

Rapport final

Solutions d'élevage pour les agneaux surnuméraires chez les brebis prolifiques (Projet #6251)

Demandeur



Société des éleveurs de
moutons de race pure du
Québec

Organisme conjoint



Agriculture et
Agroalimentaire Canada



*Groupe de Recherche
sur les Ovins*

Rédigé par

Mireille Thériault, M. Sc.

adjointe de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada

François Castonguay, Ph. D.

chercheur, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Vincent Demers Caron, M. Sc.

Assistant de recherche, Département des sciences animales, Université Laval.

Vicky Poirier, agr.

Étudiante à la maîtrise, Département des sciences animales, Université Laval.

Février 2011

REMERCIEMENTS

En tant que coordonnateur de l'équipe de recherche, je voudrais adresser des remerciements à toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce projet.

En tout premier lieu, je désire remercier la Société des éleveurs de moutons de race pure du Québec (Jacquelin Moffet, président SEMRPQ) pour son appui à la réalisation de ce projet. Non seulement la SEMRPQ nous a soutenus dans la demande de subvention, mais elle a également participé financièrement au projet. Cette marque de confiance a été grandement appréciée. Des remerciements s'adressent également au Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) pour avoir accepté de financer cette étude. Agriculture et Agroalimentaire Canada et les producteurs participants au projet ont également contribué à la réalisation de cette recherche en mettant à notre disposition de la main d'œuvre, des équipements, des installations et, bien sûr, des moutons.

Des remerciements s'adressent aux deux entreprises ovines qui nous ont fait confiance et qui ont accepté de courir le risque de nous confier une partie de leurs brebis : Ferme AMKI (Garry et Barbara Jack) et Bergerie de l'Estrie (Andrée Houle et François Roux). La confiance qu'ils nous ont témoignée dans la réalisation de cette expérience reste une grande satisfaction pour notre équipe. Je veux les remercier sincèrement pour le temps qu'ils ont consacré au projet. Les résultats obtenus reflètent la qualité des animaux utilisés et surtout l'excellente régie d'élevage générale (soins aux agneaux, litière, alimentation) dans laquelle les animaux ont pu exprimer leur plein potentiel. J'oserais même dire que les conditions dans lesquelles nous avons travaillé étaient identiques à ce qu'on aurait pu s'attendre dans une vraie station de recherche. Je les remercie encore de nous avoir donné cette opportunité de réaliser ce projet dans de si belles conditions. C'est grâce à ce genre de personnes que l'industrie ovine québécoise progressera.

Du côté de nos collaborateurs, je tiens à remercier Daniel Dion, directeur de la SEMRPQ, pour sa grande patience, sa collaboration et la rigueur dont il a fait preuve dans la gestion du projet. Merci à Valacta (Daniel Lefebvre, directeur général, et Caroline Brunelle, conseillère) d'avoir accepté de supporter une partie du coût des analyses de lait pour permettre l'établissement d'une courbe de prédiction du pourcentage du gras du lait de brebis avec la technologie de dosage à l'infrarouge.

Du côté de mon équipe de recherche, je tiens à remercier Vicky Poirier, étudiante de 2^e cycle au Département des sciences animales (SAN) de l'Université Laval, qui a réalisé ses études de maîtrise avec ce projet et qui a su bien contrôler un projet d'envergure d'une grande complexité technique. Des remerciements à mon « bras droit » (et souvent le gauche aussi!) Mireille Thériault, adjointe de recherche à Agriculture et Agroalimentaire Canada, qui comme à son habitude a su bien épauler l'étudiante graduée et le chargé de projet dans la planification et la réalisation des phases animales. C'est également elle qui a eu la tâche de réaliser les analyses statistiques de toutes ces données. Merci à Vincent Demers-Caron, chargé de projets au Département des sciences animales de l'Université Laval, qui a participé à la réalisation terrain de toutes les phases du projet. Son « baptême » en tant que *chargé de projet* a été un grand succès. Merci à Nancy Bolduc, technicienne de laboratoire au Département de SAN, qui a réalisé, toujours avec son grand sourire, les analyses chimiques du gras du lait. Des remerciements à Richard Prince, animalier au Département de SAN, pour son aide toujours précieuse et appréciée dans la réalisation des phases animales. C'est toujours une joie pour nous tous de travailler avec lui. Merci finalement à Alexis Waridel, étudiant de 1^{er} cycle en agronomie, d'avoir passé un été à travailler avec nous et aussi pour son grand sens de l'écoute.

Sans l'appui des organismes précédemment cités et sans le travail de tous ces nombreux collaborateurs, ce projet n'aurait pu être réalisé avec autant de succès. Merci sincèrement à tous!



Dr François Castonguay, Ph. D.

*Chercheur en production ovine
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Sherbrooke
En poste au Département des Sciences Animales
Pavillon Paul-Comtois, Université Laval
Québec, G1V 0A6
Tél. : (418) 656-2131 poste 8358
Courrier électronique : François.Castonguay@fsaa.ulaval.ca
Site Internet : <http://www.ovins.fsaa.ulaval.ca/>*

RÉSUMÉ DU PROJET

L'utilisation à plus grande échelle de brebis plus prolifiques est une solution d'avenir pour aider les producteurs à améliorer la rentabilité de leur entreprise ovine. Comme ce type de brebis peut produire une proportion élevée de portées multiples (3 agneaux et +), les producteurs ovins doivent acquérir l'expertise technique pour bien régir ces brebis hautement productives. Depuis l'arrivée des races prolifiques au Canada et au Québec, le travail pour résoudre l'élevage des agneaux surnuméraires a été majoritairement orienté vers le développement de l'allaitement artificiel. Or, certaines solutions alternatives pourraient être plus économiques et plus pratiques pour les éleveurs. Ce projet visait le développement de techniques d'élevage qui permettraient aux producteurs de profiter au maximum des avantages économiques liés à l'utilisation de brebis à haute prolificité. La présente étude voulait d'abord faire le point sur les différences de croissance entre les agneaux élevés doubles et ceux élevés triples sous la mère. Le sevrage partiel des agneaux surnuméraires (troisième agneau d'une portée de triplets) vers la mi-lactation (28 j) est le mode d'élevage que nous avons étudié plus en détail, en comparaison avec l'allaitement naturel de toute la portée de triplets et l'élevage de jumeaux. Avec le sevrage partiel, nous comptons combler l'écart de croissance qui est rapporté entre les agneaux issus d'une portée élevée triple et ceux issus d'une portée de jumeaux. Des pesées régulières, des mesures à ultrasons, des évaluations de la production laitière, de la santé du pis et du comportement à la tétée sont autant de mesures qui ont permis d'évaluer l'impact des différents protocoles d'élevage sur la croissance des agneaux et la santé des brebis. La croissance moyenne des agneaux triplets dans les trois essais a été de 200 - 250 g/j pour la croissance 0-50 j et autour de 400 g/j entre 50 et 100 j. Comme attendu, les jumeaux ont eu de meilleures performances pré- et postsevrage que les agneaux élevés triplets. La croissance des triplets entre 0 et 50 j et entre 50 et 100 j a été comparable entre les deux modes d'élevage à l'étude (T28D50 et T50). L'analyse détaillée du gain des agneaux entre 28 et 50 j a permis de démontrer que le plus gros des triplets était favorisé lorsqu'élevé sous la mère tandis que, à l'opposé, les deux plus petits agneaux, moins compétitifs à la mamelle, gagnaient à voir partir le plus gros de leurs congénères. Le protocole d'élevage T28D50 n'a donc pas permis de combler le déficit de croissance observé entre les triplets et les jumeaux, mais a tout de même permis de réduire la variabilité du poids au sevrage des agneaux au sein d'une même portée.

Contrairement à ce qui a été montré dans quelques études, les brebis allaitant des triplets n'ont pas eu une production laitière supérieure à celles allaitant des jumeaux. Le comportement des brebis lors de

l'allaitement nous est toutefois apparu être un élément-clé dans la croissance des agneaux, celui-ci étant étroitement lié à la quantité de lait réellement disponible pour les agneaux.

Les effets minimes observés sur le poids des agneaux à 100 j ne nous permettent pas de recommander le sevrage du plus gros agneau à 28 j de façon systématique. Cette technique peut cependant s'avérer intéressante pour les brebis qui manquent de lait en mi-lactation.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	II
RÉSUMÉ DU PROJET	IV
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTE DES FIGURES	IX
1. OBJECTIFS.....	10
1.1. Objectif général	10
1.2. Objectifs spécifiques.....	10
2. MÉTHODOLOGIE.....	11
2.1. Phase 1 – Essai 1 (hiver).....	11
2.1.1. Répartition & Traitement	11
2.1.2. Suivi des brebis pendant la lactation	13
2.1.3. Production laitière	13
2.1.4. Profils métaboliques	14
2.1.5. Observations comportementales	15
2.1.6. Suivi de croissance des agneaux entre 0 et 50 j	15
2.1.7. Suivi de croissance des agneaux entre 50 et 100 j	15
2.1.8. Alimentation	15
2.1.9. Logement.....	16
2.2. Phase #1 – Essai 2 (été).....	17
2.2.1. Répartition & Traitement	17
2.2.2. Observations comportementales	17
2.3. Phase #2	18
2.3.1. Répartition et Traitements	18
2.3.2. Suivi des brebis pendant la lactation	18
2.3.3. Production laitière	18
2.3.4. Suivi de croissance des agneaux.....	19
2.3.5. Alimentation	19
2.3.6. Logement.....	19
2.4. Analyses statistiques	19
2.4.1. Phase #1.....	19

2.4.2.	Phase #2.....	20
2.4.3.	Analyse globale.....	21
3.	RÉSULTATS ET ANALYSES	22
3.1.	Phase #1	22
3.1.1.	Croissance des agneaux en périodes 0-50 j et 50-100 j.....	22
3.1.2.	Production laitière	27
3.1.3.	Consommation des agneaux en période 0-50 j	30
3.1.4.	Évolution des réserves corporelles des brebis	32
3.2.	Phase #2	34
3.2.1.	Croissance des agneaux en périodes 0-50 j et 50-100 j.....	34
3.2.2.	Production laitière	38
3.2.3.	Consommation des agneaux en période 0-50 j	41
3.2.4.	Poids et état de chair des brebis allaitantes	41
3.3.	Corrélations entre certains paramètres	43
3.4.	Résultats à venir	43
3.5.	Diffusion des résultats	43
4.	CONCLUSIONS.....	45
5.	RECOMMANDATIONS	50
6.	HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE	51
7.	PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES	52
ANNEXE 1.	ANALYSE DU GRAS DU LAIT DE BREBIS	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Croissance des agneaux selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1).....	23
Tableau 2. Croissance du plus gros agneau de la portée selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1).....	24
Tableau 3. Croissance des deux plus petits agneaux de la portée selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1)	25
Tableau 4. Écart-type des poids à l'intérieur des portées selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1)	26
Tableau 5. Évolution du poids, de l'état de chair et des mesures de réserves corporelles des brebis à différentes étapes du protocole expérimental selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1)	33
Tableau 6. Croissance des agneaux triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)	35
Tableau 7. Croissance du plus gros agneau de la portée de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)	36
Tableau 8. Croissance des deux plus petits agneaux de la portée de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)	37
Tableau 9. Écart-type des poids à l'intérieur des portées de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)	38
Tableau 10. Évolution du poids et de l'état de chair des brebis à différentes étapes du protocole expérimental selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Aménagement des 12 parcs de lactation. Les chiffres indiquent les valeurs d'intensité lumineuse (lux).....	17
Figure 2.	Courbes de lactation des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j (n = 21); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 17); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 13)] (Phase #1).....	28
Figure 3.	Taux de gras du lait des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j (n = 21); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 17); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 13)] (Phase #1).....	29
Figure 4.	Taux de protéines du lait des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j (n = 21); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 17); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 13)] (Phase #1).....	30
Figure 5.	Consommation journalière de moulée des agneaux Dorset × Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j; T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j; T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j) (Phase #1)	31
Figure 6.	Courbes de lactation des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 10)] (Phase #2)	39
Figure 7.	Taux de gras du lait des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 10)] (Phase #2)	40
Figure 8.	Taux de protéines du lait des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 10)] (Phase #2)	41
Figure 9.	Relation entre le taux de gras du lait des brebis analysé à l'infrarouge (Valacta) et analysé chimiquement (Mojonnier) [n=223]	53

1. OBJECTIFS

1.1. Objectif général

Développer des pratiques performantes et économiques d'élevage des agneaux issus de portées multiples afin de promouvoir l'utilisation des brebis prolifiques de façon à améliorer la productivité et la rentabilité des élevages ovins québécois.

1.2. Objectifs spécifiques

- Comparer les performances de croissance pré- et postsevrage des agneaux issus de portées multiples (trois agneaux élevés) régies selon différents protocoles pendant la période présevrage :
 - Trois agneaux sont laissés avec leur mère jusqu'au sevrage à 50 j;
 - Trois agneaux sont laissés avec leur mère jusqu'à 28 j, moment où l'agneau le plus gros est sevré (deux agneaux demeurent avec la mère jusqu'à 50 j);

La performance des portées de triplets sera comparée à un groupe témoin d'agneaux nés et élevés jumeaux.

- Étudier l'effet des protocoles sur l'évolution de l'état de chair et de la santé des brebis;
- Évaluer les impacts économiques (coûts vs revenus) des différents modes de gestion des portées multiples dans un contexte de maximisation de la production de l'agneau lourd.

2. MÉTHODOLOGIE

La première phase du projet avait pour objectif d'évaluer différents protocoles pour élever des portées de triplets par différentes mesures sur la brebis et les agneaux et de tenter d'expliquer les résultats observés. L'objectif de la phase 1 était d'identifier le ou les traitements les plus avantageux pour les producteurs. Étant donné le grand écart de conditions environnementales entre la période d'agnelages printemps/été et la période automne/hiver, conditions qui sont reconnues pour affecter les performances des brebis et des agneaux, les mêmes traitements ont été évalués une fois durant la période printemps/été et une autre fois durant la période automne/hiver. La répétition des protocoles avait pour objectif de valider les observations du premier essai et d'évaluer si les conditions environnementales (température, humidité) pouvaient avoir une quelconque influence sur les résultats. Par exemple, des études montrent que la production laitière des brebis est influencée par la saison d'agnelage (Peterson et al., 2005; Peterson et al., 2006). Ainsi, la procédure décrite dans cette section - Phase 1 – a été répétée deux fois.

2.1. Phase 1 – Essai 1 (hiver)

2.1.1. Répartition & Traitement

À l'automne 2008, un total de 105 brebis matures de race pure Arcott Rideau (RI) a été accouplé avec des béliers Dorset. Chaque parc comptait deux béliers.

À l'hiver 2009, 33 brebis allaitantes Arcott Rideau ont servi à évaluer l'effet de la saison, du type de naissance des agneaux et du mode d'élevage des triplets sur les performances des agneaux et des brebis. Au total, 87 agneaux Dorset × Rideau ont été suivis.

À l'agnelage, la brebis et ses agneaux ont été isolés dans une case d'agnelage pour une période se situant entre 1 et 4 j. À l'intérieur des 24 à 48 h suivant leur naissance, les agneaux ont été pesés, identifiés et ont reçu les soins requis (prise du colostrum, injection de vitamine E et de Se, désinfection du nombril, coupage de la queue, etc.). Seuls les brebis et les agneaux en bonne santé ont été conservés pour la suite du projet. Après la période d'isolement, la brebis et ses agneaux ont été déplacés dans un parc de lactation.

Les brebis ont été divisées en trois groupes comparables en termes d'âge, parité, poids et état de chair des brebis et de poids et sexe des agneaux. Les brebis ont alors été assignées à un des trois traitements d'élevage des agneaux suivants :

1. Allaitement de triplets pendant 50 j (T50) :
Trois agneaux ont été laissés en allaitement avec leur mère jusqu'au sevrage à 50 j (T50).
2. Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (T28D50) :
Trois agneaux ont été laissés avec leur mère jusqu'à 28 j, moment où l'agneau le plus lourd de la portée a été sevré; les deux agneaux les plus légers demeuraient avec la mère jusqu'à 50 j.
3. Allaitement de doubles pendant 50 j (D50) :
Deux agneaux ont été laissés avec leur mère jusqu'au sevrage à 50 j (D50).

Pour s'assurer d'avoir un nombre de brebis suffisant pour les traitements de triplets, certaines brebis qui ont donné naissance à quatre agneaux et plus ont été utilisées. Ainsi, les agneaux excédentaires à trois ont été placés à l'allaitement artificiel. Ces brebis ont été réparties également dans tous les traitements.

Comme les brebis ont agnelé sur une période de quelques semaines, et pour améliorer la puissance des tests statistiques, des blocs de trois parcs (trois traitements) contenant chacun trois brebis d'un même traitement ont été formés. Les brebis ont été assignées à leur traitement quand un nombre suffisant de brebis (6 brebis allaitant des triplets et 3 allaitant des doubles) était disponible pour former un parc de chaque traitement (3 parcs de 3 brebis pour un bloc complet). Un écart maximal de 6 j a été toléré entre le début et la fin de l'agnelage des brebis d'un même bloc afin de réduire les différences d'âge entre les agneaux lors des différents événements (naissance, test de lactation, sevrage...). À la fin des agnelages, il y avait donc quatre blocs d'agnelages regroupant chacun les trois traitements (4 blocs de 3 parcs de 3 brebis/parc). Afin de mesurer la quantité de moulée à la dérobée consommée par les agneaux, et observer d'éventuelles différences entre les traitements, les brebis d'un même traitement ont été placées dans un même parc de lactation.

Groupe d'agnelages #1 – Bloc 1

D50 n=3	T28D50 n=3	T50 n=3
------------	---------------	------------

Groupe d'agnelages #2 – Bloc 2

T50 n=3	D50 n=3	T28D50 n=3
------------	------------	---------------

Groupe d'agnelages #3 – Bloc 3

T50 n=3	T28D50 n=3	D50 n=3
------------	---------------	------------

Groupe d'agnelages #4 – Bloc 4

D50 n=3	T28D50 n=3	T50 n=3
------------	---------------	------------

2.1.2. Suivi des brebis pendant la lactation

Au moment de la répartition dans les traitements, l'état de chair et le poids de chaque brebis ont été notés. Au même moment, l'épaisseur de l'œil de longe (longissimus dorsi) et du gras de couverture ont été évaluées à l'aide d'un appareil à ultrasons en temps réel (Ultrascan50, Alliance médicale). La déposition du gras, ainsi que la profondeur du l. dorsi ont été évaluées entre la 3^e et la 4^e vertèbre lombaire (mesure transversale). L'épaisseur de gras de couverture était prise au-dessus du point le plus profond du muscle, puis à environ 2 cm de la première mesure en s'éloignant de la colonne vertébrale. Ces mêmes mesures ont été évaluées à 28 et à 50 j.

L'état de santé général des brebis (amaigrissement excessif, affaiblissement...) et l'état de la glande mammaire (blessures, induration, mammite, amaigrissement sévère...) ont été notés une fois par semaine. Lorsque des problèmes de santé sérieux étaient observés, la brebis était retirée du traitement et des actions étaient prises pour rétablir la santé des animaux.

Les mères des agneaux qui sont morts avant le sevrage à 28 j ont été retirées du projet, ainsi que les autres agneaux de cette même portée. Lorsque ces mortalités survenaient avant la première traite, la brebis était remplacée par une autre avec des caractéristiques similaires.

2.1.3. Production laitière

La production laitière de toutes les brebis présentes a été évaluée aux jours 7 et 8, 14 et 15, 21 et 22, 28 et 29, 35 et 36, 42 et 43 de la lactation. Les tests ont été effectués sur deux jours consécutifs afin d'améliorer la précision des évaluations. Pour les mesures de production laitière, les agneaux ont été séparés de leur mère. Les brebis ont alors été traitées une première fois pour faire la vidange du pis. Pour ce faire, une injection intramusculaire de 10 UI d'ocytocine (0.5 ml, Oxytocin, Vétoquinol Canada Inc., Lavaltrie, QC, Canada) a été effectuée afin de favoriser la descente du lait des alvéoles et ainsi s'assurer d'une vidange complète de la glande mammaire. La traite proprement dite commençait deux minutes après l'injection d'ocytocine. Les deux premiers jets étaient jetés et le lait récolté grâce à un outil de

traite manuelle appelé « Udderly E-Z milking » (EZ Animal Products LLC, Ellendale, MN, USA). Après la première éjection continue de lait, un massage de la glande mammaire, mimant celui des agneaux lors de la tétée, a été fait afin de stimuler une deuxième éjection de lait et, ainsi, vider complètement la glande. Une dernière traite a été faite à la main pour s'assurer que la glande était complètement vide. Le lait de cette traite n'était pas pesé. Par la suite, les brebis restaient isolées des agneaux pour une période de quatre heures, période après laquelle les brebis ont été de nouveau traites selon la même méthodologie, mais cette fois, le lait récolté était conservé. Les bouteilles de lait ont été placées au réfrigérateur à 4 °C jusqu'au lendemain. Le lendemain, la même procédure a été répétée au même moment de la journée.

Pour évaluer la composition du lait, un échantillon de lait a été prélevé chaque semaine. Après la deuxième journée de traite, le lait récolté a été mélangé à celui de la première journée et un échantillon représentatif a été prélevé et placé dans des tubes avec préservatif (Bronopol) spécialement conçus pour la conservation et le transport du lait frais. Les échantillons ont été analysés par la compagnie Valacta (Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada) pour la teneur en gras et en protéines par la méthode infrarouge (MilkoScan 4000 ou MilkoScan FT 6000, Foss Electric, Hillerod, Denmark; ou Bentley 2000, Bentley Instruments, Chaska, MN). La numération des cellules somatiques a été faite par la technique de cytométrie en flux (Fossomatic 5000, Foss Electric, Hillerod, Denmark). Un échantillon supplémentaire d'environ 30 ml de chaque pool de traite de chaque brebis a été conservé à -20 °C pour des analyses chimiques subséquentes (gras et protéines).

2.1.4. Profils métaboliques

Durant la lactation, des prises de sang ont été réalisées sur chaque brebis de chacun des traitements afin d'établir leur profil métabolique. Ces prises de sang ont été prises avec des tubes pour sérum de type « Vacutainer » à l'agnelage, à 28 et à 50 j de la lactation. Les tubes ont été placés à la température de la pièce pour environ 60 minutes, puis ils ont été centrifugés à $2\,000 \times g$ pendant 20 minutes. Le sérum a été récupéré et conservé à -20 °C en attendant que les analyses de profil métabolique soient effectuées par le service de diagnostic de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal.

2.1.5. Observations comportementales

Aux jours 9, 16, 23, 30, 37 et 44 de la lactation pour les groupes 1 et 3 et aux jours 11, 18, 25, 32, 39 et 46 de la lactation pour les groupes 2 et 4, des observations générales sur le comportement des brebis et des agneaux ont été réalisées : nombre de périodes d'allaitement (> 5 sec), durée des périodes d'allaitement, nombre de tentatives de tétée (< 5 sec), choix des tétines (préférence des agneaux), qui est l'initiateur et qui met fin à la tétée (brebis ou agneau), les comportements de vol de certains agneaux ainsi que le temps de consommation alimentaire des agneaux (moulée, ensilage et eau).

Les différents éléments comportementaux ont été observés deux fois par jour, pendant une heure, pour un total de deux heures par jour une fois par semaine. Les heures d'observation ont varié, pour la période du matin, entre 8h30 et 10h30 et pour celle de l'après-midi, entre 12h30 et 14h30. Chaque observateur a utilisé une enregistreuse numérique afin de compiler ses observations. Plus tard, les enregistrements ont été écoutés et les données ont été notées sur les fiches à des fins d'analyse.

2.1.6. Suivi de croissance des agneaux entre 0 et 50 j

Durant la lactation, les agneaux ont été pesés chaque semaine. À cette occasion, la santé des agneaux (diarrhée, amaigrissement, morbidité, manque de lait évident...) a été vérifiée.

Les plus gros agneaux du traitement T28D50 ont été sevrés à l'âge moyen de 28 j et ont été gardés ensemble, par groupe d'agnelage, dans un des quatre parquets jusqu'à 50 j. Leur consommation de moulée a été mesurée pendant cette période.

Les autres agneaux ont été sevrés à l'âge moyen de 50 j.

2.1.7. Suivi de croissance des agneaux entre 50 et 100 j

À 50 j, les agneaux sevrés de tous les traitements ont été répartis dans trois parquets. Les agneaux ont été pesés une semaine après leur sevrage et toutes les deux semaines jusqu'à l'âge de 100 j.

2.1.8. Alimentation

Brebis. Pendant la lactation, les brebis ont été alimentées de façon à satisfaire les besoins nutritionnels d'une brebis allaitant des triplets, tels que spécifiés dans les recommandations du NRC (2007). Elles ont été alimentées, à volonté, avec le mélange d'ensilages de maïs et d'herbes (ratio 50:50). Le mélange de grains ronds (mélange approximatif 50 % avoine/50 % blé) a été ajouté sur l'ensilage à raison de 50 g/tête/j. De plus, chaque brebis a reçu 30 g/tête/j de tourteau de soja et 30 g/tête/j du minéral ovin.

Agneaux. Pendant la période présevrage, les agneaux ont eu accès à volonté, dans un parc à la dérobee, à une moulée commerciale cubée dosant 18 % de protéines (type « début croissance ») et additionnée de décoquate (deccox) afin de réduire l'incidence de la coccidiose. Après le sevrage, les agneaux ont continué à recevoir la moulée « début » pour une période additionnelle de quatre semaines. Par la suite, le taux protéique de la moulée a été diminué à 16 % pour le reste de la croissance.

Pour connaître la consommation des agneaux et ainsi mieux évaluer les coûts d'alimentation pendant la période présevrage, la moulée distribuée a été pesée chaque fois qu'une nouvelle quantité était servie. Chaque semaine, les mangeoires ont été nettoyées et la moulée non consommée a été pesée. Il a alors été possible de calculer la quantité consommée par les agneaux une période spécifique.

2.1.9. Logement

Chaque parc de lactation mesurait 1.45 m x 4.37 m (6.32 m²) au total et comprenait une section « à la dérobee » occupant 1.32 m². La surface disponible minimale (lorsque 3 brebis étaient présentes/parc) était donc de 2.11 m²/brebis. La surface disponible recommandée par le *Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des moutons* (CRAC, 1995) pour les brebis en lactation est de 1.5 m² (nombre d'agneaux allaités indéterminé).

La surface des parquets pour les agneaux en période postsevrage variait entre 0.8 et 1.0 m²/agneau, ce qui respectait la norme minimale de 0.6 m²/agneau (*Code de pratiques recommandées pour le soin et la manipulation des moutons*, CRAC, 1995).

La température ainsi que l'humidité relative dans le bâtiment d'élevage ont été enregistrées toutes les heures à l'aide d'un système d'enregistrement électronique, du début de la lactation jusqu'au sevrage. L'intensité lumineuse a également été mesurée (figure 1). Les valeurs pour les sections de dérobee ont varié entre 43.1 à 75.8 lux, alors que les valeurs d'intensité lumineuse près des mangeoires servant à l'alimentation des brebis ont varié entre 10.5 et 58.6 lux.

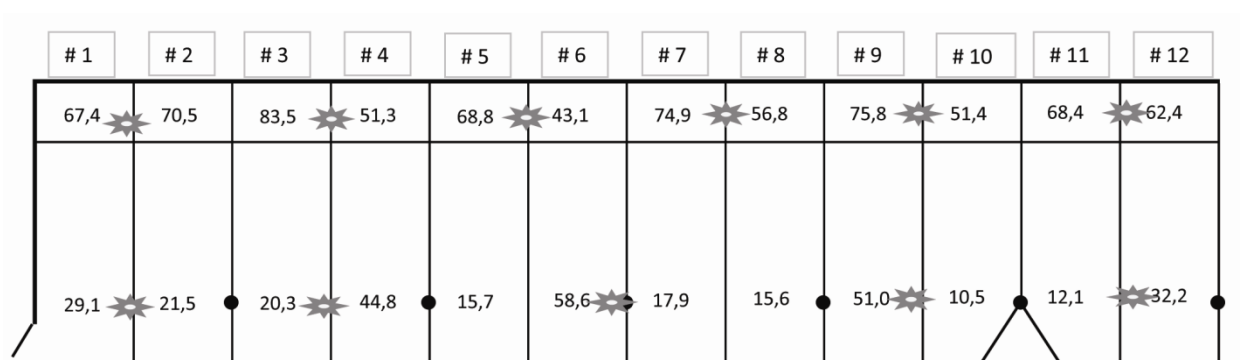


Figure 1. Aménagement des 12 parcs de lactation. Les chiffres indiquent les valeurs d'intensité lumineuse (lux)

Suite au sevrage vers 50 j, les agneaux ont été transférés au deuxième étage du même bâtiment sur un parquet grillagé. Tous les agneaux du premier sous-groupe d'agnelages (bloc 1) ont été regroupés dans le même parc (parc #1), tout comme ceux du deuxième bloc (parc #2). Les sous-groupes d'agneaux 3 et 4 ont été mélangés dans un même parc puisqu'une seule journée séparait leur date respective de sevrage. La température ainsi que l'humidité relative ont, ici aussi, été enregistrées toutes les heures.

2.2. Phase #1 – Essai 2 (été)

Seules les particularités propres à l'essai 2 sont décrites ici. Pour les autres détails, veuillez vous rapporter à la méthodologie de l'essai 1 (section 3.1.1).

2.2.1. Répartition & Traitement

En janvier 2009, 90 brebis matures de race pure Arcott Rideau (RI) ont été accouplées avec des béliers Dorset.

Trente-six (36) brebis allaitantes Arcott Rideau ont été utilisées, à l'été 2009. Au total, 96 agneaux Dorset × Rideau ont été suivis

2.2.2. Observations comportementales

Des observations générales sur le comportement des brebis et des agneaux ont été réalisées aux jours 9, 16, 23, 30, 37 et 44 de la lactation pour les groupes 1 et 3, aux jours 11, 18, 25, 32, 39 et 46 de la lactation pour le groupe 2 et aux jours 14, 21, 28, 35, 42 et 49 pour le groupe 4.

2.3. Phase #2

La deuxième phase du projet avait pour objectif d'évaluer, dans des conditions plus commerciales, les deux protocoles d'élevage des triplets. Les essais ont eu lieu dans une entreprise qui possède des brebis Romanov (RV), une race prolifique qui a des qualités maternelles différentes de celles des brebis Arcott Rideau (RI) : des aptitudes maternelles supérieures à élever et sevrer des agneaux ($RV > RI$) et un potentiel de production laitière théoriquement inférieur ($RV < RI$). Cette phase voulait valider nos observations et conclusions de la phase précédente et ainsi assurer une plus large portée à nos recommandations.

2.3.1. Répartition et Traitements

En novembre 2009, 65 brebis matures de race pure RV ont été accouplées avec des béliers Dorset. Trente-cinq (35) brebis RV allaitant des triplets ont finalement été sélectionnées, sur trois sous-groupes d'agnelages successifs (période d'agnelages de trois semaines au total), pour évaluer l'effet du mode d'élevage des triplets sur les performances des agneaux et des brebis. Les brebis ont été assignées à un des traitements d'élevage des agneaux suivants :

1. Allaitement de triplets pendant 50 j (T50) :

Trois agneaux ont été laissés en allaitement avec leur mère jusqu'au sevrage à 50 j.

2. Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (T28D50) :

Trois agneaux ont été laissés avec leur mère jusqu'à 28 j, moment où l'agneau le plus lourd de la portée a été sevré; les deux agneaux les plus légers sont demeurés avec la mère jusqu'au sevrage à 50 j.

2.3.2. Suivi des brebis pendant la lactation

L'état de chair et le poids des brebis ont été évalués à l'agnelage, à 28 et à 50 j afin de suivre l'évolution des réserves corporelles des femelles pendant la lactation en fonction des différents protocoles.

2.3.3. Production laitière

La production laitière des brebis des groupes d'agnelages 1 et 2 a été évaluée aux jours 14-15, 28-29 et 42-43 de la lactation. Tout comme pour la phase 1, la traite a été faite à l'aide du « Udderly E-Z milker » (EZ Animal Products LLC, Ellendale, MN, USA) et d'une injection d'ocytocine. La teneur en gras et protéines du lait ainsi que la numération des cellules somatiques ont été évaluées (Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada). L'analyse chimique du pourcentage de gras du lait a également été faite par la méthode Mojonier.

2.3.4. Suivi de croissance des agneaux

Au total, 105 agneaux Dorset × Romanov ont été suivis au printemps 2010. Les agneaux ont été pesés aux deux semaines de la naissance au sevrage à 50 j, puis à 100 j.

2.3.5. Alimentation

Brebis. Pendant la lactation, les brebis étaient alimentées avec 1.5 kg de moulée commerciale 16 % et du foin de 2^e et 3^e coupes.

Agneaux. Pendant la période présevrage, les agneaux ont eu accès à volonté, dans un parc à la dérobée, à une moulée commerciale cubée dosant 20 % de protéines (type « début croissance ») et à un foin d'excellente qualité. Après 50 j, les agneaux ont reçu la moulée 20 % jusqu'au poids moyen de 30 kg. Par la suite, le taux protéique de la moulée a été diminué à 16 % pour le reste de la croissance. Les agneaux ont tous été nourris à volonté jusqu'à la pesée de 100 j.

Pour connaître la consommation des agneaux pendant la période présevrage, la moulée distribuée a été pesée chaque fois qu'une nouvelle quantité était servie. Toutes les deux semaines, les mangeoires ont été nettoyées et la moulée non consommée pesée. La consommation quotidienne par agneau par parc a été évaluée, mais certains parcs contenaient des agneaux des deux traitements.

2.3.6. Logement

Pour les brebis et leurs trois agneaux en période de lactation, la surface des parquets a été supérieure à 2.2 m²/brebis. La surface des parquets pour les agneaux en croissance a respecté la norme minimale de 0.75 m²/agneau.

2.4. Analyses statistiques

2.4.1. Phase #1

Les analyses ont été réalisées à l'aide de la procédure MIXED de SAS (SAS Institute Inc.). Pour les paramètres de croissance (poids, GMQ), l'agneau a été considéré comme l'unité expérimentale. Le groupe d'agnelages (blocs 1, 2, 3 et 4), la saison (hiver et été), le traitement (D50, T28D50 et T50) et l'interaction saison × traitement ont été inclus dans le modèle comme facteurs fixes. Le sexe a été utilisé comme covariable. Le même modèle a été utilisé pour la comparaison des performances de croissance

des plus gros de chaque portée ainsi que pour la comparaison des deux plus petits agneaux de chaque portée, en fonction du mode d'élevage avant 50 j.

L'écart-type des poids à l'intérieur d'une même portée a été calculé et le modèle incluant le groupe d'agnelage, la saison, le traitement et l'interaction saison × traitement comme facteurs fixes a été utilisé pour évaluer l'effet de la taille de portée et du mode d'élevage des agneaux avant 50 j sur cette variable. Le pourcentage des agneaux ayant atteint 15 kg à 50 j et 35 kg à 100 j a été analysé à l'aide de la procédure GLIMMIX de SAS et traité comme une donnée binomiale en utilisant une fonction de lien logistique (link=logit). Le modèle utilisé incluait le groupe d'agnelages, la saison, le traitement et l'interaction saison × traitement comme facteurs fixes ainsi que le sexe (ratio de mâles de la portée) en covariable.

Le nombre de kilogrammes produits par brebis a également été analysé en tenant compte du groupe d'agnelages, de la saison, du traitement et de l'interaction saison × traitement. Le sexe (ratio de mâles de la portée) a été utilisé comme covariable.

Pour évaluer l'effet du type de naissance et du mode d'élevage avant 50 j (D50, T28D50 et T50) sur la production laitière moyenne des deux jours consécutifs de traite et les composantes du lait, une analyse en mesures répétées (procédure MIXED) a été effectuée. La brebis a été considérée comme l'unité expérimentale. Les sources de variation incluses dans le modèle étaient le groupe d'agnelages, la saison, le traitement, le jour de lactation (temps) et les interactions saison × traitement et temps × traitement. La structure de covariance a été choisie en se basant sur le critère d'Akaike (AIC; le plus petit étant le meilleur). L'option SLICE de la procédure MIXED a été utilisée afin de comparer les traitements pour un jour de lactation donné lorsque l'interaction temps × traitement était significative.

L'effet des traitements (D50, T28D50 et T50) sur l'évolution de l'état corporel des brebis (état de chair, poids et épaisseurs de gras et de muscle à l'ultrason) a été analysé dans un modèle considérant la brebis comme unité expérimentale et le groupe d'agnelages, la saison, le traitement et l'interaction saison × traitement comme facteurs fixes.

2.4.2. Phase #2

Les mêmes analyses que pour la phase #1 ont été réalisées. Toutefois, l'effet saison n'a pas été évalué puisque l'expérimentation n'a pas été répétée dans le temps. Selon le cas, l'agneau, la brebis ou la portée a été considéré comme unité expérimentale. Les modèles incluaient le groupe d'agnelages (blocs 1, 2 et 3) et le traitement (T28D50 et T50 comme facteurs fixes. Le sexe a été utilisé en covariable lorsque prescrit.

2.4.3. Analyse globale

Après avoir analysé chaque phase séparément, une analyse des deux phases (1 et 2 ensemble) a été effectuée. Le modèle global considérait le groupe d'agnelages à l'intérieur de chaque phase, le traitement (T28D50 et T50) et l'interaction phase × traitement. Le sexe a été utilisé comme covariable, lorsque requis. L'analyse de la production laitière a été effectuée en mesures répétées pour les temps correspondant dans les deux phases.

3. *RÉSULTATS ET ANALYSES*

3.1. Phase #1

Respectivement, 33 et 36 brebis allaitantes Arcott Rideau ont été utilisées, l'hiver et l'été 2009, pour évaluer l'effet de la saison, du type de naissance des agneaux et du mode d'élevage des triplets sur les performances des agneaux et des brebis. Au total, 183 agneaux Dorset × Rideau ont été suivis.

3.1.1. Croissance des agneaux en périodes 0-50 j et 50-100 j

Effet de la saison de naissance

La croissance des agneaux entre 0 et 28 j a été meilleure pour les agneaux nés et élevés l'été que l'hiver (Tableau 1). Les agneaux ont gagné 44 g/j de plus l'été que l'hiver entre la naissance et 28 j. Entre les jours 28 et 50, le rythme de croissance a cependant été similaire chez les agneaux élevés l'été et l'hiver (320 vs 309 g/j; $P = 0.4502$). À l'inverse, le gain moyen quotidien (GMQ) des agneaux entre 50 et 100 j a été plus élevé l'hiver que l'été (419 vs 394 g/j, respectivement; $P = 0.0466$). Le poids des agneaux à 100 j a donc été le même pour les deux phases, soit 35.4 et 35.3 kg pour l'hiver et l'été, respectivement ($P = 0.9631$).

Effet du type de naissance et du mode d'élevage

Le tableau 1 présente les performances de croissance des agneaux selon les trois traitements agneaux nés et élevés doubles (D50), nés triplets et élevés triplets jusqu'à 28 j, moment où l'agneau le plus gros est sevré et les deux autres restent sous la mère jusqu'à 50 j (T28D50) et enfin, nés et élevés triplets jusqu'à 50 j (T50). Comme on s'y attendait, les jumeaux (D50) ont eu de meilleures performances pré- et postsevrage que les agneaux nés triplets, et ce, peu importe le traitement de ces derniers (T28D50 ou T50). Aucune différence significative n'a été observée pour la croissance des triplets entre 0 et 50 j et entre 50 et 100 j selon qu'ils aient été élevés les trois sous la mère jusqu'à 28 ou 50 j (Tableau 1, contraste T28D50 vs T50).

Tableau 1. Croissance des agneaux selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1) ^z

	Hiver			Été			SEM	Valeur de <i>P</i>			
	D50	T28D50	T50	D50	T28D50	T50		Saison	Trt	Sais.*Trt	Contraste ^y
<i>Période 0-50 j</i>											
<i>Nombre</i>	18	18	21	24	30	21					
Poids nais. (kg)	4.3	3.8	3.8	4.5	3.8	3.7	0.2	0.8937	0.0001	0.6297	0.9097
Âge 28 j (j)	29.5	29.3	29.8	29.4	29.1	29.2	0.4	0.3073	0.6967	0.7015	0.4525
Poids 28 j (kg)	10.2	8.0	8.0	11.8	9.1	9.1	0.5	0.0002	<0.0001	0.8195	0.9222
Âge 50 j (j)	51.0	50.8	51.3	49.9	49.6	49.7	0.4	<0.0001	0.6967	0.7015	0.4525
Poids 50 j (kg)	17.9	14.2	13.9	18.7	15.6	15.3	0.8	0.0266	<0.0001	0.8737	0.6481
GMQ 0-28 j (g/j)	202.1	142.0	139.8	247.4	185.1	182.9	13.1	<0.0001	<0.0001	0.9940	0.8521
GMQ 28-50 j (g/j)	359.8	289.4	276.9	339.5	316.8	302.7	20.6	0.4502	0.0026	0.3136	0.4670
GMQ 0-50 j (g/j)	268.6	204.0	197.4	285.4	239.3	233.0	13.4	0.0023	<0.0001	0.6464	0.5879
<i>Période 50-100 j</i>											
<i>Nombre</i>	16	12	21	22	21	15					
Âge 100 j (j)	99.9	97.7	100.0	97.0	96.8	96.8	0.5	<0.0001	0.0031	0.0110	0.0030
Poids 100 j (kg)	39.6	32.9	33.7	38.3	34.1	33.5	1.8	0.9631	<0.0001	0.6500	0.9303
GMQ 28-100 j (g/j)	420.7	358.2	367.3	393.0	366.7	363.1	19.3	0.5188	0.0030	0.4576	0.8597
GMQ 50-100 j (g/j)	448.8	399.0	408.3	413.7	383.4	384.1	20.0	0.0466	0.0147	0.8145	0.7556
GMQ 0-100 j (g/j)	354.2	297.9	299.3	348.0	313.2	308.4	16.9	0.5667	0.0002	0.6843	0.8987

^z D50 : Agneaux nés et élevés doubles pendant 50 j; T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles de 28 à 50 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

^y T28D50 vs T50

Le tableau 2 présente l'analyse de la croissance de l'agneau sevré à 28 j, le plus gros de chaque portée de T28D50, comparée à celle du plus gros des agneaux sous la mère de chaque portée de T50. Cette analyse a permis de démontrer que le plus gros agneau triplet élevé sous la mère fait un meilleur gain entre 28 et 50 j que l'agneau triplet sevré à 28 j (383 vs 305 g/j pour T50 vs T28D50; $P = 0.0102$). Le plus gros agneau élevé sous la mère (T50) a réalisé des GMQ 0-50 j et 50-100 j comparables à ceux des jumeaux (données non présentées; $P > 0.9$). Avec des gains moyens entre 0 et 50 j et 50-100 j numériquement inférieurs à ceux des agneaux T50, le plus gros agneau de T28D50 a tout de même démontré des vitesses de croissance pré- et postsevrage proches de celles des agneaux nés et élevés doubles (données non présentées; $P > 0.1131$). Le poids à 100 j des gros agneaux T50 a été similaire à ceux des jumeaux (39.4 vs 39.5 kg pour T50 et D50 respectivement; $P = 0.9982$; données non présentées). Le poids à 100 j des gros agneaux de T28D50 a été à peine inférieur à celui des jumeaux (35.4 kg; $P = 0.0819$; données non présentées).

Tableau 2. Croissance du plus gros agneau de la portée selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1) ^z

	Hiver		Été		SEM	Valeur de <i>P</i>		
	T28D50	T50	T28D50	T50		Saison	Trt	Sais.*Trt
<i>Période 0-50 j</i>								
<i>Nombre</i>	5	6	10	7				
Poids nais. (kg)	3.9	4.4	4.0	4.2	0.4	0.8410	0.2952	0.5885
Poids 28 j (kg)	9.6	9.7	11.0	10.9	0.8	0.0915	0.9802	0.8722
Poids 50 j (kg)	16.1	18.4	17.2	18.2	1.1	0.6555	0.0944	0.5004
GMQ 0-28 j (g/l)	195.1	175.7	238.6	227.7	20.5	0.0124	0.3811	0.8022
GMQ 28-50 j (g/l)	304.3	406.6	305.3	358.4	32.7	0.3989	0.0102	0.3724
GMQ 0-50 j (g/l)	241.2	271.1	265.8	282.8	17.3	0.2268	0.1190	0.6548
<i>Période 50-100 j</i>								
<i>Nombre</i>	4	6	7	5				
Poids 100 j (kg)	35.6	41.0	35.1	39.8	2.6	0.7063	0.0479	0.8716
GMQ 28-100 j (g/l)	380.1	440.7	356.3	424.8	31.0	0.4352	0.0354	0.8864
GMQ 50-100 j (g/l)	439.8	464.1	370.0	448.8	31.5	0.1150	0.0872	0.3335
GMQ 0-100 j (g/l)	323.4	364.3	320.9	367.5	25.3	0.9860	0.0722	0.8977

^z T28D50 : Agneau élevé triplet jusqu'à 28 j et sevré à 28 j; T50 : Agneau élevé triplet pendant 50 j.

Par ailleurs, en analysant les performances de croissance entre 28 et 50 j des deux plus petits agneaux de chaque portée, élevés sous la mère, on observe que le sevrage du plus gros agneau favorise la croissance des deux agneaux qui restent avec la mère (Tableau 3). En effet, les agneaux T28D50 ont obtenu de meilleurs gains 28-50 j que les deux petits agneaux des portées de triplets T50 (308 vs 256 g/j pour T2850 vs T50; $P = 0.0537$). Une fois sevrés, les agneaux des deux traitements ont réalisé des gains comparables, pour atteindre un poids à 100 j similaire.

Les deux plus petits triplets des deux traitements ont eu des poids à 100 j de 32.8 et 31.1 (T28D50 et T50, respectivement) inférieurs à ceux des jumeaux D50 de 38.7 kg (données non présentées; $P < 0.0001$).

Tableau 3. Croissance des deux plus petits agneaux de la portée selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1) ^z

	Hiver		Été		SEM	Valeur de <i>P</i>		
	T28D50	T50	T28D50	T50		Saison	Trt	Sais.*Trt
<i>Période 0-50 j</i>								
<i>Nombre</i>	12	14	20	14				
Poids nais. (kg)	3.6	3.7	3.6	3.5	0.2	0.7181	0.9439	0.7375
Poids 28 j (kg)	7.1	7.2	8.2	8.2	0.5	0.0128	0.8190	0.9072
Poids 50 j (kg)	13.4	12.4	14.7	13.8	0.9	0.1000	0.2487	0.9301
GMQ 0-28 j (g/j)	117.7	117.7	155.7	160.8	13.1	0.0005	0.8253	0.8265
GMQ 28-50 j (g/j)	297.7	240.8	318.1	271.7	29.7	0.3052	0.0537	0.8423
GMQ 0-50 j (g/j)	193.6	169.1	222.4	207.1	16.6	0.0194	0.1800	0.7581
<i>Période 50-100 j</i>								
<i>Nombre</i>	8	14	14	10				
Poids 100 j (kg)	30.1	31.3	33.8	31.0	2.4	0.3645	0.6636	0.2866
GMQ 28-100 j (g/j)	337.6	343.7	374.2	339.4	29.5	0.4711	0.5237	0.3561
GMQ 50-100 j (g/j)	370.4	391.5	392.3	361.2	29.8	0.8530	0.8262	0.2447
GMQ 0-100 j (g/j)	274.2	275.6	310.1	284.3	23.7	0.2184	0.5027	0.4454

^z T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles à partir de 28 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

L'écart-type des poids à l'intérieur de la portée, soit la dispersion des valeurs autour de la moyenne, a également été analysé dans le but d'évaluer l'homogénéité du poids des agneaux dans une même portée. Le tableau 4 montre que, contrairement à ce qu'on aurait pu s'attendre, à l'hiver, les portées de

doubles ont été aussi hétérogènes en termes de poids à 28, 50 et 100 j que les portées de triplets. Cependant, à l'été, les portées de jumeaux ont été plus homogènes que les portées de triplets à 28 et 50 j. Le traitement T28D50 a également permis de réduire l'écart-type du poids à 50 j, donc de rendre les agneaux d'une même portée plus homogènes que les triplets T50 élevés sous la mère (Tableau 4). À 100 j, les portées de T28D50, l'été, ont même été aussi homogènes que celles de jumeaux.

Tableau 4. Écart-type des poids à l'intérieur des portées selon la saison de naissance et le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1)

	Traitements ^z			SEM	Valeur de P
	D50	T28D50	T50		
Hiver					
Période 0-50 j					
Nombre	9	6	7		
Poids nais. (kg)	0.31	0.45	0.35	0.10	0.5557
Poids 28 j (kg)	1.46	1.58	1.49	0.35	0.9614
Poids 50 j (kg)	2.45	2.20	3.20	0.59	0.5165
Période 50-100 j					
Nombre	8	3	6		
Poids 100 j (kg)	3.90	1.32	4.14	1.26	0.1919
Été					
Période 0-50 j					
Nombre	10	10	7		
Poids nais. (kg)	0.47	0.40	0.58	0.12	0.5136
Poids 28 j (kg)	0.73 ^a	1.92 ^b	1.77 ^b	0.28	0.0034
Poids 50 j (kg)	0.91 ^a	2.28 ^b	3.25 ^c	0.29	<0.0001
Période 50-100 j					
Nombre	11	7	5		
Poids 100 j (kg)	3.43 ^a	3.12 ^a	7.61 ^b	1.26	0.0261

^z D50 : Agneaux nés et élevés doubles pendant 50 j; T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles de 28 à 50 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

Près de 90 % des jumeaux pesaient 15 kg ou plus à 50 j tandis que 53 et 54 % des triplets des traitements T28D50 et T50, respectivement, ont atteint ce poids au sevrage. Aucune différence n'a été

notée entre les traitements T28D50 et T50 ($P = 0.9955$). Dans le même ordre d'idée, plus de 80 % des agneaux D50 ont atteint 35 kg ou plus à 100 j tandis que 31 et 53 % des triplets T28D50 et T50, respectivement, pesaient 35 kg ou plus au même âge. Par contre, la proportion d'agneaux triplets ayant atteint ce poids à 100 j n'était cependant pas significativement différente entre les deux traitements ($P = 0.3392$).

Les brebis élevant des triplets ont produit entre 7 et 8 kg d'agneau de plus à 50 j que celles élevant des jumeaux (44.7 et 43.8 vs 36.8 kg pour T28D50 et T50 vs D50; $P < 0.0001$). À 100 j, c'est autour de 22 kg de plus que les brebis ayant eu des triplets ont générés en comparaison avec les brebis élevant des jumeaux (100.6 et 100.9 vs 78.1 kg pour T28D50 et T50 vs D50; $P < 0.0001$). Les deux types d'élevage des triplets T28D50 et T50, ont produit la même quantité de kilogrammes d'agneau à 50 et 100 j ($P > 0.8$).

3.1.2. Production laitière

La production laitière de toutes les brebis a été évaluée aux jours 7 et 8, 14 et 15, 21 et 22, 28 et 29, 35 et 36, 42 et 43 de la lactation. Les tests ont été effectués sur deux jours consécutifs afin d'améliorer la précision des évaluations. La traite a été faite après une injection d'ocytocine à l'aide d'un outil de traite manuelle appelé « Udderly E-Z milker » (EZ Animal Products LLC, Ellendale, MN, USA).

La composition du lait en gras et en protéines a été évaluée par la méthode infrarouge (Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada; MilkoScan 4000 ou MilkoScan FT 6000, Foss Electric, Hillerød, Denmark; ou Bentley 2000, Bentley Instruments, Chaska, MN). La numération des cellules somatiques a été faite par la technique de cytométrie en flux (Fossomatic 5000, Foss Electric, Hillerød, Denmark). Chaque échantillon de lait a aussi été analysé pour la teneur en gras par la méthode chimique (méthode Mojonner) afin de valider la méthode à l'infrarouge, peu documentée chez la brebis (voir Annexe 1). Les résultats ont montré que les taux de gras du lait de brebis évalués grâce à l'infrarouge sont très fortement corrélés à ceux obtenus par la méthode Mojonner. Aussi, ces essais ont démontré que l'analyse à infrarouge sous-évaluait le taux de gras davantage à mesure que les valeurs s'éloignent de 4-5 %.

Effet de la saison de naissance

Peu d'effets de la saison ont été observés pendant la lactation, c'est pourquoi les données ne sont pas présentées en détail. La production laitière des brebis a été similaire l'hiver et l'été ($P = 0.5561$). Le

pourcentage de gras a cependant été supérieur l'hiver avec 6.7 % comparé à 6.1 % l'été ($P = 0.0013$). Le pourcentage de protéines a été constant entre les saisons ($P = 0.8522$).

Effet du type de naissance et du mode d'élevage

Les courbes de production laitière obtenues sont représentatives des courbes théoriques des brebis. La production laitière ainsi que la composition du lait des brebis ont été comparables tout au long de la lactation, chez les brebis allaitant des jumeaux et des triplets T28D50 et T50 (Figures 2, 3 et 4; $P > 0.5$). La production laitière des brebis D50, T28D50 et T50 a été de 402, 417 et 418 g/4 h, respectivement ($P = 0.7049$). Le pourcentage de gras du lait des trois traitements a été évalué à 6.4 % et celui de protéines à 4.1 %.

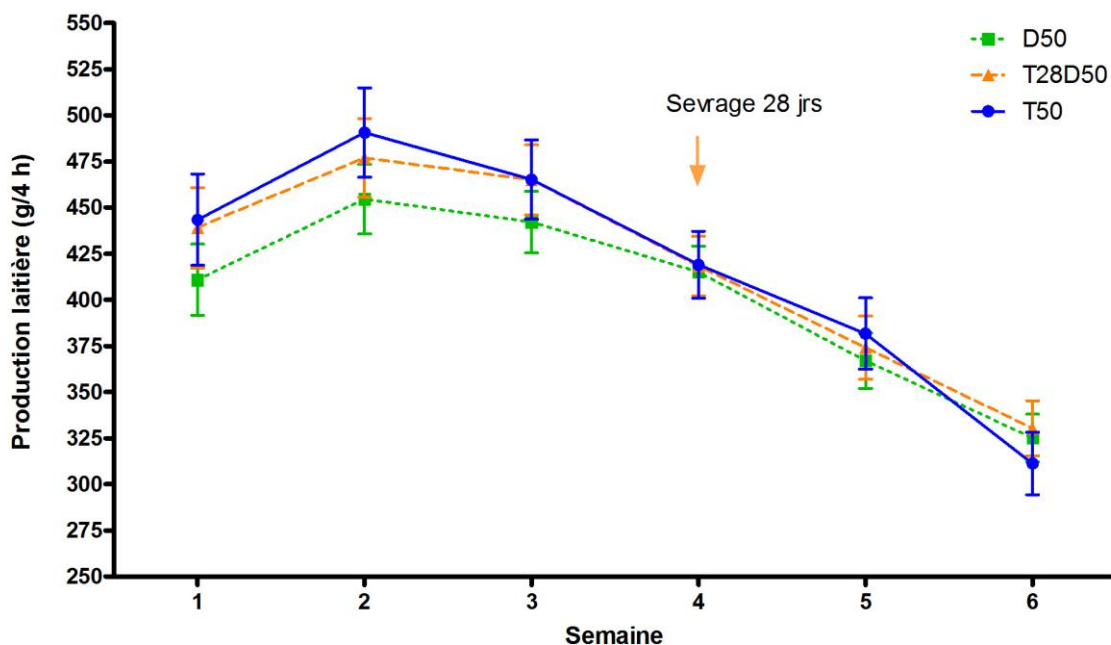


Figure 2. Courbes de lactation des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j ($n = 21$); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j ($n = 17$); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j ($n = 13$)] (Phase #1)

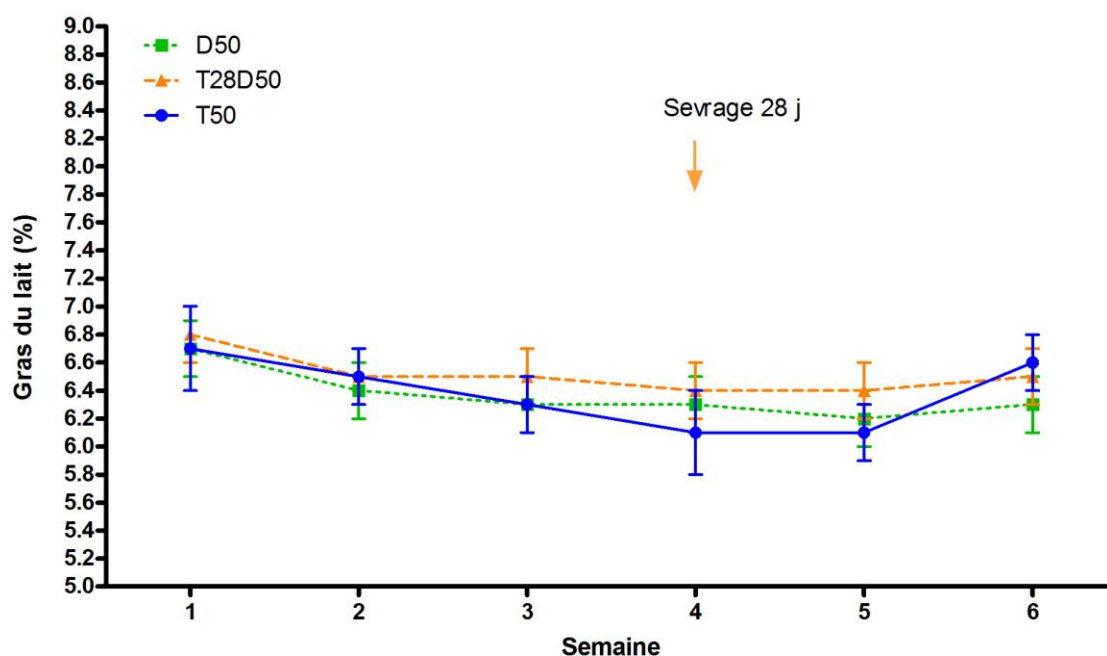


Figure 3. Taux de gras du lait des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j (n = 21); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 17); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j (n = 13)] (Phase #1)

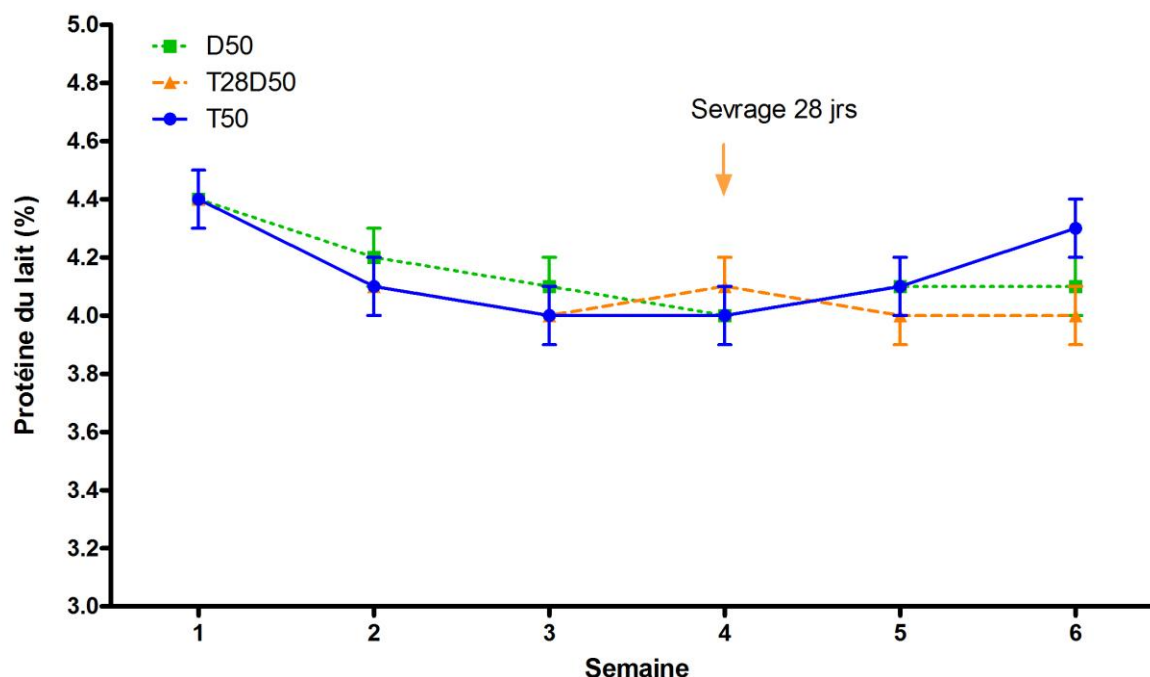


Figure 4. Taux de protéines du lait des brebis Arcott Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j (n = 21); T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 17); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j n = 13)] (Phase #1)

3.1.3. Consommation des agneaux en période 0-50 j

Pour évaluer la consommation des agneaux pendant la période présevrage, la moulée distribuée dans chacun des parcs a été pesée. Chaque semaine, les mangeoires ont été nettoyées et la moulée non consommée a été pesée. Il a alors été possible de calculer la quantité moyenne consommée par les agneaux d'un même parc pour une période spécifique.

Effet de la saison de naissance

La consommation quotidienne de concentrés des agneaux entre 0 et 28 j a été inférieure à l'hiver par rapport à l'été, avec 16 et 51 g/tête/j, respectivement ($P = 0.0008$). Entre 28 et 50 j, la consommation de moulée a été similaire chez les agneaux nés et élevés l'hiver et l'été (413 vs 466 g/tête/j; $P = 0.2136$).

Effet du type de naissance et du mode d'élevage

La consommation journalière par agneau est présentée pour chacun des traitements à la figure 5. Dans les quatre premières semaines de vie, la consommation quotidienne de moulée a été faible, soit de 39 g/tête/j pour les jumeaux et 30 g/tête/j pour les agneaux triplets des deux traitements confondus (T28D50 et T50). Pour cette période de 0 à 28 j, les agneaux jumeaux (D50) et triplets (T28D50 et T50) ont consommé la même quantité de moulée par jour ($P = 0.5587$). Entre 28 et 50 j, les agneaux triplets T50 et les jumeaux D50 ont ingéré des quantités comparables de moulée, soit 363 et 451 g/tête/j ($P = 0.4411$).

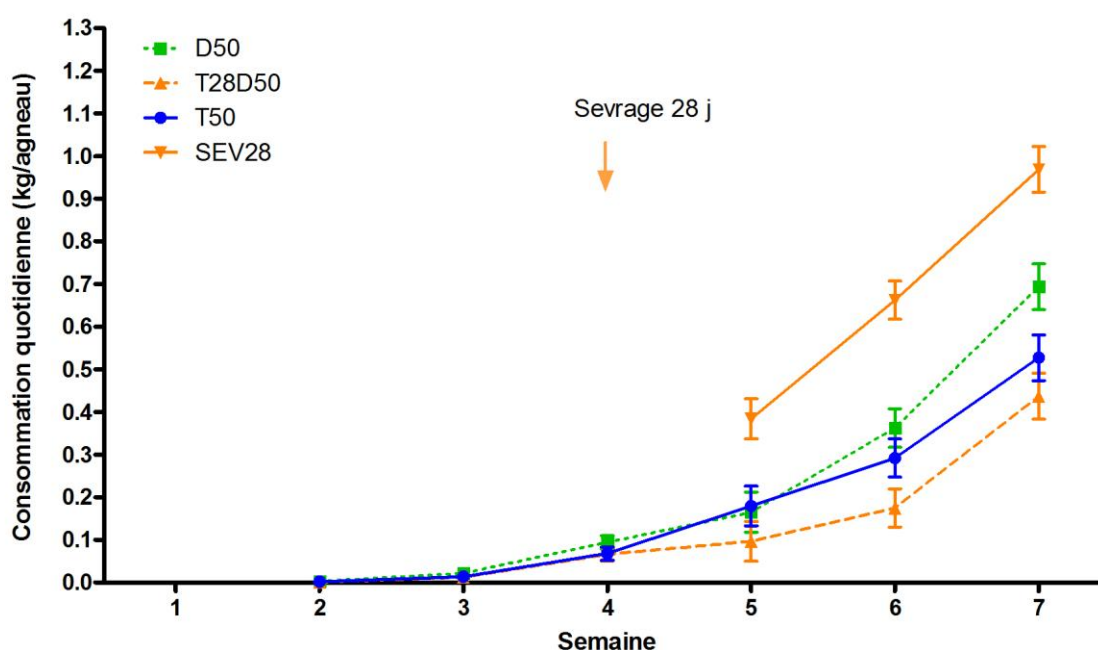


Figure 5. Consommation journalière de moulée des agneaux Dorset × Rideau selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j ; T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j ; T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j) (Phase #1)

À partir de 28 j jusqu'au sevrage, les jumeaux ont mangé plus de moulée que les deux plus petits agneaux de T28D50 restés sous la mère (451 vs 256 g/tête/j; $P = 0.0154$). Les quantités consommées par jour par les agneaux D50 et T50 à 50 j ont été comparables à celles de 550 et 620 g/tête/j observées

dans des essais antérieurs avec une cohorte d'agneaux Dorset (F. Castonguay, 2005; données non publiées).

Évidemment, les agneaux sevrés à 28 j, n'ayant pas accès au lait maternel, ont eu une consommation quotidienne de concentré plus élevée que celle des agneaux sous la mère, soit de 688 g/tête/j ($P < 0.01$).

3.1.4. Évolution des réserves corporelles des brebis

L'état de chair des brebis, le poids et les mesures des épaisseurs dorsales de gras et de muscle (ultrasons) ont été évalués à l'agnelage, à 28 et à 50 j afin d'évaluer l'impact des différents traitements sur les réserves corporelles des femelles pendant la lactation (Tableau 5).

Effet de la saison de naissance

Les brebis de l'essai réalisé en hiver ont perdu moins de poids au cours de la lactation que les brebis de l'essai #2 réalisé à l'été (-4.4 vs -7.3 kg; $P = 0.0232$). Comme l'épaisseur de muscle est corrélée avec le poids des animaux, cette même différence a été observée sur la mesure de l'épaisseur de muscle à ultrasons (+0.8 vs -0.8 mm pour l'hiver et l'été; $P = 0.0526$). La perte de gras dorsal des brebis a aussi été moins importante chez les brebis en lactation à l'hiver (-1.5 vs -2.4 mm pour l'hiver et l'été; $P = 0.0230$).

Effet du type de naissance et du mode d'élevage

Qu'elles élèvent des jumeaux ou des triplets, les brebis ont perdu autant de poids et d'état de chair au cours de la lactation. De plus, les deux modes d'élevage des triplets n'ont pas affecté la condition corporelle des brebis T28D50 et T50. Les pertes de poids, d'épaisseurs de gras et de muscle au cours de la lactation ont été les mêmes entre tous les traitements (Tableau 5; $P > 0.2$).

Tableau 5. Évolution du poids, de l'état de chair et des mesures de réserves corporelles des brebis à différentes étapes du protocole expérimental selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #1) ^z

	Hiver			Été			SEM	Valeur de P			
	D50	T28D50	T50	D50	T28D50	T50		Saison	Trt	Sais.*Trt	Contraste ^y
Répartition à l'agnelage											
Nombre	9	6	6	12	11	7					
Âge (an)	4.0	4.6	2.7	3.2	4.3	4.4	0.9	0.6834	0.3718	0.1583	0.2464
Poids (kg)	67.7	70.0	66.5	66.4	74.0	75.6	4.6	0.1869	0.3266	0.3500	0.8126
ÉC	3.2	3.2	3.2	2.8	2.8	3.0	0.2	0.0045	0.7038	0.9999	0.4416
Ép. gras (mm)	4.3	3.5	3.4	3.6	4.9	5.4	0.9	0.1262	0.8061	0.0933	0.8419
Ép. muscle (mm)	23.4	21.5	24.5	24.1	23.4	25.4	1.4	0.2013	0.1384	0.8564	0.0488
28 j											
Poids (kg)	69.6	72.7	68.5	69.7	73.8	75.2	4.4	0.3608	0.5569	0.6481	0.7371
ÉC	2.9	2.5	3.0	2.7	2.4	2.5	0.2	0.0165	0.0234	0.4590	0.0485
Ép. gras (mm)	2.9	2.2	2.7	2.4	2.8	3.1	0.7	0.6867	0.8357	0.5340	0.5557
Ép. muscle (mm)	23.0	21.3	25.6	22.6	21.1	22.4	1.5	0.1989	0.1402	0.4675	0.0519
50 j											
Poids (kg)	63.2	67.1	63.4	61.9	65.2	68.4	3.7	0.8072	0.3618	0.5327	0.9357
ÉC	2.6	2.1	2.7	2.4	2.2	2.6	0.2	0.5623	0.0083	0.4855	0.0050
Ép. gras (mm)	2.8	1.7	2.4	1.9	2.3	2.6	0.6	0.8983	0.7091	0.2583	0.4249
Ép. muscle (mm)	23.5	21.7	25.8	23.9	23.2	23.9	1.9	0.9748	0.1751	0.3839	0.0645
Diff. Pds 0-50 j (kg)	-4.9	-5.1	-3.1	-5.9	-8.7	-7.5	2.0	0.0232	0.5575	0.5020	0.3543
Diff. Gras 0-50 j (mm)	-1.6	-1.8	-1.0	-1.8	-2.6	-2.9	0.6	0.0230	0.5432	0.2421	0.5999
Diff Muscle 0-50 j (mm)	0.1	1.0	1.3	-0.7	-0.1	-1.6	1.2	0.0526	0.7382	0.5614	0.6091

^z D50 : Allaitement de doubles pendant 50 j; T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j; T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j.

^y T28D50 vs T50

3.2. Phase #2

Trente-cinq (35) brebis allaitantes Romanov ont été utilisées pour évaluer l'effet du mode d'élevage des triplets sur les performances des agneaux et des brebis. Au total, 105 agneaux Dorset × Romanov ont été suivis au printemps 2010.

3.2.1. Croissance des agneaux en périodes 0-50 j et 50-100 j

Les agneaux ont été pesés aux deux semaines de la naissance au sevrage à 50 j, puis à 100 j.

Effet du mode d'élevage des triplets

Le tableau 6 présente les performances de croissance des agneaux nés triplets et élevés triplets jusqu'à 28 j, moment où l'agneau le plus gros est sevré et les deux autres restent sous la mère jusqu'à 50 j (T28D50) et celles des agneaux nés et élevés triplets jusqu'à 50 j (T50). Aucune différence significative n'a été observée pour la croissance des triplets entre 0 et 50 j et entre 50 et 100 j selon qu'ils aient été élevés les trois sous la mère jusqu'à 28 ou 50 j (Tableau 6).

Tableau 6. Croissance des agneaux triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)

	Traitements ^z		SEM	Valeur de P
	T28D50	T50		
Période 0-50 j				
Nombre	42	45		
Poids nais. (kg)	3.2	3.3	0.9	0.5044
Âge 28 j (j)	28.7	28.9	0.3	0.7232
Poids 28 j (kg)	9.1	9.4	0.3	0.4088
Âge 50 j (j)	48.7	48.9	0.3	0.7232
Poids 50 j (kg)	15.3	15.5	0.4	0.7007
GMQ 0-28 j (g/j)	204.6	210.5	6.9	0.5414
GMQ 28-50 j (g/l)	310.3	303.8	8.1	0.5738
GMQ 0-50 j (g/l)	248.5	249.2	6.1	0.9264
Période 50-100 j				
Nombre	39	45		
Âge 100 j (j)	98.5	98.9	0.3	0.4120
Poids 100 j (kg)	34.4	34.9	0.6	0.5474
GMQ 28-100 j (g/j)	361.9	364.8	5.5	0.7013
GMQ 50-100 j (g/j)	381.1	388.9	5.9	0.3406
GMQ 0-100 j (g/j)	316.8	319.7	5.0	0.6818

^z T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles de 28 à 50 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

Le tableau 7 présente l'analyse de la croissance de l'agneau sevré à 28 j, le plus gros de chaque portée de T28D50, comparée à celle du plus gros des agneaux sous la mère de chaque portée de T50. Contrairement aux résultats obtenus lors de la phase #1, le plus gros agneau triplet élevé sous la mère n'a pas fait un gain significativement supérieur entre 28 et 50 j comparativement à l'agneau triplet sevré à 28 j (Tableau 7; *P* = 0.1878).

Tableau 7. Croissance du plus gros agneau de la portée de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)

	Traitements ^z		SEM	Valeur de <i>P</i>
	T28D50	T50		
<i>Période 0-50 j</i>				
<i>Nombre</i>	14	15		
Poids nais. (kg)	3.4	3.6	0.1	0.3631
Poids 28 j (kg)	10.4	10.6	0.4	0.8330
Poids 50 j (kg)	16.3	17.0	0.6	0.4230
GMQ 0-28 j (g/j)	244.8	240.0	8.8	0.7041
GMQ 28-50 j (g/l)	291.0	318.5	14.3	0.1878
GMQ 0-50 j (g/l)	264.0	273.1	9.9	0.5174
<i>Période 50-100 j</i>				
<i>Nombre</i>	13	15		
Poids 100 j (kg)	36.2	37.1	0.8	0.4537
GMQ 28-100 j (g/j)	367.2	378.4	8.3	0.3385
GMQ 50-100 j (g/j)	393.5	402.2	9.5	0.5127
GMQ 0-100 j (g/j)	332.6	338.5	7.3	0.5667

^z T28D50 : Agneau élevé triplet jusqu'à 28 j et sevré à 28 j;
T50 : Agneau élevé triplet pendant 50 j.

Par ailleurs, en analysant les performances de croissance entre 28 et 50 j des deux plus petits agneaux de chaque portée, élevés sous la mère, on observe que le sevrage du plus gros agneau favorise la croissance des deux agneaux restants (Tableau 8). En effet, les agneaux T28D50 ont obtenu de meilleurs gains 28-50 j que les deux petits agneaux des portées de triplets T50 (320 vs 296 g/j pour T2850 vs T50; $P = 0.0529$). Une fois sevrés, les agneaux des deux traitements ont réalisé des gains comparables, pour atteindre un poids à 100 j similaire.

Tableau 8. Croissance des deux plus petits agneaux de la portée de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)

	Traitements ^z		SEM	Valeur de P
	T28D50	T50		
Période 0-50 j				
Nombre	28	30		
Poids nais. (kg)	3.1	3.1	0.1	0.8817
Poids 28 j (kg)	8.5	8.8	0.3	0.4328
Poids 50 j (kg)	14.9	14.7	0.4	0.7446
GMQ 0-28 j (g/j)	186.1	194.4	7.7	0.4376
GMQ 28-50 j (g/l)	320.4	295.7	8.9	0.0529
GMQ 0-50 j (g/l)	241.8	236.2	6.9	0.5659
Période 50-100 j				
Nombre	26	30		
Poids 100 j (kg)	33.6	33.8	0.7	0.8872
GMQ 28-100 j (g/j)	359.6	357.6	6.7	0.8331
GMQ 50-100 j (g/j)	375.3	381.9	7.2	0.5072
GMQ 0-100 j (g/j)	309.6	309.7	6.0	0.9918

^z T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles à partir de 28 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

Le tableau 9 présente l'écart-type des poids à l'intérieur de la portée, soit la dispersion des valeurs autour de la moyenne. Les deux traitements, T28D50 et T50, ont produit des portées aussi homogènes les unes que les autres à 50 et 100 j, c'est-à-dire que l'écart-type des poids à 50 et 100 j a été similaire pour les deux traitements. Toutefois, il est intéressant de noter que les écarts-types des poids ont été plus petits (< 2.0 kg pour le poids à 50 j et < 4.0 kg pour le poids à 100 j), traduisant des portées plus homogènes dans cette phase que dans la phase #1 (Tableau 4).

Tableau 9. Écart-type des poids à l'intérieur des portées de triplets selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)

	Traitements ^z		SEM	Valeur de P
	T28D50	T50		
Période 0-50 j				
Nombre	14	15		
Poids nais. (kg)	0.37	0.41	0.05	0.6597
Poids 28 j (kg)	1.37	1.37	0.25	0.9912
Poids 50 j (kg)	1.69	1.92	0.34	0.6278
Période 50-100 j				
Nombre	13	15		
Poids 100 j	3.03	3.93	0.56	0.2570

^z T28D50 : Agneaux élevés triplets jusqu'à 28 j et doubles de 28 à 50 j; T50 : Agneaux élevés triplets pendant 50 j.

Finalement, pour la phase 2 du projet, 66 et 61 % des triplets des traitements T28D50 et T50, respectivement, ont atteint un poids de 15 kg au sevrage. Aucune différence n'a été notée entre les traitements T28D50 et T50 ($P = 0.66455$). Dans cette même phase, 51 et 53 % des triplets T28D50 et T50 pesaient 35 kg ou plus à 100 j. La proportion d'agneaux triplets ayant atteint ce poids à 100 j n'était pas significativement différente entre les deux traitements ($P = 0.9411$).

Les deux types d'élevage des triplets T28D50 et T50 ont produit la même quantité de kilogrammes d'agneau à 50 et à 100 j, soit 46.0 et 46.5 kg à 50 j ($P = 0.8094$) et 103.5 et 104.6 kg à 100 j ($P = 0.7060$).

3.2.2. Production laitière

La production laitière des brebis des groupes d'agnelages 1 et 2 a été évaluée aux jours 14-15, 28-29 et 42-43 de la lactation. Tout comme pour la phase 1, la traite a été faite à l'aide du « Udderly E-Z milker » (EZ Animal Products LLC, Ellendale, MN, USA) précédée d'une injection d'ocytocine. La teneur en gras et protéines du lait ainsi que la numération des cellules somatiques ont été évaluées (Valacta, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC, Canada). L'analyse chimique du pourcentage de gras du lait a été faite par la méthode Mojonnier (voir Annexe 1).

Effet du mode d'élevage des triplets

La production laitière des brebis allaitant des triplets T28D50 et T50 a été comparable tout au long de la lactation (Figure 6), avec en moyenne une production de 455 et 454 g/4 h (T28D50 et T50, respectivement; $P = 0.9588$). La composition en gras du lait (Figure 7) a également été similaire pour les brebis des deux traitements (7.4 vs 7.1 % pour T28D50 et T50, respectivement; $P = 0.6393$). Pour ce qui est de la teneur en protéines du lait, elle a été inférieure chez les brebis T50 à J28 (Figure 8, semaine 2) de la lactation seulement (4.0 vs 3.7 % pour T28D50 et T50, respectivement; $P = 0.0121$). Le taux de protéines s'est maintenu autour de 4.1 % pour les deux traitements aux semaines 4 et 6.

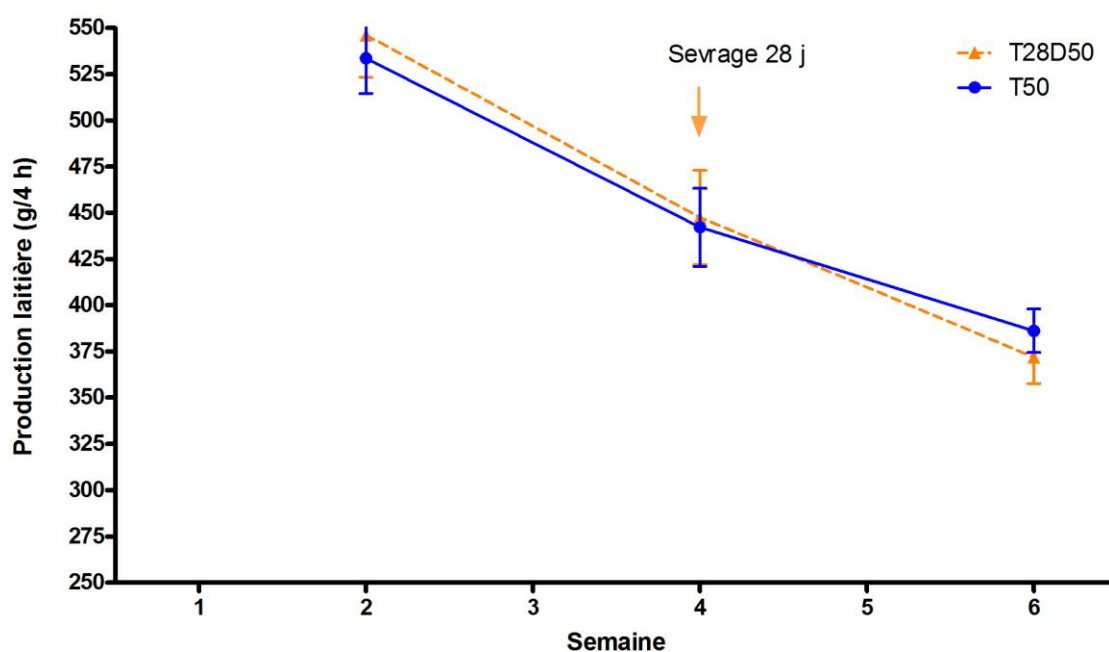


Figure 6. Courbes de lactation des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j n = 10)] (Phase #2)

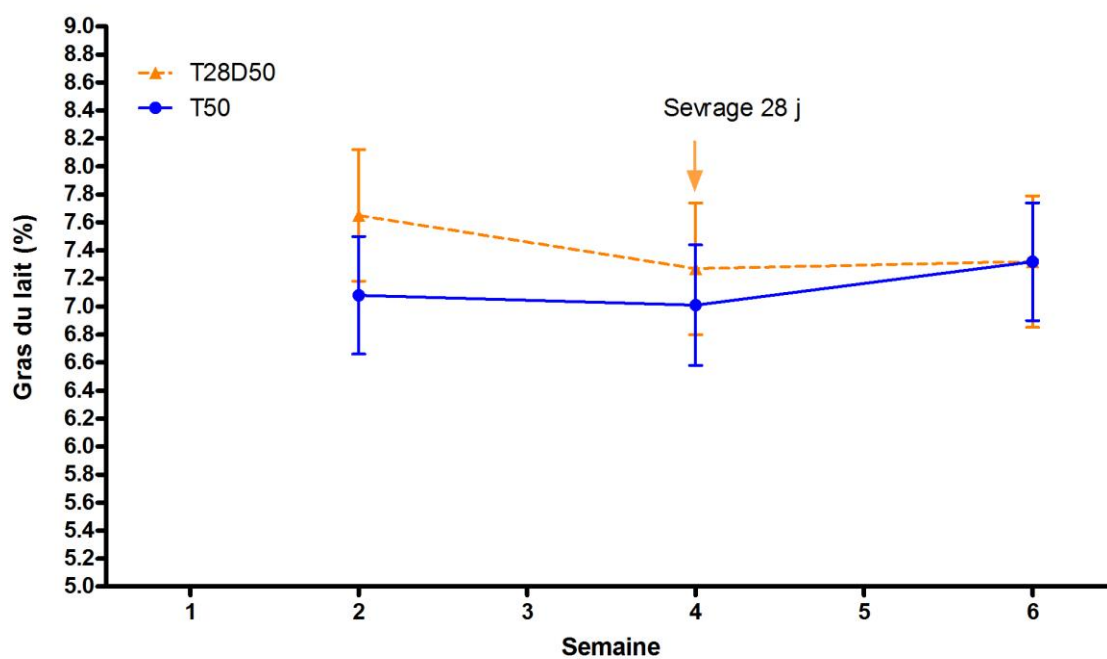


Figure 7. Taux de gras du lait des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j n = 10]] (Phase #2)

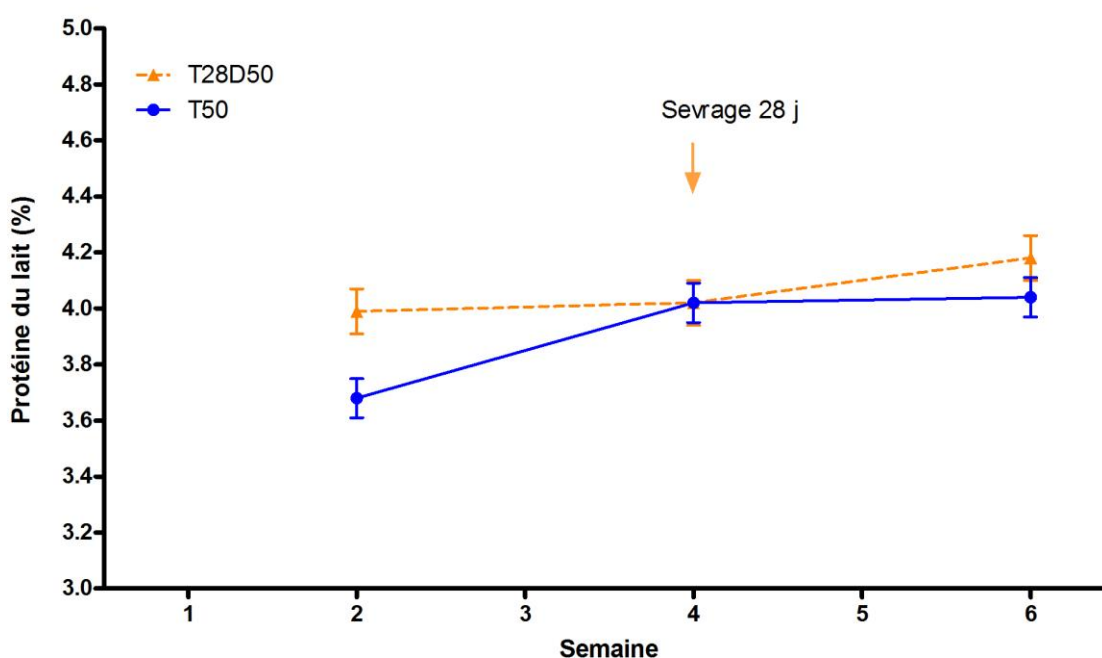


Figure 8. Taux de protéines du lait des brebis Romanov selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j [T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j (n = 7); T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j n = 10]] (Phase #2)

3.2.3. Consommation des agneaux en période 0-50 j

La consommation par parc a été évaluée et analysée de façon succincte à la phase 2 puisque certains parcs contenaient des agneaux des deux traitements.

La consommation quotidienne de moulée a été faible avant 28 j, soit de 30 g/tête/j pour les agneaux triplets des deux traitements confondus. Entre 28 et 50 j, les agneaux sevrés à 28 j ont consommé en moyenne 441 g/tête/j de concentrés. Pour la même période, les agneaux triplets T28D50 et T50 ont ingéré 278 g/tête/j

3.2.4. Poids et état de chair des brebis allaitantes

Au cours de la phase 2, seuls l'état de chair et le poids des brebis ont été évalués à l'agnelage, à 28 et à 50 j afin de suivre l'évolution des réserves corporelles des femelles pendant la lactation en fonction des différents protocoles.

Effet du mode d'élevage des triplets

Au tableau 10, on observe une différence de poids de seulement 4 kg entre les brebis des deux traitements au début de la phase expérimentale; cette différence s'est pourtant avérée presque significative. Ceci démontre en fait l'homogénéité des brebis du troupeau. Bien que cette différence se soit maintenue tout au long de la lactation, on peut conclure que les traitements n'ont pas influencé négativement la condition corporelle des brebis T28D50 et T50. En effet, la perte de poids et d'état de chair a été la même entre les deux traitements (Tableau 10; $P = 0.7586$ et $P = 0.2522$), et ce, malgré la différence observée dès le départ.

Tableau 10. Évolution du poids et de l'état de chair des brebis à différentes étapes du protocole expérimental selon le mode d'élevage avant l'âge de 50 j (Phase #2)

	Traitements ^z		SEM	Valeur de <i>P</i>
	T28D50	T50		
Répartition				
Nombre	13	15		
Âge (an)	3.0	3.0	0.3	0.8580
Poids (kg)	68.0	71.9	1.5	0.0955
ÉC	2.9	3.0	0.1	0.6974
28 j				
Jour en lait	28.9	28.9	0.5	0.9334
Poids (kg)	68.0	72.6	1.6	0.0433
ÉC	2.4	2.7	0.1	0.1700
50 j				
Jour en lait	48.9	48.9	0.5	0.9334
Poids (kg)	59.3	63.2	1.3	0.0531
ÉC	2.5	2.7	0.1	0.1681
Diff. Pds 0-50 j (kg)	-9.1	-8.7	0.9	0.7586
Diff. EC 0-50 j	-0.4	-0.3	0.1	0.2522

^z T28D50 : Allaitement de triplets jusqu'à 28 j et de doubles de 28 à 50 j; T50 : Allaitement de triplets pendant 50 j.

3.3. Corrélations entre certains paramètres

Le GMQ moyen des triplets d'une même portée entre 28 et 50 j est influencé par le poids moyen des agneaux de cette portée à 28 j ($r = 0.68$; $P < 0.0001$). On peut donc penser que plus les agneaux sont lourds à 28 j, meilleure sera leur croissance jusqu'au sevrage. C'est pourquoi les plus gros agneaux triplets, ayant des poids à 28 j proches des jumeaux, ont des gains 28-50 j comparables à ces derniers. À 28 j, les agneaux commencent à consommer des concentrés de façon significative et sont alors moins dépendants de la production laitière de la mère. Le GMQ moyen de la portée entre la naissance et 28 j est, pour sa part, en lien étroit avec la production laitière de la mère dans les premières semaines de lactation ($r = 0.76$ avec la production laitière 0-14 j). Le poids moyen à 28 j des triplets est donc majoritairement déterminé par le gain entre 0 et 28 j, qui lui, dépend de la production laitière de la mère, et du poids à la naissance ($R^2 = 0.88$; $P < 0.0001$).

3.4. Résultats à venir

Les résultats des observations comportementales sont à compiler et à analyser. Ils seront annexés au rapport ultérieurement.

3.5. Diffusion des résultats

Un article a été publié dans l'Ovin Québec afin de présenter le projet aux producteurs et intervenants du secteur :

Castonguay, F., Thériault, M., Demers Caron., V. 2008. Solutions pour l'élevage des agneaux surnuméraires. Ovin Québec, 8(3):28-29.

Les analyses des données maintenant terminées, un article de vulgarisation sera rédigé et publié dans l'Ovin Québec à l'été 2011.

Activités prévues de L'ANNEXE A	Activités réalisées	Description (Thème, titre, endroit, etc.)	Date de réalisation	Nbre de pers. rejointes	Visibilité accordée au CDAQ et à AAC (logo, mention)
Article de vulgarisation	Présentation du projet avant le début de l'expérience – Ovin Québec	Solutions pour l'élevage des agneaux surnuméraires	Été 2011	1 500	Mention de l'apport financier et logo

4. *CONCLUSIONS*

Dans un premier temps, nous tenons à souligner l'excellente collaboration des propriétaires de la Ferme AMKI lors de la réalisation des deux essais de la phase #1 et de ceux de la Bergerie de l'Estrie lors de la phase #2. Il est important de souligner que les deux élevages où se sont déroulés les essais sont des élevages présentant une régie d'élevage exemplaire tant au niveau de l'environnement que de l'alimentation. Il ne fait aucun doute que ces deux conditions ont permis de maximiser les résultats de croissance des agneaux et ont également permis de maintenir la santé des brebis.

Nous savions dès le départ que de s'attaquer à l'objectif de trouver une régie d'élevage pour les portées de triplets ne serait pas une tâche facile du point de vue expérimental, étant donné la difficulté d'obtenir un nombre suffisant de portées multiples pour réaliser des tests statistiques valides. Somme toute, ces essais se sont bien déroulés et le nombre de sujets expérimentaux (et surtout le design expérimental) nous a permis de tirer des conclusions documentées et statistiquement valides.

À la ferme AMKI, l'élevage des agneaux surnuméraires se faisait traditionnellement par allaitement artificiel alors qu'à la Bergerie de l'Estrie, les éleveurs pratiquaient l'allaitement naturel des agneaux triplets de façon routinière.

En premier lieu, il faut d'abord souligner que la croissance moyenne des agneaux triplets dans les trois essais a été excellente : entre 200 et 250 g/j pour la croissance 0-50 j et autour de 400 g/j entre 50 et 100 j. Ceci illustre bien la qualité génétique des sujets des deux races prolifiques utilisées, mais souligne également la qualité de l'environnement et de l'alimentation dans les deux fermes qui ont permis de maximiser les performances des brebis et des agneaux.

Comme attendu, les jumeaux ont eu de meilleures performances pré- et postsevrage que les agneaux élevés triplets. La croissance des triplets entre 0 et 50 j et entre 50 et 100 j a été comparable entre les deux modes d'élevage à l'étude (T28D50 et T50). L'analyse plus en détail du gain des agneaux entre 28 et 50 j a permis de démontrer que le plus gros des triplets était favorisé lorsqu'élevé sous la mère tandis que, à l'opposé, les deux plus petits agneaux, moins compétitifs à la mamelle, gagnaient à voir partir le plus gros de leurs congénères. En effet, l'analyse des données des deux phases combinées a montré que, entre 28 et 50 j, le plus gros des agneaux T50 faisait environ 50 g/j de plus que le T28D50 sevré, alors que les deux plus petits agneaux T50 faisaient environ 50 g/j de moins que les T28D50 sous la mère.

pendant la même période. Par contre, en terme de poids de portée, le bénéfice du sevrage du plus gros agneau de la portée sur la croissance des petits T28D50 est annulé par le gain plus faible réalisé par le sevré. Le protocole d'élevage T28D50 n'a donc pas permis de combler le déficit de croissance observé entre les triplets et les jumeaux, mais a tout de même permis de réduire la variabilité du poids au sevrage des agneaux au sein d'une même portée. Cependant, les effets minimes observés sur le poids des agneaux à 100 j ne nous permettent pas de recommander cette pratique de façon systématique. Elle peut cependant s'avérer une technique intéressante pour les brebis qui manifestement manquent de lait en mi-lactation.

Par ailleurs, nos analyses ont démontré que le GMQ des triplets d'une même portée entre 28 et 50 j était étroitement lié au poids moyen à 28 j des agneaux de la portée, qui lui est également corrélé positivement avec le poids à la naissance. Rappelons également que les plus gros agneaux triplets (sevrés ou non), avec des poids à 28 j proches de ceux des agneaux jumeaux, ont eu des gains 28-50 j comparables à ceux-ci. Le poids à la naissance des agneaux et la production laitière des brebis dans le premier mois de lactation sont deux facteurs corrélés avec le gain 28-50 j, donc déterminants dans la croissance présevrage des agneaux triplets.

Les différents modes d'élevage des triplets T28D50 et T50 n'ont pas eu d'impact sur le taux de survie des agneaux. Nous avons observé que la mortalité des agneaux se passe généralement dans le premier mois de vie. En effet, 8 des 10 mortalités observées au cours du projet ont eu lieu avant 28 j. L'analyse de la base de données GenOvis, effectuée dans le cadre d'un autre projet, a également montré que près de 85 % de la mortalité présevrage survient avant 28 j.

La très grande majorité des brebis des deux races prolifiques à l'étude ont démontré qu'elles produisaient de bonnes quantités de lait. Au moment des premières traites du matin, lors des journées de mesure, la très grande majorité des brebis, sinon toutes, avaient des quantités significatives de lait dans leur glande mammaire, laissant croire que les agneaux étaient bien rassasiés et qu'il restait quand même du lait de disponible. Contrairement à ce qui a été montré dans quelques études, les brebis allaitant des triplets n'ont pas eu une production laitière supérieure à celles allaitant des jumeaux. Ces observations sont toutefois en accord avec celles rapportées par des recherches québécoises antérieures réalisées avec la race prolifique Arcott Outaouais.

Le comportement des brebis nous est également apparu être un élément-clé dans l'allaitement des agneaux. Outre la quantité de lait produite, le comportement maternel de la brebis joue certainement un rôle important dans la disponibilité du lait pour les agneaux et donc, par le fait même, sur la croissance de ceux-ci. Nos observations comportementales nous démontrent que c'est la brebis qui décide du moment où les agneaux peuvent téter. Les périodes de tétées sont généralement courtes et c'est la brebis qui dicte le moment de l'arrêt de la tétée. Très peu de brebis vont se laisser téter par les trois agneaux pendant plusieurs minutes ou jusqu'à satiété des agneaux. Ces observations plutôt inédites ont été très peu étudiées dans la littérature scientifique. Ainsi, une brebis pourrait être une excellente laitière, mais si elle a un comportement maternel déficient et qu'elle refuse de se laisser téter facilement, la croissance des agneaux sera compromise. On conclura à un manque de lait de la brebis alors qu'il n'en est rien. La facilité à se laisser téter est encore plus importante pour les portées de triplets où il y a toujours un agneau qui attend son tour lors d'une période de tétée. S'il ne réussit pas à boire pendant une période où la brebis se rend disponible, alors il devra attendre le prochain « service ». De plus, les bousculades des agneaux pour l'accès à la mamelle lors des périodes de tétées semblent exaspérer certaines brebis qui coupent souvent court à l'allaitement. Ainsi, le comportement maternel de la brebis apparaît comme un facteur extrêmement important pour la réussite de l'allaitement naturel de trois agneaux.

Les données de consommation des agneaux montrent que les agneaux triplets ne consomment pas plus de moulée à la dérobée pendant la période présevrage. Par ailleurs, leur consommation d'aliments secs ne commence pas plus tôt non plus. Ainsi, l'hypothèse que les agneaux triplets consomment plus rapidement de la moulée à la dérobée par manque de lait de la mère ne s'est pas avéré juste dans nos essais. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les brebis en expérimentation produisaient sans doute assez de lait pour combler les besoins alimentaires de leurs trois agneaux.

L'allaitement de trois agneaux n'a pas eu d'incidence néfaste sur la santé des brebis. Nous n'avons observé aucun effet particulier des traitements sur les problèmes de glande mammaire (sollicitation trop intense par les triplets) ou sur un amaigrissement excessif des brebis. Le fait que les brebis allaitant des triplets produisaient une quantité de lait équivalente aux brebis allaitant des doubles explique sûrement en partie pourquoi les brebis allaitant des triplets n'ont pas maigri de façon excessive. Ici, il importe encore une fois de mentionner que les brebis étaient très bien alimentées et que le suivi alimentaire était strict.

Dans la phase 1, les agneaux nés et élevés doubles pesaient environ 40 kg à 100 j. Pour les agneaux élevés triplets, leur poids moyen à 100 j était autour de 34 kg. Cette différence de 6 kg représente environ 16 j supplémentaires d'engraissement, puisque les agneaux triplets réalisaient un GMQ d'environ 380 g/j entre 50 et 100 j. Cette période supplémentaire d'engraissement coûte aux alentours de 11.70 \$ en concentrés ($1.9 \text{ kg/j} \times 16 \text{ j} \times 0.385 \text{ \$/kg}$). L'agneau lourd produit aura sensiblement le même prix (à ce jour, aucune donnée ne permet de déterminer si la qualité de la carcasse, et donc le prix obtenu, est réellement différente), qu'il soit issu d'une portée double ou triple. Donc la marge dégagée par l'agneau lui-même sera plus faible de 11.70 \$ pour un agneau élevé triplet versus un agneau né double. L'agneau supplémentaire contribuera quand même à augmenter la marge de la brebis en plus d'augmenter substantiellement le nombre de kilogrammes d'agneaux produits par brebis par année.

Bien qu'il n'ait pas donné les résultats espérés en ce qui concerne le poids des agneaux triplets à 50 j, le projet a quand même permis de cibler d'autres facteurs d'impacts qui doivent être contrôlés pour favoriser l'élevage par une brebis d'une portée de triplets. Ainsi, toutes les pratiques d'élevage pouvant favoriser un poids des agneaux à la naissance élevé (ex. alimentation des brebis pendant la gestation), une vigueur et un taux de survie élevés des agneaux lors des premiers jours de vie (ex. prise du colostrum à la naissance) et une production laitière maximale entre 0 et 28 j (ex. alimentation en début de gestation, tri des femelles n'ayant pas assez de lait pour allaiter 3 agneaux...) doivent être intégrées par les éleveurs.

L'utilisation du « EZ-milker » dans le cadre de ce projet nous permet maintenant d'obtenir une mesure précise et répétable de la production laitière des brebis dans un contexte de production commerciale, ce qui était auparavant impossible. D'autres projets pourront ainsi être réalisés afin de trouver des moyens d'optimiser la production laitière des mères en sachant que la technique de mesure est maîtrisée et adéquate.

En terminant, il faut souligner que les propriétaires de la Ferme AMKI ont décidé d'allaiter naturellement tous les agneaux triplets, ce qui représente une économie de travail et de coût importante. À la Bergerie de l'Estrie, les résultats ont conforté les propriétaires à continuer leur régie qui consistait à laisser trois agneaux avec une même brebis.

Au cours des prochaines années, il serait pertinent d'identifier, pour les différentes races prolifiques et leurs croisements, les poids à la naissance minimums qui assurent une meilleure survie des agneaux triplets à la naissance et qui sont aussi gages d'une bonne croissance pré et postsevrage. Des études sur les effets de l'alimentation en fin de gestation pour augmenter les poids à la naissance des agneaux ou pour augmenter la production laitière des brebis seraient également souhaitables. Finalement, d'autres essais sur le sevrage de l'agneau le plus lourd encore plus tôt dans la lactation, par exemple vers l'âge de 21 j, pourraient également être une solution à évaluer.

5. RECOMMANDATIONS

- Pour le moment, il n'est pas recommandé de sevrer systématiquement à 28 j le plus gros agneau d'une portée de triplets. Par contre, s'il y a un déséquilibre important entre le poids des agneaux d'une même portée, il est possible de sevrer un agneau drastiquement à un poids d'environ 10 kg. Ce sevrage drastique à un poids minimum est d'ailleurs une technique bien connue en élevage artificiel (21 j minimum; 13 kg pour les mâles et 11 kg pour les femelles). Nous n'avons pas expérimenté le sevrage d'agneau d'âge ou de poids inférieur;
- Cette étude a montré que la majorité des brebis des races Arcott Rideau et Romanov peuvent réussir à allaiter trois agneaux. Cependant, les brebis doivent être minutieusement évaluées à l'agnelage de façon à ne choisir que celles qui semblent avoir le potentiel pour l'allaitement des triplets : éliminez de la sélection les brebis ne présentant qu'un seul quartier fonctionnel ou qui ont peu de lait lors des premiers jours de lactation. Ultimement, ces brebis à problèmes devraient être réformées;
- Pour les brebis donnant naissance à 4 agneaux et plus, ne conserver avec la mère que les trois agneaux ayant les poids les plus uniformes possible pour réduire la compétition entre les agneaux;
- Les brebis allaitant des triplets devraient être logées en petits groupes (8-10) pour permettre à l'éleveur d'observer chaque jour la progression de chacune des portées et ainsi déceler les agneaux en difficulté et intervenir si nécessaire;
- Comme le succès de l'allaitement des triplets est très relié à la production laitière de la brebis et à son aptitude maternelle (aptitude « à laisser téter ses agneaux »), il est important pour les éleveurs de brebis prolifiques de ne conserver que les brebis qui ont les caractéristiques recherchées et de sélectionner des agnelles de remplacement sur la même base. Parmi tous les critères de sélection disponibles dans le programme d'évaluation génétique Genovis, utilisés par la majorité des éleveurs de races pures, c'est l'ÉPD_{50 j maternel} qui est le critère le plus important pour un éleveur qui souhaite améliorer les capacités laitières et l'aptitude maternelle de ses femelles. Le fait d'utiliser l'allaitement naturel pour l'élevage des portées de triplets représente un défi important pour chaque brebis, ce qui permet de mesurer le potentiel laitier et les aptitudes maternelles de chacune des brebis dans des conditions « extrêmes ».

6. HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE

L'utilisation de brebis plus prolifiques est un moyen d'aider les producteurs à améliorer la rentabilité de leur entreprise ovine, à condition que ceux-ci aient l'expertise technique pour bien régir ces brebis donnant souvent naissance à 3 agneaux et plus.

Ce projet s'inscrit dans la recherche d'une technique alternative plus économique et pratique que l'allaitement artificiel pour l'élevage des agneaux surnuméraires qui permettrait aux producteurs de profiter au maximum des avantages économiques liés à l'utilisation de brebis prolifiques.

D'abord, il fallait faire le point sur les différences de croissance entre les agneaux élevés doubles et ceux élevés triples sous la mère. Avec le sevrage du plus gros agneau de chacune des portées de triplets vers la mi-lactation (28 j), nous comptons combler l'écart de croissance avec les agneaux nés et élevés jumeaux. Des pesées, des mesures à ultrasons, des traites et l'étude du comportement à la tétée sont autant de mesures qui nous ont permis d'évaluer l'impact des différents protocoles d'élevage sur la croissance des agneaux et la santé des brebis.

Bien que le mode d'élevage étudié n'ait pas permis de combler le déficit de croissance des triplets, ce projet a permis de cerner les aspects déterminants de l'élevage des agneaux surnuméraires, tels que le poids des triplets à la naissance ainsi que la production laitière et le comportement maternel de la brebis. Ce projet nous a lancé sur des pistes de travail intéressantes concernant l'élevage des agneaux surnuméraires, dont les éleveurs de brebis prolifiques pourront éventuellement bénéficier.

La réussite de ce projet est, en grande partie, liée à la précieuse collaboration et à l'implication des producteurs ayant participé à l'étude. Aussi, la qualité et la somme de temps investi par l'équipe de recherche dans la collecte des données ne sont pas étrangères à ce succès.

L'utilisation du « EZ-milker » dans le cadre de ce projet nous permet maintenant d'obtenir une mesure précise et répétable de la production laitière des brebis dans un contexte de production commerciale, ce qui était auparavant impossible. D'autres projets pourront ainsi être réalisés afin de trouver des moyens d'optimiser la production laitière des mères en sachant que la technique de mesure est maîtrisée et adéquate.

7. *PLAN DE FINANCEMENT ET CONCILIATION DES DÉPENSES*

En juillet 2008, nous avons demandé l'autorisation de transférer 4 000 \$ du poste de « Prof. de recherche » à « Aménagement de bergeries ». Les raisons de cette modification s'expliquaient par une sous-estimation des coûts des matériaux et par une amélioration de la précision des besoins supplémentaires en fonction des équipements et des installations disponibles à la Ferme AMKI où se sont déroulés les deux premiers essais du projet.

Étant donné le dépassement des montants initialement prévus dans le budget pour la réalisation des deux essais de la phase 1, et les résultats moins éloquentes que prévu, nous avons revu à la baisse les dépenses encourues pour la phase 2, soit le nombre de producteurs commerciaux chez qui les essais ont été réalisés. Cependant, le budget alloué au départ du projet a été respecté.

Voir documents en annexe.

Annexe 1. ANALYSE DU GRAS DU LAIT DE BREBIS

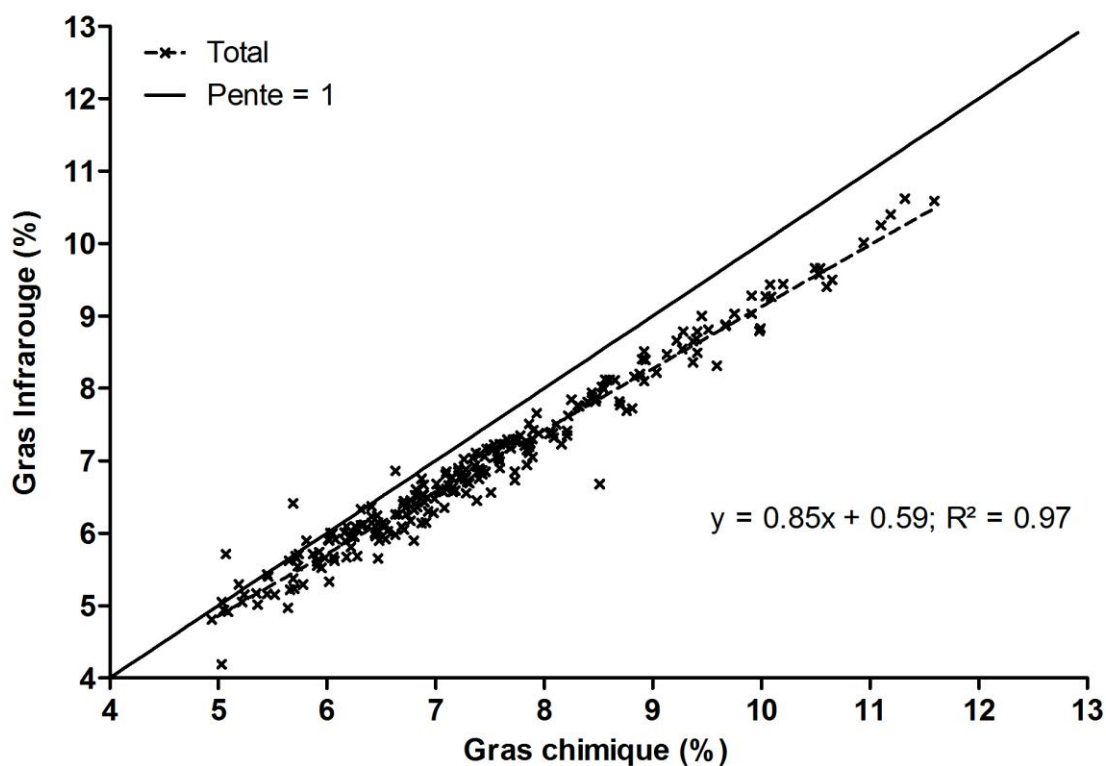


Figure 9. Relation entre le taux de gras du lait des brebis analysé à l'infrarouge (Valacta) et analysé chimiquement (Mojonnier) [n=223]