moment de la mise en accouplement. En général, les principaux facteurs à tenir compte sont le génotype, le sexe, l'état de chair, le

poids, la prolificité et la parité⁵. L'objectif final est d'obtenir, dans chacun des traitements, un nombre équivalent de sujets de chaque génotype, le même nombre de mâles que de femelles, un poids et un état de chair moyen similaires entre les traitements, une répartition uniforme des âges (âge des agneaux semblables entre les traitements, même nombre d'agnelles et de brebis dans chaque traitement), etc..

Une chance égale pour tous !

Pour faire des comparaisons objectives entre des traitements, tous les animaux doivent avoir des chances égales de bien performer et d'exprimer leur plein potentiel de production. Deux exemples concrets pour illustrer ce que cela signifie.

La qualité de l'environnement (température, humidité, vitesse de l'air, concentration d'ammoniac, ...) affecte les performances autant des sujets adultes que des agneaux. Des agneaux qui sont placés dans un parc où la ventilation est problématique (quantité et qualité de l'air) ont de moins bonnes chances d'avoir une bonne croissance que ceux logés dans une section de la bergerie où la qualité de l'air est adéquate. Si les agneaux alimentés avec la « super moulée » se retrouvent dans un endroit mieux ventilé que ceux recevant la moulée « témoin », alors les GMQ supérieurs observés avec la « super moulée » pourraient non seulement résulter de la qualité de la nouvelle moulée mais aussi provenir du fait que les agneaux ont simplement profité d'un meilleur environnement. Les résultats et les conclusions tirés de cet essai seront donc considérés comme nuls.

Un parc de brebis peut avoir obtenu de moins bonnes performances de reproduction suite à un traitement particulier si le bélier auquel

⁴ La fertilité et la prolificité des brebis diminuent lorsqu'elles ne sont pas en bonne condition de chair au moment de la saillie.

⁵ On évitera de placer toutes les agnelles dans un seul traitement, on les répartira de façon égale entre les traitements.

elles ont été exposées avait une fertilité inférieure. Des expériences antérieures montrent que cette situation est bien réelle. Ainsi, dans notre exemple, pour donner les mêmes chances à toutes les brebis d'être fécondées, on placera plusieurs béliers par parc d'accouplement (3 béliers par parc de 20 brebis – 6 parcs) ou on fera plusieurs parcs du même traitement avec des béliers différents (1 bélier par parc de 10 brebis – 12 parcs).

En même temps S.V.P.

Pour comparer objectivement des traitements, il faut toujours le faire dans un même environnement mais aussi dans la même période de temps.

La croissance des agneaux est différente en juin qu'au mois d'avril. La température et l'humidité affectent les performances de croissance et ces deux paramètres varient d'un mois à l'autre. Ainsi, pour comparer deux types de moulée, on devra nécessairement le faire en même temps en avril et/ou en juin. Impossible de comparer objectivement les performances d'un groupe d'agneaux nourris avec la « super moulée » en mai avec les résultats d'un autre groupe alimenté avec la moulée « standard » en juin.

Les résultats des techniques de désaisonnement (MGA, éponges, ...) sont loin d'être identiques en avril et en juin. Ainsi, pour comparer deux techniques, il faudra nécessairement faire l'essai des deux méthodes en même temps en avril et en juin.

Observations et mesures objectives

La qualité d'un essai dépend de la qualité des données recueillies. Une des meilleures façons d'éviter certains biais dans la cueillette des informations durant une expérimentation est de ne pas savoir à quel traitement un animal appartient. Ceci évite de porter une attention particulière aux animaux d'un traitement qu'on souhaiterait voir mieux performer. Par exemple, dans un test de synchronisation des chaleurs pour l'insémination, on évitera de

mentionner à l'inséminateur à quel traitement appartient une brebis pour éviter qu'il soit enclin à prendre plus de précautions pour certaines brebis d'un traitement en particulier, ce qui pourrait améliorer la fertilité des brebis « privilégiées ». Mais, en pratique, ce n'est pas toujours possible d'agir ainsi.

QUAND L'ESSAI EST FINI, C'EST LOIN D'ÊTRE FINI !

Compilation et validation

Une fois toutes les informations compilées⁶, il faudra les vérifier et les valider, ce qui consiste à éliminer les données manquantes (ex. une brebis qui a perdu son identification) ou aberrantes (ex. une taille de portée de 12).

Les analyses

Les analyses statistiques permettent d'extraire, des différences observées entre les moyennes des traitements, les effets attribuables exclusivement aux traitements. Ainsi, le modèle statistique utilisé permettra d'analyser la variation entre les résultats des différents traitements afin de déterminer si une part de cette variation est due aux traitements (*effet significatif* des traitements). Quand les tests statistiques concluent qu'il n'y a pas d'effet des traitements (*effet non-significatif*), cela signifie que les différences observées entre les moyennes de deux traitements expriment la variation « naturelle » des données ou celle de l'échantillonnage (animaux choisis pour l'expérimentation).

Concrètement, plusieurs essais à la ferme sont finalisés sans jamais qu'il n'y ait eu d'analyses statistiques de réalisées pour interpréter les résultats. Dans cette situation, il est impossible de savoir si les différences observées sont attribuables aux traitements imposés. Il est donc difficile de prévoir si ces différences se

⁶ La compilation des données peut se faire aisément avec un logiciel comme EXCEL.

répèteront d'un essai à l'autre, ce qui complique joliment les recommandations.

Les conclusions et recommandations

Pour les raisons évoquées dans le dernier paragraphe, les conclusions des expérimentations qui n'ont pas fait l'objet d'analyses statistiques sérieuses doivent rester extrêmement prudentes.

De plus, quelque fois, la façon dont l'essai a été réalisé causera problème pour l'analyse (mauvaise répartition des sujets, imprécision dans la méthode de mesure, manque d'informations, ...). On devra donc être très prudent à l'interprétation des résultats.

Un problème rencontré souvent dans les essais à la ferme est l'extrapolation des résultats au-delà de ce que les données veulent dire. Des phrases du genre « On ne l'a pas mesuré mais la moulée avec un pourcentage de protéines plus élevé cause plus de diarrhées chez les agneaux » sont monnaie courante dans certaines conclusions d'étude. Ces observations peuvent être pertinentes mais elles doivent être présentées avec toutes les précautions requises. Ainsi, il aurait mieux valu noter précisément les cas de diarrhées dans cet essai d'alimentation, ce qui aurait évité des extrapolations hasardeuses. Dans notre exemple, puisque cette information n'a pas été notée (ce qui est vraiment une lacune dans ce type d'essai !), on devra simplement mentionner l'observation en se préservant bien de tirer quelques conclusions que ce soit sur le sujet. Cette mauvaise planification d'expérience fera qu'on devra refaire un autre essai pour vérifier cette observation. Cet exemple illustre bien l'importance de bien réfléchir, avant le début d'une expérimentation, aux paramètres qui doivent être mesurés durant l'essai.

Rester critique et prudent dans vos conclusions . . . ce n'est qu'un essai après tout . . . qui demandera à être répété pour s'assurer, hors de

tout doute, de la validité des résultats. Certaines conclusions de recherche ou d'essai peuvent nous amener à faire des recommandations qui pourraient avoir des impacts économiques très importants pour les producteurs : utilisation de moulée plus dispendieuse, élimination de brebis productives pour sélectionner un type particulier, promotion d'une technique moins coûteuse mais aussi moins performante tout compte fait, emploi d'une formule spéciale de minéraux plus coûteuse, etc. On doit donc s'assurer que nos recommandations comme professionnels sont basées sur des expérimentations bien structurées, analysées et interprétées avec toute la rigueur nécessaire.

POUR FINIR . . .

Dans notre secteur, les besoins d'expérimentation sont grands et les ressources extrêmement limitées, si on les compare à d'autres productions où l'industrie privée est largement impliquée dans la recherche (bovin laitier, porc, volaille). De ce fait, il est extrêmement important d'établir des priorités de recherche réalistes et orientées vers les vrais besoins à court et moyen terme de la majorité des producteurs ovins. Ces projets doivent avoir pour objectif commun d'aider les producteurs à améliorer leur compétitivité (meilleur produit) et leur rentabilité (augmentation des revenus et diminution des coûts de production). Les idées ne manquent pas. La question est plutôt d'établir des priorités en fonction des objectifs de toute l'industrie.

Le Dr. Morris du Département d'agriculture de l'Université de Reading au Royaume-Uni mentionne que « Le bénéfice de la recherche doit être observable par les clients pour être adopté » (Morris, 1999). J'ajouterais que le bénéfice doit non seulement être *observable* mais également *répétable* pour que les techniques développées par la recherche puissent continuer à être utilisées et valorisées.