

# Étude d'un système de production accéléré en élevage ovin

Programme de photopériode appliqué à longueur d'année à l'ensemble d'un troupeau



Photo : Patrice Laroché, Le Soleil

## RAPPORT FINAL

Projet #2105

*Requérant :*  
Centre d'expertise en production ovine du Québec

*Rédigé par :*

François Castonguay,  
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Mireille Thériault,  
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Johanne Cameron,  
CEPOQ

*Projet réalisé dans le cadre du programme*

Recherche appliquée, innovation et transfert technologique du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)

Juin 2006

# Étude d'un système de production accéléré en élevage ovin

## Programme de photopériode appliqué à longueur d'année à l'ensemble d'un troupeau



Rédigé par François Castonguay, Mireille Thériault et Johanne Cameron

---

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier.

Cette publication se trouve aussi en version électronique sur le Web à l'adresse suivante :  
[www.ovins.fsaa.ulaval.ca](http://www.ovins.fsaa.ulaval.ca)

**Pour plus de renseignements :**

François Castonguay, Ph.D.  
*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*  
*Pavillon Paul-Comtois, Université Laval*  
*Québec, G1K 7P4*  
Tél. : (418) 656-2131 poste 8358  
Courrier électronique : [François.Castonguay@san.ulaval.ca](mailto:François.Castonguay@san.ulaval.ca)

## 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 premier lieu, je désire remercier le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) pour le financement du projet. Pour la réalisation de trois essais complémentaires au projet principal, je veux également souligner la contribution financière du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ), qui a été beaucoup plus importante que celle estimée dans le budget initial. Je tiens sincèrement à remercier Francis Goulet, directeur du CEPOQ, qui a mis à notre disposition l'argent et les ressources nécessaires à la modification des installations selon les exigences particulières des expériences. Agriculture et Agroalimentaire Canada et les producteurs participants au projet ont également contribué monétairement à la réalisation de cette recherche.

Des remerciements s'adressent aux sept entreprises ovines qui nous ont fait confiance et qui ont accepté de courir le risque de nous confier toute leur entreprise : Bergerie de La Chouette (Nancy Bergeron et Michel Reid); Ferme Robert Girard (Robert Girard et Sophie Bédard); Ferme Germanie (Michel Thibodeau et Mireille Lemelin); Ferme Agnomont (Jean-Pierre Couture et Doris Gervais); Bergerie de La Neigette (Aubert Lavoie); Ferme Amki (Garry et Barbara Jack); Ferme Rido (Sonia Rioux, Luc-Martin DeRoy). La confiance qu'ils nous ont témoignée reste notre plus grande satisfaction... tout juste après les résultats de fertilité! C'est grâce à ce genre de personnes que l'industrie ovine québécoise pourra délaissier un jour son éternelle appellation de « production en développement »!

Du côté de nos collaborateurs du CEPOQ, je tiens à remercier Johanne Cameron, responsable en vulgarisation et en transfert technologique, pour son expertise qu'elle a partagée ouvertement avec tous les membres de l'équipe tout au long du projet. Johanne a acquis de solides connaissances sur la photopériode lors de ses études graduées, ce qui fait d'elle la référence dans le domaine. Elle a donc été un soutien scientifique important pendant toute la durée du projet. Encore merci à Francis Goulet, directeur du CEPOQ, pour nous avoir fait confiance et nous avoir appuyé, moralement et financièrement, dans la réalisation de ce mandat. Merci à Sylvain Blanchette, gérant de la ferme de recherche au CEPOQ, et à toute son équipe (Amélie St-Pierre, Nicolas Dupont, Nicolas Tanguay, Catherine Lord, Julie Frigon, Christine Morin, Jessica Fournier-Couture) qui ont collaboré d'une manière exceptionnelle à la réalisation des protocoles. Des remerciements également à Geneviève Rioux, chargée de la saisie des données au CEPOQ, pour la compilation d'une partie des données.

Du côté de mon équipe de recherche, je tiens à remercier Mireille Thériault, adjointe de recherche à Agriculture et Agroalimentaire Canada, qui mérite, sans aucun doute, la plus grande part du crédit pour le succès de ce projet d'envergure. Elle a assuré la coordination et la réalisation du projet de main de maître. Mireille a participé à la planification des

expériences, au suivi technique, au travail en bergerie, à la compilation et à l'analyse des données (4 600 agnelages!) et à la rédaction du rapport. Elle n'a pas ménagé ses heures et elle est LA grande responsable de la réussite de ce projet. Merci également à Catherine Boivin, étudiante de 2<sup>e</sup> cycle au Département des sciences animales de l'Université Laval, qui a réalisé les deux expériences sur l'intensité lumineuse. Des remerciements vont aussi à Vincent Demers-Caron, étudiant de 1<sup>er</sup> cycle en agronomie, pour sa précieuse aide dans le suivi des producteurs et dans la compilation d'une grande partie des données, ainsi que pour sa participation au travail en bergerie. Merci à Richard Prince, animalier au Département des sciences animales de l'Université Laval, qui nous a secondés pour plusieurs activités en bergerie. Merci également à Caroline Boulet-Michaud et Karine Bouchard, toutes deux stagiaires en santé animale, qui nous ont assistés pendant plusieurs semaines d'expérimentation.

En terminant, mentionnons la collaboration de Dany Cinq-Mars, responsable de la Division de la nutrition et de l'alimentation à la Direction de l'innovation scientifique et technologique du MAPAQ, dans la modification des programmes alimentaires chez certains producteurs.

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, PhD

*Chercheur en production ovine  
Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc  
En poste au Département des Sciences Animales  
Pavillon Paul-Comtois, Université Laval  
Québec, G1K 7P4  
Tél. : (418) 656-2131 poste 8358  
Courrier électronique : François.Castonguay@san.ulaval.ca*

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	III
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES.....	IX
1. RÉSUMÉ DU PROJET.....	13
2. DESCRIPTION DU PROJET .....	15
2.1. EXPÉRIENCE 1 : PROTOCOLE PHOTOPÉRIODIQUE AAC TYPE CC4 .....	15
2.1.1. Problématique.....	15
2.1.2. Objectifs.....	16
2.1.3. Méthodologie.....	16
2.1.4. Résumé des paramètres mesurés.....	22
2.1.5. Étapes de réalisation.....	22
2.1.6. Résultats et discussion.....	23
2.1.7. La vision des producteurs.....	30
2.1.8. Conclusion.....	32
2.2. EXPÉRIENCE 2 : DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE OPTIMALE POUR LES BREBIS .....	34
2.2.1. Problématique.....	34
2.2.2. Objectifs.....	36
2.2.3. Méthodologie.....	36
2.2.4. Résumé des paramètres mesurés.....	43
2.2.5. Étapes de réalisation.....	43
2.2.6. Résultats et Discussion.....	44
2.2.7. Conclusion.....	51
2.3. EXPÉRIENCE 3 : DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE OPTIMALE POUR LES AGNEAUX LOURDS .....	52
2.3.1. Problématique.....	52
2.3.2. Objectifs.....	53
2.3.3. Méthodologie.....	53
2.3.4. Résumé des paramètres mesurés.....	56
2.3.5. Étapes de réalisation.....	56
2.3.6. Résultats et discussion.....	56
2.3.7. Conclusion.....	59
2.4. EXPÉRIENCE 4 : EFFETS DU PASSAGE DES JOURS LONGS AUX JOURS COURTS EN LACTATION SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES BREBIS ET DES AGNEAUX.....	60

2.4.1. Problématique.....	60
2.4.2. Objectifs.....	62
2.4.3. Méthodologie.....	63
2.4.4. Résumé des paramètres mesurés.....	68
2.4.5. Étapes de réalisation.....	68
2.4.6. Résultats et discussion.....	68
2.4.7. Conclusion.....	75
<b>3. DIFFUSION DES RÉSULTATS.....</b>	<b>76</b>
<b>4. PLAN DE FINANCEMENT.....</b>	<b>79</b>
<b>5. CONCLUSIONS ET IMPACTS DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>81</b>
ANNEXE 1. PLAN DES BERGERIES PARTICIPANT AU PROGRAMME DE PHOTOPÉRIODE AAC TYPE CC4 (EXPÉRIENCE 1).....	84
ANNEXE 2. RÉSULTATS DÉTAILLÉS DU PROGRAMME DE PHOTOPÉRIODE AAC TYPE CC4 (EXPÉRIENCE 1).....	90
ANNEXE 3. PLANS ET INTENSITÉS LUMINEUSES À L'INTÉRIEUR DES CHAMBRES D'ÉLEVAGE DU CEPOQ (EXPÉRIENCES 2 ET 3).....	111
ANNEXE 4. TEMPÉRATURE À L'INTÉRIEUR DES CHAMBRES D'ÉLEVAGE DU CEPOQ (EXPÉRIENCES 2 ET 3).....	118
ANNEXE 5. PATRONS DE MÉLATONINE DES BREBIS ET AGNEAUX (EXPÉRIENCES 2 ET 3).....	121
ANNEXE 6. RECONNAISSANCE SCIENTIFIQUE.....	130
ANNEXE 7. PLAN DE FINANCEMENT.....	132

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Entreprises participant au projet sur l'évaluation du programme photopériodique AAC Type CC4 .....	17
Tableau 2.	Intensités lumineuses retrouvées dans les différents bâtiments de ferme.....	18
Tableau 3.	Types de calendrier photopériodique utilisés dans chaque entreprise dans le cadre du projet sur l'évaluation du protocole photopériodique AAC Type CC4 .....	20
Tableau 4.	Fertilité des femelles soumises aux programmes photopériodiques AAC Type CC4 et CC4 <sup>1/2</sup> dans les sept entreprises .....	24
Tableau 5.	Productivité globale des femelles soumises au système de production AAC Type CC4 et CC4 <sup>1/2</sup> chez les sept entreprises .....	28
Tableau 6.	Effet de l'intensité lumineuse sur l'état des réserves corporelles des brebis en cours de gestation et la productivité des brebis à l'agnelage .....	45
Tableau 7.	Effet de l'intensité lumineuse sur l'état des réserves corporelles des brebis au cours de la lactation .....	46
Tableau 8.	Effet de l'intensité lumineuse sur la croissance pré-sevrage des agneaux .....	48
Tableau 9.	Effet de l'intensité lumineuse sur les performances de reproduction des brebis .....	50
Tableau 10.	Performances des agneaux élevés sous différentes intensités lumineuses .....	58
Tableau 11.	Impacts du transfert en jours courts sur l'état des réserves corporelles des femelles pendant la lactation.....	69
Tableau 12.	Impacts du transfert en jours courts des femelles et de leurs agneaux au jour 22 de la lactation sur la croissance pré-sevrage des agneaux.....	71
Tableau 13.	Impacts du transfert en jours courts pendant la lactation sur la croissance post-sevrage des agneaux en jours longs .....	73
Tableau 14.	Détails des montants dépensés.....	80
Tableau 15.	Résultats techniques de la ferme A avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	91
Tableau 16.	Résultats techniques de la ferme B avec le programme photopériodique AAC Type CC4 <sup>1/2</sup> .....	93

Tableau 17. Résultats techniques de la ferme C avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	95
Tableau 18. Résultats techniques de la ferme D avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	97
Tableau 19. Résultats techniques de la ferme E avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	99
Tableau 20. Résultats techniques de la ferme F avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	101
Tableau 21. Résultats techniques de la ferme G avec le programme photopériodique AAC Type CC4 .....	103

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Représentation schématique du programme de photopériode AAC Type CC4 .....	19
Figure 2.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme A.....	24
Figure 3.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme B .....	25
Figure 4.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme C .....	25
Figure 5.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme D.....	26
Figure 6.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme E .....	26
Figure 7.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme F .....	27
Figure 8.	Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme G .....	27
Figure 9.	Fréquence cumulative de la répartition des saillies pendant la période d'accouplement (Jour 1 = mise aux béliers) .....	29
Figure 10.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement a) en saison et b) en contre-saison sexuelle (Jour 1 = mise aux béliers).....	30
Figure 11.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux ) sur la production laitière des brebis évaluée par la méthode du « weigh-suckle-weigh » .....	47
Figure 12.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la consommation d'ensilage des brebis pendant la lactation (quantité d'ensilage tel que servi – TQS).....	47
Figure 13.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la croissance pré-sevrage des agneaux.....	49
Figure 14.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la consommation de concentrés des agneaux pendant la période pré-sevrage .....	49
Figure 15.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur le début de la cyclicité des femelles après le passage en jours courts (JC).....	51

Figure 16.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 12 lux; Moyenne : 37 lux; Élevée : 109 lux) sur la croissance post-sevrage des agneaux .....	57
Figure 17.	Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 12 lux; Moyenne : 37 lux; Élevée : 109 lux) sur la consommation de concentrés des agneaux en croissance (post-sevrage) .....	59
Figure 18.	Consommation d'ensilage des brebis gardées en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférées en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	70
Figure 19.	Évolution de la production laitière (évaluée par la méthode du « weigh-suckle-weigh ») des brebis gardées en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférées en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	70
Figure 20.	Croissance pré-sevrage des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	72
Figure 21.	Consommation pré-sevrage de concentrés des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	72
Figure 22.	Croissance post-sevrage des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	74
Figure 23.	Consommation post-sevrage de concentrés des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC) .....	74
Figure 24.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme A .....	105
Figure 25.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme B .....	106
Figure 26.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme C .....	107
Figure 27.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme D .....	108
Figure 28.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme F .....	109
Figure 29.	Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme G .....	110
Figure 30.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 10 lux (expérience 2) .....	112

Figure 31.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité moyenne : 30 lux (expérience 2) .....	113
Figure 32.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 117 lux (expérience 2) .....	114
Figure 33.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 12 lux (expérience 3) .....	115
Figure 34.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité moyenne : 37 lux (expérience 3) .....	116
Figure 35.	Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité élevée : 109 lux (expérience 3) .....	117
Figure 36.	Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de novembre 2004 à janvier 2005 .....	119
Figure 37.	Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de janvier à mars 2005 .....	119
Figure 38.	Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de mars à mai 2005 .....	120
Figure 39.	Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de mai à juillet 2005 .....	120
Figure 40.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des trois groupes de brebis en lumière naturelle avant le début de l'expérimentation (JL -2) .....	122
Figure 41.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis au début des jours longs (JL 0) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) .....	123
Figure 42.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis 2 jours après le début des jours longs (JL +2) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) .....	124
Figure 43.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis quatre jours après le début des jours longs (JL +4) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) .....	125
Figure 44.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis trois jours avant le début des jours courts (JC -3) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) .....	126

Figure 45.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis au début des jours courts (JC 0) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) .....	127
Figure 46.	Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis quatre jours après le début des jours courts (JC +4) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux).....	128
Figure 47.	Patrons de sécrétion de la mélatonine chez les agneaux en croissance élevés sous des intensités lumineuses faible (12 lux), moyenne (37 lux) et élevée (109 lux) .....	129

## 1. RÉSUMÉ DU PROJET

---

Plusieurs sources d'information démontrent que la productivité des élevages ovins québécois est relativement faible (1,47 agneau réchappés/brebis/année) en comparaison avec le potentiel de l'espèce (2,5 agneaux réchappés/brebis/année). Cette situation compromet sérieusement la rentabilité, la survie, et l'expansion des entreprises ovines du Québec. Ce projet avait pour but d'éprouver l'application à grande échelle d'un système de production basé sur l'utilisation de la photopériode – une technique simple, peu coûteuse et extrêmement efficace pour contrôler la reproduction des ovins – et pressenti pour augmenter significativement la productivité des élevages ovins.

Le protocole principal (expérience 1) sur l'évaluation de la productivité d'un calendrier de photopériode consistant en un cycle alternatif continu de 4 ou 4½ mois de JL (16 h/j de lumière) et 4 ou 4½ mois de JC (8 h/j de lumière) a eu lieu dans sept bergeries commerciales. Deux autres expériences complémentaires (exp. 2 et 3) sur les effets de l'intensité lumineuse sur la reproduction des brebis et la croissance des agneaux ont été réalisées dans les installations du CEPOQ. Enfin, un dernier essai a permis de préciser l'impact du transfert des brebis des JL vers les JC durant la période de lactation sur la production laitière et la consommation des brebis et sur la croissance des agneaux.

Dans l'expérience 1, le plan de production a été élaboré de façon à ce que chaque brebis soit remise en accouplement tous les huit ou neuf mois. Les brebis du troupeau étaient divisées en trois, quatre ou six groupes d'accouplements de façon à répartir les agnelages sur plusieurs périodes avec l'objectif de mettre en marché de l'agneau à longueur d'année. Plusieurs performances zootechniques des brebis ont été mesurées (état de chair, fertilité, prolificité, productivité, croissance des agneaux...). Tous les autres aspects de la régie d'élevage (alimentation, santé...) étaient suivis et optimisés afin de favoriser l'atteinte des meilleurs résultats possible.

Globalement, le système de production a permis une augmentation de productivité d'environ 20 à 30 % (1,2 à 1,3 agnelage/brebis/année) comparé à la moyenne québécoise de 2002 (1,0 agnelage/brebis/année). Les résultats montrent que la fertilité globale du programme s'élève à près de 85 % pour l'ensemble des brebis mises à la reproduction, toutes périodes d'accouplement confondues. Les plus faibles taux ont été obtenus dans les périodes d'accouplement les plus chaudes de l'été suggérant un effet néfaste des températures élevées sur les performances de reproduction. L'augmentation de productivité mesurable dans les entreprises est la résultante de l'accroissement du nombre d'agnelages/brebis/année, mais aussi, par l'utilisation d'une régie de reproduction plus stricte.

L'expérience 2 portant sur les effets de l'intensité lumineuse sur la reproduction des brebis a montré que des intensités de 10, 30 et 117 lux permettent de contrôler la reproduction des brebis et n'ont pas d'effets néfastes sur la production laitière et la croissance des agneaux sous les mères. De plus, les performances de croissance et la qualité des carcasses des agneaux lourds n'ont pas été affectées par les différentes intensités (expérience 3 : 12, 37 et

109 lux). Ainsi, les intensités lumineuses relevées dans la majorité des élevages ovins québécois sont suffisantes pour la bonne marche des programmes de photopériode et pour obtenir des performances de croissance optimales chez les agneaux. Pour faciliter les opérations de régie, une intensité minimale de 50 lux est cependant recommandée.

Finalement, le dernier essai ne montre aucun effet du transfert des brebis des JL vers les JC au jour 22 de la lactation sur la production laitière des brebis ou la croissance des agneaux. Ainsi, du point de vue des performances des agneaux, il n'y a pas d'inconvénients à transférer les brebis et les agneaux en JC pour une période aussi courte que 30 jours en période pré-sevrage.



## 2. DESCRIPTION DU PROJET

---

### 2.1. EXPÉRIENCE 1 : PROTOCOLE PHOTOPÉRIODIQUE AAC TYPE CC4

#### 2.1.1. Problématique

Le désaisonnement des brebis, soit l'accouplement en dehors de la saison sexuelle naturelle, permet d'atteindre deux objectifs de production essentiels soit (1) étaler la production d'agneaux sur toute l'année de façon à rencontrer les exigences des distributeurs et des consommateurs et (2) augmenter la productivité annuelle des brebis dans le but d'accroître la rentabilité des entreprises. Pour les producteurs ovins québécois, la « modification » de la photopériode est une voie intéressante pour induire les chaleurs en contre-saison. Cette technique répond à tous les critères recherchés par les éleveurs et l'industrie : elle est économique, donne généralement d'excellents résultats de fertilité et contribue à réduire l'utilisation d'hormones exogènes. Le calendrier photopériodique « classique », utilisé présentement chez quelques éleveurs, se résume à exposer un seul groupe de brebis, celles prêtes physiologiquement au moment du début du traitement, à trois mois de jours longs (JL = 16 h de lumière/jour) du mois de novembre à février, pour les placer ensuite en jours courts (JC = 8 h de lumière/jour) pour une autre période de trois mois. Dans ce protocole, les accouplements se font en avril-mai. Malgré les excellents résultats de fertilité obtenus avec ce calendrier photopériodique « classique », ce dernier comporte plusieurs désavantages dont : (1) un seul groupe restreint de brebis peut être placé sous contrôle photopériodique en même temps, ce qui ne permet pas l'application de la méthode à l'ensemble du troupeau; (2) les brebis « traitées » doivent être isolées du reste du troupeau pendant six mois; (3) les brebis non traitées et devant être accouplées dans les autres mois de la contre-saison (mars, juin, juillet, août) devront l'être en utilisant des techniques hormonales et (4) le protocole ne contrôle pas parfaitement le rythme endogène de reproduction des brebis, ce qui peut entraîner des pertes de productivité importantes dans certaines circonstances.

Le nouveau défi de la technique de la photopériode porte sur son utilisation sur l'ensemble des brebis d'un troupeau de façon à éliminer les irritants du programme classique. L'objectif ultime est de contrôler la photopériode de toutes les brebis du troupeau durant toute l'année (12 mois) et non pas simplement sur un seul groupe de brebis sur une portion de l'année (6 mois). Pour ce faire, nous avons élaboré et évalué, chez un producteur de la région de Québec, un protocole de photopériode qui permet de contrôler la reproduction des brebis en leur imposant un traitement de quatre mois de JL suivi de quatre mois de JC, en alternance continue, à longueur d'année (protocole nommé AAC Type CC4) (Cameron, 2003, 2006). Les brebis étaient divisées en quatre groupes de reproduction de façon à répartir les agnelages sur plusieurs périodes dans l'année et ainsi produire des agneaux de marché toutes les semaines. Le traitement lumineux a permis d'obtenir d'excellents résultats de fertilité, soit plus de 90 %, en moyenne, au cours des deux années qu'a duré le projet.

Cependant, les résultats du protocole alternatif de quatre mois de JL et quatre mois de JC restaient à être validés sur une plus longue période et dans un plus grand nombre

d'entreprises avant d'en faire la promotion à l'ensemble des producteurs. Il fallait donc s'assurer que les résultats obtenus lors du premier essai se répéteraient dans d'autres environnements (différences entre les races, l'alimentation, les bâtiments...).

Cameron, J. 2003. Objectif : production à l'année!!! Une nouvelle façon d'utiliser la photopériode...  
Ovin Québec, 3(2):13-15.

Cameron, J. 2006. Programme photopériodique appliqué à longueur d'année pour améliorer la répartition des mises bas et la productivité des brebis soumises à un rythme d'agnelage accéléré. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec.

### 2.1.2. Objectifs

#### *Général*

Accroître la rentabilité des entreprises ovines et améliorer la compétitivité des éleveurs québécois par l'application d'un programme photopériodique de reproduction appliqué à longueur d'année et à l'ensemble du troupeau.

#### *Spécifiques*

- Mesurer les effets sur la productivité d'un élevage ovin de l'utilisation d'un programme photopériodique constitué d'un cycle alternatif continu d'environ quatre mois de JC et quatre mois de JL, visant un rythme de production de trois agnelages en deux ans;
- Vérifier la reproductibilité des résultats en fonction de différents environnements de production dans le but de mieux évaluer les chances de réussite d'une implantation à plus grande échelle du programme de photopériode;
- Étudier les effets zootechniques indirects, à court et moyen termes, de l'utilisation du programme;
- Évaluer les avantages économiques reliés à l'implantation et à l'utilisation de ce système de production.

### 2.1.3. Méthodologie

#### *Animaux et choix des entreprises*

Sept entreprises ont été choisies pour l'implantation du programme de photopériode (tableau 1). Les entreprises ont été sélectionnées sur la base de leur intérêt pour le projet, mais aussi, de leurs caractéristiques distinctes. Ainsi, nous voulions éprouver le protocole dans différents environnements (type de bâtiment, régie, objectifs de production) et avec différentes races de moutons.

Tableau 1. Entreprises participant au projet sur l'évaluation du programme photopériodique AAC Type CC4

Entreprises	Propriétaires	Localisation	Nb. brebis	Génotype des brebis*
Ferme Agnomont	Jean-Pierre Couture	Beaumont	250	SU, croisées RV et SU
Ferme Amki	Garry et Barbara Jack	Valcartier	475	RI
Ferme Germanie	Michel Thibodeau, Mireille Lemelin	Princeville	800	CD, DP, ½RV½CD
Bergerie de La Chouette	Michel Reid, Nancy Bergeron	Maskinongé	170	DP, ½FL½DP
Bergerie de La Neigette	Aubert Lavoie	Mont-Label	400	Croisées PO
Ferme Robert Girard	Robert Girard, Sophie Bédard	St-Césaire	180	SU, DP et NCC
Ferme Rido	Sonia Rioux, Luc-Martin DeRoy	La Pocatière	130	RI

\* SU : Suffolk, DP : Dorset, FL : Finnois, CD : Arcott Canadien, RV : Romanov, PO : Polypay, RI : Arcott Rideau.

Les animaux du projet ont été les premiers au Québec à être identifiés selon la procédure officielle d'Agri-Traçabilité Québec (ATQ). Nous avons passé plusieurs heures à aider les producteurs dans cette tâche assez lourde (surtout quand on considère l'identification de troupeaux de 400 à 900 sujets!). Par contre, l'identification permanente des moutons (un panneau visuel et une boucle électronique) a permis un suivi rigoureux de tous les sujets du projet. Le déroulement des différentes interventions en bergerie a également été accéléré par l'acquisition, grâce à des fonds provenant des budgets de recherche du Dr Castonguay, d'un lecteur de puces couplé à un ordinateur portable (Workabout). L'acquisition et le transfert des données étaient alors effectués par un logiciel développé par la compagnie Info-Didact.



### Alimentation

Lorsque cela s'est avéré nécessaire, nous avons utilisé le logiciel « Ovation » de la compagnie SoftAgro pour formuler les rations. Le Dr Dany Cinq-Mars, responsable de la Division de la nutrition et de l'alimentation à la Direction de l'innovation scientifique et technologique du MAPAQ à Québec, a collaboré au projet à titre d'expert-conseil en alimentation des ovins.

### Logement

En début de projet, les bergeries des sept entreprises ont subi toutes les modifications nécessaires à l'application du protocole photopériodique : obstruction des entrées de lumière (fenêtres, ventilateurs, ...), pose de minuterics, ajout de lumières, cloisonnement pour créer des sections indépendantes, etc. (plans à l'annexe 1). L'intensité lumineuse à l'intérieur de chaque section ou bâtiment a également été contrôlée afin de s'assurer le respect des exigences minimales (< 2 lux la nuit et > 15 lux le jour) (tableau 2).

Tableau 2. Intensités lumineuses retrouvées dans les différents bâtiments de ferme

Entreprises	Bâtiments/Sections	Intensité lumineuse (lux)	
		Lumières ouvertes	Lumières éteintes
Ferme Agnomont	JC	21 (10; 42) <sup>x</sup>	0
	JL	35 (12; 64)	0
Ferme Amki	JC	25 (13; 33)	0
	JL isolé	34 (22; 47)	0
	JL naturelle	204 (47; 308)	0
Ferme Germanie	JC	37 (13; 73)	2.5 (0; 17)
	JL isolé	42 (27; 67)	ND
	JL naturelle <sup>y</sup>	41 (10; 135)	ND
Bergerie de La Chouette	JC	105 (40; 177)	0
	JL	183 (59; 660)	ND
Bergerie La Neigette	JC	13 (5; 24)	1.2 (0; 2)
	JL	70 (12; 465)	ND
Ferme Robert Girard	JC	153 (63; 205)	0
	JL (portes ouvertes)	194 (90; 360)	ND
	JL (début projet)	54 (30; 80)	ND
	JL serre	7800 (3600; 17400)	ND
Ferme Rido	JC	ND	ND
	JL	ND	ND

<sup>x</sup> Moyenne (Minimum; Maximum).

<sup>y</sup> Toiles devant les entrées d'air pour l'hiver.



Cependant, lors des premières rencontres avec les producteurs, il est apparu évident que le protocole de base devait être adapté légèrement afin de répondre à certaines contraintes et ainsi mieux cadrer avec les besoins des éleveurs et les différents types de bâtiments, races, régies retrouvés au sein des entreprises (tableau 3). En effet, certains producteurs nous ont manifesté leur désir de ralentir le rythme de production des brebis afin de leur permettre de mieux récupérer entre chaque agnelage. D'autres ont exprimé une certaine réticence à transférer les agneaux avec les mères en JC, soit en raison d'un manque d'espace (en bâtiment chaud isolé) soit face à la difficulté de manipuler de si jeunes agneaux. Chez les producteurs concernés, le calendrier a donc été « étiré » de sorte que les agnelages (cycle de production) aient lieu tous les neuf mois (type CC4<sup>1/2</sup>) plutôt qu'aux huit mois (type CC4), tel qu'initialement prévu (135 jours de JL et de JC plutôt que 120 jours). En plus de permettre une meilleure reprise de la condition de chair entre chaque agnelage chez les éleveurs de races plus prolifiques, cette façon de faire réduit et facilite les déplacements d'animaux dans des bâtiments moins bien adaptés (sevrage des agneaux en JL et déménagement des brebis seules). En effet, avec cet intervalle, les interventions (sevrage et transfert des brebis en JC) sont effectuées au même moment.

Quelques producteurs préféraient avoir des groupes de brebis plus nombreux avec des mises bas plus espacées dans le temps afin de pouvoir « souffler » entre les agnelages, tandis que d'autres aimaient mieux de plus petits groupes agnelant plus fréquemment. Les troupeaux participants ont donc été divisés en trois, quatre ou six groupes d'accouplement (tableau 3).

La durée de la période d'éclairement journalier a également été ajustée en fonction des horaires de chaque producteur (tableau 3). L'important dans le programme de photopériode, c'est que la différence soit d'environ huit heures entre la durée des jours courts et celle des jours longs.

**Tableau 3. Types de calendrier photopériodique utilisés dans chaque entreprise dans le cadre du projet sur l'évaluation du protocole photopériodique AAC Type CC4**

Entreprises	Nb. de groupes d'accouplement	Cycle de reproduction (mois)	Durée d'éclairement en JL (h)	Durée d'éclairement en JC (h)
Ferme Agnomont	4	8	16	8
Ferme Amki	3	9	16	8
Ferme Germanie	6	8	17	9
Bergerie de La Chouette	4	8	16	8
Bergerie de La Neigette	6	9	17	9
Ferme Robert Girard	4	9	18	10
Ferme Rido	4	8	16	8

Enfin, nous avons dû adapter le traitement des béliers aux particularités de chaque protocole, et ce, en respectant les principes de base d'alternance photopériodique pour le maintien de l'activité sexuelle chez les béliers. Le traitement photopériodique alternatif continu pour les mâles variait donc de 45 à 60 jours de JC et JL, dépendant de l'intervalle entre les accouplements des différents groupes de brebis.

### Accouplement

Avant la mise aux béliers, les brebis étaient tondues, si nécessaire<sup>1</sup>. Les accouplements se déroulaient toujours pendant la période de JC et débutaient 55 jours après le début des JC. Le ratio bélier : brebis pour ces accouplements était d'environ 1 : 15-20. La suralimentation des brebis débutait environ deux semaines avant la mise aux béliers et se terminait cinq semaines plus tard, au retrait des béliers, ou lorsque les brebis avaient atteint un état de chair satisfaisant (minimum de 3,0). L'état de chair des brebis était noté à la mise en accouplement.



À ce moment, chaque bélier était examiné pour déceler toutes anomalies physiques (testicules, fourreau, pattes...). Tous les béliers étaient munis de harnais-marqueurs pour pouvoir identifier les brebis en chaleurs.

L'accouplement avait lieu à tous les huit ou neuf mois, selon le cycle de production choisi. Les performances zootechniques des brebis et des agneaux ont été mesurées sur deux ou trois agnelages consécutifs pour chaque groupe d'accouplement. Les facteurs de succès pour la reproduction étaient suivis et optimisés afin de favoriser l'atteinte des meilleurs résultats possibles (alimentation, santé, bien-être...).

### Gestation

Une échographie était réalisée 75 jours après la mise aux béliers afin de séparer les femelles gestantes des non gestantes. L'état de chair des brebis était noté à ce moment. Les brebis non gestantes à l'échographie étaient traitées avec une éponge vaginale pendant 14 jours (traitement hormonal d'induction des chaleurs « classique ») de façon à diminuer les périodes improductives des femelles. Ces brebis étaient remises aux béliers 36 heures après le retrait de l'éponge, avec le groupe alors à la saillie. Pour les brebis épongées, le ratio bélier : brebis était de 1 : 8-9. Les brebis non gestantes suite à une saillie synchronisée à l'éponge étaient réformées.

<sup>1</sup> Pour les interventions de routine (tonte, alimentation, soins des agneaux...), la régie propre à chaque élevage a été conservée.

Cinq semaines avant l'agnelage, les brebis étaient tondues, si nécessaire. Les brebis étaient injectées avec des vitamines A, D et E et du sélénium (variable selon la régie de troupeau spécifique à chaque élevage). L'alimentation était modifiée environ cinq semaines avant la date prévue des agnelages afin de répondre aux besoins grandissants des brebis gestantes.

### Agnelage et lactation



À l'agnelage, chaque agneau était pesé et identifié avec deux étiquettes d'oreilles (ATQ) et l'état de chair des brebis était noté.

Les agneaux étaient sevrés à un minimum de 40 jours et un maximum de 62 jours, dans le cas d'un sevrage en deux groupes et un maximum de 75 jours avec un seul groupe de sevrage. La journée du sevrage, les agneaux étaient pesés.

### Croissance des agneaux

Tous les agneaux sevrés étaient placés dans une section de la bergerie maintenue à 16 h de lumière par jour (JL) jusqu'à l'abattage.

#### 2.1.4. Résumé des paramètres mesurés

- État de chair des brebis à la mise en accouplement, à l'échographie, à l'agnelage et au sevrage;
- Nombre de brebis mises aux béliers pour chaque groupe d'accouplement;
- Nombre de brebis venues en chaleur;
- Nombre de brebis gestantes à l'échographie;
- Nombre de brebis agnelées pour chaque groupe d'accouplement;
- Nombre d'agneaux nés et sevrés;
- Mortalité des agneaux;
- Poids des agneaux à la naissance, au sevrage, à 100 jours (race pure seulement – Programme de sélection génétique GenOvis);
- Taux de réforme des adultes;
- Performances des agnelles vs celles des brebis.

#### 2.1.5. Étapes de réalisation

Activités	Date prévue	Date réelle	Finalités
Inventaire des brebis; Élaboration des protocoles	Septembre 2003	Septembre 2003	Calendriers de production élaborés pour les sept producteurs
Identification permanente des sujets*		Hiver 2004	Tous les animaux du projet possèdent un numéro unique
Compilation des informations	Septembre 2003 à Décembre 2004	Septembre 2003 à Décembre 2004	Données compilées dans des fichiers EXCEL

Activités	Date prévue	Date réelle	Finalités
Production du rapport d'étape	Décembre 2004	Janvier 2005	Remise du rapport d'étape
Compilation des informations <sup>y</sup>	Janvier 2005 à Juin 2005	Janvier 2005 à Mars 2006	Données compilées dans des fichiers EXCEL
Analyse des données	Mai 2005	Février à Avril 2006	Analyses terminées
Rédaction du rapport final	Juin 2005	Mars et Avril 2006	Production du rapport final
Diffusion des résultats	Été et automne 2005	2004 - 2006	Plusieurs conférences et articles (voir section 3. Diffusion des résultats)

<sup>x</sup> Activité non prévue au départ

<sup>y</sup> Nous avons décidé d'inclure les accouplements des mois de sept. et oct. 2006, avec des agnelages en mars 2006

## 2.1.6. Résultats et discussion

### *Fertilité des femelles soumises à la photopériode*

Les tableaux de l'annexe 2 présentent les résultats détaillés pour les sept entreprises. En moyenne, la fertilité des femelles soumises aux programmes photopériodiques (CC4 et CC4<sup>1/2</sup>) s'établit à 88 % (femelles épongées exclues) (tableau 4). Chez les brebis adultes, la fertilité moyenne était d'environ 90 % tandis que chez les agnelles, elle oscillait autour de 80 %. Par contre, des variations importantes ont été notées entre les producteurs et entre les groupes d'accouplement (figures 2 à 8). Dans ce genre de projet qui s'étend sur plusieurs années, il est difficile de contrôler parfaitement tous les facteurs pouvant affecter la fertilité. Les résultats se sont avérés souvent inférieurs pendant les saillies des mois d'été, et ce, particulièrement en 2005. On ne peut cependant pas en conclure que les résultats ont été moins bons en contre-saison qu'en saison sexuelle « normale » (contre-saison : mi-février à mi-août). Ce phénomène semble plutôt lié à la hausse des températures durant l'été. En effet, les moins bons résultats ont été observés dans les fermes où les conditions ambiantes étaient les moins favorables dans les bâtiments en JC.

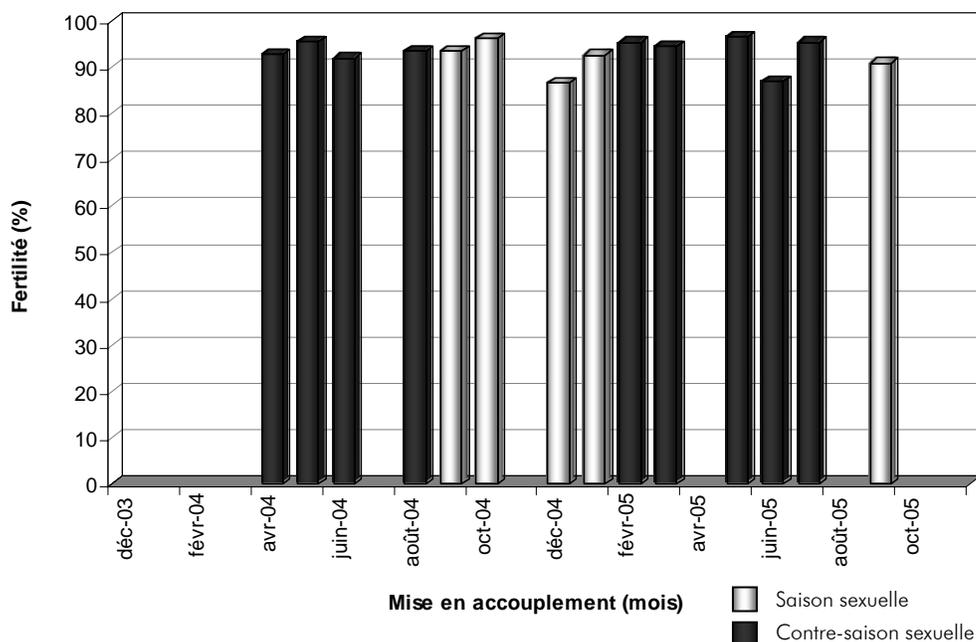
Le non-respect du protocole photopériodique a également entraîné quelques ratées du côté de la fertilité des brebis à la ferme E (décembre 2003 – août 2004) et des agnelles à la ferme A. La correction de ces petits écarts de conduite a permis, dans tous les cas, de rétablir les niveaux de fertilité.

Des problèmes de fertilité des béliers ont aussi été la cause de mauvais résultats ponctuels (fermes A, B et E). Ces problèmes sont souvent de causes inconnues. Cependant, pour certains producteurs de races pures, le respect du protocole de photopériode des béliers a parfois été négligé sous prétexte d'accélérer la diffusion de la génétique d'un bélier supérieur ou par manque de sujets [utilisation répétée (deux groupes consécutifs) de béliers prometteurs]. Ce faisant, certains béliers ont vu leur fertilité diminuer.

**Tableau 4. Fertilité des femelles soumises aux programmes photopériodiques AAC Type CC4 et CC4<sup>1/2</sup> dans les sept entreprises**

	FERME A	FERME B	FERME C	FERME D	FERME E	FERME F	FERME G	TOTAL
Femelles mises en accouplement	1572	1066	847	543	371	151	363	4913
- Brebis	1347	892	706	504	330	141	303	4223
- Agnelles	225	174	141	39	41	10	60	690
Fertilité <sup>x</sup> (%)	91.1	91.4	90.1	83.8	73.3	89.4	86.0	88.4
- Brebis	92.9	92.5	92.4	84.9	75.5	89.4	87.1	89.9
- Agnelles	80.4	85.6	78.7	69.2	56.1	90.0	80.0	79.4

<sup>x</sup> Fertilité des femelles (brebis et agnelles) ayant reçu la bonne photopériode (sans éponge), résultats de fertilité à l'agnelage (brebis agnelées/brebis présentes au moment de l'agnelage).



**Figure 2. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme A**

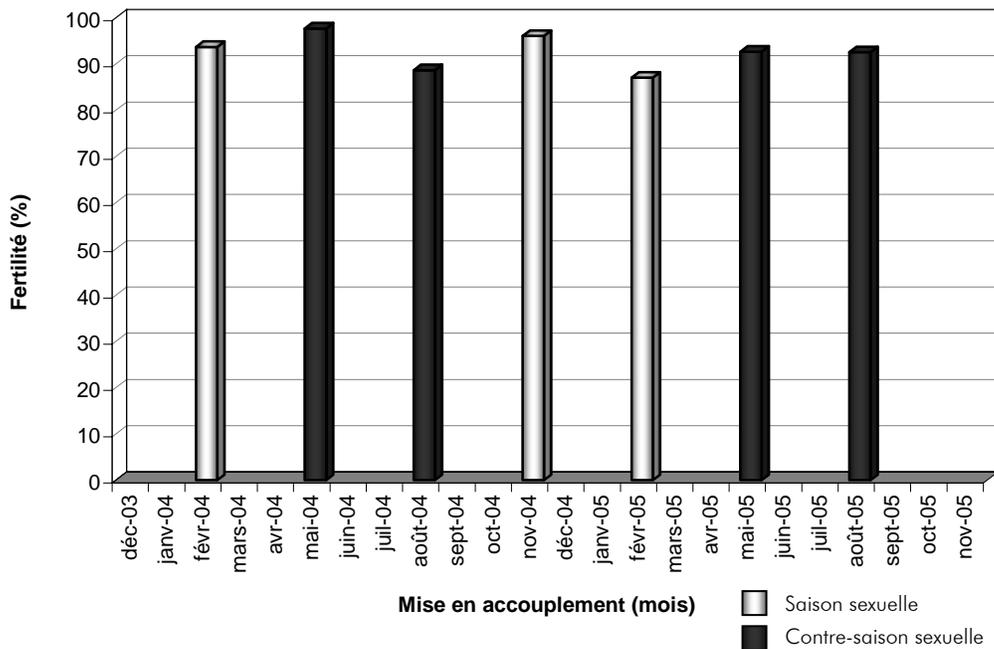


Figure 3. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme B

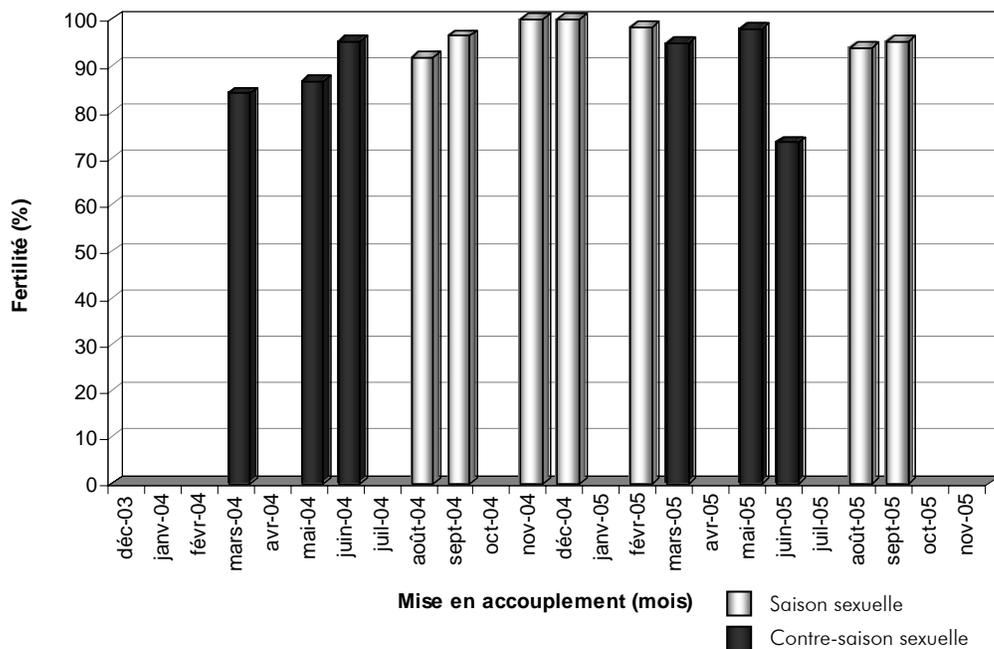


Figure 4. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme C

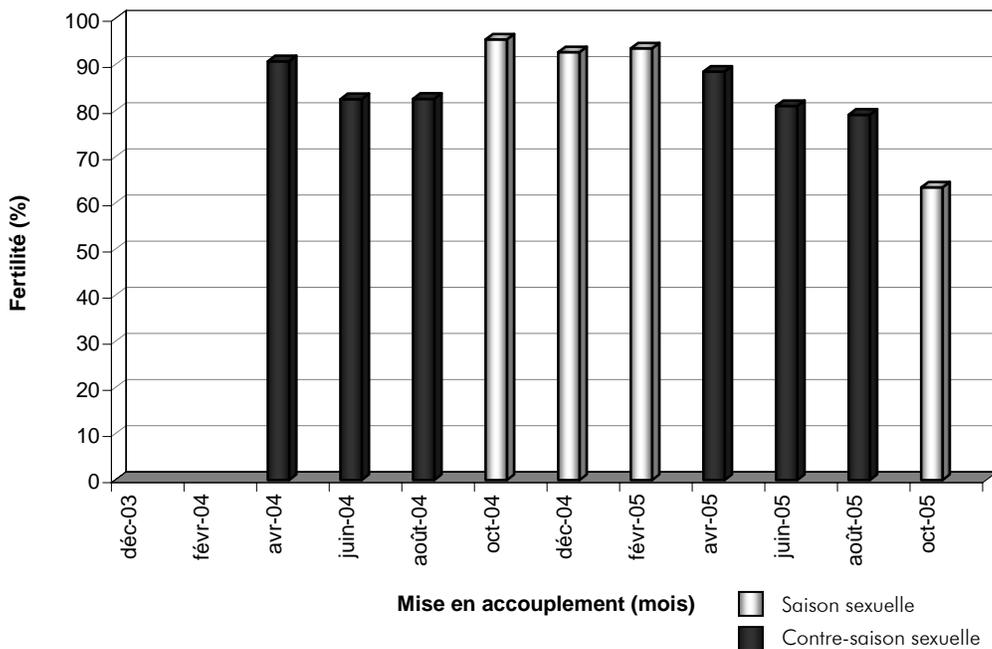


Figure 5. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme D

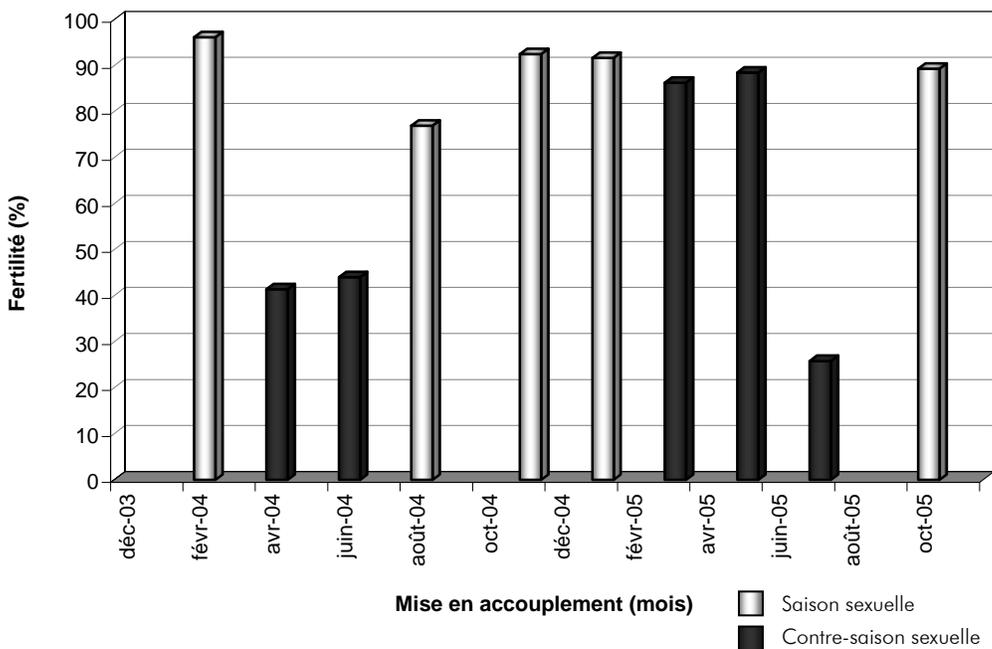


Figure 6. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme E

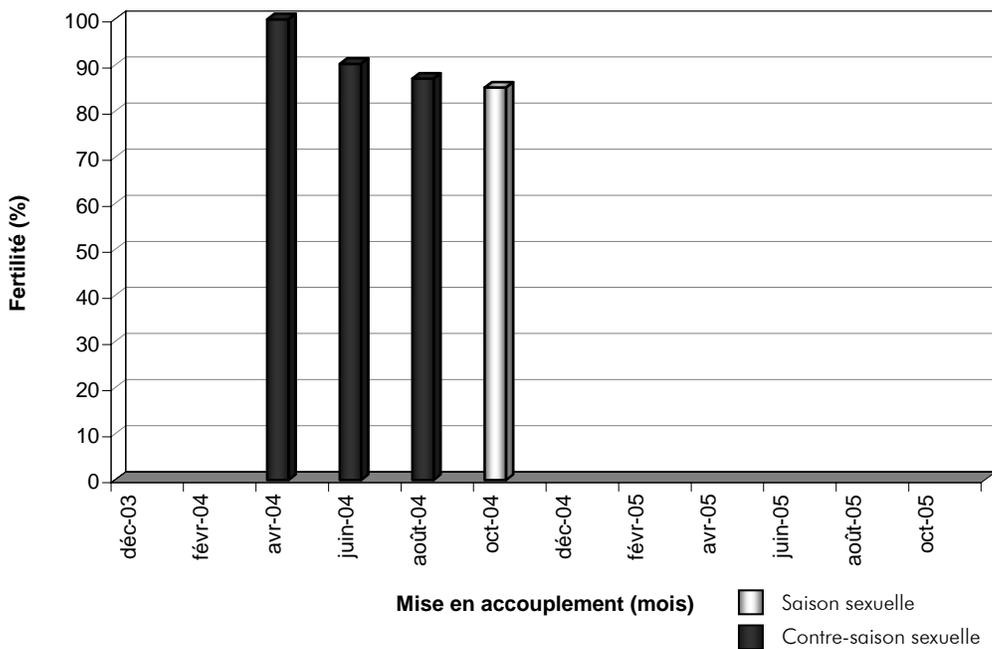


Figure 7. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme F

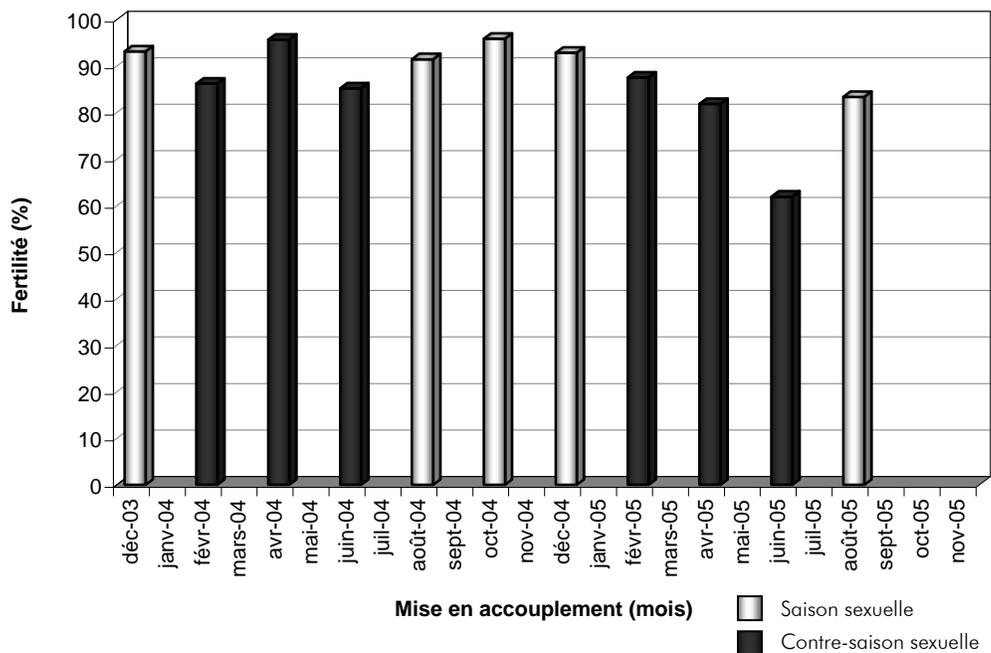


Figure 8. Fertilité des brebis soumises à la photopériode en fonction du mois de la mise en accouplement à la ferme G

### Fertilité et productivité globales

Pour les femelles épongées, non gestantes de la saillie en photopériode, les résultats de fertilité ont souvent été décevants (environ 50 %). Globalement, les systèmes de production CC4 et CC4½ ont donc permis d’obtenir des résultats de fertilité de 85 % (femelles en photopériode et épongées incluses) (tableau 5).

Les différents protocoles utilisés par les producteurs permettent théoriquement d’atteindre un rythme d’agnelage de 1,35 ou 1,5 agnelage/brebis/année. Cependant, en raison de certaines contraintes, les calendriers de deux entreprises ont dû être changés en cours de projet. C’est pourquoi, aux fermes C et E, le rythme de production a été estimé à 1,43 et 1,45, respectivement, en fonction du nombre de mois passé avec les calendriers à 1,5 et 1,35 (tableau 5). Cela dit, pour atteindre le rythme de production visé, le taux de succès des accouplements devait être de 100 %... ce qui n’est pas très réaliste! Donc, en tenant compte de la fertilité réelle des troupeaux, le système a généré une productivité élevée (1,24 agnelage/brebis/année). À ce rythme, les entreprises participantes ont été à même de produire un nombre impressionnant d’agneaux, pour une productivité moyenne de 2,6 agneaux nés/brebis/année. Ce nombre est d’autant plus révélateur lorsqu’on le compare à la productivité moyenne des troupeaux québécois qui était de 1,81 agneau né/brebis/année en 2002 (avec 1,0 agnelage/brebis/année) (Tremblay, 2002<sup>2</sup>).

**Tableau 5. Productivité globale des femelles soumises au système de production AAC Type CC4 et CC4½ chez les sept entreprises**

	FERME A	FERME B	FERME C	FERME D	FERME E	FERME F	FERME G	TOTAL
Rythme de production visé (agnelage/brebis/année)	1.5	1.35	1.43	1.5	1.45	1.5	1.5	1.46
Femelles mises en accouplement <sup>x</sup>	1734	1124	922	628	485	159	393	5445
Fertilité totale <sup>y</sup> (%)	88.4	89.1	86.9	77.9	67.6	86.8	83.0	84.8
Agnelages/brebis/année	1.33	1.20	1.24	1.17	0.98	1.30	1.24	1.24
Agneaux nés/agnelage	2.0	2.5	1.7	2.0	1.7	1.9	2.4	2.1
Agneaux nés/brebis/année	2.6	3.1	2.1	2.3	1.7	2.5	2.9	2.6

<sup>x</sup> Femelles mises en accouplement en excluant les femelles mortes ou disparues en cours de cycle.

<sup>y</sup> Fertilité de toutes les femelles (brebis et agnelles), incluant la fertilité des femelles synchronisées à l’éponge.

<sup>2</sup> Tremblay, M.-È. 2002. Analyse de groupe provinciale - Production ovine 2002. FPAMQ et FGCAQ 36 pp.

### Répartition des saillies

L'analyse de la répartition des saillies fécondantes<sup>3</sup> de toutes les périodes d'accouplement montre que 95,5 % des femelles qui ont agnelé ont été fécondées entre les jours 1 et 25 suite à l'introduction des béliers (moyenne de 12,9 jours) (figure 9). Ainsi, les saillies se font rapidement après la mise aux béliers. Le fait que 73,3 % des brebis aient été saillies dans les 17 premiers jours de la période d'accouplement suggère que la majorité des femelles avaient amorcé leur cycle de reproduction au moment de la mise aux béliers.

La répartition des saillies fécondantes a été similaire pour les accouplements réalisés pendant les mois de la saison sexuelle naturelle (mi-août à mi-février; 12,1 jours) et ceux faits en contre-saison (mi-février à mi-août; 13,5 jours) (figure 10). Pour la plupart des périodes d'accouplement, la répartition des saillies fécondantes est typique de celle observée chez des femelles cycliques mises en accouplement en saison sexuelle (Castonguay, données non publiées). Ainsi, il apparaît que le programme de photopériode contrôle très bien le cycle de reproduction des brebis (résultats par ferme à l'annexe 2, figures 24 à 29). Cependant, curieusement, à la ferme G, même si le pourcentage de saillies fécondantes avant le jour 25 était élevé (93,9 %), seulement 34,9 % des brebis étaient saillies avant 17 jours. Ainsi, la majorité des saillies fécondantes était réalisée entre 17 et 25 jours (moyenne de 18,7 jours vs 12,4 jours pour les autres élevages), ce qui est typique d'un *effet bélier*<sup>4</sup>. La race ne peut pas expliquer cette observation puisqu'à la ferme B, qui possède la même race de brebis, la répartition des saillies a été comparable à la moyenne des producteurs de l'étude. Par contre, le même phénomène a été observé, à un degré moindre, à la ferme D (61,4 % entre les jours 1 et 17 et 92,4 % dans les 25 premiers jours).

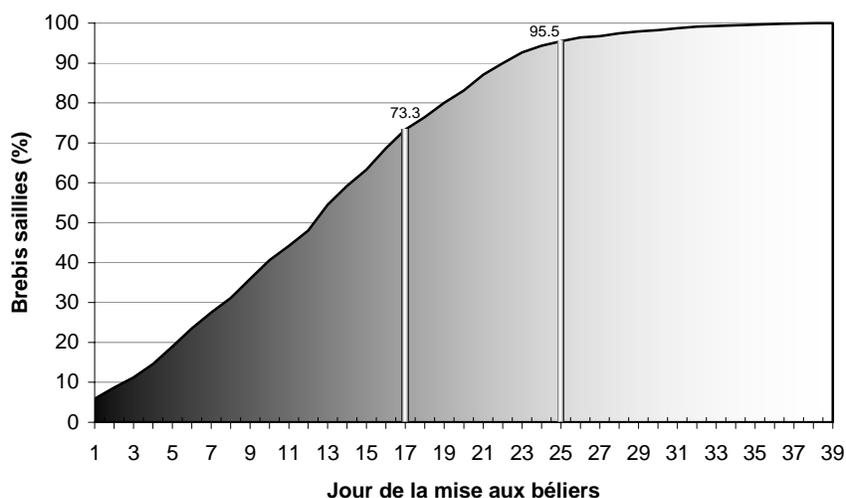


Figure 9. Fréquence cumulative de la répartition des saillies pendant la période d'accouplement (Jour 1 = mise aux béliers)

<sup>3</sup> En raison du non-respect du protocole photopériodique, les données de la ferme E n'ont pas été considérées.

<sup>4</sup> Effet observé suite à l'introduction d'un bélier dans un groupe de brebis en anœstrus (qui ne cyclent pas) et qui induit une période d'activité sexuelle intense chez les brebis entre 18 et 24 jours suivant l'introduction du mâle.

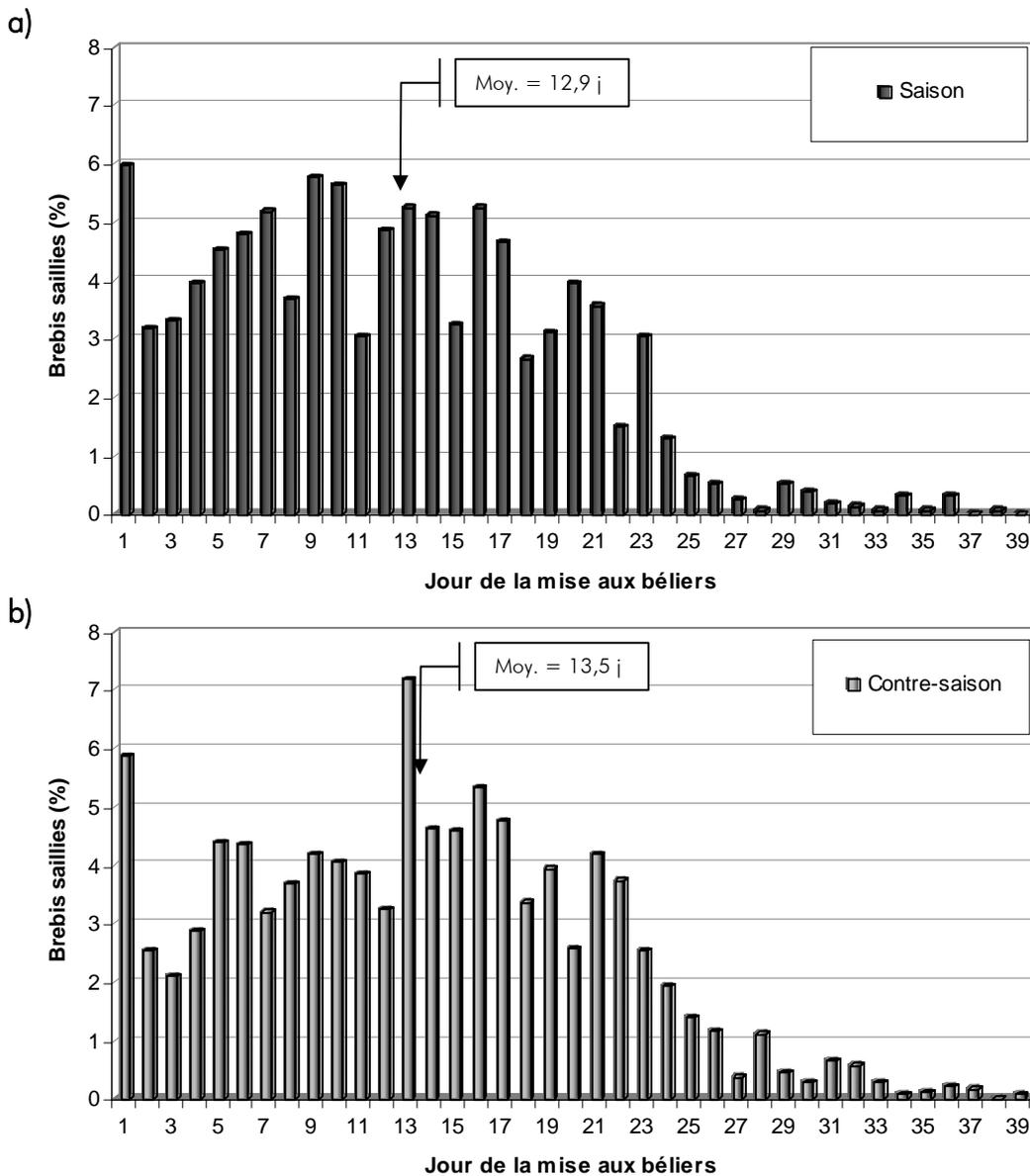


Figure 10. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement a) en saison et b) en contre-saison sexuelle (Jour 1 = mise aux béliers)

### 2.1.7. La vision des producteurs

En octobre 2004, tous les producteurs ont été rencontrés individuellement pour discuter, de façon formelle, de leurs premiers résultats et échanger sur les points positifs et négatifs concernant le déroulement du projet. À cette occasion, un rapport écrit a été remis aux producteurs. Ensuite, en février 2006, au cours d'une réunion qui réunissait tous les

producteurs, nous avons recueilli leurs commentaires spécifiques au programme photopériodique et nous avons pu discuter en groupe du projet. Finalement, à la fin du projet (juin 2006), tous les producteurs ont été rencontrés à nouveau pour leur présenter leurs résultats et discuter des améliorations restantes à faire pour maximiser les performances de leur troupeau sous le programme photopériodique (une copie du rapport écrit a été remise à chacun). Dans cette section, nous voulons faire un bilan des avantages et inconvénients du programme photopériodique AAC Type CC4 soulevés par les producteurs au cours de toutes ces discussions.

Dans les avantages, mentionnons la hausse de la productivité du troupeau, la régularité dans l'approvisionnement du marché qui amène une régularisation des revenus pour l'entreprise, les bons taux de fertilité obtenus avec les agnelles, une meilleure organisation du travail par l'utilisation d'un calendrier de travail fixe et structuré, une charge de travail constante et répartie dans l'année, la spécialisation des bâtiments qui permet de bâtir des installations fixes et permanentes, l'amélioration des aires de travail étant donné le nombre important de manipulations et une augmentation de la prolificité des brebis dans certains cas.

Dans les inconvénients, certains suspectaient une diminution de la croissance des agneaux en JC en période pré-sevrage. Par contre, les résultats de l'expérience #3 démontrent que ces craintes n'étaient pas fondées.

Plusieurs ont parlé des exigences accrues par rapport à l'alimentation des brebis. Toutefois, toute hausse de productivité entraîne inévitablement une hausse des besoins alimentaires. Ce phénomène n'est donc pas spécifique au programme photopériodique.

Certains ont mentionné que le départ du projet entraîne des pertes de productivité puisqu'il faut retarder l'accouplement de certaines brebis pour synchroniser les groupes en fonction du nouveau calendrier de production. La planification à moyen terme de l'application du système pourrait toutefois permettre de limiter au minimum ces périodes improductives.

Quelques producteurs ont mentionné le fait qu'ils aimeraient avoir la possibilité de sortir des animaux aux pâturages en été. Cette option pourrait être étudiée de deux façons : 1) en évaluant le travail requis pour sortir et entrer les moutons soir et matin, opération nécessaire pour respecter la durée d'éclaircissement ou 2) en faisant des expérimentations où la durée d'éclaircissement en JL serait élevée à 22 h et celle en JC à environ 15 h de lumière, ce qui serait équivalent pour les JC à la durée de luminosité à l'extérieur en été, qui varie entre 14,5-16 h en situation naturelle, à notre latitude.

L'impossibilité de faire des vides sanitaires entre les groupes, ou tout au moins un bon nettoyage des bergeries, constitue aussi une inquiétude pour certains éleveurs.

De façon très spécifique, un des éleveurs du groupe participe activement aux expositions de race pure. Le fait de travailler dans un cadre rigide (respect du protocole lumineux pour les animaux d'exposition, agnelages pendant la saison des expositions, accouplements pas nécessairement aux dates optimales pour obtenir les sujets pour les expositions) lui a causé plusieurs problèmes, ce qui a conduit à des modifications du protocole (non approuvées par l'équipe de recherche) qui se sont révélées souvent désastreuses pour les résultats.

Dans ce système de production, il devient impossible de garder les portes des bergeries ouvertes à longueur de jour l'été pour ventiler les sections en JC (respect de la photopériode requise). Cette contrainte est donc perçue par certains comme une problématique puisque la réclusion à l'intérieur de bâtiments mal ventilés entraîne la hausse des températures et une diminution du confort des animaux et des producteurs. Ainsi, la « recommandation » d'avoir une ventilation efficace, un conseil pourtant bien logique peu importe le type d'élevage, devient une « obligation » dans ce système de production. L'application de ce protocole nécessite donc l'amélioration des systèmes de ventilation des bergeries, souvent inefficaces, et entraîne des dépenses supplémentaires, sans quoi, les producteurs s'exposent à des conséquences désastreuses. En effet, la diminution des taux de fertilité dans les entreprises où les conditions ambiantes n'étaient pas optimales dans les mois les plus chauds de l'été démontre bien la nécessité d'avoir une bonne ventilation. Malgré les résultats pourtant probants, la ventilation des bâtiments chez certains des éleveurs du projet fait encore défaut et reste à améliorer.



#### 2.1.8. Conclusion

On peut conclure que le programme photopériodique AAC Type CC4 et ses variantes ont comblé les attentes. Les deux objectifs principaux qui étaient d'augmenter la productivité du troupeau et de produire de l'agneau à l'année ont été atteints.

On peut dire que ce qui avait déjà été observé dans la première expérience de Cameron et Castonguay à la Bergerie des Amériques a été confirmé après la réalisation de ce projet. Ainsi, la réussite du système nécessite un départ adéquat du calendrier photopériodique (respect du rythme endogène et de l'historique photopériodique des femelles), une régie exemplaire (alimentation, préparation aux accouplements, utilisation de harnais-marqueurs, etc.) et un respect intégral du protocole (dates d'introduction et de retrait des béliers, dates de sevrage, dates de changements lumineux, ouverture et fermeture journalières des lumières, etc.).

L'alimentation doit être adaptée au stade physiologique et à la productivité des femelles de manière à assurer à ces dernières une condition de chair convenable. Dans notre projet, l'observation générale que les brebis exigeaient une alimentation de qualité en quantité plus importante n'est pas une conséquence du programme photopériodique comme tel, mais plutôt une retombée de la réussite du système d'agnelage accéléré. En effet, la diminution des périodes improductives des brebis, qui permettent aux femelles dans les systèmes de production conventionnels de reprendre leur condition de chair optimale, nécessite que des ajustements soient apportés aux programmes alimentaires.

L'environnement dans lequel évoluent les animaux devrait toujours être optimal afin de ne pas compromettre les résultats de fertilité et les performances zootechniques générales. Comme

L'utilisation de la photopériode se fait, la majeure partie du temps, dans des bâtiments fermés, la température et le niveau d'humidité devraient être contrôlés par une ventilation adéquate.

Il s'est avéré difficile d'établir clairement les coûts en électricité rattachés à l'application des protocoles photopériodiques en bergerie puisque, dans la plupart des cas, l'implantation du programme s'est faite en conjonction avec d'autres modifications dans l'entreprise (agrandissement des bâtiments, modification des systèmes de ventilation...). Chez les quelques éleveurs où nous avons pu recueillir les données relatives aux facturations d'électricité antérieures et actuelles, nous avons relevé une augmentation substantielle des coûts annuels (1,2 à 1,6 fois) depuis le début du projet. L'augmentation de la durée d'éclairage, en jours longs, peut engendrer des dépenses énergétiques supplémentaires. Cependant, il est peu probable que ces augmentations soient uniquement le fruit d'une consommation en éclairage plus élevée. En effet, les systèmes d'éclairage comptent pour peu sur le total de la facture d'électricité d'une résidence (5 à 10 % des dépenses en énergie, Hydro-Québec<sup>5</sup>) et, tout comme à la maison, plusieurs autres facteurs peuvent gonfler le montant de la facture de la ferme (ventilation, séchage du foin, moteur, etc.).

Selon nos calculs, le coût de la technique en éclairage serait d'environ 3,09\$/brebis pour toute une année, avec des ampoules conventionnelles 100 W (Cameron, J., communication personnelle).

Toutefois, il existe des moyens simples de réduire les coûts d'éclairage du programme. Par exemple, l'emploi d'ampoules fluorescentes compactes permet de réduire d'environ 70 % la consommation en électricité comparativement aux ampoules à incandescence conventionnelles (Hydro-Québec). En plus d'être peu énergivores, les ampoules fluorescentes durent de six à dix fois plus longtemps que les ampoules « ordinaires », soit entre 6 000 et 10 000 heures... donc, moins besoin de les changer! En considérant les mêmes paramètres que pour l'estimation des coûts précédemment citée, l'utilisation d'ampoules fluorescentes de 28 W réduit les coûts à 0.86\$/brebis/année.

Aussi, l'installation de minuteries, couplées au système d'éclairage et programmées pour allumer et éteindre les lumières à des heures déterminées, peut permettre d'économiser davantage. En effet, il est possible de mettre à profit la lumière extérieure une partie de la journée, en gardant les lumières fermées en JL (en autant que l'intensité lumineuse soit suffisante à l'intérieur des bâtiments), pour ne suppléer avec l'éclairage artificiel que tôt le matin et/ou plus tard le soir.

En plus, d'autres dépenses en énergie, notamment en ventilation, sont engendrées par l'application du programme de photopériode. En fait, l'utilisation accrue des ventilateurs dans les bâtiments en JC, en raison de la nécessité de limiter les entrées de lumière extérieure, peut également expliquer une partie de l'augmentation des coûts énergétiques.

Tel que mentionné précédemment, ce système de production implique que l'alimentation des femelles soit majorée pour répondre aux besoins croissants des femelles « productives » et souvent que la ventilation des bâtiments soit modifiée. Ces adaptations impliquent, elles aussi, des coûts qui n'ont pas été chiffrés dans le présent projet. Toutefois, il apparaît évident

<sup>5</sup> Site internet : [www.hydroquebec.com](http://www.hydroquebec.com)

que l'accroissement de la productivité des femelles démontrée ici contrebalance les coûts engendrés par l'application du protocole de photopériode dans son ensemble, surtout en comparaison avec le coût des techniques de désaisonnement normalement utilisées pour parvenir à des productivités comparables. En effet, la photopériode rapporterait près de 20 000\$ de plus que l'utilisation des éponges vaginales sur un troupeau de 500 brebis (Cameron, J., communication personnelle).

Malgré les excellents résultats zootechniques et tous les avantages du programme de photopériode AAC Type CC4, il est important de mentionner que ce type de système de production ne convient pas à tous. Il importe que les producteurs soient conscients de la rigueur et du sérieux qu'exige l'implantation d'un tel système à haute productivité. Ne démarre pas qui veut et surtout n'abandonne pas quand bon lui semble. Ce choix de production doit être réfléchi et surtout bien encadré!

## 2.2. EXPÉRIENCE 2 : DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE OPTIMALE POUR LES BREBIS

### 2.2.1. Problématique

L'intensité lumineuse est un concept physique permettant de décrire l'intensité émise par une source de lumière. L'unité de mesure généralement utilisée et reconnue par le système international est le *lux*. Un lux correspond à l'illumination d'une surface située à un mètre d'une chandelle standardisée. L'intensité lumineuse se mesure avec un appareil appelé luxmètre. Il est facile de comprendre que l'intensité lumineuse perçue par les animaux varie en fonction de plusieurs facteurs :

- la distance des sources lumineuses par rapport aux yeux des moutons;
- la capacité de réflexion des surfaces, murs et plafonds;
- la position des luminaires et leur répartition au plafond;
- le type d'éclairage : ampoule incandescente ou fluorescent;
- l'âge des luminaires : le temps diminue l'efficacité des luminaires jusqu'à 30 % dans certains cas;
- la propreté des lieux, surfaces et luminaires.

Ainsi, compte tenu du nombre de facteurs qui influencent le niveau d'éclairage, sa valeur doit être mesurée à la hauteur des yeux des animaux et être nécessairement évaluée dans la bergerie en fonction de l'environnement spécifique à chaque bâtiment.

La « grande question » est de savoir quelle intensité lumineuse on doit fournir aux moutons pour modifier leur perception lumineuse (jour vs nuit) et ainsi influencer leur reproduction. Les informations scientifiques sur cette question ne sont pas très précises. De l'avis du Dr Philippe Chemineau (communication personnelle), chercheur à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) à Nouzilly en France, qui travaille depuis plusieurs années sur

L'utilisation de la photopériode chez les ovins et les caprins, une intensité lumineuse de 10 lux serait suffisante pour inhiber la mélatonine endogène, la substance naturelle qui est le messager hormonal de la perception de la photopériode chez l'animal. Bien qu'il n'existe pas de recherche spécifique sur le sujet, on peut donc penser que cette intensité serait suffisante pour contrôler les fonctions de reproduction. En pratique, le Dr Chemineau recommande une intensité d'environ 100 lux pour la période de jour.

L'absence de valeurs d'intensités lumineuses normalisées entraîne une grande variabilité des intensités utilisées lors des expérimentations sur les effets de la photopériode. En effet, la majorité des auteurs utilisent des intensités de l'ordre de 50 à 600 lux, ce qui semble suffisant pour obtenir une réponse reproductive appropriée. Cependant, selon Forbes (1982) une intensité inférieure ou égale à 100 lux serait insuffisante pour permettre à l'animal de percevoir le jour. Par contre, il existe dans la littérature quelques études sur l'intensité lumineuse qui semblent réfuter l'hypothèse émise par Forbes (1982). D'abord, Arendt et Ravault (1988) ont évalué la sécrétion de mélatonine en fonction de différentes intensités lumineuses chez le bélier. Ils ont tenté de découvrir l'intensité minimale nécessaire pour supprimer la sécrétion de mélatonine (perception du jour). Pour ce faire, ils ont comparé quatre différentes intensités soit 0,15, 1,02, 25,10 et finalement 88,60 lux, fournies sous forme de flash lumineux pendant la nuit. Ils ont montré qu'une intensité aussi faible que 1,02 lux était suffisante pour supprimer la mélatonine. Par contre, le flash de 0,15 n'a pas affecté la concentration de mélatonine. Enfin, ils ont remarqué que le pourcentage de suppression de la mélatonine était directement proportionnel à l'intensité lumineuse et qu'un plateau était atteint aux environs de 100 lux. Ainsi, une intensité de 1,02 lux entraînait une suppression de la mélatonine de l'ordre de 45 % alors que 25,10 lux supprimaient 75 % de la mélatonine et que, finalement, une intensité de 88,60 lux supprimait plus de 80 % de la sécrétion originelle de mélatonine. Il semble donc qu'il existe un effet de dose-réponse entre la mélatonine et l'intensité lumineuse.

Laferte et al. (1997) ont, pour leur part, constaté qu'une intensité de 20 lux était suffisante pour supprimer la sécrétion de mélatonine et donc créer un effet de jours longs, ce qui concorde avec les résultats de Arendt et Ravault (1988). Une étude réalisée par Cameron et Castonguay (données non publiées) a aussi permis de montrer qu'une intensité de l'ordre de 15 lux le jour était suffisante pour contrôler le cycle reproducteur des brebis (perception du jour).

Tel que mentionné précédemment, la plupart des études sur la photopériode ont été réalisées avec une intensité lumineuse supérieure à 100 lux, ce qui est bien au-delà des intensités retrouvées à l'intérieur de la plupart des bergeries québécoises. Pour obtenir des informations concrètes sur les variations d'intensité lumineuse, une équipe du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), a mesuré, au printemps 1997, le niveau d'éclairage moyen dans 16 bergeries utilisant la méthode de la photopériode. Dans les bergeries visitées, la moyenne de l'intensité lumineuse était de 64 lux avec des extrêmes variant de 21 lux à 133 lux. Ainsi, on constate que le niveau d'éclairage était, dans la grande majorité des élevages étudiés, inférieur à la « recommandation » de 100 lux. De plus,

l'étude a souligné que la plupart des systèmes d'éclairage étaient mal entretenus et poussiéreux. Un bon nettoyage aurait certainement contribué à améliorer l'intensité lumineuse.

Dans l'utilisation de protocoles photopériodiques, l'intensité lumineuse optimale pour contrôler la reproduction des brebis demeure une question encore sans réponse claire. Dans l'optique où les producteurs veulent obtenir les meilleurs résultats possible, mais également minimiser les coûts énergétiques du système, il était devenu impératif de répondre de façon précise à la question.

- Arendt, J. et J.P. Ravault. 1988. Suppression of melatonin secretion in Ile-de-France rams by different light intensities. *J. Pineal. Res.* 5: 245-250.
- Forbes, J.M. 1982. Effects of lighting pattern on growth, lactation and food intake of sheep, cattle and deer. *Livestock Production Science* 9: 361-374.
- Laferte, S., B. Malpoux et P. Chemineau. 1997. Détermination de l'intensité minimale d'éclairage pour induire un effet "jours longs" chez la chèvre. *Rencontre Recherche Ruminants* 4: 160.
- Parraguez, V.H., F. Sales, G.J. Valenzuela, M. Vergara, L. Catalan et M. Seron-Ferre. 1998. Diurnal changes in light intensity inside the pregnant uterus in sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 52: 123-130.

### 2.2.2. Objectifs

#### **Général**

Déterminer l'intensité lumineuse optimale à utiliser dans les programmes de photopériode servant au contrôle de la reproduction des brebis.

#### **Spécifiques**

- Évaluer l'influence de l'intensité lumineuse durant les périodes de gestation et de lactation sur la productivité des brebis (poids de la portée à la naissance et au sevrage, mortalité des agneaux, variations de l'état de chair, production laitière);
- Évaluer l'impact de l'intensité lumineuse sur la croissance et la consommation des agneaux élevés sous la mère;
- Évaluer l'impact de l'intensité lumineuse en période d'accouplement sur la fertilité et la prolificité des brebis soumises à un traitement de photopériode.

### 2.2.3. Méthodologie

#### **Logement**

Ce projet s'est déroulé à l'intérieur des installations du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ) de La Pocatière (latitude 47°21'N et longitude 70°2'O). La bergerie principale, en lumière naturelle, a été utilisée pour loger les animaux avant le début des traitements photopériodiques. Le bâtiment utilisé pour l'expérimentation photopériodique (bergerie #5) a été réaménagé spécifiquement pour les besoins du projet afin d'obtenir trois sections cloisonnées à l'intérieur



desquelles l'intensité lumineuse pouvait être modifiée. Toutes les ouvertures permettant l'entrée de lumière extérieure ont également été obstruées. Le bâtiment a donc été divisé en trois chambres d'intensités lumineuses moyennes de 10, 30 et 117 lux. Au début et à la fin de l'expérimentation, l'intensité lumineuse a été contrôlée dans chaque parc. Cette opération s'effectuait à l'aide d'un luxmètre placé à la hauteur des yeux des animaux (plans et intensités présentées à l'annexe 3).



Les chambres étaient gérées par une seule minuterie puisque tous les animaux recevaient la même durée d'éclairage. La température et l'humidité étaient notées à intervalles de 2 heures, dans chaque chambre d'intensité, durant toute l'expérimentation (annexe 4). Ces mesures étaient prises de façon automatique à l'aide de senseurs électroniques.

### **Accouplement**

Cent quarante-trois (143) brebis de race pure Dorset (DP) ont été synchronisées avec des éponges vaginales afin d'obtenir 90 brebis au même stade de gestation

Trois semaines avant la pose de l'éponge, l'état de chair des brebis a été noté et les femelles ont été divisées de façon à ajuster l'alimentation pour obtenir un état de chair d'environ 3,0-3,5 au moment de l'accouplement.

Les éponges vaginales ont été insérées dans le vagin des brebis pour une période de 14 jours. Au retrait des éponges, les brebis ont reçu une injection de 500 U.I. de PMSG (Folligon, Intervet). Les brebis ont été accouplées en groupes de huit afin de maximiser les résultats de fertilité (un bélier par groupe). Les béliers DP, munis de harnais-marqueurs, ont été laissés avec les brebis pour une période de cinq jours.

### **Échographies et sélection des brebis**

Soixante (60) jours après la saillie synchronisée, les brebis ont été échographiées pour cibler les femelles gestantes et dénombrer les fœtus portés par chacune d'elle. L'état de chair et le poids des brebis ont également été mesurés à ce moment. Quarante-vingt-dix (90) brebis gestantes de la saillie synchronisée ont été choisies pour participer au protocole de recherche. Ces femelles ont été séparées en trois groupes de 30 brebis assignées à un des trois traitements d'intensité lumineuse : faible (10 lux), moyenne (30 lux) ou élevée (117 lux). Ces brebis ont été réparties de façon à uniformiser l'âge, le poids et l'état de chair des brebis entre les trois traitements (intensités lumineuses). Les 30 brebis ont ensuite été placées dans six parcs de cinq brebis afin d'uniformiser le poids et l'état de chair des brebis entre les parcs de chaque traitement.

### **Période d'acclimatation**

Suite à la formation des groupes, les brebis sont restées dans la bergerie principale (lumière naturelle) pour une période « d'acclimatation » de sept jours. Un test de consommation « témoin » a alors été effectué.

### **Traitement photopériodique**

Les brebis ont ensuite été déplacées vers le bâtiment expérimental (bergerie #5) et placées dans les trois chambres d'intensité (10, 30 et 117 lux). La répartition initiale par parquet a été respectée. Les femelles étaient alors soumises à des jours longs (JL : 16 h de lumière et 8 h de noirceur).

### **Préparation à l'agnelage**

La phase de préparation à l'agnelage a débuté six semaines avant la date prévue de la première mise bas. À ce stade, l'état de chair des brebis a été évalué par palpation et des mesures aux ultrasons ont été effectuées.

### **Agnelage**

À l'intérieur de 24 h suivant la naissance, les agneaux ont été pesés et identifiés à l'aide du système d'identification permanente de l'ATQ. Ils ont reçu les différents soins prodigués dans la régie courante d'un troupeau ovin : désinfection du nombril, administration de vitamines A, D, E et de sélénium, pose d'un élastique pour l'ablation de la queue. Toutes les informations concernant les naissances ont été enregistrées (identification de la mère, nombre d'agneaux nés et élevés, sexe des agneaux...). L'état de chair des brebis a aussi été noté.

Une fois les agnelages terminés, une seconde répartition des brebis a été faite, à l'intérieur de chaque traitement, de façon à uniformiser les tailles de portée, l'état de chair et le poids des brebis entre les parcs au début de la période de lactation. Certaines brebis ont également dû être retirées du projet dans le but d'obtenir la meilleure répartition possible (brebis élevant un seul agneau, naissances multiples...). Ainsi, six nouveaux parcs de quatre femelles ont été formés à l'intérieur des traitements pour un total de 72 brebis (126 agneaux), soit 24 par traitement.

Des parcs à la dérobee<sup>6</sup> ont été installés dans chaque parquet quelques jours après le début des agnelages.

### **Lactation**

La production laitière de 36 brebis (12 brebis/traitement) élevant des jumeaux a été évaluée aux jours 15, 29 et 43 de la lactation par la technique du « weigh-suckle-weigh ». Cette technique consiste à séparer les agneaux de leurs mères pour une première période de trois heures. La séparation doit permettre un contact visuel et olfactif entre les animaux mais pas la tétée. Les agneaux ont donc été enfermés dans leurs parcs à la dérobee (aliments enlevés).

---

<sup>6</sup> Petit parquet aménagé à l'intérieur d'un parquet de brebis en lactation, et qui est inaccessible aux brebis, qui permet d'alimenter exclusivement les agneaux avec des concentrés et des fourrages

Les agneaux étaient ensuite replacés avec les brebis pour la tétée (environ cinq minutes). Cette étape vise la vidange du pis des brebis. Ensuite, les agneaux étaient de nouveau séparés de leurs mères pour une période de trois heures. À la fin de ces trois heures, les agneaux étaient pesés précisément (aux 10 grammes près) juste avant d'être replacés avec leur mère. Lorsque la tétée était terminée, les agneaux étaient repesés. La somme des différences entre les deux pesées successives des agneaux de la même portée représente une estimation de la production laitière de la brebis pour une période de trois heures.

Pendant la lactation, le poids des agneaux était évalué toutes les semaines jusqu'au sevrage.

### **Sevrage et tarissement**

Les agneaux ont été sevrés en un seul groupe à un âge moyen de 53 jours (48 à 55 jours).

Après le retrait des agneaux, toutes les brebis d'un même traitement ont été placées dans un seul groupe de 24 jusqu'au moment de la remise en accouplement.

### **Remise en reproduction**

Dans les jours précédant la mise aux béliers, les brebis ont été tondues. Les béliers, munis de harnais-marqueurs, ont été introduits avec les brebis, 55 jours après le début des JC, ce qui correspondait au jour 89 post-partum et au jour 35 post-sevrage (54 jours de lactation). Le ratio bélier : brebis a été de l'ordre de 2 : 24, soit deux béliers par traitement. La période de saillie a duré 35 jours.

L'échographie a eu lieu 80 jours après le début de la période d'accouplement.

### **Alimentation**

**Brebis.** La ration de base des brebis était un mélange d'ensilage d'herbe et d'ensilage de maïs. Le minéral utilisé était le minéral « Ovation 18-12 texture » de La Coop fédérée et il était distribué en complément (top-dressing) à raison de 15 g/tête/jour.



Pour la période du flushing<sup>7</sup> précédant la saillie synchronisée aux éponges, seul de l'ensilage d'herbe a été distribué à volonté<sup>8</sup> avec 300 à 500 g/tête/j de maïs grain sec. Après le retrait des béliers, l'ensilage de maïs a été introduit à la ration (2/3 du mélange).

Environ deux mois avant l'agnelage, les brebis ont reçu la ration suivante: ensilages d'herbe et de maïs ( $\frac{1}{2}$  -  $\frac{1}{2}$ ) à raison de 4,0 kg/tête/jour et 170 g de supplément « Ovation 38 » [un supplément protéique commercial (Coop fédérée) contenant 38 % de protéines brutes].

En toute fin de gestation (de la semaine précédant les agnelages jusqu'à la fin des agnelages, soit environ deux semaines), les brebis ont reçu un mélange  $\frac{1}{4}$  ensilage d'herbe -  $\frac{3}{4}$  ensilage de maïs à raison de 5,0 kg/tête/jour, 170 g/tête/jour d'orge et 170 g de supplément « Ovation 38 », le tout distribué en deux repas.

Pour la période de lactation, le supplément protéique « Ovation 38 » a été servi aux brebis à raison de 340 g/tête/jour. Le mélange ensilage d'herbe/ensilage de maïs était servi à volonté.

Une semaine avant la date prévue des sevrages, le supplément protéique a été complètement retiré de l'alimentation des brebis et la quantité d'ensilage a été graduellement diminuée sur trois jours, pour atteindre environ 70 % de l'alimentation à volonté le jour précédent le sevrage. Le jour du sevrage, les brebis ont reçu seulement de la paille à volonté et n'ont pas eu accès à l'eau pendant 24 h. Par la suite, les brebis ont été alimentées avec des quantités croissantes d'un foin de pauvre qualité pour dix jours (alimentation à volonté atteinte quatre jours après le sevrage). Le flushing a alors commencé. Les brebis ont reçu de l'ensilage de foin et du maïs grain sec afin d'atteindre une condition de chair optimale pour la saillie. La quantité distribuée était fonction de l'état de chair. Elle a donc varié de 300 g à 500 g/tête/jour.

**Agneaux.** À partir de la deuxième semaine de lactation, une alimentation à la dérobée a été donnée aux agneaux. Du foin d'excellente qualité a été offert à volonté. Une moulée commerciale de type « début » contenant 18 % de protéine brute a également été servie à volonté.

La quantité de moulée à la dérobée servie aux agneaux était enregistrée. Une fois par semaine, les refus de moulée étaient récoltés et pesés.

### **Test de consommation**

La consommation des brebis a été évaluée une fois pendant la gestation et à cinq reprises pendant la lactation. La première évaluation de la consommation a débuté trois jours après le début de la période d'acclimatation (vers 60 jours de gestation), et s'est déroulée sur une période de trois jours. La consommation d'ensilage des brebis a également été évaluée sur

<sup>7</sup> Flushing : suralimentation, généralement énergétique, réalisée pendant la période d'accouplement servant à augmenter l'état de chair des brebis pour augmenter le taux d'ovulation et la taille de portée.

<sup>8</sup> Servi à volonté en s'assurant d'obtenir des refus journaliers de l'ordre d'environ 10 %.

quatre jours consécutifs au cours des semaines 2 à 6 de lactation. À ces occasions, la quantité d'ensilage servie était mesurée. Les refus de chaque parquet étaient ramassés et pesés chaque matin avant le premier repas. Un échantillon des refus de chaque parc était conservé au congélateur à  $-20^{\circ}\text{C}$  chaque jour de test. Ces échantillons étaient ensuite mélangés en pool par parc pour chaque semaine de test et congelés dans trois contenants identifiés. Pour l'ensilage servi, un échantillon était également recueilli chaque jour de test et conservé au congélateur. À la fin du test, les échantillons d'ensilage servi étaient mélangés ensemble et congelés dans trois plats.



Tous ces échantillons ont, par la suite, été pesés et lyophilisés afin de déterminer la matière sèche.

### ***Échantillonnage des aliments***

**Brebis.** En plus des échantillons recueillis pendant les tests de consommation, des échantillons d'ensilage de maïs et d'ensilage d'herbe ont été recueillis séparément à la sortie des silos avant la première période de mesures. Les échantillons récoltés ont été congelés à  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Les échantillons conservés et lyophilisés ont été moulus. Une analyse complète de l'ensilage servi a été faite (PB, ADF, Ca, P, K, Mg, Na). Les échantillons de refus ont été poolés par traitement et par semaine puis analysés (PB, ADF).

**Agneaux.** Pour les agneaux, un échantillon de la moulée commerciale offerte à la dérobee a été prélevé une fois par semaine. Les échantillons ont été conservés à  $-20^{\circ}\text{C}$  jusqu'aux analyses. À la fin de la période de lactation, tous les échantillons de moulée à la dérobee ont été poolés par lot de fabrication pour ne conserver qu'un échantillon par lot pour les analyses (PB, ADF, Ca, P, K, Mg, Na, Cu).

### ***Protocole photopériodique***

Les brebis ont été régies sous le protocole de photopériode évalué dans le projet principal [4 mois de jours longs (JL)/4 mois de jours courts (JC)]. Seule l'intensité lumineuse changeait. De l'accouplement synchronisé de l'automne à l'échographie, les brebis ont été élevées sous lumière naturelle. De cette échographie jusqu'aux environs du jour 25 de lactation (4 mois), elles ont été soumises à des JL de 16 h de lumière. À partir du jour 25 de lactation et pour une période de quatre mois, les brebis ont été exposées à des JC de 8 h de luminosité, après quoi elles sont retournées en lumière naturelle.

### Prélèvements sanguins

**Mélatonine.** La mélatonine est mesurée chez les brebis afin d'évaluer leur perception du jour et de la nuit et, par le fait même, de l'intensité lumineuse. Afin de mesurer les concentrations de cette hormone, des prélèvements sanguins ont été faits sur 12 brebis par traitement. Des séries de prélèvements ont été réalisées à l'occasion des changements de photopériode (passage lumière naturelle-JL et passage JL-JC). Les premiers prélèvements ont été effectués trois jours avant le début des JL, le jour du changement, et finalement, deux et quatre jours plus tard (JL-3, JL0, JL+2 et JL+4). Une autre série de prélèvements a eu lieu trois jours avant le passage aux JC, le jour du début des JC et enfin, quatre jours après le changement de photopériode (JC-3, JC0 et JC+4).

Les prélèvements ont été réalisés toutes les 2-3 heures et couvraient des périodes de 24 heures. L'horaire était bâti de façon à ce que des prélèvements soient effectués 30 minutes avant et après l'ouverture des lumières. Le même protocole était répété lors de la fermeture des lumières. Le plasma ainsi recueilli a été analysé à l'aide de la technique de dosages radio-immunologiques à double anticorps (Malpaux et al., 1993<sup>9</sup>).

**Progestérone.** Des mesures de la progestérone ont été effectuées afin d'établir le début de l'activité oestrale des brebis suite au début des JC. À partir du jour 60 post-partum, des prélèvements sanguins ont été faits deux fois par semaine (intervalle de 3-4 jours) sur 12 brebis par traitement. Pour chacune des brebis, les prélèvements se terminaient 10 jours après l'observation de leur première chaleur, identifiée par la marque de craie du bélier. Les analyses ont été réalisées par dosages radio-immunologiques (Active® Progesterone RIA DSL-3900, Diagnostic Systems Laboratories, Inc.). La concentration minimale de progestérone indiquant que la brebis est cyclique a été établie à 1 ng/ml.

### Mesures aux ultrasons

Pour suivre l'état de chair des brebis durant le projet, des mesures aux ultrasons ont été réalisées pendant la semaine d'acclimatation, six semaines avant l'agnelage, une semaine après l'agnelage, au sevrage et à la remise en accouplement.

Pour réaliser ces mesures, les sites sondés ont été dégagés de toute laine à l'aide d'une tondeuse. Les mesures ont été effectuées avec un appareil aux ultrasons en temps réel (Ultrascan50, Alliance médicale). Les mesures étaient prises en plaçant la sonde parallèlement à la colonne vertébrale (mesures longitudinales). Un gel pad plat muni de guide à 4 et 11 cm et fixé sur la sonde permettait de se positionner au bon endroit. L'épaisseur de l'œil de longe (longissimus dorsi) et l'épaisseur du gras dorsal ont été évaluées entre la 3<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> vertèbre lombaire, à 4 cm de la colonne vertébrale. Aussi, l'épaisseur totale des tissus a été estimée entre la 11<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> côte, à 11 cm de la colonne (mesure GR). Les mesures ont toutes été effectuées du côté gauche de l'animal.

---

<sup>9</sup> Malpaux, B., A. Daveau, F. Maurice, V. Gayrard et J. C. Thiery. 1993. Short-day effects of melatonin on luteinizing hormone secretion in the ewe: evidence for central sites of action in the mediobasal hypothalamus. Biol Reprod 48: 752-760.

#### 2.2.4. Résumé des paramètres mesurés

- Poids et état de chair des brebis :
  - ✓ Trois semaines avant la pose de l'éponge (état de chair seulement);
  - ✓ À l'échographie;
  - ✓ Six semaines avant l'agnelage (état de chair seulement);
  - ✓ À l'agnelage et au sevrage;
  - ✓ Toutes les semaines de l'agnelage au sevrage (état de chair seulement);
- Mesures aux ultrasons :
  - ✓ Pendant la semaine d'acclimatation;
  - ✓ Six semaines avant l'agnelage;
  - ✓ Une semaine après l'agnelage;
  - ✓ Au sevrage;
  - ✓ À la mise en accouplement;
- Poids des agneaux à la naissance et à toutes les semaines jusqu'au sevrage;
- Production laitière à 15, 29 et 43 jours de lactation;
- Consommation en fourrage et en concentrés des brebis (test de consommation) :
  - ✓ Les cinq derniers jours de la phase d'acclimatation;
  - ✓ Pendant la lactation (premier agnelage), du jour 5 au jour 40 (évaluée quatre jours/semaine);
- Consommation en concentrés des agneaux;
- Patron de sécrétion de la mélatonine :
  - ✓ Aux jours -2, 0, +2 et +4 du début des JL (JL = J0);
  - ✓ Aux jours -3, 0 et +4 du début des JC (JC = J0);
- Profil de la progestérone :
  - ✓ Tous les 3-4 jours du jour 60 post-partum au jour 10 de la première chaleur;
- Taux de fertilité et de prolificité à l'œstrus induit par le traitement de photopériode (2<sup>e</sup> agnelage);
- Poids des agneaux au deuxième agnelage;
- Intensités lumineuses dans les chambres au début et à la fin de l'expérimentation;
- Température et humidité dans les bergeries à toutes les 2 heures.

#### 2.2.5. Étapes de réalisation

Oct. 2004 : Accouplements après synchronisation aux éponges  
Déc. 2004 : Échographies  
Mars 2005 : Agnelages #1  
Avril 2005 : Sevrages  
Juin-Juil. 2005 : Accouplements sous traitement photopériodique  
Août 2005 : Échographies  
Oct.-Nov. 2005 : Agnelages #2

### 2.2.6. Résultats et Discussion

*Aucune analyse statistique n'a encore été réalisée sur les données présentées dans les prochains tableaux et figures. La discussion des résultats restera donc très prudente. Au cours des prochains mois, un article scientifique sera rédigé et fera, lui, une analyse exhaustive des données.*

#### ***Effet de l'intensité pendant la gestation***

Cet essai visait, dans un premier temps, à évaluer l'effet de l'intensité lumineuse, débutant au moment de l'échographie, pendant les derniers tiers de la gestation. L'analyse préliminaire des résultats montre que les trois intensités lumineuses étudiées ont eu peu d'impact sur l'évolution des réserves corporelles des brebis en cours de gestation (tableau 6). Pour ce qui est de l'effet de l'intensité sur le poids des agneaux à la naissance, aucune différence marquante ne ressort. Au tableau 6, la prolificité est présentée à titre indicatif puisque les saillies ont été effectuées avant le début de l'expérimentation proprement dite, en lumière naturelle et à l'aide d'éponges vaginales.

Tableau 6. Effet de l'intensité lumineuse sur l'état des réserves corporelles des brebis en cours de gestation et la productivité des brebis à l'agnelage

Variables	Intensités lumineuses <sup>£</sup>		
	Faible	Moyenne	Élevée
<b>État des réserves corporelles</b>			
Nombre de brebis	30	30	30
Âge des brebis au début JL (années)	3.7 ± 1.4 <sup>§</sup>	3.7 ± 1.4	3.7 ± 1.4
Poids des brebis au début JL (kg)	88.0 ± 10.8	87.6 ± 9.8	88.6 ± 10.6
État de chair au début JL	3.5 ± 0.3	3.6 ± 0.3	3.5 ± 0.3
GR <sup>x</sup> au début JL (mm)	34.0 ± 5.9	37.2 ± 6.8	32.6 ± 4.9
Gras dorsal <sup>y</sup> au début JL (mm)	11.4 ± 2.5	12.4 ± 2.2	11.6 ± 2.2
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> au début JL (mm)	35.2 ± 3.1	35.1 ± 2.3	33.8 ± 3.1
État de chair 6 sem. avant l'agnelage	3.5 ± 0.2	3.6 ± 0.3	3.5 ± 0.2
GR <sup>x</sup> 6 sem. avant l'agnelage (mm)	33.2 ± 4.6	34.4 ± 5.3	31.4 ± 4.9
Gras dorsal <sup>y</sup> 6 sem. avant l'agnelage (mm)	12.2 ± 2.7	12.7 ± 2.0	12.7 ± 2.3
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> 6 sem. avant l'agnelage (mm)	34.5 ± 2.8	34.8 ± 2.4	32.2 ± 2.8
Poids des brebis à l'agnelage (kg)	95.8 ± 11.1	94.6 ± 11.1	94.3 ± 10.4
État de chair à l'agnelage	3.1 ± 0.3	3.3 ± 0.3	3.2 ± 0.3
GR <sup>x</sup> à l'agnelage (mm)	25.4 ± 4.1	28.3 ± 5.9	25.1 ± 5.6
Gras dorsal <sup>y</sup> à l'agnelage (mm)	9.7 ± 1.9	10.7 ± 1.8	10.2 ± 2.2
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> à l'agnelage (mm)	30.8 ± 2.9	31.0 ± 2.9	29.2 ± 3.0
<b>Gestation</b>			
Nombre d'agneaux nés/brebis agnelée	2.2 ± 0.7	2.2 ± 0.6	2.3 ± 0.6
Nombre d'agneaux nés	67	67	68
Poids des agneaux à la naissance (kg)	4.8 ± 0.8	4.7 ± 0.9	4.9 ± 0.8

<sup>£</sup> Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux.

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires.

### Effet de l'intensité pendant la lactation

En ce qui concerne l'évolution des réserves corporelles des brebis pendant la lactation, il est possible de constater, au tableau 7, que les brebis gardées sous une faible intensité lumineuse pendant la lactation n'ont pas perdu plus de poids ou de condition de chair que les femelles logées sous une intensité lumineuse élevée.

Tableau 7. Effet de l'intensité lumineuse sur l'état des réserves corporelles des brebis au cours de la lactation

Variables	Intensités lumineuses <sup>ε</sup>		
	Faible	Moyenne	Élevée
Nombre de brebis	23	24	23
Nombre d'agneaux élevés	2.2 ± 0.7 <sup>§</sup>	2.2 ± 0.4	2.2 ± 0.5
Poids à l'agnelage (kg)	96.7 ± 10.6	94.9 ± 11.5	95.4 ± 10.0
État de chair à l'agnelage	3.1 ± 0.3	3.3 ± 0.3	3.2 ± 0.3
GR <sup>x</sup> à l'agnelage (mm)	25.7 ± 3.8	28.0 ± 6.0	25.2 ± 5.3
Gras dorsal <sup>y</sup> à l'agnelage (mm)	10.0 ± 1.8	10.8 ± 2.0	10.1 ± 1.9
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> à l'agnelage (mm)	30.9 ± 2.6	30.9 ± 3.0	29.2 ± 3.1
Poids au sevrage (kg)	80.7 ± 10.4	79.2 ± 10.0	79.6 ± 10.3
État de chair au sevrage	2.6 ± 0.4	2.9 ± 0.6	2.6 ± 0.4
GR <sup>x</sup> au sevrage (mm)	20.3 ± 5.7	21.7 ± 6.5	19.1 ± 5.4
Gras dorsal <sup>y</sup> au sevrage (mm)	8.6 ± 3.1	8.7 ± 2.5	7.9 ± 2.3
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> au sevrage (mm)	30.7 ± 2.8	29.9 ± 2.9	29.2 ± 2.7

<sup>ε</sup> Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux.

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires.

Les tests de lactation n'ont pas permis d'observer de diminution de la production laitière pour les brebis sous faible intensité (figure 11). Cependant, nos observations en bergerie (vidange incomplète de la glande mammaire par les agneaux, brebis refusant de se laisser téter, etc.) ainsi que la comparaison des données sur la croissance des agneaux et l'estimation de la production de lait (des informations qui ne concordent pas!) nous laissent penser que la méthode du « weigh-suckle-weigh » n'était peut-être pas assez précise pour obtenir une estimation juste de la production laitière. De nouveaux essais devront être faits pour valider l'utilisation de cette technique.

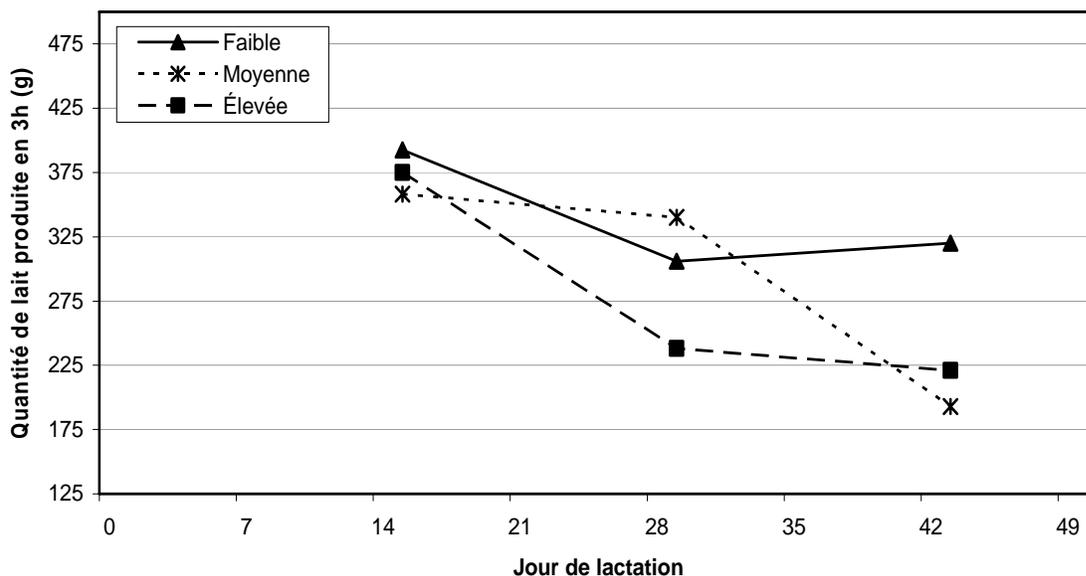


Figure 11. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la production laitière des brebis évaluée par la méthode du « weigh-suckle-weigh »

La consommation d'ensilage des femelles a été la même pour les trois traitements d'intensité (figure 12).

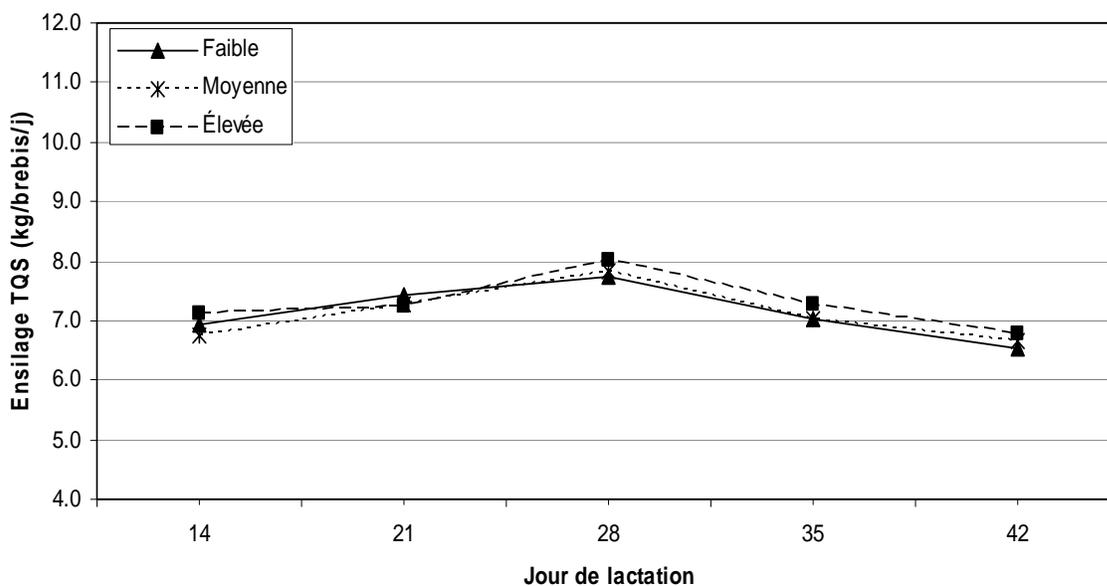


Figure 12. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la consommation d'ensilage des brebis pendant la lactation (quantité d'ensilage tel que servi – TQS)

La croissance et la consommation des agneaux sous les mères semblent avoir été légèrement favorisées par l'intensité lumineuse la plus élevée (tableau 8, figures 13 et 14). L'analyse plus en profondeur des résultats permettra d'établir le degré de signification statistique de ces différences.

Tableau 8. Effet de l'intensité lumineuse sur la croissance pré-sevrage des agneaux

Variables	Intensités lumineuses <sup>§</sup>		
	Faible	Moyenne	Élevée
Nombre d'agneaux élevés sous la mère	42	42	42
- Mâles	18	26	25
- Femelles	24	16	17
Poids des agneaux à la naissance (kg)	5.0 ± 0.8 <sup>§</sup>	5.0 ± 0.8	5.2 ± 0.7
Âge au sevrage (j)	49.9 ± 1.5	49.6 ± 1.3	49.5 ± 1.4
Poids des agneaux au sevrage (kg)	21.9 ± 3.4	21.5 ± 3.4	23.3 ± 3.2
GMQ naissance-sevrage (kg/j)	0.338 ± 0.059	0.332 ± 0.063	0.368 ± 0.059

<sup>§</sup> Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux.

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

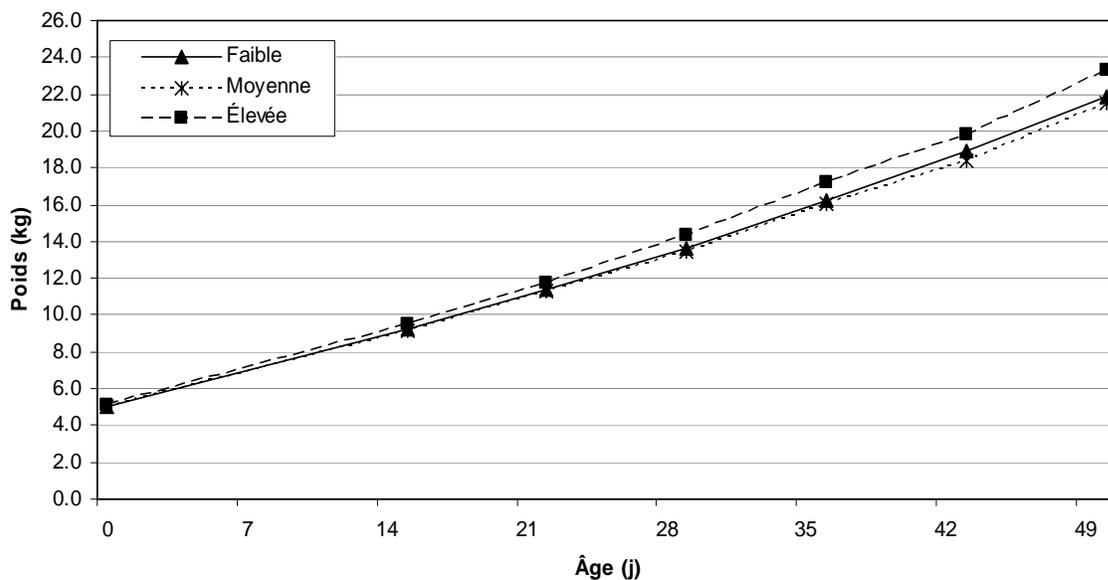


Figure 13. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la croissance pré-sevrage des agneaux

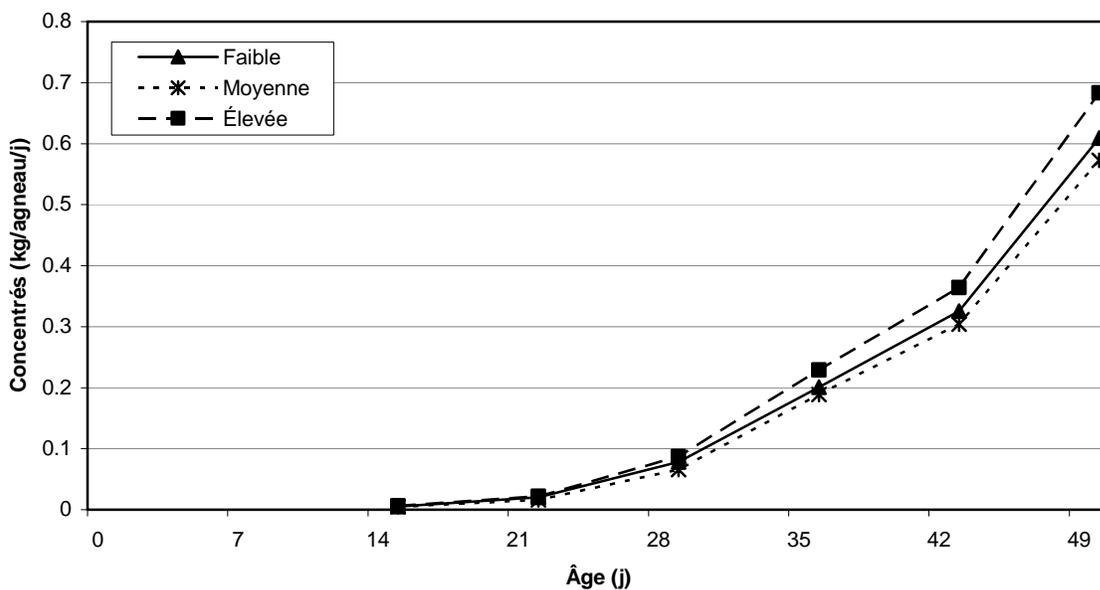


Figure 14. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur la consommation de concentrés des agneaux pendant la période pré-sevrage

### Effet de l'intensité lumineuse sur la reproduction

Globalement, l'intensité lumineuse n'a pas eu d'effets probants sur la reproduction des brebis (tableau 9). Le nombre de femelles venues en chaleur suite au traitement de JC a été similaire entre les traitements. L'impact sur la fertilité demandera des analyses statistiques plus poussées car, même si la fertilité des brebis sous faible intensité était plus basse numériquement (87 % vs 96 %), il est peu probable que cette différence soit statistiquement significative en raison du nombre peu élevé de sujets.

Les mesures de progestérone n'ont pas révélé de différence entre les traitements en ce qui a trait au début de la cyclicité des brebis, en moyenne à 46 jours du passage en JC. En effet, plus de 90 % des brebis cyclaient au moment de la mise aux béliers 55 jours après le début des JC, et ce, dans les trois traitements (figure 15).

Le nombre d'agneaux nés a aussi été identique pour les trois intensités.

Tableau 9. Effet de l'intensité lumineuse sur les performances de reproduction des brebis

Variables	Intensités lumineuses <sup>£</sup>		
	Faible	Moyenne	Élevée
Nombre de brebis	23	24	23
Intervalle post-partum (j)	88.9 ± 1.5 <sup>§</sup>	88.6 ± 1.3	88.4 ± 1.4
État de chair à la mise aux béliers	3.1 ± 0.5	3.2 ± 0.5	3.0 ± 0.5
GR <sup>x</sup> à la mise aux béliers (mm)	23.2 ± 6.7	24.6 ± 6.9	22.3 ± 5.4
Gras dorsal <sup>y</sup> à la mise aux béliers (mm)	8.9 ± 3.1	9.0 ± 2.4	8.9 ± 2.0
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> à la mise aux béliers (mm)	31.7 ± 2.9	31.4 ± 3.2	30.0 ± 2.9
Chaleur observée (%)	95.6	100.0	100.0
Intervalle Début JC – Cyclicité (n = 12/chambre)	45.8 ± 12.2	47.3 ± 5.2	46.0 ± 5.5
Intervalle Mise aux béliers – Saillie fécondante (j)	8.2 ± 7.2	8.4 ± 6.2	6.9 ± 5.0
État de chair à l'échographie	3.6 ± 0.3	3.6 ± 0.3	3.5 ± 0.3
Fertilité (%)	87.0	95.8	95.7
Durée. de la gestation (j)	146.4 ± 1.3	145.7 ± 1.8	147.9 ± 1.3
Nombre d'agneaux nés/brebis agnelée	2.0 ± 0.8	1.9 ± 0.8	2.0 ± 0.7
Nombre d'agneaux nés	40	42	43

<sup>£</sup> Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux Élevée : 117 lux.

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires.

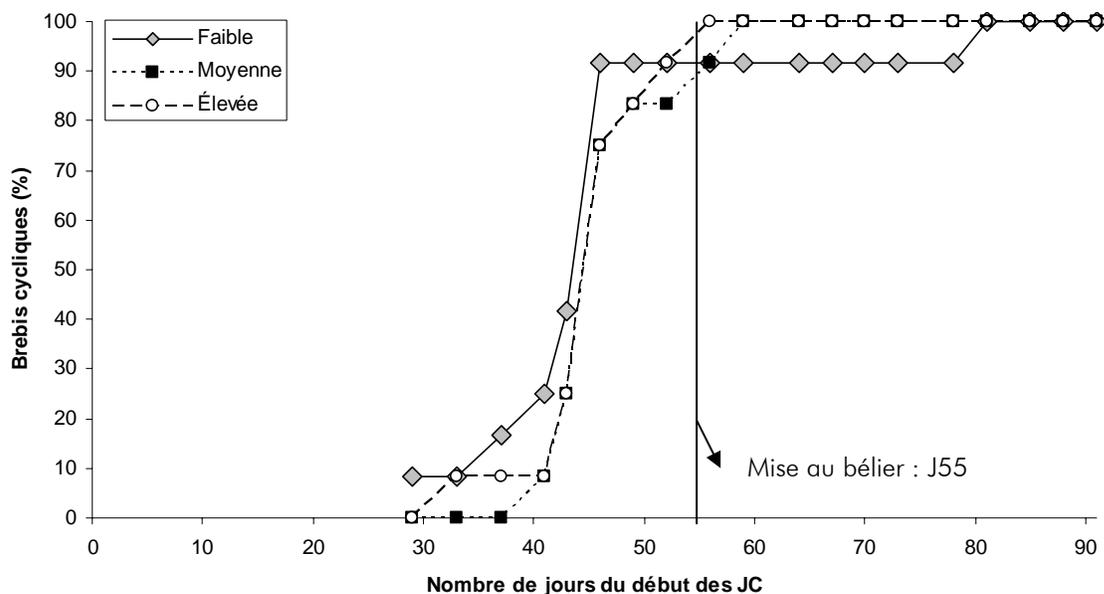


Figure 15. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 10 lux; Moyenne : 30 lux; Élevée : 117 lux) sur le début de la cyclicité des femelles après le passage en jours courts (JC)

Les résultats des dosages de la mélatonine sont présentés à l'annexe 5. Il semble évident que les brebis réagissent à une intensité lumineuse de 10 lux et que la sécrétion mélatonine est inhibée même sous cette faible intensité. Ces résultats couplés à ceux des performances de reproduction suggèrent que même sous une faible intensité lumineuse de 10 lux, il est possible de contrôler la reproduction des brebis.

### 2.2.7. Conclusion

Dans cet essai, il a été démontré que des intensités lumineuses de 10, 30 ou 117 lux permettent de contrôler la reproduction des brebis de façon efficace et équivalente. Aucun effet néfaste n'a été observé sur la condition de chair, la production laitière des brebis ainsi que sur la croissance des agneaux sous la mère.

Les valeurs de 10 et 30 lux sont bien en dessous des intensités de 100 à 200 lux recommandées pour les programmes photopériodiques par les chercheurs français (P. Chemineau et B. Malpau, INRA, France, communications personnelles). Il faut dire que, dans la littérature, l'effet de l'intensité lumineuse sur la reproduction des ovins n'a été que très peu étudié.

Ces résultats ont un impact économique important pour les éleveurs souhaitant utiliser la photopériode mais qui sont inquiets de la qualité de l'éclairage dans leurs bâtiments. Par

expérience, et également grâce à certains rapports de mesures de la luminosité dans des bergeries commerciales, l'intensité lumineuse à l'intérieur des bâtiments ovins se situe généralement autour de 30 à 50 lux. Les résultats de notre expérience nous amènent à penser que bien peu de bâtiments ovins demanderont des modifications pour rencontrer les exigences de la technique en ce qui a trait à l'intensité lumineuse.

Il faut cependant mentionner que, bien qu'une faible intensité lumineuse (10 lux) soit suffisante pour synchroniser la reproduction des femelles, une intensité autour de 40 à 50 lux devrait être visée afin de faciliter le travail et l'observation en bergerie.

## 2.3. EXPÉRIENCE 3 : DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE OPTIMALE POUR LES AGNEAUX LOURDS

### 2.3.1. Problématique

Bien que la plupart des chercheurs s'entendent pour dire que la photopériode a un effet sur les performances de croissance des agneaux, peu d'études ont investigué l'effet de l'intensité lumineuse sur ce paramètre. Toutefois, Casamassima *et al.* (1993) ont effectué une étude très approfondie sur le sujet. Ils ont comparé les performances et le comportement de quatre groupes d'agneaux élevés sous des intensités de 10, 100, 500 et 1000 lux. Les animaux ont été suivis sur une période de six semaines post-sevrage (sevrage à 50 jours). Afin de maximiser les performances, il semblerait que l'intensité de 500 lux soit celle à privilégier. En effet, c'est sous cette intensité que les agneaux ont obtenu les meilleurs résultats en terme de poids vif à la fin de la période, de gain moyen quotidien et de conversion alimentaire. Les agneaux étaient apparemment très calmes et présentaient peu de comportements anormaux ou de stéréotypies. Enfin, le fait d'augmenter l'intensité au-delà de 500 lux amènerait une augmentation de l'hyperactivité et une détérioration de l'état comportemental. Dans cette étude, les intensités plus faibles, soit de l'ordre de 10 et 100 lux, ne présentaient aucune différence majeure entre elles, outre la conversion alimentaire aux jours 71 à 91 qui était meilleure pour les agneaux élevés à 100 lux.

Au Québec, l'intensité lumineuse dans les bergeries isolées s'élève rarement au-delà de 100 lux. Il était donc de mise, avec tout l'intérêt soulevé par les premiers résultats du programme de photopériode AAC Type CC4, de vérifier l'effet de l'intensité lumineuse, non seulement sur la reproduction des femelles, mais également sur la croissance des agneaux de marché.

Casamassima, D., A. Sevi et O. Montemurron. 1993. Effetto dell'intensita luminosa sulle prestazioni produttive e sul comportamento di agnelle di razza Comisana allevate intensivamente. *Zoot. Nutr. Anim.* 6: 251-259.

### 2.3.2. Objectifs

#### **Général**

Déterminer l'intensité lumineuse optimale pendant la période de croissance pour les agneaux lourds exposés à des jours longs.

#### **Spécifiques**

- Évaluer l'impact de différentes intensités lumineuses sur le gain de poids, la consommation de moulée et sur la qualité des carcasses;
- Évaluer l'effet de différentes intensités lumineuses sur la perception lumineuse des agneaux par des mesures de la mélatonine.

### 2.3.3. Méthodologie

#### **Logement**

Ce projet s'est déroulé à l'intérieur des installations du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ). Le bâtiment utilisé pour l'expérimentation était la bergerie #5. Le bâtiment était divisé en trois sections selon le nombre de traitements appliqués. Chaque chambre possédait sa propre intensité lumineuse soit de 12, 37 et 109 lux (mesurée à l'aide d'un luxmètre). Pour une description détaillée des chambres, se référer à la section 2.2.3.

#### **Animaux**

Afin d'obtenir les 72 agneaux nécessaires au projet, 105 brebis Dorset ont été mises à l'accouplement en contre-saison. Ces brebis ont été synchronisées avec des éponges vaginales. Elles ont reçu une injection de 600 U.I. de PMSG, lors du retrait de l'éponge.

#### **Naissance**

Dans les premières 24 h, les agneaux étaient pesés et identifiés à l'aide du système d'identification permanente d'Agri-Traçabilité Québec. Ils ont également reçu les différents soins périnataux généralement recommandés : désinfection du nombril, injections de vitamines A et D (0,25 ml de AD 500 ®) ainsi que de vitamine E et de Sélénium (0,25 ml de Dystocel®) et coupage de la queue à l'aide d'un élastique.

Les agneaux ont été élevés avec leur mère, de manière conventionnelle, jusqu'au sevrage (eau, fourrages et concentrés servis à volonté dans un enclos à la dérobee). Tous les agneaux sont nés et ont été élevés en lumière naturelle jusqu'à la sélection (Octobre-Novembre).

#### **Sevrage**

Les agneaux ont été sevrés en un seul groupe, à un âge moyen de 55 jours (51 à 59 jours). Une première sélection des agneaux a été faite lors du sevrage afin d'éliminer les agneaux trop petits ou qui présentaient des défauts physiques majeurs.

### **Sélection et répartition**

La sélection finale s'est faite une semaine après le sevrage, lorsque les agneaux avaient en moyenne 62 jours d'âge (58 à 66 jours). Les agneaux ont été pesés et répartis dans les différents traitements afin d'obtenir des groupes homogènes pour le sexe, le poids et l'âge. Soixante-douze (72) agneaux ont été répartis dans les trois chambres d'intensités lumineuses différentes, chaque groupe comprenant 12 femelles et 12 mâles.



À l'intérieur des différents traitements, les agneaux ont été élevés en parquets de quatre individus, séparés selon le sexe. Ainsi, on retrouvait six parquets par traitement soit trois parquets de mâles et trois parquets de femelles.

### **Traitement photopériodique**

Suite à la répartition, les agneaux ont été placés en JL (16 h de lumière/j) jusqu'à la fin de l'expérimentation. Tous les agneaux étaient en JL mais sous des intensités lumineuses différentes, soit de 12 lux, 37 lux et 109 lux.

### **Poids des agneaux**

Les agneaux ont été pesés chaque semaine de façon à pouvoir calculer le gain moyen quotidien (GMQ).

### **Alimentation**

Au cours de leur croissance, les agneaux ont reçu, à volonté, un foin de deuxième coupe et une moulée de croissance cubée commerciale dosant 18 % de protéine jusqu'à un poids moyen d'environ 35 kg (moyenne de tous les agneaux). Par la suite, le pourcentage de protéines des concentrés a été diminué à 15 %. Les concentrés étaient pesés et distribués selon les besoins. Chaque semaine, les mangeoires étaient nettoyées au moins une fois et les concentrés non consommés étaient pesés, de manière à connaître exactement la quantité consommée pour chaque période de sept jours.

Pour ce qui est du foin, il est normalement considéré qu'un agneau en croissance ayant accès à une moulée à volonté consomme environ 15 % de fourrage et 85 % de concentrés (NRC, 1985). Toutefois, des essais réalisés au CEPOQ montrent une consommation moins importante de fourrages (moins de 10 %). Afin d'évaluer la consommation réelle, trois périodes de vérification ont été faites. Ces épisodes ont eu lieu aux environs des jours 77, 98 et 112. Durant ces tests, d'une durée de quatre jours chacun, le foin a été pesé avant d'être servi et les refus ont été pesés avant de servir le prochain repas de fourrages.

### **Échantillonnage des aliments**

Le fourrage destiné à l'alimentation des agneaux a été échantillonné à la réception et analysé.

Pour les concentrés, les premiers échantillons d'une nouvelle formulation et/ou d'un nouveau lot ont été analysés par la compagnie Agribrands Purina Canada afin d'assurer la stabilité de la composition (PB, ADF, Cu). Des échantillons de moulée ont également été prélevés à la ferme chaque semaine afin d'en déterminer la composition réelle (PB, ADF, Ca, P, K, Mg, Na, Cu).

### **Mesures aux ultrasons**

Des mesures aux ultrasons ont été réalisées sur tous les agneaux, immédiatement après la sélection ainsi que le jour précédant l'abattage de chaque animal à l'aide d'un appareil à ultrasons en temps réel (Ultrascan50, Alliance médicale). L'épaisseur de l'œil de longe (longissimus dorsi) et le gras dorsal ont été évalués entre les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> vertèbres lombaires, à 4 cm de la colonne vertébrale. L'épaisseur totale des tissus a également été estimée entre la 11<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> côte, à 11 cm de la colonne vertébrale (mesure GR) (pour plus de détails, section 2.2.3).

### **Prélèvements sanguins**

**Mélatonine.** Afin de mesurer cette hormone (perception du jour et de la nuit), des prélèvements sanguins ont été faits sur 12 agneaux mâles de chaque traitement (36 agneaux au total) sur une période de 24 heures. Ceux-ci ont eu lieu à 103 jours d'âge. Les méthodes de prélèvement et d'analyse ont été les mêmes que celles utilisées lors de l'expérience chez les brebis (section 2.2.3).

**Profil métabolique.** Des prélèvements sanguins ont été effectués afin d'établir les profils métaboliques des agneaux (niveau de divers métabolites sanguins) en fonction de l'intensité lumineuse. Ces profils permettaient également d'obtenir des indications sur l'état de santé des animaux.

Les prélèvements ont été réalisés sur huit agneaux mâles à l'intérieur de chacun des traitements vers l'âge de 77, 98 et 112 jours. Les analyses ont été effectuées par le Service diagnostic de la Faculté de médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe.

### **Abattage**

Les poids d'abattage (à jeun) visés étaient de 46-49 kg pour les mâles et 41-44 kg pour les femelles. Les agneaux ayant atteint le poids cible le jour de la pesée (poids d'abattage + 6-8 % de pertes pendant le jeûne) étaient mis à jeun pour une période d'environ 12 h. Le lendemain matin (abattage à jour fixe, le jeudi), les agneaux étaient pesés une dernière fois au CEPOQ puis transportés à l'abattoir de St-Henri-de-Lévis.

À l'abattage, les agneaux étaient d'abord assommés à l'aide d'un pistolet à cheville pénétrante puis saignés par sectionnement de la jugulaire. Par la suite, ils ont été éviscérés, la peau a été enlevée et la tête coupée au niveau de la première vertèbre cervicale. Chacune des carcasses a été pesée à chaud et ensuite placée à une température de 4°C. Le poids froid a été mesuré 24 h après l'abattage.

La classification des carcasses a été effectuée à l'abattoir, 24 h après l'abattage, par une personne accréditée par la Fédération des producteurs d'agneaux et de moutons du Québec (FPAMQ). L'épaisseur totale des tissus (GR) ainsi que les cotes de conformation du gigot, de la longe et de l'épaule ont été enregistrées. Le rendement en viande vendable a également été calculé.

#### 2.3.4. Résumé des paramètres mesurés

- Poids des agneaux :
  - ✓ À la naissance;
  - ✓ Au sevrage;
  - ✓ À 57 jours (sélection);
  - ✓ À chaque semaine durant l'expérimentation;
  - ✓ Avant l'abattage (poids à jeun);
- Mesures aux ultrasons à la sélection et à l'abattage;
- Consommation d'aliments :
  - ✓ Quantités de concentrés servies et refusées;
  - ✓ Quantité de fourrages consommée vers 75, 100 et 115 jours d'âge;
- Données d'abattage :
  - ✓ Poids de la carcasse chaude;
  - ✓ Poids de la carcasse froide;
  - ✓ Épaisseur totale des tissus (GR);
  - ✓ Conformation du gigot, de la longe et de l'épaule;
- Patron journalier de mélatonine (103 jours d'âge);
- Profils métaboliques (77, 98 et 112 jours d'âge);
- Intensités lumineuses dans les chambres au début et à la fin de l'expérimentation;
- Température et humidité dans les bergeries à toutes les 2 heures;

#### 2.3.5. Étapes de réalisation

Sept.- Oct. 2004 : Naissance des agneaux au CEPOQ  
Nov. 2004 : Sevrage et sélection des agneaux  
Nov. 2004 : Début de la phase de croissance  
Janv. 2005 : Début des abattages  
Fév. 2005 : Fin de la phase animale

#### 2.3.6. Résultats et discussion

*Aucune analyse statistique n'a encore été réalisée sur les données présentées dans les prochains tableaux et figures. La discussion des résultats restera donc très prudente. Au cours des prochains mois, un article scientifique sera rédigé et fera, lui, une analyse exhaustive des données.*

L'effet de l'intensité lumineuse sur la croissance des agneaux, auquel on aurait pu s'attendre par hypothèse (augmentation de la vitesse de croissance avec l'intensité lumineuse), n'a pas

été mis en évidence dans cette étude. En effet, le gain des agneaux élevés sous une intensité lumineuse faible (12 lux) a été identique à celui des agneaux élevés sous une intensité élevée (109 lux) (430 g/j) (tableau 10). Les valeurs du GR mesuré par ultrasons sur les animaux vivants sont identiques pour les agneaux sous haute et faible intensités. Par contre, la mesure du GR sur la carcasse lors de la classification, peut sembler avantager les agneaux gardés sous une intensité lumineuse élevée comparativement à ceux gardés sous une intensité faible (GR = 17,9 vs 19,6 mm). Les analyses statistiques préliminaires montrent que cette différence n'est pas significative. La qualité des carcasses n'a donc pas été influencée significativement par l'intensité de l'éclairage.

La figure 16 illustre bien l'absence de différence entre les trois traitements en ce qui a trait à la croissance des agneaux. La divergence observée entre les courbes en fin de croissance est simplement le résultat du départ de plusieurs agneaux pour l'abattoir, les agneaux restants ayant une croissance un peu plus lente.

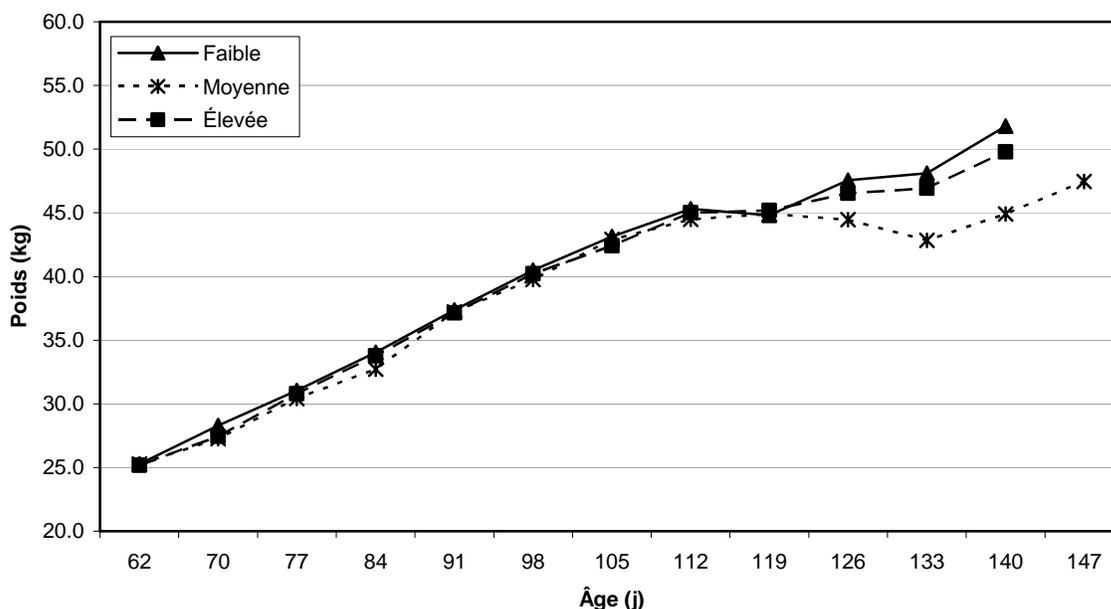


Figure 16. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 12 lux; Moyenne : 37 lux; Élevée : 109 lux) sur la croissance post-sevrage des agneaux

Tableau 10. Performances des agneaux élevés sous différentes intensités lumineuses

Variables	Intensités lumineuses <sup>§</sup>		
	Faible	Moyenne	Élevée
<b>Croissance</b>			
Nombre d'agneaux	24	20	22
Âge initial (i)	61.3 ± 1.4 <sup>§</sup>	61.7 ± 2.3	61.8 ± 1.8
Poids initial (kg)	25.3 ± 3.4	24.9 ± 3.6	25.4 ± 3.3
GR <sup>x</sup> ultrasons initial (mm)	14.5 ± 2.5	15.1 ± 4.0	14.5 ± 2.7
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons initial (mm)	5.8 ± 0.8	6.1 ± 1.3	5.6 ± 0.8
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons initial (mm)	25.2 ± 2.0	25.0 ± 2.2	24.5 ± 2.1
Âge à l'abattage (i)	116.9 ± 9.9	123.9 ± 13.6	117.6 ± 11.3
Poids final (kg)	48.5 ± 3.1	48.6 ± 2.9	48.4 ± 3.5
GMQ (kg/i)	0.430 ± 0.058	0.396 ± 0.067	0.430 ± 0.064
GR <sup>x</sup> ultrasons final (mm)	27.6 ± 2.6	29.4 ± 3.6	27.9 ± 3.3
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons final (mm)	9.5 ± 1.0	10.0 ± 1.6	8.8 ± 1.1
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons final (mm)	33.9 ± 2.0	34.3 ± 1.8	34.1 ± 3.1
<b>Abattage &amp; classification</b>			
Poids vif à jeun (kg)	46.3 ± 3.3	46.6 ± 3.0	46.0 ± 3.3
Perte de poids pendant le jeûne (%)	4.5 ± 1.8	4.4 ± 1.3	5.1 ± 1.3
Poids chaud de la carcasse (kg)	52.0 ± 1.4	52.2 ± 2.2	51.4 ± 1.5
Rendement de la carcasse (%)	24.1 ± 1.5	24.3 ± 1.3	23.6 ± 1.5
Poids froid de la carcasse (kg)	23.0 ± 1.4	23.1 ± 1.3	22.5 ± 1.5
GR (mm)	19.6 ± 4.3	20.1 ± 4.3	17.9 ± 3.5
Cote de conformation du gigot	4.8 ± 0.4	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.4
Cote de conformation de la longe	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.3	4.9 ± 0.4
Cote de conformation de l'épaule	4.3 ± 0.5	4.3 ± 0.6	4.2 ± 0.6
Cote de conformation moyenne	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.3	4.7 ± 0.4
Indice global de classification	89.4 ± 11.2	88.3 ± 10.7	92.2 ± 11.1
Rendement en viande vendable (RVV) <sup>z</sup>	74.7 ± 2.3	74.5 ± 2.1	75.6 ± 1.6
Rendement en viande maigre (RVM) <sup>z</sup>	53.8 ± 1.6	53.6 ± 1.6	54.5 ± 1.4

<sup>§</sup> Faible : 12 lux; Moyenne : 37 lux; Élevée : 109 lux.

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires.

<sup>z</sup> Estimé selon les équations de Jones et al., 1992 et 1996<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Jones et al. 1992. Can. J. Anim. Sci. 72: 237-244; Jones et al. 1996. Can. J. Anim. Sci. 76: 49-53.

La consommation de concentrés des agneaux a également été similaire dans les trois chambres d'intensités lumineuses (figure 17).

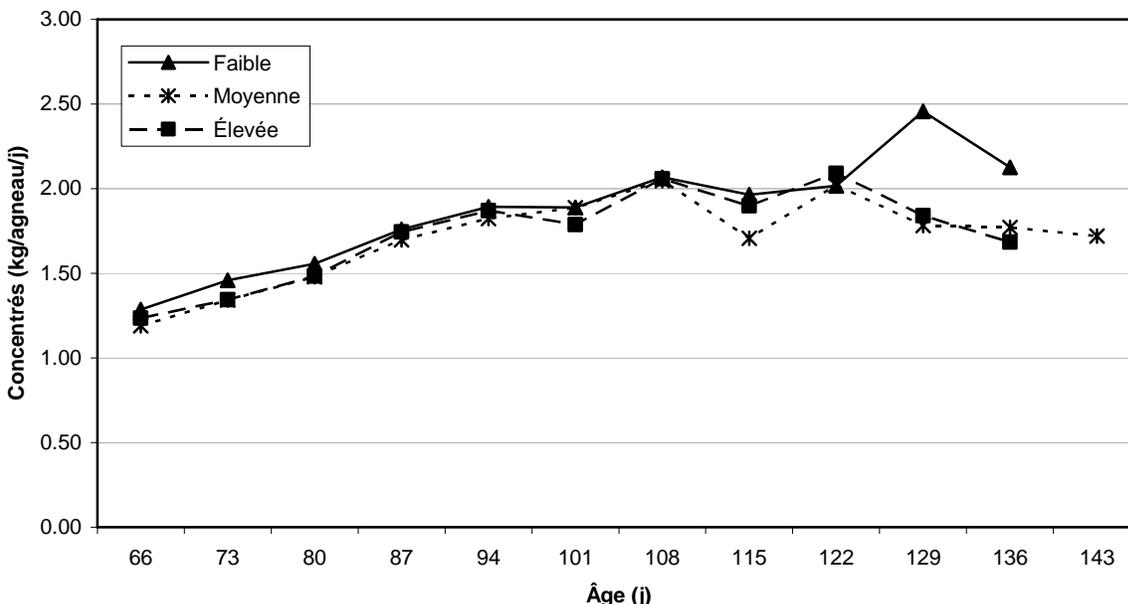


Figure 17. Effet de l'intensité lumineuse (Faible : 12 lux; Moyenne : 37 lux; Élevée : 109 lux) sur la consommation de concentrés des agneaux en croissance (post-sevrage)

Les résultats des dosages de mélatonine effectués suite aux prélèvements sanguins chez les agneaux vers 103 jours d'âge (annexe 3) montrent que les agneaux perçoivent et réagissent bien aux trois intensités lumineuses.

### 2.3.7. Conclusion

Les intensités lumineuses évaluées dans cet essai (12, 37 et 109 lux) ont permis d'obtenir des performances de croissance satisfaisantes et équivalentes entre elles. Cependant, il est clair que le travail dans la bergerie est plus « agréable » à des intensités moyennes ou élevées (>30 lux). Le facteur « humain » devrait donc être pris en compte dans le choix de l'intensité lumineuse optimale dans les bâtiments d'élevage puisque le facteur « animal » ne semble pas limitant sous la barre des 100 lux. Une intensité autour de 40 à 50 lux devrait être visée afin de faciliter le travail et l'observation en bergerie.

## 2.4. EXPÉRIENCE 4 : EFFETS DU PASSAGE DES JOURS LONGS AUX JOURS COURTS EN LACTATION SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES BREBIS ET DES AGNEAUX

### 2.4.1. Problématique

Dans le protocole AAC Type CC4, qui expose les brebis à quatre mois de JL et à quatre mois de JC, le changement lumineux des JL vers les JC est réalisé pendant la lactation (agneaux âgés entre 5 et 40 jours). Les impacts de ce changement de la durée d'éclairement sur la production laitière des brebis et la croissance des agneaux n'ont jamais été mesurés dans le cadre de ce système de production. Pourtant, il est bien connu que la durée de la photopériode a une influence non négligeable sur plusieurs paramètres zootechniques reliés à la production chez l'ovin.

D'abord, la durée d'éclairement pourrait influencer la consommation volontaire de matière sèche. La consommation serait généralement supérieure en JL qu'en JC (Iason et al., 1994). Cet effet de la lumière serait également observé chez les bovins, qui sont pourtant des animaux peu saisonniers (Peters et al., 1981). Sous luminosité naturelle, plusieurs auteurs ont démontré que même lorsque la disponibilité de nourriture est constante, les animaux régulent leur prise alimentaire durant l'année, leur consommation étant supérieure durant la saison estivale (Iason et al., 1994; Argo et al., 1999).

La durée d'éclairement aurait aussi un effet marqué sur la production laitière. Chez les ovins, une exposition à des JL avant l'agnelage et pendant la lactation augmenterait la production laitière de 25 à 52 % (Bocquier et al., 1986, 1997). À l'inverse, une chute de 37,7 % de la production laitière serait observée lorsque les animaux sont transférés en JC après un traitement de JL (Bocquier et al., 1997). Chez les bovins et les caprins, les JL stimuleraient également la production laitière, mais dans de moins larges proportions. Ainsi, des augmentations de 6 à 8 % ont été observées chez les vaches (Peters et al., 1978, 1981) et d'environ 3 % chez les chèvres (Terqui et al., 1984). En JL, l'augmentation de la production laitière pourrait être attribuée à la hausse de la prise alimentaire (Peters et al., 1981; Bocquier et al., 1997). Cependant, Bocquier et al. (1986) ont noté que la production laitière des femelles en JL était supérieure aux femelles en JC, malgré une prise alimentaire similaire. Selon eux, ceci suggérerait que l'exposition aux JL modifiait l'orientation des nutriments, en favorisant l'exportation de l'énergie disponible vers la glande mammaire plutôt que vers les réserves corporelles.

Les JL stimuleraient également la croissance chez plusieurs espèces saisonnières, et même chez les bovins, une espèce peu saisonnière (Peters et al., 1978, 1980). Chez les ovins, plusieurs études ont démontré qu'une exposition à 16 h de lumière favorisait une augmentation du gain moyen quotidien et du poids vif à l'abattage, sans affecter la qualité des carcasses des animaux par rapport à ceux élevés en JC (Schanbacher et Crouse, 1980; Forbes et al., 1979, 1981). Par ailleurs, l'exposition à une lumière constante de 24 h ne présenterait aucun avantage significatif sur la croissance (Hackett et Hiller 1979; Peters et al.,

1980; Moose et Ross, 1962). Au contraire, ce type de protocole lumineux pourrait même réduire la croissance comparativement à des agneaux élevés sous lumière naturelle ou sous 12 h de lumière (Hoersch et al., 1961). En JL, l'augmentation de la croissance pourrait résulter d'une hausse de la consommation (Forbes et al., 1979; Gettys et al., 1989) ou d'une meilleure conversion alimentaire (Peters et al., 1980; Schanbacher et Crouse, 1980, 1981; Schanbacher, 1983). Bien que les JL favorisent la croissance par rapport aux JC, les différences observées sur le poids de carcasses (+2,9 kg, Schanbacher et Crouse, 1980) sont souvent faibles et non significatives (+0,5 kg, Brinklow et al., 1984; +1,5 kg, Forbes et al., 1979). Le poids supérieur des animaux exposés aux JL serait donc le fruit d'une augmentation du poids du système digestif, des organes, de la peau, des pattes et de la tête (Forbes et al., 1979, 1981). Ces résultats suggèrent que les JL stimulent la croissance des tissus, sans toutefois augmenter la déposition de gras (Forbes et al., 1982).

Peu d'études ont porté sur la croissance pré-sevrage des agneaux élevés avec leur mère sous des régimes photopériodiques de JC ou de JL. Dans une étude réalisée par Schanbacher (1988), des brebis Suffolk adultes ont été exposées à des JC (8L : 16N) ou à des JL (16L : 8N) afin d'évaluer l'effet de ces traitements lumineux sur les performances zootechniques. Les traitements lumineux débutaient six semaines avant l'agnelage et se poursuivaient durant la lactation jusqu'au sevrage (à huit semaines). Un test de lactation (test de 24 h) était réalisé 30 jours avant le sevrage afin d'estimer la production laitière des brebis. Les auteurs n'ont observé aucune différence significative du poids à la naissance ainsi que du poids au sevrage des agneaux élevés avec leur mère en JC ou en JL. Cependant, le GMQ naissance-sevrage des agneaux en JL a été significativement supérieur à celui des agneaux en JC (289 g/j vs 252 g/j). Les auteurs ont également noté que les brebis exposées aux JL produisaient plus de lait que les brebis exposées aux JC, néanmoins cette différence n'était pas significative (1493 g/24 h vs 1280 g/24 h). Le gain de poids observé entre le test de lactation et le sevrage était également significativement plus élevé chez les agneaux exposés aux JL (326 g/j vs 260 g/j). Les chercheurs ont noté que les agneaux élevés en JL consommaient plus de lait; néanmoins, seule une tendance s'est dégagée de ces analyses (788 g vs 708 g). Finalement, les auteurs ont conclu que la production laitière accrue chez les brebis exposées aux JL, combinée à la plus forte consommation des agneaux de ces brebis, pouvait contribuer à une prise de poids plus rapide entre la naissance et le sevrage.

À la lumière de ces informations, il apparaît primordial d'évaluer les impacts zootechniques (état de chair et production laitière des mères, croissance des agneaux...) de l'application du protocole AAC Type CC4 qui implique le transfert des agneaux et de leur mère en des JL vers les JC pour une courte période à la mi-lactation.

- Argo, CMcG., J.S. Smith et R.N.B Kay. 1999. Seasonal changes of metabolism and appetite in Soay rams. *Anim. Sci.*, 69: 191-202.
- Bocquier, F., M. Thériez, G. Kann et C. Delouis. 1986. Influence de la photopériode sur la partition de l'énergie nette entre la production laitière et les réserves corporelles chez la brebis traite. *Reprod. Fertil. Dev.* 26: 389-390.
- Bocquier, F., S. Ligios, G. Molle et S. Casu. 1997. Effet de la photopériode sur la production, la composition du lait et sur la consommation volontaire chez la brebis laitière. *Ann. Zoo.*, 46: 427-438.

- Brinklow, B.R., R. Jones et J.M. Forbes. 1984. The effect of daylength on the growth of lambs 5. Skeletal long photoperiod. *Anim. Prod.* 38: 455-461.
- Forbes, J.M., A.A. El Shahat, R. Jones, J.G.S. Duncan et T.G. Boaz. 1979. The effect of daylength on the growth of lambs 1. Comparisons of sex, level of feeding, shearing and breed of sire. *Anim. Prod.* 29: 33-42.
- Forbes, J.M., W.B. Brown, A.G.M. Al-Banna et R. Jones. 1981. The effect of daylength on the growth of lambs. 3. Level of feeding, age of lamb and speed of gut-fill response. *Anim. Prod.* 32: 23-28.
- Forbes, J.M. 1982. Effects of lighting pattern on growth, lactation and food intake of sheep, cattle and deer. *Livest. Prod. Sci.*, 9: 361-374.
- Gettys, T.W., B.D. Schanbacher et I.L. Taylor. 1989. An assessment of the interaction between photoperiod and sex phenotype in relation to appetite development in sheep. *Liv. Prod. Sci.* 22 : 283-293.
- Hackett, M.R. et J.K. Hillers. 1979. Effects of artificial lighting on feeder lamb performance. *J. Anim. Sci.* 49: 1-4.
- Hoersch, T.M., E.P. Reineke et H.A. Henneman. 1961. Effect of artificial light and ambient temperature on the thyroid secretion rate and other metabolic measures in sheep. *J. Anim. Sci.* 20: 358 -362.
- Iason, G.R., D.A. Sim, E. Foreman, P. Fenn et D.A. Elston. 1994. Seasonal variation of voluntary food intake and metabolic rate in three contrasting breeds of sheep. *Anim. Prod.* 58: 381-387.
- Moose, M.G. et C.V. Ross. 1962. Response of fattening lambs to artificial light. *J. Anim. Sci.* 21: 1040.
- Peters, R.R., L.T. Chapin, K.B. Leining et H.A. Tucker. 1978. Supplemental lighting stimulates growth and lactation in cattle. *Science* 199: 911.
- Peters, R.R., L.T. Chapin, R.S. Emery et H.A. Tucker. 1980. Growth and hormonal response of heifers to various photoperiods. *J. Anim. Sci.* 51: 1148-1153.
- Peters, R.R., L.T. Chapin, R.S. Emery et H.A. Tucker. 1981. Milk yield, feed intake, prolactin, growth hormone, and glucocorticoid response of cows to supplemented light. *J. Dairy Sci.* 64: 1671-1678.
- Schanbacher, B.D. et J.D. Crouse. 1980. Growth and performance of growing-finishing lambs exposed to long or short photoperiods. *J. Anim. Sci.* 51: 943-948.
- Schanbacher, B.D. et J.D. Crouse. 1981. Photoperiodic regulation of growth: a photosensitive phase during light-dark cycle. *Am. J. Physiol.* 241: E1-5.
- Schanbacher, B.D. 1983. Photoperiod (daylength) effects on lactating Suffolk ewes and preweaning lamb growth. *J. Anim. Sci. Abstracts.* Vol 66, supp.1 : 148.
- Schanbacher, B.D. 1988. Responses of market lambs and Suffolk rams to a stimulatory skeleton photoperiod. *Reprod. Nutr. Dev.*, 28 : 431-441.
- Terqui, M., C. Delouis et R. Ortavant. 1984. Photoperiodism and hormones in sheep and goats. Dans: Roche, J.F. et D. O'Callaghan. (éds). *Manipulation of growth in farm animals*, The Netherland. p. 246-259.

## 2.4.2. Objectifs

### Général

Déterminer l'impact du transfert en jours courts pendant la lactation sur les performances zootechniques des brebis et de leurs agneaux dans le programme de photopériode de quatre mois de JL et quatre mois de JC (AAC Type CC4).

### Spécifiques

- Déterminer l'impact du passage des JL vers les JC réalisé vers le jour 21 de la lactation sur la production laitière, l'état des réserves corporelles et la consommation des brebis en comparaison avec un groupe témoin maintenu en JL pendant toute la lactation;

- Évaluer l'effet du passage des JL vers les JC réalisé vers le jour 21 de la lactation sur la croissance et la consommation pré-sevrage des agneaux;
- Établir l'effet du passage des JL vers les JC réalisé vers le jour 21 de la lactation sur la croissance et la consommation post-sevrage des agneaux en JL;

### 2.4.3. Méthodologie

#### **Logement**

Ce projet s'est déroulé à l'intérieur des installations du Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ). Les accouplements et le début de la gestation ont eu lieu à l'intérieur de la bergerie principale, en lumière naturelle. Par la suite, deux chambres ont été aménagées dans la bergerie #5 afin de pouvoir contrôler la durée de la photopériode de façon indépendante pour la période expérimentale. L'intensité lumineuse dans ces chambres a été fixée autour de 30 lux, une intensité représentative de celle retrouvée dans plusieurs entreprises ovines québécoises.

La croissance post-sevrage des agneaux s'est déroulée dans la bergerie principale en photopériode de JL (16 h lumière/j) sous une intensité lumineuse moyenne de 93 lux.

La température et l'humidité ont été notées chaque jour, dans chaque chambre d'élevage, et ce, durant toute l'expérimentation. Ces mesures ont été enregistrées de façon automatique à l'aide de senseurs électroniques.

#### **Animaux**

Afin d'obtenir les 60 femelles en lactation nécessaires au projet, 146 femelles Dorset ont été traitées avec des éponges vaginales (Véramix, Upjohn) pendant 14 jours. Au retrait des éponges vaginales, les brebis ont reçu une injection de 600 U.I. de PMSG (Folligon, Intervet). Les brebis ont été exposées aux béliers 48 h après le retrait des éponges vaginales. Les brebis ont été accouplées en groupes de cinq à huit de façon à maximiser les résultats de fertilité (un bélier par groupe). Les béliers, munis de harnais-marqueurs, ont été laissés avec les brebis pour une période de cinq jours.

#### **Échographies de gestation**

Pour établir le taux de gestation, une échographie a été pratiquée 52 jours après la date du retrait des béliers. Toutes les brebis gestantes de la saillie synchronisée (105 au total) ont été transférées dans la bergerie #5. Les femelles ont toutes été placées dans une même chambre maintenue en JL (16 h de lumière/j; 30 lux). Lors de l'échographie, l'état de chair et le poids des brebis ont été mesurés. Les brebis ont alors été réparties en parquets en fonction de leur état de chair. Tout le reste de la gestation des brebis s'est déroulé en JL.

### **Préparation à l'agnelage**

L'état de chair et le poids des brebis ont été notés six semaines avant l'agnelage. Ces informations ont permis d'ajuster l'alimentation des femelles en fin de gestation (la cote d'état de chair visé à l'agnelage était de 3,5).

Une semaine avant la mise bas, les brebis ont été regroupées en parquets de 10 femelles.

### **Agnelage**

À l'agnelage, plusieurs informations ont été notées : identification de la mère, état de chair, nombre et sexe des agneaux nés... Les agneaux ont été pesés et identifiés à l'aide du système d'identification permanente d'Agri-Traçabilité Québec. Ils ont également reçu les soins de base : désinfection du nombril, injections de vitamines A-D, et de vitamines E-Se (Dystocel), pose d'un élastique pour la caudectomie.

L'objectif était de garder les brebis qui élevaient deux agneaux. Dans le cas où une brebis avait plus de deux agneaux, les agneaux surnuméraires de la portée ont été transférés à l'allaitement artificiel dans les 24 h suivant la naissance. Les agneaux qui demeuraient avec leur mère devaient avoir des poids aussi homogènes que possible.

### **Répartition entre les traitements après l'agnelage**

Le jour suivant la fin des agnelages, l'état de chair et le poids des brebis ont été enregistrés. Les brebis ont ensuite été réparties entre les deux traitements expérimentaux (témoin JL-JL et traitement JL-JC) afin de former trois parquets de cinq brebis et trois parquets de quatre brebis, et ce, pour chacun des deux traitements. La répartition des brebis a été réalisée de façon à obtenir une répartition aussi uniforme que possible entre les deux traitements et entre chaque parquet à l'intérieur d'un traitement pour les variables suivantes : âge, poids et état de chair des brebis, numéro de parité, taille de la portée (née et élevée), poids de la portée et âge et sexe des agneaux.

Des parcs à la dérobée ont été installés dans chaque parquet le jour de la répartition. Après la répartition, les brebis sont demeurées dans la même chambre en JL jusqu'au changement lumineux prévu dans le traitement de photopériode.

### **Traitements de photopériode**

Deux traitements photopériodiques étaient à l'étude.

Le traitement 1 (groupe témoin JL-JL) consistait à exposer les brebis à des JL (16 h de lumière/j; 30 lux) à partir du jour 70 de la gestation jusqu'au sevrage des agneaux. Après le sevrage, les agneaux étaient élevés en JL (16 h/j de lumière; 93 lux) jusqu'à l'abattage (jusqu'à l'âge moyen de 110 j dans cette expérience). C'est la régie classique réalisée dans la majorité des élevages ovins.

Le traitement 2 (groupe AAC Type CC4 JL-JC) consistait à exposer les brebis à des JL (16 h/j de lumière; 30 lux) à partir du jour 70 de la gestation jusqu'au jour 22 de la lactation. Par la suite, les brebis et les agneaux recevaient des JC (8 h/j de lumière; 30 lux) jusqu'au sevrage (vers 56 jours d'âge). Après le sevrage, les agneaux étaient transférés en JL (16 h/j de

lumière; 93 lux) pour le reste de la croissance (jusqu'à 110 jours d'âge). Ce protocole est celui suivi par les brebis régies sous le système de photopériode AAC Type CC4 et est le traitement à évaluer.

#### Résumé du protocole photopériodique

- J0 : Saillies en lumière naturelle
- J5 : Fin des saillies en lumière naturelle
- J5 à J57 : Début gestation en lumière naturelle
- J57 : Échographies de gestation
- J57 : Début des JL (Toutes les femelles gestantes à l'échographie)
- J146 : Début des agnelages en JL
- J151 : Fin des agnelages en JL
- J151 : Répartition des brebis entre les traitements
- J167 : Début des JC pour 30 brebis et continuation des JL pour les 30 autres
- J202 : Sevrage de toutes les brebis
- J202 : Passage des agneaux sevrés en JL et début de la période de croissance post-sevrage
- J272 : Fin de la période de croissance post-sevrage

#### **Lactation**

Durant la période de lactation, la production laitière de 15 brebis/traitement a été mesurée (trois parquets de cinq brebis par traitement). Les tests de production laitière ont été réalisés à J8, J15 et J22 après la date moyenne des agnelages, soit durant la période de JL. Le jour 22 post-agnelage correspond à la date de transfert en JC du groupe de brebis AAC Type CC4 (JL-JC). Des mesures de production laitière ont, par la suite, été effectuées aux jours 29, 36 et 43 après l'agnelage. La dernière évaluation a eu lieu le jour précédent le début de la période de tarissement.



La technique utilisée pour mesurer la production laitière est celle du « weigh-suckle-weigh » décrite à la section 2.2.3.

Pendant la lactation, le poids des agneaux était évalué toutes les semaines jusqu'au sevrage.

#### **Sevrage et tarissement**

Tous les agneaux ont été sevrés en un seul groupe à l'âge moyen de 56 jours.



Le jour du sevrage, les agneaux ont été séparés de leur mère et pesés.

Au sevrage, le poids et l'état de chair des brebis ont été notés. Les brebis sont demeurées dans leurs sections respectives (JL ou JC) pour une durée de 10 j suivant le sevrage (période de fin de tarissement). L'état de chair a aussi été noté au début et à la fin du tarissement.

#### **Période de croissance post-sevrage des agneaux**

Après le sevrage, 88 agneaux ont été déplacés dans la bergerie principale en JL pour la période de croissance post-sevrage. Ils ont été groupés par quatre et répartis en parquets de mâles et de femelles en respectant leur traitement initial (Traitement JL-JL = sept parquets de femelles et quatre parquets de mâles et Traitement JL-JC = six parquets de femelles et quatre parquets de mâles). La répartition a été effectuée de façon à uniformiser le poids au sevrage et le GMQ naissance-sevrage entre les parcs d'un même traitement initial. Les agneaux ont été gardés dans des parquets de 1,8 x 2,4 m (6' x 8').

Les agneaux ont été pesés toutes les deux semaines jusqu'à l'âge moyen de 110j.

#### **Alimentation**

**Brebis.** Durant le projet, les brebis ont reçu une alimentation adaptée à leurs besoins, tels qu'établis à l'aide du logiciel Ovation (SoftAgro). La ration de base était composée d'ensilage d'herbe. Des ajustements des quantités d'aliments servis ont été effectués au cours de la période préexpérimentale afin de contrôler l'état de chair des animaux.

Pendant la période du flushing (sept semaines), les brebis ont été alimentées avec de l'ensilage d'herbe et 550 g/tête/j de maïs. En début et au milieu de la gestation, les brebis n'ont reçu que de l'ensilage. Du maïs a été ajouté à la ration (500 g/tête/j) en fin de gestation (six semaines avant l'agnelage). Le programme alimentaire des femelles en gestation visait à obtenir une condition de chair optimale lors de l'agnelage (3,0 à 3,5).

À partir de l'agnelage, les brebis ont été alimentées à volonté avec de l'ensilage d'herbe. Du maïs a été ajouté à raison de 600 g/tête/j pour les deux premières semaines et 1,2 kg/tête/j pour le reste de la lactation.

Dix (10) jours avant la date prévue du sevrage, le maïs a été complètement retiré de l'alimentation des brebis et la quantité d'ensilage diminuée. Une journée avant le sevrage, l'ensilage a été remplacé par un foin mature de première coupe (qualité moyenne). Le jour du sevrage, les brebis ont reçu seulement de la paille à volonté et n'avaient plus accès à l'eau pendant 24 h. Le lendemain du sevrage, les brebis n'ont reçu que de la paille. Pour les cinq jours suivants, les brebis ont été alimentées avec un foin de pauvre qualité. Par la suite, pour la période du flushing, les brebis ont reçu de l'ensilage d'herbe servi à volonté.

Les minéraux commerciaux [Ovation 18-12 (Coop fédérée)] étaient distribués à tous les stades physiologiques en complément, à raison de 20 g/tête/j.

**Agneaux.** Durant la période de pré-sevrage, une alimentation à la dérobée a été accessible aux agneaux dès la répartition en parquets (après la dernière journée d'agnelages). Dans les dérobées, les agneaux avaient accès, *ad libitum*, à une moulée commerciale, à de l'eau et à du foin sec. La moulée servie était une moulée cubée « début » contenant 18 % de protéine (Agribrands Purina). Le foin sec était un foin de graminées, de première ou de deuxième coupe, de très bonne qualité. Les quantités de moulée servies et les refus étaient enregistrés pour estimer la consommation des agneaux durant la lactation.



Durant toute la période de croissance post-sevrage, les agneaux ont reçu, à volonté, du foin, des concentrés et de l'eau fraîche. Le foin était similaire à celui utilisé en période pré-sevrage. La moulée commerciale cubée « croissance » (Agribrands Purina) contenait 16 % de protéine brute et était additionnée de Decoquinat (Deccox). Les quantités de concentrés servis et les refus ont été enregistrés.

#### **Tests de consommation des brebis**

Des mesures de la consommation des brebis ont été effectuées à six reprises durant la période de lactation. La consommation journalière des femelles a été mesurée sur quatre jours consécutifs à chacune des semaines de la lactation (sem. 1 à 6). À ces occasions, la quantité d'ensilage servie était mesurée et les refus de chaque parquet étaient ramassés et pesés chaque jour. Des échantillons de l'ensilage servi et des refus de chaque parc étaient conservés au congélateur à -20°C chaque jour de test. À la fin du test, les échantillons d'ensilage servi étaient mélangés ensemble tandis que les échantillons de refus étaient mixés par parc. Les échantillons étaient alors séparés en trois contenants par type de refus (servi ou refus par parc), pesés et replacés au congélateur. L'analyse du contenu en matière sèche a été réalisée par lyophilisation.

#### **Échantillonnage des aliments**

Une analyse complète (protéines, énergie, Ca, P, Cu, Mg, Mo) a été faite de l'ensilage d'herbe servi.

Un échantillon du foin servi aux agneaux a été prélevé en début d'expérimentation. Pour la moulée, un échantillon était recueilli pour chaque lot de moulée utilisé.

#### **Mesures aux ultrasons**

Des mesures aux ultrasons ont été réalisées chez les brebis afin de connaître leur état d'engraissement et l'évolution de leur condition corporelle durant le projet. Les mesures ont été effectuées entre la 11<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> côte (GR) et entre la 3<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> vertèbre lombaire (voir section 2.2.3). Au total, quatre mesures ont été prises soit au début de la période de

lactation, au transfert en JC (environ 22 j de lactation), le jour du début du tarissement et 10 j après le sevrage (fin du tarissement).

Des mesures aux ultrasons ont également été réalisées à la fin de l'expérimentation (112 j d'âge) chez tous les agneaux qui ont participé à la phase de croissance post-sevrage. Ces mesures ont été effectuées au niveau lombaire (mesure transversale), conformément à la technique utilisée pour l'évaluation génétique (GenOvis).

#### 2.4.4. Résumé des paramètres mesurés

- Poids et état de chair des brebis :
  - ✓ 3 semaines avant la saillie;
  - ✓ À l'échographie;
  - ✓ Six semaines avant l'agnelage;
  - ✓ À l'agnelage et au sevrage;
- Mesures aux ultrasons sur les brebis :
  - ✓ Au début de la lactation;
  - ✓ Au transfert en JC (J22 de lactation);
  - ✓ Au début du tarissement (J45 de lactation);
  - ✓ Dix (10) jours après le sevrage (fin du tarissement);
- Mesures aux ultrasons sur les agneaux (au début et à la fin de la période de croissance post-sevrage);
- Poids des agneaux à la naissance et toutes les semaines jusqu'à 112 j;
- Production laitière à J8, J15, J22, J29, J36 et J43 de la lactation;
- Consommation d'ensilage des brebis aux semaines 1 à 6 de lactation (4 jours/test de consommation);
- Consommation en concentrés des agneaux durant les périodes pré- et post-sevrage;
- Température et humidité dans les bergeries;

#### 2.4.5. Étapes de réalisation

Jun 2005 : Saillies des 120 brebis Dorset synchronisées aux éponges  
Août 2005 : Échographies et sélection des femelles - Début des JL  
Nov. 2005 : Agnelages  
Nov.-Déc. 2005 : Tests de production laitière et de consommation des brebis  
Déc. 2005 : Début de la période de JC  
Janv. 2006 : Fin de la lactation, sevrage de tous les agneaux et début de la période de croissance post-sevrage des agneaux  
Mars 2006 : Fin de la période de croissance post-sevrage des agneaux

#### 2.4.6. Résultats et discussion

*Aucune analyse statistique n'a encore été réalisée sur les données présentées dans les prochains tableaux et figures. La discussion des résultats restera donc très prudente. Au cours*

des prochains mois, un article scientifique sera rédigé et fera, lui, une analyse exhaustive des données.

### Effet du transfert en JC pendant la lactation sur les brebis

Au moment de leur passage en JC, les brebis JL-JC avaient le même état de chair que les brebis restées en JL (JL-JL) (tableau 11). Entre le jour 22 et le sevrage, les femelles en JL et en JC ont eu une perte de poids égale, soit 7,4 et 7,3 kg, respectivement. L'état de chair des femelles était également similaire au sevrage, soit 2,5. Il en a été de même pour les mesures aux ultrasons entre le transfert et la fin du tarissement. Donc, le fait d'avoir transféré les brebis et leurs agneaux en JC pendant la lactation n'a pas altéré différemment les réserves corporelles de ces brebis comparativement aux femelles gardées en JL durant toute la durée de la lactation.

**Tableau 11. Impacts du transfert en jours courts sur l'état des réserves corporelles des femelles pendant la lactation**

Variables	Traitement photopériodique <sup>§</sup>	
	JL-JL (témoin)	JL-JC
Nombre de brebis	26	21
Âge initial (j)	5.0 ± 1.4 <sup>§</sup>	5.4 ± 1.5
Poids initial (kg)	88.6 ± 8.2	89.5 ± 10.0
État de chair initial	3.4 ± 0.6	3.6 ± 0.5
GR <sup>x</sup> ultrasons initial (mm)	21.8 ± 4.8	21.7 ± 3.6
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons initial (mm)	8.8 ± 1.9	9.4 ± 2.3
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons initial (mm)	27.7 ± 2.4	27.3 ± 3.0
Poids au transfert (kg)	83.8 ± 8.2	86.9 ± 10.3
État de chair au transfert	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4
GR <sup>x</sup> ultrasons au transfert (mm)	17.9 ± 4.2	18.3 ± 3.3
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons au transfert (mm)	7.3 ± 2.0	7.9 ± 1.7
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons au transfert (mm)	27.7 ± 1.9	26.3 ± 2.9
Poids au sevrage (kg)	76.4 ± 7.2	79.6 ± 10.4
État de chair au sevrage	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.4
GR <sup>x</sup> ultrasons au début du tarissement (mm)	17.2 ± 4.2	17.7 ± 2.9
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons au début du tarissement (mm)	6.7 ± 1.9	7.2 ± 2.2
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons au début du tarissement (mm)	28.9 ± 2.8	28.8 ± 2.6
GR <sup>x</sup> ultrasons à la fin du tarissement (mm)	16.6 ± 4.4	17.0 ± 2.8
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons à la fin du tarissement (mm)	6.6 ± 1.6	7.1 ± 1.3
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons à la fin du tarissement (mm)	30.2 ± 2.7	29.4 ± 2.7

<sup>§</sup> JL-JL (témoin) : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au sevrage; JL-JC : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au J21 de lactation et en jours courts (JC) du J22 au sevrage (J56).

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires.

De plus, le transfert en JC d'un des deux groupes de brebis n'a pas fait diminuer leur consommation journalière d'ensilage par rapport à celle des brebis restées en JL (figure 18).

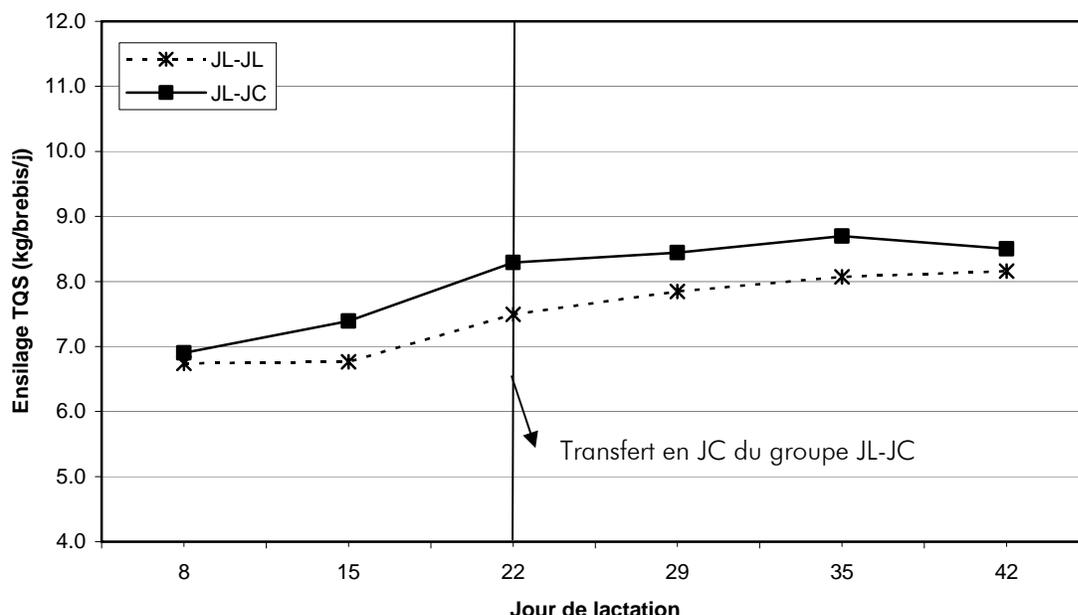


Figure 18. Consommation d'ensilage des brebis gardées en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférées en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

L'évolution de la production laitière s'est également avérée comparable entre les femelles en JC et en JL après la mi-lactation (figure 19).

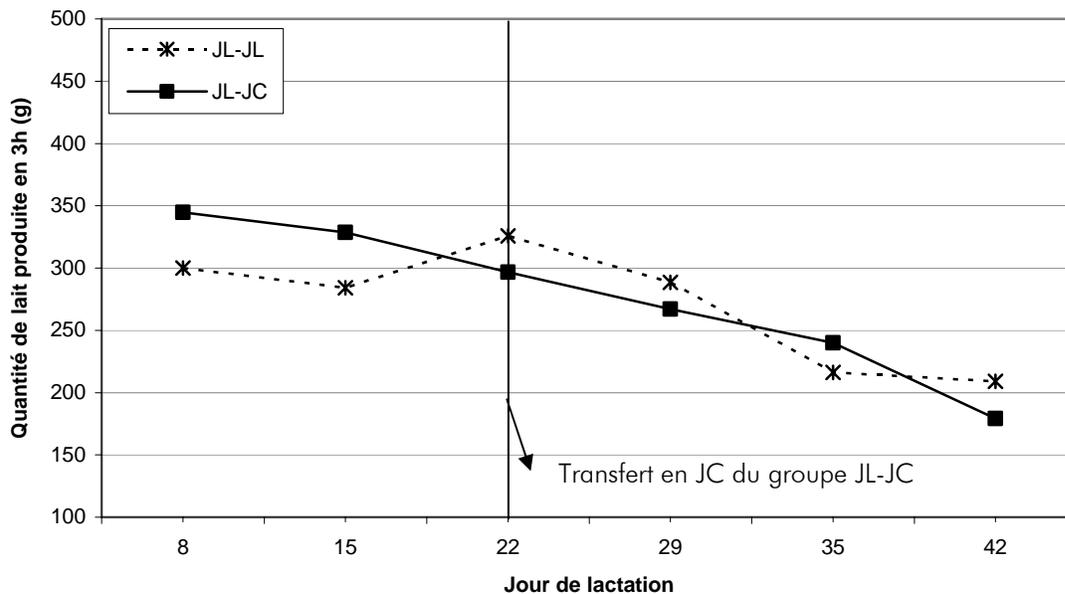


Figure 19. Évolution de la production laitière (évaluée par la méthode du « weigh-suckle-weigh ») des brebis gardées en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférées en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

**Effet du transfert en JC pendant la lactation sur la croissance des agneaux**

Pour ce qui est de la croissance des agneaux sous les mères, aucun effet néfaste de la durée lumineuse n'a été observé (tableau 12). En effet, les poids et les gains des agneaux n'ont pas été plus faibles chez les agneaux élevés en JC pour une partie de la lactation, comparativement à ceux des agneaux élevés en JL pour toute la lactation.

**Tableau 12. Impacts du transfert en jours courts des femelles et de leurs agneaux au jour 22 de la lactation sur la croissance pré-sevrage des agneaux**

Variables	Traitement photopériodique <sup>§</sup>	
	JL-JL (témoin)	JL-JC
Nombre d'agneaux nés/brebis agnelée	2.3 ± 0.5 <sup>§</sup>	2.5 ± 0.6
Nombre d'agneaux élevés/brebis en lactation	2.0 ± 0.0	2.0 ± 0.0
Nombre d'agneaux élevés	52	42
- Femelle	23	16
- Mâles	29	26
Poids à la naissance (kg)	4.3 ± 0.7	4.3 ± 0.7
Âge au transfert en JC	22.0 ± 1.4	22.3 ± 1.5
Poids au transfert en JC	9.7 ± 1.5	10.1 ± 1.5
GMQ naissance-transfert (kg/i)	0.246 ± 0.057	0.261 ± 0.048
Âge au sevrage (i)	56.0 ± 1.4	56.3 ± 1.5
Poids au sevrage (kg)	21.6 ± 2.9	23.2 ± 2.6
GMQ transfert-sevrage (kg/i)	0.349 ± 0.058	0.382 ± 0.053
GMQ naissance-sevrage (kg/i)	0.309 ± 0.048	0.334 ± 0.040

<sup>§</sup> JL-JL (témoin) : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au sevrage; JL-JC : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au J21 de lactation et en jours courts (JC) du J22 au sevrage (J56).

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

Les courbes de croissance et de consommation de concentrés des agneaux, présentées aux figures 20 et 21, viennent également appuyer cette conclusion.

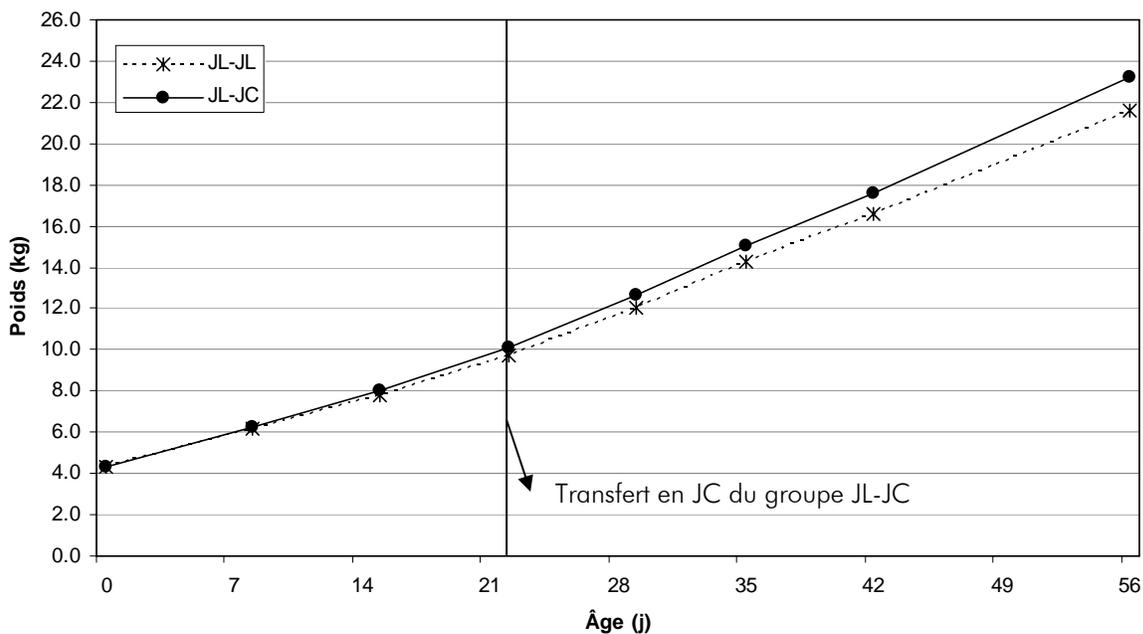


Figure 20. Croissance pré-sevrage des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

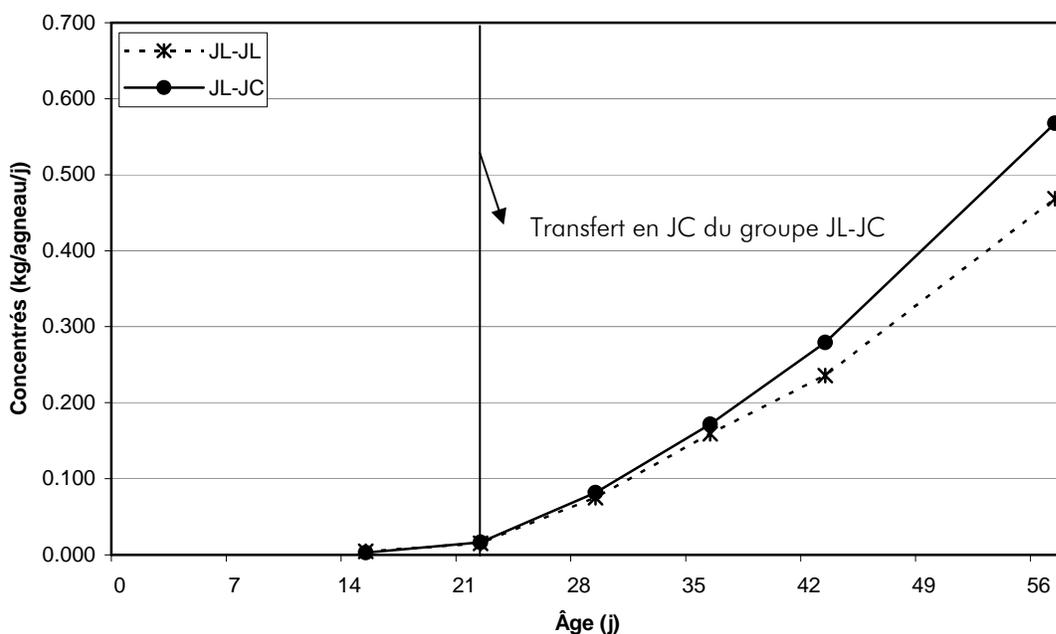


Figure 21. Consommation pré-sevrage de concentrés des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

Suite au sevrage, presque tous les agneaux ont été gardés en JL, et ce, jusqu'à l'âge d'environ 110 jours. Pendant cette période, la croissance et la consommation de concentrés des deux groupes d'agneaux ont été similaires (tableau 13, figures 22 et 23).

**Tableau 13. Impacts du transfert en jours courts pendant la lactation sur la croissance post-sevrage des agneaux en jours longs**

Variables	Traitement photopériodique <sup>ε</sup>	
	JL-JL (témoin)	JL-JC
Nombre d'agneaux	48	40
- Mâles	20	16
- Femelles	28	24
Âge au sevrage (j)	56.3 ± 1.5 <sup>§</sup>	55.9 ± 1.5
Poids au sevrage (kg)	21.6 ± 3.0	23.2 ± 2.6
GMQ naissance-sevrage (kg/i)	0.306 ± 0.050	0.340 ± 0.043
Âge final (j)	112.3 ± 1.5	111.9 ± 1.5
Poids final (kg)	43.9 ± 6.0	44.4 ± 5.1
GMQ sevrage-final (kg/i)	0.398 ± 0.075	0.378 ± 0.070
GR <sup>x</sup> ultrasons final (mm)	21.3 ± 2.5	21.3 ± 2.8
Gras dorsal <sup>y</sup> ultrasons final (mm)	5.3 ± 1.5	5.2 ± 1.5
Épaisseur de l'œil de longe <sup>y</sup> ultrasons final (mm)	30.8 ± 2.5	30.6 ± 2.7

<sup>ε</sup> JL-JL (témoin) : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au sevrage; JL-JC : Femelles et leurs agneaux en jours longs (JL) de l'agnelage au J21 de lactation et en jours courts (JC) du J22 au sevrage (J56).

<sup>§</sup> Moyenne ± écart-type.

<sup>x</sup> Épaisseur totale des tissus évaluée à l'aide d'un échographe entre les 11<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> côtes.

<sup>y</sup> Mesurés à l'aide d'un échographe entre les 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup> vertèbres lombaires (transversale).

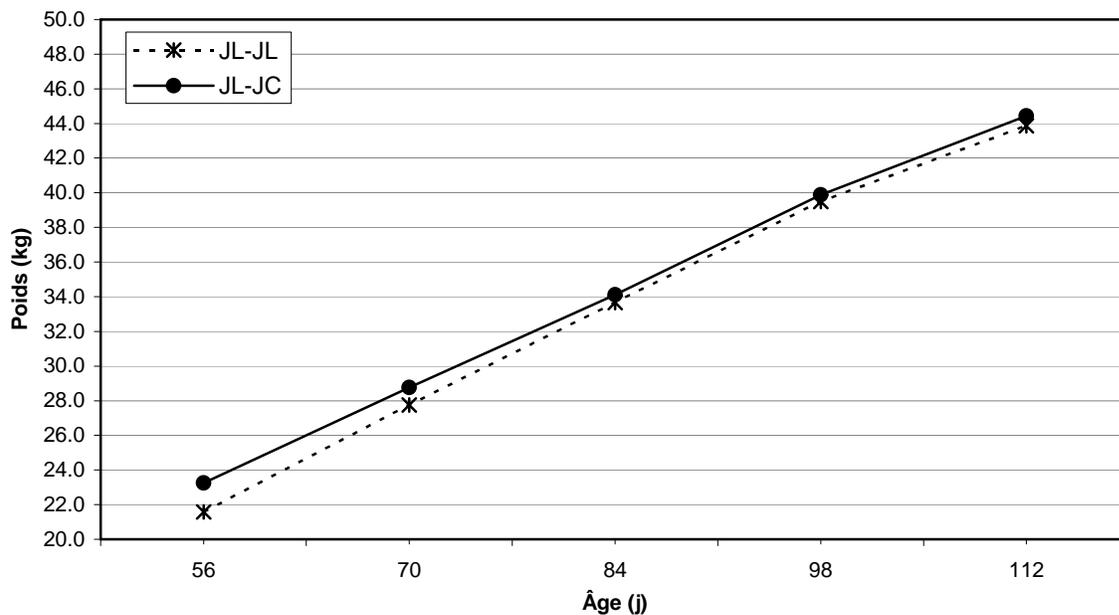


Figure 22. Croissance post-sevrage des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

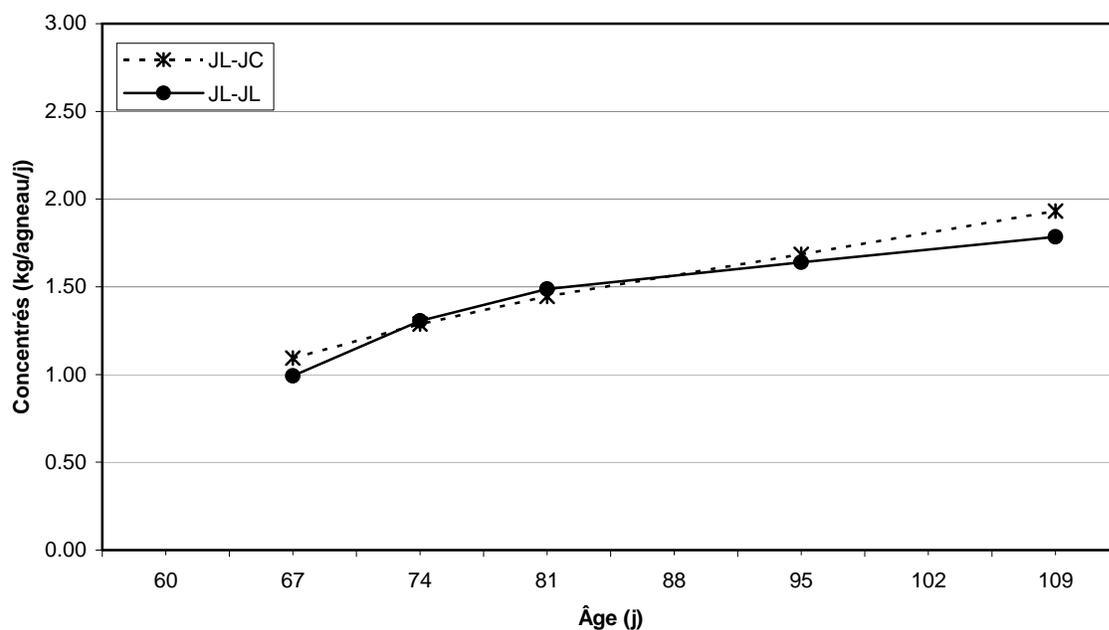


Figure 23. Consommation post-sevrage de concentrés des agneaux élevés en jours longs pendant toute la lactation (JL-JL) ou transférés en jours courts au jour 22 de la lactation (JL-JC)

#### 2.4.7. Conclusion

Cet essai a permis de démontrer que les performances zootechniques des femelles en lactation et des agneaux en croissance n'étaient pas affectées négativement par le transfert en JC que ces animaux subissent dans le programme de photopériode AAC Type CC4. Par ailleurs, avec ce calendrier de régie, il est possible que les agneaux nés à la toute fin de la période d'agnelage puissent être perturbés par le transfert en raison de leur jeune âge (> 5 jours). Cependant, tel que mentionné précédemment, en photopériode, les saillies ont majoritairement lieu dans les 25 premiers jours de la période d'accouplement, ce qui signifie que la plupart des agneaux sont âgés entre 15 et 40 jours lors du transfert en JC. Ainsi, le succès de l'induction des chaleurs par la photopériode devrait permettre de limiter les effets potentiellement néfastes du déplacement physique des très jeunes agneaux et de leur mère.

### 3. DIFFUSION DES RÉSULTATS

---

#### Articles Scientifiques en Préparation :

Cameron, J., Malpaux, B., Castonguay, F. Photoperiodic program used year-around to control sheep reproduction. Sera soumis en 2006.

Boivin, C, Thériault, M., Cameron, J., Malpaux, B., Castonguay, F. Effect of light intensity on lamb growth. Sera soumis en 2006.

Boivin, C, Thériault, M., Cameron, J., Malpaux, B., Castonguay, F. Role of light intensity on ewe reproduction in a photoperiodic program. Sera soumis en 2006.

#### Articles de Vulgarisation :

Cameron, J. 2003. Objectif : production à l'année !!! Une nouvelle façon d'utiliser la photopériode... Ovin Québec, 3(2):13-15.

Cameron, J. 2004. Un nouveau projet de transfert technologique. Ovin Québec, 3(4):12.

Cameron, J. 2004. Des recherches sur la photopériode ? Pour faire toute la lumière sur le sujet. Vision Terre et Forêt, Spécial Ovin. 17(3).

Castonguay, F. 2005. Y fais-tu assez clair dans c'te bergerie là, François ? Ovin Québec, 5(2):23.

Castonguay, F., Boivin, C., Thériault, M., Cameron, C. 2005. Les septiques sont confondus. Ovin Québec, 5(2):23-24.

#### Conférences :

Cameron, J. 2003. État d'avancement et orientation des études sur l'utilisation de la photopériode. Journée technique organisée par le MAPAQ/Nicolet et le Syndicat des producteurs d'ovins de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 6 mars, Princeville.

Cameron, J. 2004. Étude d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation d'un programme photopériodique alternatif continu de 4 mois de jours longs et de 4 mois de jours courts. Réunion générale annuelle du CEPOQ. Conférence présentée dans le cadre de la visite de l'entreprise Germanie. 17 avril, Princeville.

Cameron, J. 2004. Étude d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation d'un programme photopériodique alternatif continu de 4 mois de jours longs et de 4 mois de jours courts. Journées de recherche en production ovine 2004. Journées

organisées par le Groupe de recherche sur les ovins (AAC) et le CEPOQ. Présentation aux intervenants en production ovine du Québec. Conférence présentée dans le cadre de la visite de l'entreprise AMKI enr. 14 mai, Québec.

Cameron, J. 2004. Utilisation du photopériodisme pour améliorer la productivité des entreprises ovines. Journée technique OVIPLUS. Journée organisée par le Club d'encadrement technique Bas-St-Laurent, Côte du Sud. 19 mars, Rivière-du-Loup.

Cameron, J. 2004. Utilisation du photopériodisme pour améliorer la productivité des entreprises ovines. Cours de physiologie de la reproduction, Université Laval. Cours présenté aux étudiants de 3e et 4e année d'agronomie, 3 décembre, Québec.

Castonguay, F. 2004. Techniques de désaisonnement au Canada. World Sheep & Wool Congress. 19 et 20 juillet, Québec. p.167-197.

Cameron, J. 2005. La photopériode ... Objectif : Production annuelle. Journée technique organisée par le MAPAQ/Direction régionale de la Gaspésie. 11 janvier, Carleton.

Boivin, C., Castonguay, F., Thériault, M., Cameron, J., Malpaux, B. 2005. Effet de l'intensité lumineuse dans un programme photopériodique sur l'efficacité du contrôle de la reproduction chez la brebis. Dans: Compte-rendu des Journées de recherche en production ovine 2005. 11 mai, Drummondville, pp.25-26.

Boivin, C., Castonguay, F., Thériault, M., Cameron, J., Malpaux, B. 2005. Effet de l'intensité lumineuse sur les performances de croissance des agneaux lourds. Dans: Compte-rendu des Journées de recherche en production ovine 2005. 11 mai, Drummondville, pp.21-22.

Castonguay, F., Thériault, M., Cameron, J. 2005. Implantation d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation d'un programme photopériodique alternatif continu de 4 mois de jours longs et de 4 mois de jours courts. Dans: Compte-rendu des Journées de recherche en production ovine 2005. 11 mai, Drummondville, pp.13-16.

Cameron, J. Castonguay, F., Thériault, M. 2005. Utilisation de la photopériode à l'année longue. Journée de formation organisée par le Club OVIPLUS. 25 novembre, Rimouski.

Castonguay, F., Cameron, J., Thériault, M. 2006. Implantation d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation d'un programme photopériodique alternatif continu de 4 mois de jours longs et de 4 mois de jours courts. Dans: Symposium provincial en production ovine 2006. 29-30 septembre, Drummondville (à venir).

### **Transfert technologique :**

Johanne Cameron, agronome responsable en vulgarisation au CEPOQ, a préparé, au cours de l'année 2005, 16 plans de production pour des entreprises qui voulaient adopter le protocole de photopériode AAC Type CC4.

Le CEPOQ a également obtenu du financement du CDAQ pour développer les outils de démarrage nécessaires à l'implantation du programme AAC Type CC4 dans d'autres fermes ovines du Québec pour ainsi assurer le transfert technologique du système de production développé.

### **Reconnaissance :**

Pour l'arrivée de l'année 2005, le journal Le Soleil de Québec a préparé un cahier spécial, paru le 8 janvier 2005, qui présentait les percées scientifiques majeures de l'année 2004 dans la grande région de Québec. Dans le domaine de l'agriculture, c'est notre projet de photopériode AAC Type CC4 qui a été choisi par les juges du concours (document joint à l'annexe 6).

## 4. PLAN DE FINANCEMENT

---

Le plan de financement détaillé est présenté à l'annexe 7. Le budget accordé par le CDAQ a été respecté à la lettre. Étant donné l'ajout de quatre producteurs au projet de départ, il est clair que d'autres sources de financement ont été nécessaires pour combler les manques financiers. Plusieurs milliers de dollars, non prévus dans la demande de financement de départ, ont été investis par le CEPOQ (rénovations des bâtiments...) et par le budget de recherche de François Castonguay (ex. achat de craies pour harnais-marqueurs, engagement de personnel...) pour assurer le respect du budget.

Le tableau 14 contient les noms des fournisseurs ainsi que les montants dépensés pour les différents postes budgétaires. La copie des factures justifiant chacun des montants se trouve dans un document complémentaire à ce rapport.

**Tableau 14. Détails des montants dépensés**

Postes budgétaires et fournisseurs	Total Projet	Contribution CEPOQ et partenaires	Section facture	Total demandé
<b>1. Main d'œuvre<sup>§</sup></b>				
Producteurs participants au projet	11 700\$	7 820\$	A	3 880\$
Personnel de la ferme du CEPOQ	16 000\$	11 200\$	A	4 800\$
Professionnels de recherche + CEPOQ	48 380\$	13 000\$	A	35 380\$
Aide technique (étudiant + technicien CEPOQ)	31 726\$	0\$	A	31 726\$
<b>Sous-total</b>	<b>107 806\$</b>	<b>32 020\$</b>		<b>75 786\$</b>
<b>2. Coûts d'utilisation des équipements</b>				
Utilisation des bâtiments et des animaux des producteurs	87 600\$	87 600\$		0\$
Utilisation des bâtiments et des animaux du CEPOQ (suite aux modifications)	40 451\$	40 451\$	B	0\$
<b>Sous-total</b>	<b>128 051\$</b>	<b>128 051\$</b>		<b>0\$</b>
<b>3. Frais de déplacement</b>				
Déplacements sur les lieux d'expérimentation	18 514\$	4 500\$	C	14 014\$
<b>Sous-total</b>	<b>18 514\$</b>	<b>4 500\$</b>		<b>14 014\$</b>
<b>4. Autres dépenses</b>				
Aménagement des bergeries	2 900\$	1 600\$	D	1 300\$
Autre matériel + aménagement CEPOQ	6 821\$	4 000\$	D	2 821\$
Administration	10 345\$	6 494\$	D	3 851\$
<b>Sous-total</b>	<b>20 066\$</b>	<b>12 094\$</b>		<b>7 972\$</b>
<b>TOTAL</b>	<b>274 437\$</b>	<b>176 665\$</b>		<b>97 772\$</b>

<sup>§</sup>Les contributions « natures » du Dr François Castonguay (AAC) sont relatives au temps qu'il a consacré au projet entre 2003 et 2006 et à des frais de déplacement.

## 5. CONCLUSIONS ET IMPACTS DE L'ÉTUDE

La manipulation de la photopériode pour contrôler la reproduction des ovins est une technique tout à fait adaptée à la majorité de nos conditions de production au Québec. La présence de bâtiments facilement adaptables et une tendance à la réclusion totale des animaux font que plusieurs entreprises peuvent envisager d'utiliser cette méthode pour améliorer leur productivité. Le nouveau défi des programmes de photopériode porte sur leur utilisation sur l'ensemble des brebis d'un troupeau de façon à réduire au minimum l'utilisation d'autres techniques de désaisonnement, souvent dispendieuses et/ou inefficaces. L'objectif ultime est de contrôler la photopériode de toutes les brebis du troupeau durant toute l'année (12 mois) et non pas simplement sur un seul groupe de brebis sur une portion de l'année (6 mois).



C'est dans cette optique qu'a été développé le programme AAC Type CC4, un protocole de photopériode qui permet de contrôler la reproduction des brebis en leur imposant un traitement de quatre mois de JL suivi de quatre mois de JC, en alternance continue, à longueur d'année. Après un premier test très réussi chez un producteur de la région de Québec, il restait à valider son application à plus large échelle dans différents environnements. C'est ce que nous avons voulu faire en implantant le programme dans sept fermes à travers le Québec.

Ainsi, les résultats de ce projet montrent que le programme photopériodique AAC Type CC4 permet de contrôler efficacement la reproduction des brebis et d'améliorer d'environ 20 à 30 % la productivité d'un élevage ovin. Le programme a permis d'obtenir des taux de fertilité supérieurs à 85 % pour la grande majorité des groupes d'accouplements, et ce, peu importe le moment de l'année. La reproductibilité de ces résultats, malgré la variété des environnements dans lesquels le protocole a été appliqué (différences entre les races, l'alimentation, les bâtiments...), démontre bien l'efficacité du programme. Les baisses de fertilité observées à certains mois de l'année (juillet-août), où les températures chaudes affecteraient le taux de fécondation et/ou de survie embryonnaire, ont mis en lumière l'importance de maintenir des conditions ambiantes d'élevage optimales en dotant les bâtiments d'une ventilation adéquate. Les ajustements d'alimentation faits tout au cours du projet ont aussi fait ressortir l'importance d'une alimentation bien réglée et suivie pour les brebis suivant et réalisant un système accéléré d'agnelages. Il apparaît donc évident que ce type de système de production ne convient pas à tous les producteurs.

L'augmentation de la productivité du troupeau est non seulement attribuable à l'amélioration de la fertilité des groupes d'accouplements, mais aussi, au fait que le calendrier de production est rigide, ce qui empêche les producteurs de retarder sans raison valable la reproduction de certains groupes. Ainsi, une meilleure planification et l'organisation structurée du travail permettent d'accroître la productivité de l'entreprise.

Outre l'augmentation de l'efficacité de la reproduction et donc de la productivité de l'élevage, l'autre objectif important du programme qui a été atteint est de répartir les agnelages sur plusieurs périodes dans l'année de façon à pouvoir produire des agneaux de marché toutes les semaines et ainsi assurer des entrées d'argent constantes, un point important pour la santé financière d'une entreprise agricole.

À travers le démarrage du protocole dans sept entreprises et malgré une certaine rigidité du calendrier, nous avons pu démontrer que plusieurs variantes du programme peuvent également être réalisées (intervalles d'agnelages de huit ou neuf mois; nombre de groupes de trois à six), ce qui est un argument important dans l'acceptation par les producteurs de ce genre de programme de régie de troupeau. De plus, la mise en place du protocole a également fait ressortir l'importance de démarrer le programme de régie à l'automne et de tenir compte des antécédents photopériodiques des brebis. Une bonne planification à moyen terme du démarrage pourrait aussi faciliter la transition vers le programme (réduction des périodes improductives...).

Après une première année d'ajustements (protocole, bâtiments, équipements, fiches de prise de données, identification permanente des animaux...), on peut dire que les entreprises qui ont participé au projet sont maintenant en mode « croisière ». Les producteurs sont tous autonomes et, avec la mise en disponibilité des futurs outils de gestion développés par le CEPOQ, ils pourront continuer facilement à utiliser le système.

Les « expériences complémentaires » au projet principal ont permis d'améliorer nos connaissances sur certains détails de l'utilisation du programme photopériodique.

Ainsi, dans le premier essai, il a été démontré que des intensités lumineuses de 10, 30 ou 117 lux permettent de contrôler la reproduction des brebis de façon équivalente. Par expérience, et également grâce à certains rapports de mesure de la luminosité dans les bergeries commerciales, on évalue que l'intensité lumineuse à l'intérieur des bâtiments ovins est généralement autour de 30 à 50 lux. Les résultats de notre expérience nous amènent à penser que bien peu de bâtiments ovins demanderont des modifications pour rencontrer les exigences de la technique en ce qui a trait à l'intensité lumineuse. Cette observation a un impact économique important pour les éleveurs souhaitant utiliser la photopériode mais qui sont inquiets de la qualité de l'éclairage dans leurs bâtiments. Il faut mentionner cependant que, bien qu'une faible intensité lumineuse soit suffisante pour synchroniser la reproduction des femelles, une intensité plus élevée devrait être utilisée afin de faciliter le travail et l'observation en bergerie. Malgré les bons résultats obtenus sous 15 lux, une intensité minimale de 40 à 50 lux est recommandée de manière à faciliter les travaux de régie dans la bergerie [observations, écriture, lecture, soins et interventions auprès des animaux

(identification, agnelage, injection), etc.], ce qui est, tout de même, bien en deçà de la recommandation de 100 à 200 lux émise par les chercheurs français, pionniers des recherches sur la photopériode.

La deuxième expérience sur l'intensité lumineuse a montré que les performances zootechniques des agneaux lourds n'étaient pas altérées sous les intensités lumineuses à l'étude (12, 37 ou 109 lux). Ainsi, pour ce qui est de la croissance des agneaux, la recommandation du 40 à 50 lux minimum tient encore.

Finalement, l'essai sur l'impact du passage des JL en JC des brebis en lactation avec leurs agneaux a démontré que cette façon de procéder, caractéristique au programme AAC Type CC4, n'influence ni les performances des brebis ni celles des agneaux.

En terminant, quel avenir peut-on envisager pour ce nouveau système de production? La réponse vient de Johanne Cameron, agronome responsable en vulgarisation et en transfert technologique au CEPOQ, qui a préparé, au cours de l'année 2005, 16 plans de production pour des entreprises qui voulaient adopter le protocole de photopériode AAC Type CC4. Les résultats du projet semblent donc avoir convaincu bon nombre de producteurs du potentiel de ce programme. L'accessibilité, au cours de l'année 2006, des outils de gestion du programme ACC Type CC4 développés par le CEPOQ grâce au financement du CDAQ, devrait favoriser l'adoption du programme par plusieurs autres entreprises.

Somme toute, ce projet sur l'étude d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation d'un programme photopériodique alternatif continu de quatre mois de jours longs et de quatre mois de jours courts a donné les résultats escomptés et sûrement que les impacts pour l'industrie ovine seront importants dans les années à venir. Les résultats obtenus élèvent la productivité potentielle d'un troupeau ovin à un niveau encore jamais atteint au Québec, au Canada et ailleurs dans le monde.

## Annexe 1.

### PLAN DES BERGERIES PARTICIPANT AU PROGRAMME DE PHOTOPÉRIODE AAC TYPE CC4 (EXPÉRIENCE 1)

## Annexe 2.

### RÉSULTATS DÉTAILLÉS DU PROGRAMME DE PHOTOPÉRIODE AAC TYPE CC4 (EXPÉRIENCE 1)

Tableau 15. Résultats techniques de la ferme A avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPLEMENT														Global
	E1	F1	A1	B1	C1	D1	E2	F2	A2	B2	C2	D3	E3	F3	
Début accouplements	05-avr-04	18-mai-04	23-juin-04	04-août-04	15-sept-04	25-oct-04	06-déc-04	13-janv-05	22-févr-05	31-mars-05	10-mai-05	22-juin-05	27-juil-05	08-sept-05	.
Fin accouplements	11-mai-04	20-juin-04	30-juil-04	08-sept-04	18-oct-04	27-nov-04	06-janv-05	15-févr-05	27-mars-05	06-mai-05	15-juin-05	25-juil-05	03-sept-05	13-oct-05	.
Nbre femelles mises en accoupl.	130	73	142	131	113	164	133	84	131	134	130	144	111	94	1714
Nbre agnelles mises en accoupl.	28		11	20		15	16	10	9	37	35	9	20	35	245
Nbre femelles ajoutées transfert	15	39	9	1	20	*	17	9	7	12	16	8	10	5	14
Nbre total début	145	112	151	132	133	181	142	91	143	150	138	154	116	108	1896
IPP moy. mise en accoupl. (j)	.	.	100	79	88	.	85	84	90	82	84	82	78	86	85
EC mise en accoupl.	2.9	3.3	2.9	2.7	2.7	2.9	2.7	3.3	3.1	3.4	3.2	3.0	3.2	3.3	3.0
Brebis observées en chaleur (%)	46.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
EC écho	3.2	3.3	3.0	3.1	3.3	3.9	3.7	3.8	3.6	.	3.4	3.5	3.2	3.5	3.4
Nbre femelles écho total	144	112	147	132	133	176	142	89	143	150	138	153	116	107	1882
Fertilité écho totale (%)	89.6	85.7	81.6	87.9	89.5	93.2	87.3	80.9	94.4	88.7	94.2	85.6	91.4	88.8	88.7
Fertilité écho photo. (%)	92.2	95.9	84.9	87.8	93.8	96.2	88.7	81.0	93.9	91.0	95.4	88.1	93.7	93.6	91.2
Fertilité écho transfert (%)	66.7	66.7	25.0	100	65.0	64.7	66.7	80.0	100	68.8	75.0	50.0	40.0	53.8	65.2
EC fin de gestation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Début agnelages	24-août-04	07-oct-04	04-nov-04	26-déc-04	07-févr-05	17-mars-05	25-avr-05	03-juin-05	12-juil-05	26-août-05	01-oct-05	14-nov-05	20-déc-05	31-janv-06	.
Fin agnelages	28-sept-04	10-nov-04	15-déc-04	26-janv-05	14-mars-05	25-avr-05	03-juin-05	12-juil-05	13-août-05	22-sept-05	06-nov-05	11-déc-05	17-janv-06	23-févr-06	.
EC agnelage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nbre femelles restantes (- mortes)	136	102	141	127	125	159	136	63	130	143	130	138	108	96	1734
Fertilité totale (%)	89.0	84.3	80.9	87.4	88.8	92.5	86.8	88.9	93.8	88.1	93.8	84.1	90.7	87.5	88.4
Fertilité photo. (%)	91.7	95.5	84.3	87.3	93.5	95.9	88.2 <sup>x</sup>	89.7 <sup>x</sup>	93.2	90.5	95.1	86.9	93.3	93.1	91.1
Fertilité transfert (%)	66.7	63.9	14.3	100	61.1	53.8	66.7	80.0	100	70.6	75.0	37.5	25.0	33.3	61.7
Fertilité agnelles photo. (%)	87.5	.	0.0 <sup>y</sup>	55.0		91.7	100	50.0	70.0 <sup>z</sup>	80.6 <sup>z</sup>	90.9	87.5	84.2	96.9	80.4
Fertilité brebis photo. (%)	92.8	95.5	91.9	93.4	93.5	96.3	86.5	92.6	95.4	94.4	96.6	86.9	95.3	90.9	92.9
Nbre portées	123	85	115	109	110	146	118	55	122	123	121	116	97	86	1526
Nbre nés	231	178	240	209	215	252	239	118	251	246	246	208	207	155	2995

Tableau 15. Résultats techniques de la ferme A avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT														Global
	E1	F1	A1	B1	C1	D1	E2	F2	A2	B2	C2	D3	E3	F3	
Prolificité (nés/brebis agnelées)	1.88	2.09	2.09	1.92	1.95	1.73	2.03	2.15	2.06	2.00	2.03	1.79	2.13	1.80	1.96
Nés/brebis mises en accoupl.	1.70	1.75	1.70	1.65	1.72	1.58	1.76	1.87	1.93	1.72	1.89	1.51	1.92	1.61	1.73
Nbre portées photo.	111	63	114	108	105	139	110	51	110	111	114	113	96	81	1426
Nbre nés photo.	215	134	239	208	207	242	231	110	227	222	234	202	206	145	2822
Prolificité photo.	1.94	2.13	2.10	1.93	1.97	1.74	2.10	2.16	2.06	2.00	2.05	1.79	2.15	1.79	1.98
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	1.78	2.03	1.78	1.65	1.93	1.66	1.82	1.90	1.92	1.76	1.92	1.55	1.98	1.67	1.80
Pds naiss. (kg)	5.0	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9	5.4	5.8	6.3	4.8	5.4	6.1	5.1		5.5
Nbre sevrés	190	145	212	172	184	141	55	48	207	189	196	184	166		2089
Mortalité naissance-sevrage (%)	17.7	18.5	11.7	17.7	14.4	44.0	.	59.3	17.5	23.2	20.3	11.5	19.8		30.3
Sevrés/brebis agnelées	1.54	1.71	1.84	1.58	1.67	0.97	.	0.87	1.70	1.54	1.62	1.59	1.71		1.45
EC sevrage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Âge sevrage (j)	67	60	68	62	65	58	67	62	62	63	66	62	67		64
Pds sevrage (kg)	22.1	19.8	21.3	21.3	21.9	19.6	21.6	23.3	19.1	17.8	20.9	21.8	22.1		21.0
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	30.9	28.1	32.0	28.8	32.2	17.4	.	17.8	30.4	23.5	31.5	29.1	34.0		26.7
GMQ naiss-sevrage (g/j)	256	245	231	252	247	228	223	262	221	205	233	257	247		239
Âge 100 j	101	108	103	102	102	109	103	103	105	102	105	102	107		104
Pds 100 j	26.9	29.7	28.9	28.9	30.5	29.1	30.4	30.3	28.8	27.0	26.2	30.3	29.6		29
GMQ 50-100 j (g/j)	124	191	195	205	214	184	213	164	209	211	193	228	213		196

<sup>x</sup> Problèmes de fertilité pour un bélier (Groupe E2 : 6 femelles non gestantes/9 femelles à la saillie et Groupe F2 : 9 femelles non gestantes/9 femelles à la saillie).

<sup>y</sup> Problème de fertilité pour le bélier avec les agnelles.

<sup>z</sup> Agnelles transférées trop tôt = manque de jours courts pour la saillie.

Tableau 16. Résultats techniques de la ferme B avec le programme photopériodique AAC Type CC4½

	GROUPES D'ACCOUPLEMENT							Global
	B1	A1	C1	B2	A2	C2	B3	
Début accouplements	10-févr-04	03-mai-04	07-août-04	10-nov-04	08-févr-05	09-mai-05	11-août-05	.
Fin accouplements	16-mars-04	14-juin-04	12-sept-04	11-déc-04	11-mars-05	13-juin-05	19-sept-05	.
Nbre femelles mises en accoupl.	146	159	196	140	161	166	152	1120
Nbre agnelles mises en accoupl.	.	26	38	9	20	34	43	170
Nbre femelles ajoutées transfert	5	5	11	18	4	13	7	63
Nbre total début	151	164	207	158	165	179	159	1183
IPP moy. mise en accoupl. (j)	319	107	138	122	118	128	118	150
EC mise en accoupl.	2.5	2.5	2.6	2.3	2.7	2.5	2.6	2.5
Brebis observées en chaleur (%)	75.5	.	.	81.3	.	.	.	.
EC écho	2.8	2.6	2.3	2.8	2.5	2.8	2.6	2.6
Nbre femelles écho total	151	161	206	158	165	178	157	1176
Fertilité écho totale (%)	94.7	94.4	83.5	93.7	92.1	93.8	88.5	91.2
Fertilité écho photo. (%)	96.6	95.5	87.2	97.1	91.9	94.5	92.7	93.4
Fertilité écho transfert (%)	40.0	50.0	10.0	66.7	100	84.6	0.0	52.5
Fertilité écho agnelles (%)	.	84.6	81.6	100	100	93.9	88.1	89.3
EC fin de gestation	.	.	.	.	.	.	.	.
Début agnelages	30-juin-04	01-oct-04	29-déc-04	01-avr-05	02-juil-05	11-sept-05	01-janv-06	.
Fin agnelages	25-juil-04	31-oct-04	30-janv-05	30-avr-05	25-juil-05	31-oct-05	10-févr-06	.
EC agnelage	.	2.4	2.6	2.5	2.5	2.4	.	2.5
Nbre femelles restantes (- mortes)	148	160	198	152	161	152	153	1124
Fertilité totale (%)	91.9	94.4	83.3	92.1	88.2	92.1	83.7	89.1
Fertilité photo. (%)	93.7	95.5	87.2 <sup>x</sup>	95.6	88.6	92.9	87.7	91.4
Fertilité transfert (%)	40.0	50.0	10.0	64.7	66.7	83.3	0.0	48.3
Fertilité agnelles photo. (%)		84.6	81.6	87.5	100	93.5	78.8	85.6
Fertilité brebis photo. (%)	93.7	97.7	88.7	96.1	87.1	92.7	92.6	92.5
Nbre portées	137	151	149	140	139	140	128	984
Nbre nés	321	394	369	383	365	357	317	2506
Prolificité (nés/brebis agnelées)	2.34	2.61	2.48	2.74	2.63	2.55	2.48	2.55
Nés/brebis mises en accoupl.	2.17	2.46	1.86	2.52	2.27	2.35	2.07	2.23
Nbre portées photo.	135	151	148	129	137	130	128	958
Nbre nés photo.	315	394	367	361	363	337	317	2454
Prolificité photo.	2.33	2.61	2.48	2.80	2.65	2.59	2.48	2.56
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	2.20	2.53	1.95	2.67	2.30	2.41	2.17	2.30
Pds naiss. (kg)	3.9	3.4	4.1	4.1	3.6	3.3	4.0	3.8
EC sevrage	2.1	.	.	2.3	.	.	.	2.2
Nbre sevrés	274	334	311	354	286	299	253	2111
Mortalité naissance-sevrage (%)	14.6	15.2	15.7	7.6	21.6	16.2	20.2	15.8
Sevrés/brebis agnelées	2.00	2.21	2.09	2.53	2.06	2.14	1.98	2.15

Tableau 16. Résultats techniques de la ferme B avec le programme photopériodique AAC Type CC4½

	GROUPES D'ACCOUPEMENT							Global
	B1	A1	C1	B2	A2	C2	B3	
Sevrés/brebis mises en accoupl.	1.85	2.09	1.57	2.33	1.78	1.97	1.65	1.88
Âge sevrage (j)	46	52	56	56	54	52	57	53
Pds sevrage (kg)	15.0	17.2	20.2	20.4	16.7	14.7	19.2	17.6
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	27.2	35.0	32.7	45.7	28.9	28.5	30.6	32.6
GMQ naiss-sevrage (g/j)	240	263	282	290	237	214	263	256
Âge 100 j	83	89	90	95	86	86	86	87.9
Pds 100 j	27.8	30.9	32.6	31.6	27.7	26.3	29.4	29.5
GMQ 50-100 j (g/j)	340	369	358	287	340	326	335	336
Taux de réforme total (+ mortes) (%)	7.9	9.8	15.9	29.7	.	.	.	11.1
Taux de réforme total (%)	4.6	7.3	14.0	25.3	.	.	.	8.5
Réforme reproduction (%)	2.0	1.2	3.4	3.8	0.0	1.7	5.7	2.5

\* Problème de fertilité pour un bélier (10 femelles non gestantes/22 femelles à la saillie).

Tableau 17. Résultats techniques de la ferme C avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT													Global
	D1	E1	F1	A1	B1	C1	D2	E2	F2	A2	B2	C2	D3	
Début accouplements	15-mars-04	10-mai-04	21-juin-04	09-août-04	22-sept-04	04-nov-04	22-déc-04	03-févr-05	23-mars-05	06-mai-05	21-juin-05	02-août-05	15-sept-05	.
Fin accouplements	05-mai-04	14-juin-04	29-juil-04	12-sept-04	27-oct-04	10-déc-04	25-janv-05	11-mars-05	25-avr-05	09-juin-05	24-juil-05	07-sept-05	22-oct-05	.
Nbre femelles mises en accoupl.	55	61	80	62	71	71	51	76	63	68	84	68	66	876
Nbre agnelles mises en accoupl.			14		13	26	13	15	0	18	21	0	24	144
Nbre femelles ajoutées transfert	4	16	7	4	6	3	1	0	0	7	3	4	23	78
Nbre total début	59	77	87	66	77	74	52	76	63	75	87	72	89	954
IPP moy. mise en accoupl. (j)	.	.	122	150	165	118	115	112	119	114	119	118	113	124
EC mise en accoupl.	2.5	2.5	2.6	2.3	2.3	2.4	2.6	2.8	2.5	2.8	2.7	2.6	3.0	2.6
Brebis observées en chaleur (%)	81.8	88.5	.	100	96.1	95.8	98.0	.	.	.	81.0	100	98.5	93.3
EC écho	2.7	2.5	2.5	2.2	2.5	2.9	3.1	3.0	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	2.8
Nbre femelles écho total	58	75	86	66	77	73	52	75	62	75	85	71	89	944
Fertilité écho totale (%)	81.0	88.0	88.4	90.9	94.8	100	100	85.3	95.2	88.0	67.1	88.7	85.4	88.1
Fertilité écho photo. (%)	85.5	93.3	91.1	95.2	97.2	100	100	85.3	95.2	94.1	69.5	94.0	92.4	91.2
Fertilité écho transfert (%)	0.0	66.7	57.1	25.0	66.7	100	100	.	.	28.6	0.0	0.0	65.2	52.6
EC fin de gestation	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Début agnelages	11-août-04	06-oct-04	11-nov-04	31-déc-04	03-févr-05	15-mars-05	25-avr-05	26-juin-05	12-août-05	23-sept-05	10-nov-05	23-déc-05	03-févr-06	.
Fin agnelages	25-sept-04	30-oct-04	07-déc-04	06-févr-05	22-mars-05	17-avr-05	13-juin-05	06-août-05	05-sept-05	24-oct-05	18-déc-05	26-janv-06	17-mars-06	.
EC agnelage	2.6	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8	3.1	2.8	2.7	2.9	2.9	2.8	3.0	2.8
Nbre femelles restantes (- mortes)	53	75	84	65	77	67	51	74	59	74	85	69	89	922
Fertilité totale (%)	79.2	81.3	88.1	87.7	94.8	100	100	86.5	94.9	85.1	67.1	88.4	84.3	86.9
Fertilité photo. (%)	84.0	86.7	90.9	91.8	97.1	100	100	86.5	94.9	91.0	69.5	93.8	90.9	90.1
Fertilité transfert (%)	0.0	60.0	57.1	25.0	71.4	100	100	.	.	28.6	0.0	0.0	65.2	50.7
Fertilité agnelles photo. (%)	.	.	71.4	.	100	100	100	40.0	.	73.7	55.6	.	83.3	78.7
Fertilité brebis photo. (%)	84.0	86.7	95.2	91.8	96.5	100	100	98.3	94.9	97.9	73.4	93.8	95.2	92.4
Nbre portées	39	61	71	53	71	67	49	64	56	62	57	59	73	782
Nbre nés	60	90	117	92	119	113	88	115	110	109	93	112	122	1340

Tableau 17. Résultats techniques de la ferme C avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT													Global
	D1	E1	F1	A1	B1	C1	D2	E2	F2	A2	B2	C2	D3	
Prolificité (nés/brebis agnelées)	1.54	1.48	1.65	1.74	1.68	1.69	1.80	1.80	1.96	1.76	1.63	1.90	1.67	1.71
Nés/brebis mises en accoupl.	1.13	1.20	1.39	1.42	1.55	1.69	1.73	1.55	1.86	1.47	1.09	1.62	1.37	1.45
Nbre portées photo.	39	52	67	52	67	66	49	64	57	60	57	59	58	747
Nbre nés photo.	60	79	111	91	114	112	88	115	109	107	93	112	99	1290
Prolificité photo.	1.54	1.52	1.66	1.75	1.70	1.70	1.80	1.80	1.91	1.78	1.63	1.90	1.71	1.73
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	1.20	1.32	1.44	1.49	1.63	1.70	1.76	1.55	1.85	1.60	1.13	1.72	1.50	1.52
Pds naiss. (kg)	3.9	3.9	3.7	3.9	3.8	3.8	3.9	3.6	3.7	3.7	4.0	3.7	4.0	3.8
Nbre sevrés	56	61	82	63	84	72	66	88	80	80	74	86		892
Mortalité naissance-sevrage (%)	6.7	32.2	29.9	31.5	29.4	36.3	25.0	23.5	27.3	26.6	20.4	23.2		26.8
Sevrés/brebis agnelées	1.44	1.00	1.15	1.19	1.18	1.07	1.35	1.38	1.43	1.29	1.30	1.46		1.19
EC sevrage	2.3	2.6	2.5	2.7	2.6	2.6	2.8	2.9	2.7	.	2.8	2.7		2.7
Âge sevrage (j)	65	62	65	62	66	70	61	66	61	68	62	64		64
Pds sevrage (kg)	19.8	22.3	22.6	21.2	20.7	22.6	21.7	22.7	20.6	22.7	21.8	23.3		21.8
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	20.9	18.1	22.1	20.5	22.6	24.3	28.1	27.0	27.9	24.5	19.0	29.0		23.4
GMQ naiss-sevrage (g/j)	246	296	287	276	253	268	289	284	274	277	282	305		278
Âge 100 j	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.
Pds 100 j	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.
GMQ 50-100 j (g/j)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.
Taux de réforme total (+ mortes) (%)	23.7	16.9	21.8	19.7	19.5	12.2	7.7	10.5	27.0	10.7	10.3	16.7	7.9	15.5
Taux de réforme total (%)	20.3	14.3	18.4	18.2	16.9	8.1	5.8	9.2	22.2	8.0	6.9	12.5	6.7	12.7
Réforme reproduction (%)	6.8	6.5	5.7	4.5	3.9	0.0	0.0	1.3	0.0	6.7	5.7	5.6	1.1	3.8

Tableau 18. Résultats techniques de la ferme D avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT										Global
	A1	C1	B1	D1	A2	C2	B2	D2	A3	C3	
Début accouplements	09-avr-04	07-juin-04	06-août-04	07-oct-04	02-déc-04	07-févr-05	04-avr-05	06-juin-05	04-août-05	03-oct-05	.
Fin accouplements	13-mai-04	12-juil-04	10-sept-04	09-nov-04	08-janv-05	09-mars-05	08-mai-05	07-juil-05	08-sept-05	04-nov-05	.
Nbre femelles mises en accoupl.	56	66	49	48	55	73	63	43	81	45	579
Nbre agnelles mises en accoupl.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	27
Nbre femelles ajoutées transfert	19	7	12	7	2	2	13	6	6	17	91
Nbre total début	75	73	61	55	57	75	76	49	87	62	670
IPP moy. mise en accoupl. (j)	.	.	99	96	75	88	80	89	118	82	91
EC mise en accoupl.	3.0	2.9	2.8	2.7	2.8	3.1	2.8	2.6	2.8	2.9	2.8
Brebis observées en chaleur (%)	100	78.1	90.0	95.8	96.5	87.5	65.1	90.7	96.3	.	88.9
EC écho	3.0	3.1	2.8	2.6	2.8	3.2	2.9	2.6	2.9	3.0	2.9
Nbre femelles écho total	75	71	60	55	57	74	76	49	87	61	665
Fertilité écho totale (%)	73.3	80.3	71.7	87.3	89.5	78.4	81.6	81.6	77.0	67.2	78.5
Fertilité écho photo. (%)	92.9	83.1	85.7	95.8	92.7	80.6	87.3	83.7	81.5	66.7	84.9
Fertilité écho transfert (%)	47.4	50.0	9.1	28.6	0.0	0.0	53.8	66.7	16.7	68.8	43.2
EC fin de gestation	.	.	2.5	2.7	2.6	2.7	.	.	.	.	2.6
Début agnelages	03-sept-04	27-oct-04	27-déc-04	01-mars-05	25-avr-05	02-juil-05	21-août-05	24-oct-05	15-déc-05	03-mars-06	.
Fin agnelages	01-oct-04	04-déc-04	01-févr-05	29-mars-05	20-mai-05	03-août-05	28-sept-05	21-nov-05	21-janv-06	26-mars-06	.
EC agnelage	2.5	2.5	2.3	2.1	2.3	2.3	2.4	2.9	2.8	2.9	2.5
Nbre femelles restantes (- mortes)	72	69	57	51	57	72	71	43	78	58	628
Fertilité totale (%)	79.2	79.7	68.4	84.3	89.5	77.8	81.7	79.1	74.4	65.5	77.9
Fertilité photo. (%)	90.7	82.5	82.6	95.5	92.7	80.0	88.5	81.1	79.2	63.4	83.8
Fertilité transfert (%)	44.4	50.0	9.1	14.3	0.0	0.0	40.0	66.7	16.7	70.6	40.0
Fertilité agnelles photo. (%)	.	.	.	.	.	69.2	.	.	.	.	69.2
Fertilité brebis photo. (%)	90.7	82.5	82.6	95.5	92.7	93.5	88.5	81.1	79.2	63.4	84.9
Nbre portées	56	55	39	43	50	57	57	34	58	38	487
Nbre nés	109	95	70	92	101	112	117	69	127	79	971

Tableau 18. Résultats techniques de la ferme D avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT										Global
	A1	C1	B1	D1	A2	C2	B2	D2	A3	C3	
Prolificité (nés/brebis agnelées)	1.95	1.73	1.79	2.14	2.02	1.96	2.05	2.03	2.19	2.08	1.99
Nés/brebis mises en accoupl.	1.51	1.38	1.23	1.80	1.77	1.56	1.65	1.60	1.63	1.36	1.55
Nbre portées photo.	48	52	38	42	50	56	53	30	57	26	452
Nbre nés photo.	94	90	69	90	101	109	109	62	126	53	903
Prolificité photo.	1.96	1.73	1.82	2.14	2.02	1.95	2.06	2.07	2.21	2.04	2.00
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	1.74	1.43	1.50	2.05	1.84	1.56	1.79	1.68	1.75	1.29	1.66
Pds naiss. (kg)	4.7	5.2	5.9	5.5	5.8	5.0	4.4	4.4	4.3	4.9	5.0
Nbre sevrés	91	76	64	68	80	67	94	53	71		664
Mortalité naissance-sevrage (%)	16.5	20.0	8.6	26.1	20.8	40.2	19.7	23.2	44.1		23.5
Sevrés/brebis agnelées	1.63	1.38	1.64	1.58	1.60	1.18	1.65	1.56	1.22		1.48
EC sevrage	2.5	.	2.1	2.5	.	.	.	.	.		2.4
Âge sevrage (j)	56	66	62	67	62	58	53	53	51		59
Pds sevrage (kg)	20.2	22.4	21.3	21.0	21.7	19.6	16.9	17.2	18.3		19.8
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	25.5	24.7	23.9	28.0	30.5	18.2	22.4	21.2	16.7		23.1
GMQ naiss-sevrage (g/j)	274	256	249	232	255	245	231	242	272		251
Âge 100 j	.	.	.	.	.	.	89	98	78		88
Pds 100 j	.	.	.	.	.	.	29	31.3	28.9		30
GMQ 50-100 j (g/j)	.	.	.	.	.	.	437	328	445		403
Taux de réforme total (+ mortes) (%)	9.3	21.9	32.8	16.4	26.3	18.7	18.4	10.2	16.1	1.6	15.3
Taux de réforme total (%)	4.0	19.2	26.2	9.1	21.1	16.0	9.2	6.1	3.4	0.0	8.7
Réforme reproduction (%)	0.0	2.7	18.0	9.1	3.5	2.7	9.2	6.1	3.4	0.0	5.8

Tableau 19. Résultats techniques de la ferme E avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT										Global
	B1	D1	A1	C1	B2	D2	A2	C2	B3	D3	
Début accouplements	12-févr-04	23-avr-04	18-juin-04	18-août-04	02-nov-04	07-janv-05	13-mars-05	24-mai-05	29-juil-05	05-oct-05	.
Fin accouplements	26-mars-04	26-mai-04	26-juil-04	30-sept-04	08-déc-04	12-févr-05	23-avr-05	26-juin-05	03-sept-05	.	.
Nbre femelles mises en accoupl.	26	29	41	30	54	48	51	36	34	37	386
Nbre agnelles mises en accoupl.	.	18	15	.	13	.	.	9	.	7	62
Nbre femelles ajoutées transfert	8	2	19	21	15	4	6	6	6	31	118
Nbre total début	34	31	60	51	69	52	57	42	40	68	504
IPP moy. mise en accoupl. (j)	248	74	153	90	104	99	325	117	111	116	144
EC mise en accoupl.	3.1	2.8	2.6	2.5	3.0	3.2	3.7	3.7	3.0	2.9	3.1
Brebis observées en chaleur (%)		48.3		66.7	.	89.6	76.5	100	82.9	.	77.3
EC écho	3.0	2.6	2.9	2.7	3.4	3.3	3.6	3.3	2.9	3.2	3.1
Nbre femelles écho total	57	49	60	50	69	52	56	42	38	66	539
Fertilité écho totale (%)	86.0	61.2	43.3	70.0	84.1	88.5	85.7	73.8	23.7	95.5	73.3
Fertilité écho femelles photo. (%)	96.2	48.3	48.8	79.3	90.7	93.8	86.3	83.3	28.1	97.1	76.9
Fertilité écho transfert (%)	14.3	0.0	31.6	57.1	60.0	25.0	80.0	16.7	0.0	93.5	54.3
EC fin de gestation	3.0	3.2		.	.	.	.	.	.	.	3.1
Début agnelages	04-juil-04	20-sept-04	09-nov-04	12-janv-05	25-mars-05	31-mai-05	07-août-05	11-oct-05	19-déc-05	01-mars-06	.
Fin agnelages	12-août-04	11-oct-04	14-janv-05	23-févr-05	28-avr-05	26-juin-05	10-sept-05	11-nov-05	11-janv-06	26-avr-06	.
EC agnelage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nbre femelles restantes (- mortes)	33	31	58	47	68	52	56	41	37	62	485
Fertilité totale (%)	75.8	38.7	32.8	68.1	80.9	86.5	83.9	70.7	21.6	90.3	67.6
Fertilité photo. (%)	96.2	41.4	35.9	76.9	88.7	91.7	86.3	80.0	25.8	90.9	73.3
Fertilité transfert (%)	0.0	0.0	26.3	57.1	53.3	25.0	60.0	16.7	0.0	89.7	49.1
Fertilité agnelles photo. (%)	.	77.8	21.4	.	76.9	.	.	55.6	.	100	56.1
Fertilité brebis photo. (%)	96.2	41.4	44.0	76.9	92.5	91.7	86.3	88.5	25.8	89.3	75.5
Nbre portées	25	12	20	34	53	45	46	28	8	56	327
Nbre nés	42	19	27	56	91	80	83	54	12	105	569

Tableau 19. Résultats techniques de la ferme E avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPLEMENT										Global
	B1	D1	A1	C1	B2	D2	A2	C2	B3	D3	
Proliféricité (nés/brebis agnelées)	1.68	1.58	1.35	1.65	1.72	1.78	1.80	1.93	1.50	1.88	1.74
Nés/brebis mises en accoupl.	1.27	0.61	0.47	1.19	1.34	1.54	1.48	1.32	0.32	1.69	1.17
Nbre portées photo.	25	12	15	20	45	44	44	27	8	30	270
Nbre nés photo.	42	19	22	31	78	78	81	52	12	61	476
Proliféricité photo.	1.68	1.58	1.47	1.55	1.73	1.77	1.84	1.93	1.50	2.03	1.76
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	1.62	0.66	0.56	1.19	1.47	1.63	1.59	1.49	0.39	1.85	1.28
Pds naiss. (kg)	3.6	4.5	5.0	4.7	4.1	4.7	4.9	4.0	4.6		4.5
Nbre sevrés	23	14	13	35	48	42	44	31	9		259
Mortalité naissance-sevrage (%)	45.2	26.3	51.9	37.5	47.3	47.5	47.0	42.6	25.0		44.2
Sevrés/brebis agnelées	0.92	1.17	0.65	1.03	0.91	0.93	0.96	1.11	1.13		0.96
Âge sevrage (j)	58	48	50	50	54	60	57	55	41		53
Pds sevrage (kg)	21.0	18.6	22.7	23.0	21.2	23.0	23.9	19.7	17.9		21.2
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	14.6	8.4	5.1	17.1	15.0	18.6	18.8	14.9	4.4		13.0
GMQ naiss-sevrage (g/j)	297	294	347	360	316	302	333	286	314		317
Âge 100 j	89	77	84	98	104	113	92	109	85		95
Pds 100 j	31.3	26.8	33.7	41.9	40.1	40.6	40.4	40.7	38.4		37
GMQ 50-100 j (g/j)	340	284	322	386	381	327	463	384	467		373
Taux de réforme total (+ mortes) (%)	27.6	2.0	16.7	23.5	44.9	21.2	24.6	23.8	5.0	19.1	12.3
Taux de réforme total (%)	27.6	2.0	13.3	19.6	37.7	21.2	22.8	14.3	0.0	11.8	8.4
Réforme reproduction (%)	15.5	2.0	0.0	0.0	10.1	0.0	3.5	7.1	0.0	1.5	0.0

**Tableau 20. Résultats techniques de la ferme F avec le programme photopériodique AAC  
Type CC4**

	GROUPES D'ACCOUPEMENT				Global
	D1	A1	C1	B1	
Début accouplements	07-avr-04	10-juin-04	02-août-04	05-oct-04	.
Fin accouplements	12-mai-04	11-juil-04	09-sept-04	.	.
Nbre femelles mises en accoupl.	36	35	42	56	169
Nbre agnelles mises en accoupl.	10	.	.	.	10
Nbre femelles ajoutées transfert	2	0	3	4	9
Nbre total début	38	35	45	60	178
IPP moy. mise en accoupl. (j)	303	89	83	89	141
EC mise en accoupl.	3.2	2.5	2.6	2.5	2.7
Brebis observées en chaleur (%)	92.1	100	75.6	100	92
EC écho	3.0	2.8	2.9	3.0	2.9
Nbre femelles écho total	37	31	34	60	162
Fertilité écho totale (%)	97.3	93.5	82.4	85.0	88.9
Fertilité écho photo. (%)	97.1	93.5	87.1	87.5	90.8
Fertilité écho transfert (%)	100	.	33.3	50.0	55.6
EC fin de gestation	2.7	2.9	.	.	3
Début agnelages 1	20-août-04	29-oct-04	23-déc-04	25-févr-05	.
Fin agnelages 1	26-sept-04	24-nov-04	01-févr-05	03-avr-05	.
EC agnelage	.	2.9	.	.	2.9
Nbre femelles restantes (- mortes)	37	31	34	57	159
Fertilité totale (%)	97.3	90.3	79.4	82.5	86.8
Fertilité photo. (%)	97.1	90.3	87.1	85.2	89.4
Fertilité transfert (%)	100	.	0.0	33.3	37.5
Fertilité agnelles photo. (%)	90.0	.	.	.	90.0
Fertilité brebis photo. (%)	100	90.3	87.1	85.2	89.4
Nbre portées	36	28	27	45	136
Nbre nés	85	55	49	69	258
Prolificité (nés/brebis agnelées)	2.36	1.96	1.81	1.53	1.90
Nés/brebis mises en accoupl.	2.30	1.77	1.44	1.21	1.62
Nbre portées photo.	34	28	27	44	133
Nbre nés photo.	81	55	49	68	253
Prolificité photo.	2.38	1.96	1.81	1.55	1.90
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	2.31	1.77	1.58	1.26	1.68
Pds naiss. (kg)	3.4	4.6	4.8	5.6	4.6
Nbre sevrés	53	.	.	.	53
Mortalité naissance-sevrage (%)	38	.	.	.	.
Sevrés/brebis agnelées	1.47	.	.	.	.
Sevrés/brebis mises en accoupl.	.	.	.	.	.
Âge sevrage (j)	42	36	57	58	48
Pds sevrage (kg)	17.7	15.3	24.0	24.5	20.4

Tableau 20. Résultats techniques de la ferme F avec le programme photopériodique AAC  
Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT				Global
	D1	A1	C1	B1	
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	25.4	.	.	.	.
GMQ naiss-sevrage (g/j)	264	288	331	323	302
Âge 100 j	.	.	92	93	93
Pds 100 j	.	.	33.0	35.9	34
GMQ 50-100 j (g/j)	.	.	266	330	298

Tableau 21. Résultats techniques de la ferme G avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT											Global
	A2	C2	B2	D2	A3	C3	B3	D3	A4	C4	B4	
Début accouplements	29-déc-03	27-févr-04	27-avr-04	25-juin-04	27-août-04	24-oct-04	23-déc-04	20-févr-05	21-avr-05	21-juin-05	20-août-05	.
Fin accouplements	02-févr-04	02-avr-04	01-juin-04	31-juil-04	30-sept-04	28-nov-04	27-janv-05	28-mars-05	28-mai-05	26-juil-05	25-sept-05	.
Nbre femelles mises en accoupl.	40	29	32	29	36	31	34	31	41	30	34	367
Nbre agnelles mises en accoupl.	11	0	0	2	1	5	5	7	8	8	4	51
Nbre femelles ajoutées transfert	4	1	2	2	3	2	2	2	2	7	6	33
Nbre total début	44	30	34	31	39	33	36	33	43	37	40	400
IPP moy. mise en accoupl. (j)	.	135	81	.	84	120	74	89	75	77	79	90
EC mise en accoupl.	2.8	3.1	2.8	2.6	.	.	.	.	.	.	.	2.8
Brebis observées en chaleur (%)	.	67.7	100	.	.	.	.	97.1	.	.	95.5	90.1
EC écho	3.1	3.2	3.1	3.0	3.1	3.1	2.6	.	2.8	.	2.7	3.0
Nbre femelles écho total	44	30	34	31	39	33	36	33	43	34	40	397
Fertilité écho totale (%)	95.5	93.3	94.1	90.3	92.3	90.9	94.4	87.9	76.7	61.8	75.0	86.4
Fertilité écho photo. (%)	97.5	93.1	93.8	89.7	94.4	93.5	94.1	90.3	80.5	62.1	85.3	88.8
Fertilité écho transfert (%)	75.0	100	100	100	.	50.0	100	50.0	0.0	60.0	16.7	58.1
EC fin de gestation	3.1	3.2	.	.	3.1	.	.	.	.	.	.	3.1
Début agnelages	23-mai-04	22-juil-04	28-sept-04	23-nov-04	24-janv-05	21-mars-05	20-mai-05	23-juil-05	23-sept-05	27-nov-05	17-janv-06	.
Fin agnelages	13-juin-04	20-août-04	23-oct-04	18-déc-04	18-févr-05	18-avr-05	13-juin-05	15-août-05	19-oct-05	12-déc-05	06-févr-06	.
EC agnelage	3.2	3.1	3.1	3.2	3.2	3.1	3.1	.	3.0	3.1	3.1	3.1
Nbre femelles restantes (- mortes)	44	30	34	31	38	31	35	33	43	34	40	393
Fertilité totale (%)	90.9	83.3	91.2	83.9	86.8	87.1	91.4	87.9	76.7	61.8	72.5	83.0
Fertilité photo. (%)	92.5	86.2	90.6	86.2	88.9	89.7	93.9	90.3	80.5	62.1	82.4	86.0
Fertilité transfert (%)	75.0	0.0	100	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	0.0	60.0	16.7	46.7
Fertilité agnelles photo. (%)	90.9	.	77.8	100	0.0	60.0	100	100	75.0	62.5	75.0	80.0
Fertilité brebis photo. (%)	93.1	86.2	95.7	85.2	91.4	95.8	92.9	87.5	81.8	61.9	83.3	87.1
Nbre portées	40	25	31	26	33	27	32	29	33	21	29	326
Nbre nés	96	76	75	62	78	65	77	67	68	43	62	769

Tableau 21. Résultats techniques de la ferme G avec le programme photopériodique AAC Type CC4

	GROUPES D'ACCOUPEMENT											Global
	A2	C2	B2	D2	A3	C3	B3	D3	A4	C4	B4	
Prolificité (nés/brebis agnelées)	2.40	3.04	2.42	2.38	2.36	2.41	2.41	2.31	2.06	2.05	2.14	2.36
Nés/brebis mises en accoupl.	2.18	2.53	2.21	2.00	2.05	2.10	2.20	2.03	1.58	1.26	1.55	1.96
Nbre portées photo.	37	25	29	25	32	26	31	28	33	18	28	312
Nbre nés photo.	89	76	71	59	75	62	74	66	68	35	60	735
Prolificité photo.	2.41	3.04	2.45	2.36	2.34	2.38	2.39	2.36	2.06	1.94	2.14	2.36
Nés/brebis mises en accoupl. photo.	2.23	2.62	2.22	2.03	2.08	2.14	2.24	2.13	1.66	1.21	1.76	2.02
Pds naiss. (kg)	4.1	3.8	4.0	4.2	4.4	4.3	4.1	4.1	3.8	4.3	4.3	4.1
Nbre sevrés	81	60	62	53	65	54	64	53	48	37	56	633
Mortalité naissance-sevrage (%)	15.6	21.1	17.3	14.5	16.7	16.9	16.9	20.9	29.4	14.0	9.7	17.7
Sevrés/brebis agnelées	2.03	2.40	2.00	2.04	1.97	2.00	2.00	1.83	1.45	1.76	1.93	1.94
Sevrés/brebis mises en accoupl.	1.84	2.00	1.82	1.71	1.71	1.74	1.83	1.61	1.12	1.09	1.40	1.61
Âge sevrage (j)	44	44	43	43	45	50	51	50	52	53	43	47
Pds sevrage (kg)	16.0	14.1	17.0	16.9	16.5	15.6	16.6	17.2	18.2	16.9	15.8	16.4
Kg sevrés/brebis mises en accoupl.	29.5	28.2	31.0	28.9	28.2	27.2	30.4	27.6	20.3	18.4	22.1	26.5
GMQ naiss-sevrage (g/j)	265	228	299	297	265	223	242	259	270	235	262	259
Âge 100 j	78	84	82	83	84	97	104	104	88	86		89
Pds 100 j	26.2	25.2	27.5	27.1	26.0	29.2	30.1	32.8	29.1	29.3		28.3
GMQ 50-100 j (g/j)	294	277	270	248	239	288	249	286	299	370		282
Taux de réforme total (+ mortes) (%)	15.9	10.0	5.9	9.7	7.7	27.3	11.1	0.0	2.3	32.4	10.0	12.0
Taux de réforme total (%)	11.4	10.0	5.9	9.7	5.1	21.2	5.6	0.0	0.0	24.3	10.0	9.3
Réforme reproduction (%)	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	4.7	24.3	10.0	4.5

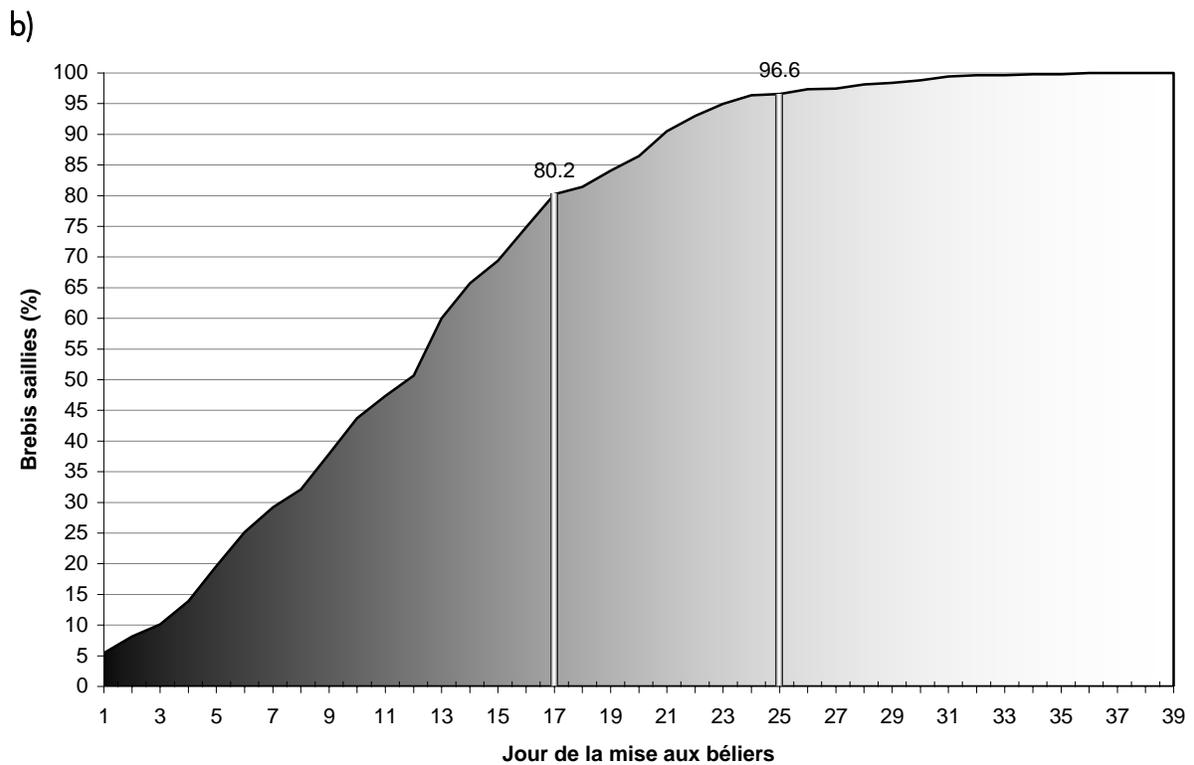
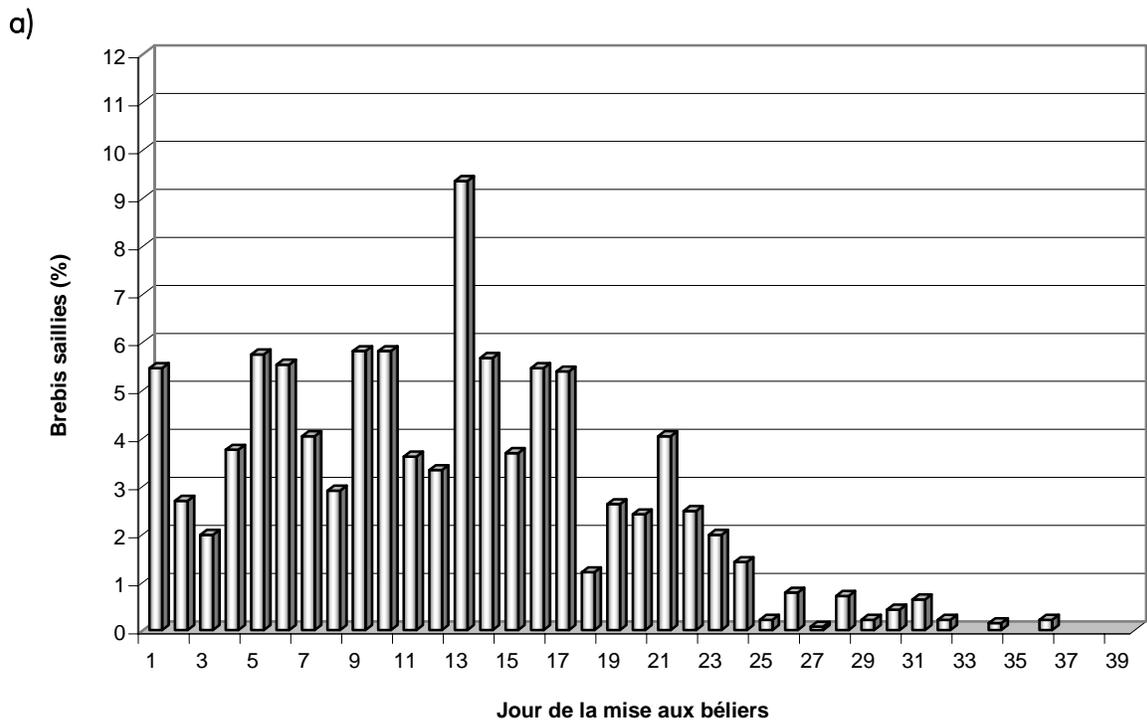
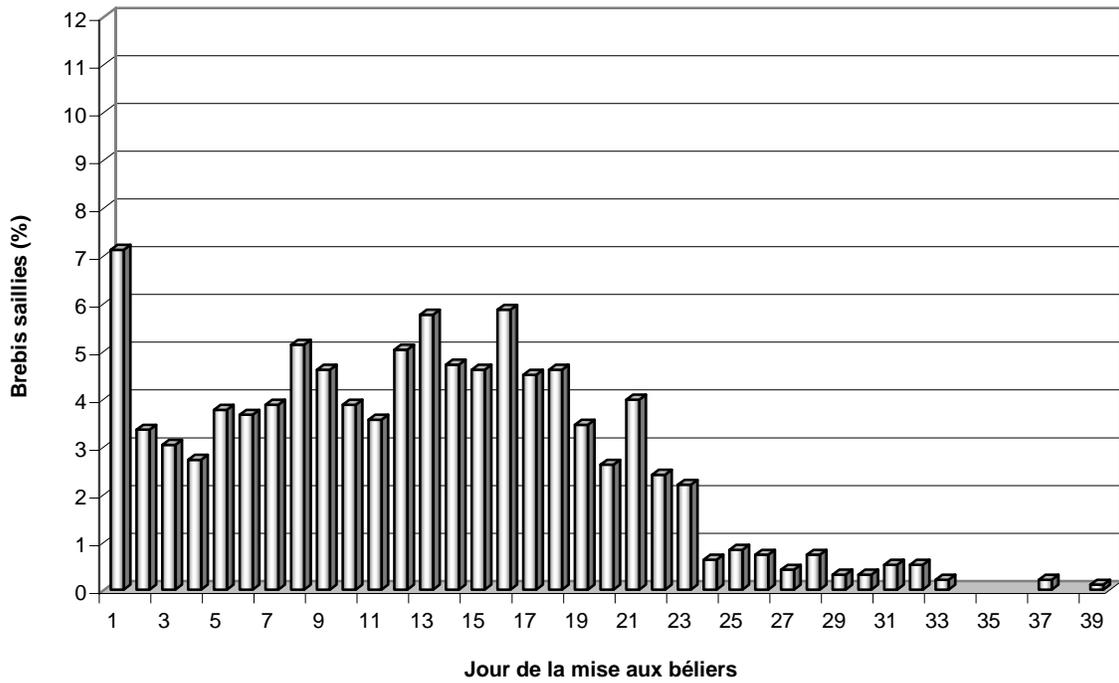


Figure 24. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme A

a)



b)

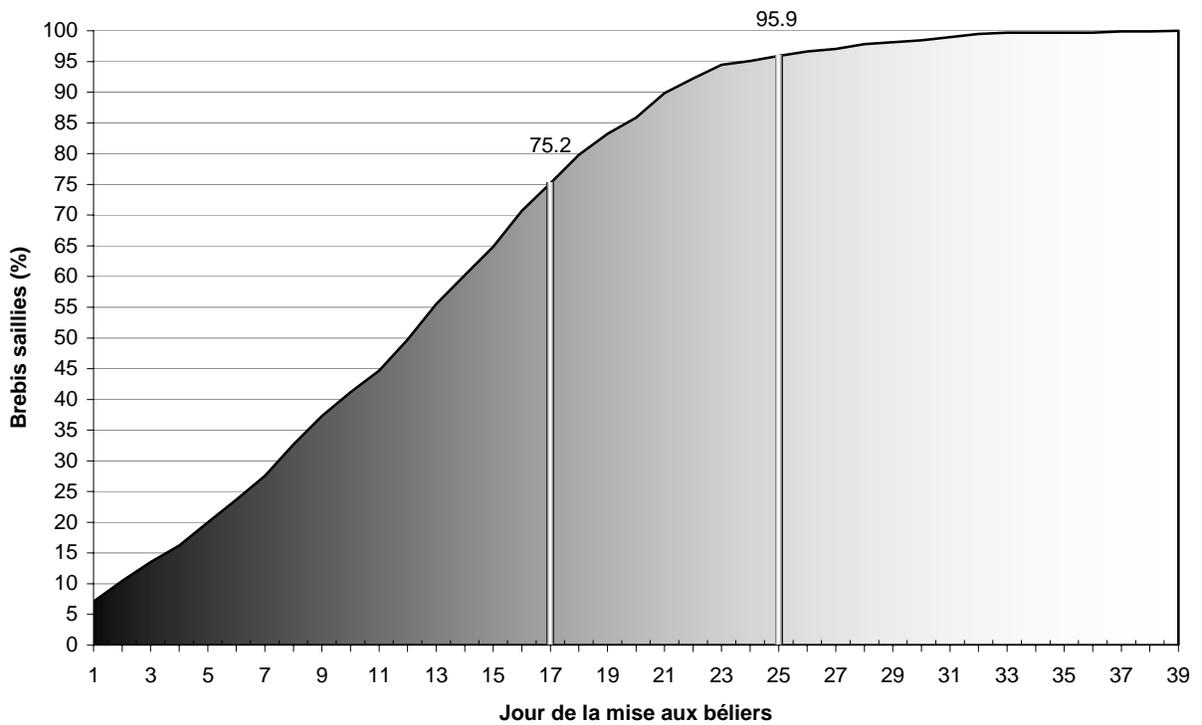


Figure 25. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme B

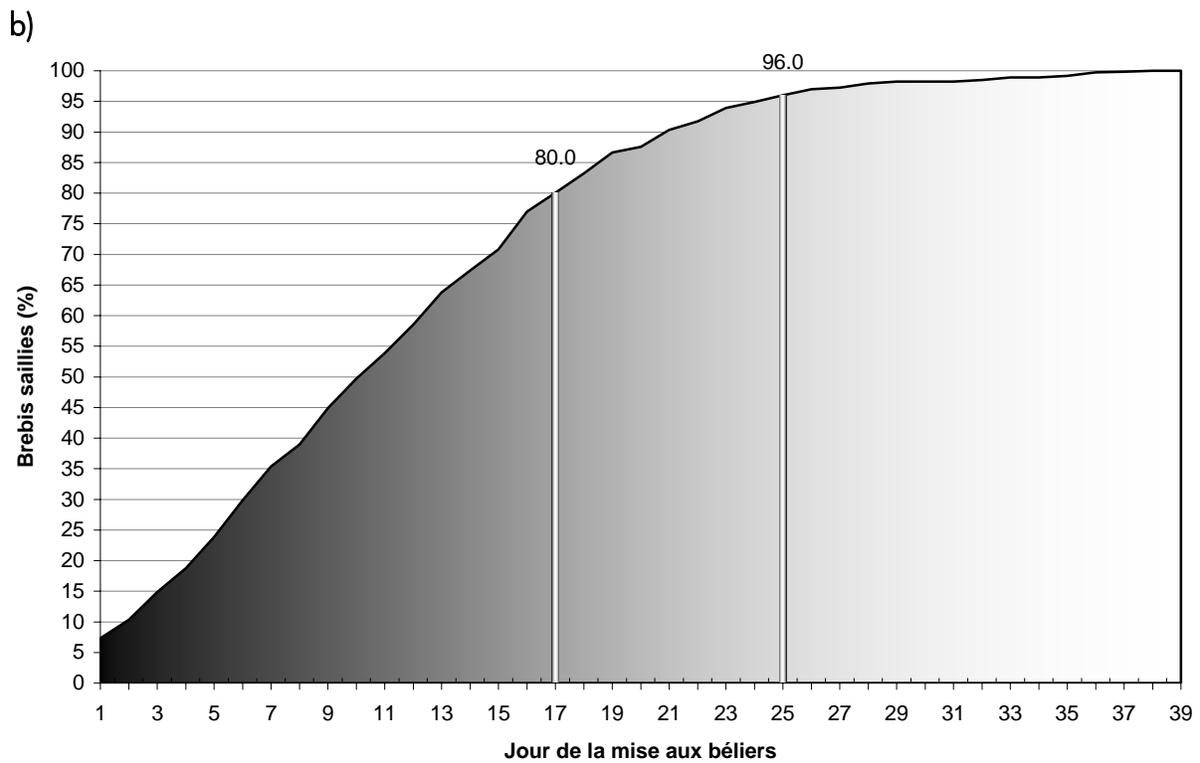
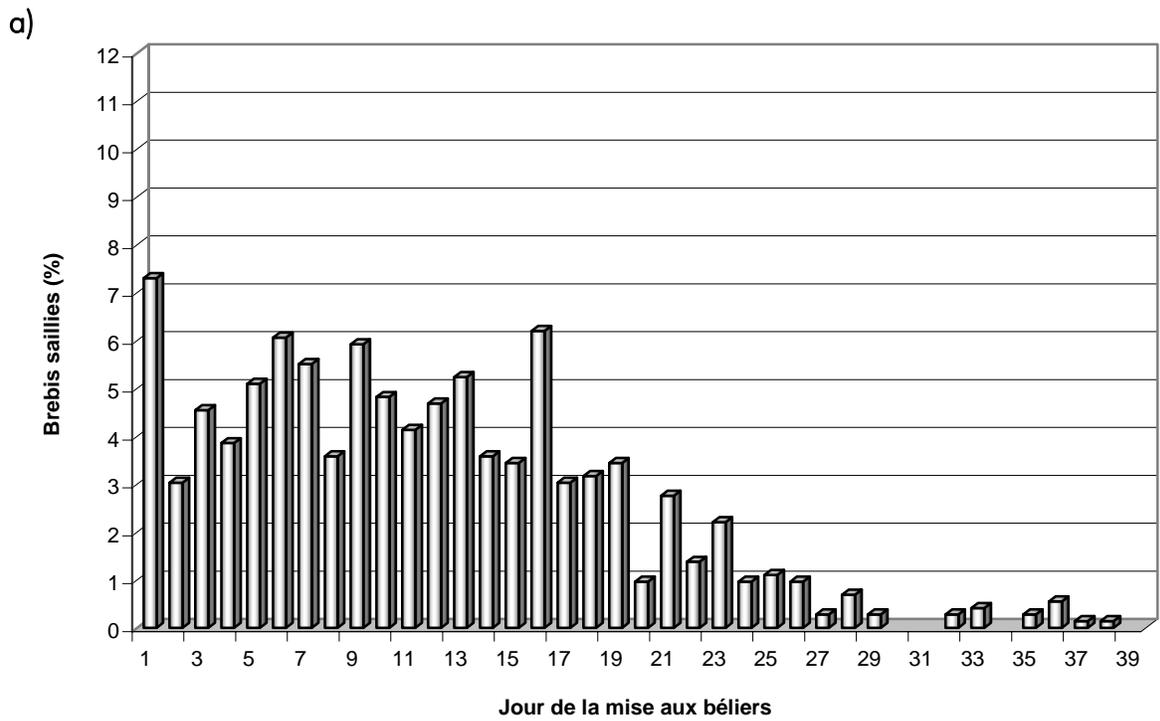
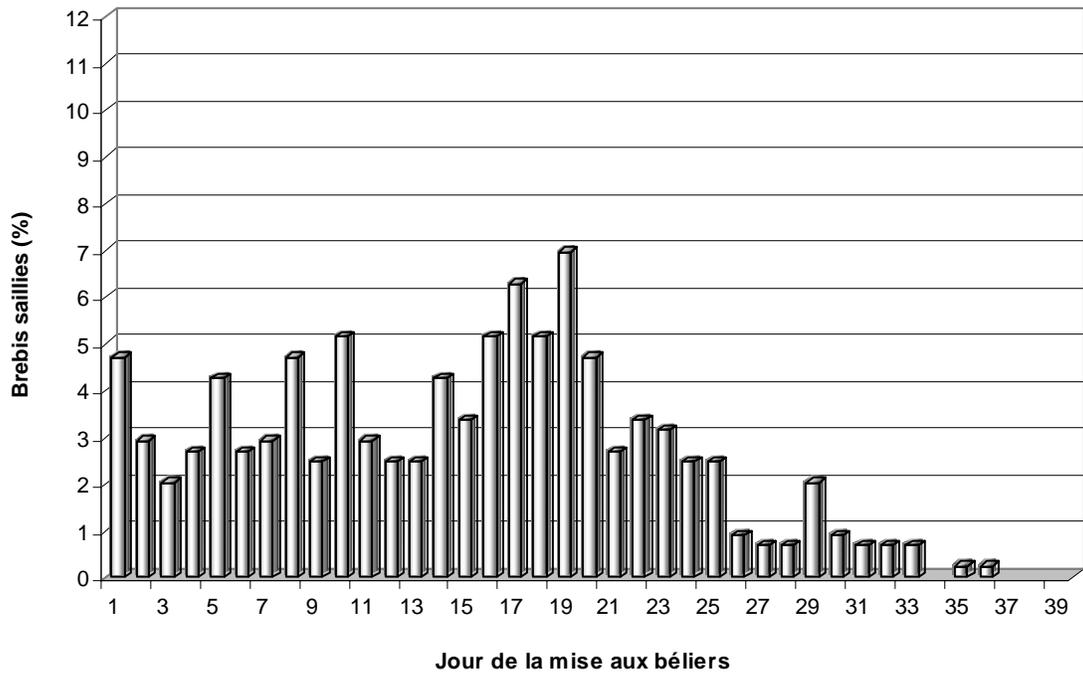


Figure 26. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme C

a)



b)

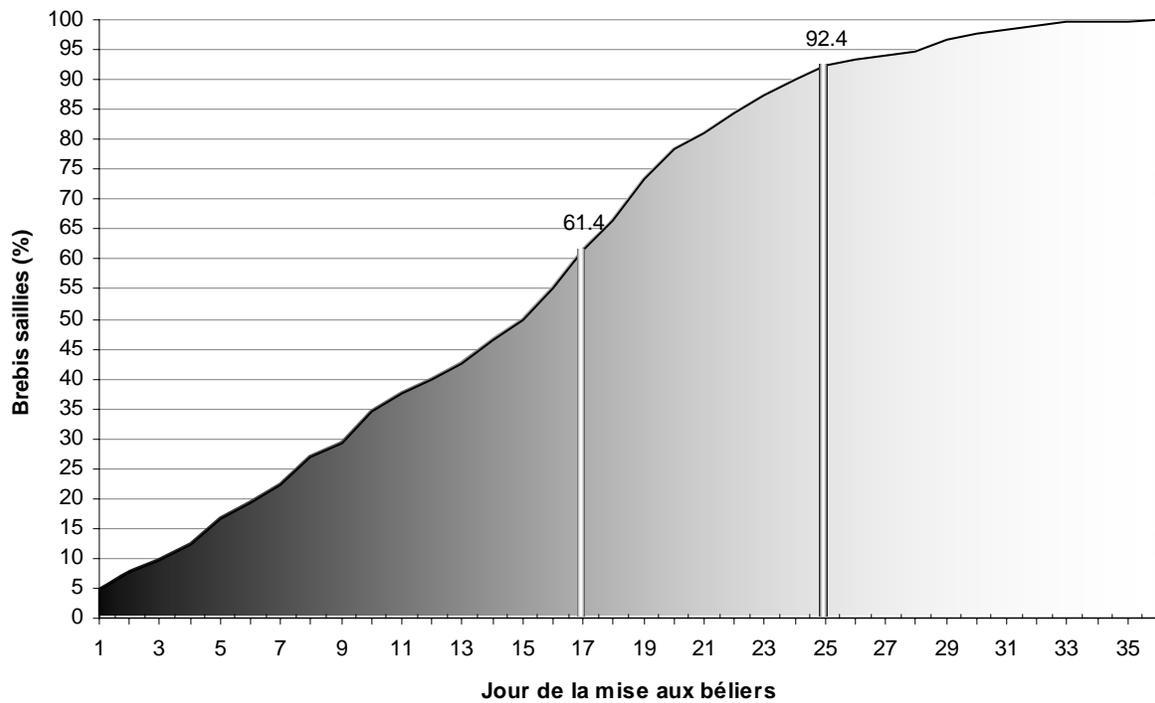
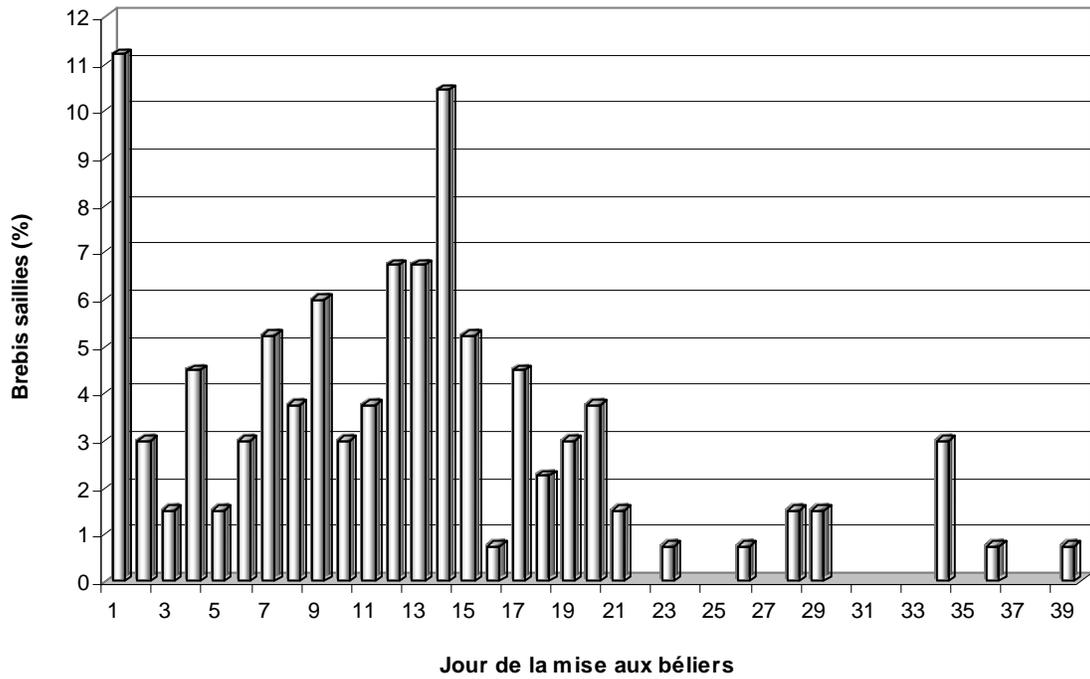


Figure 27. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme D

a)



b)

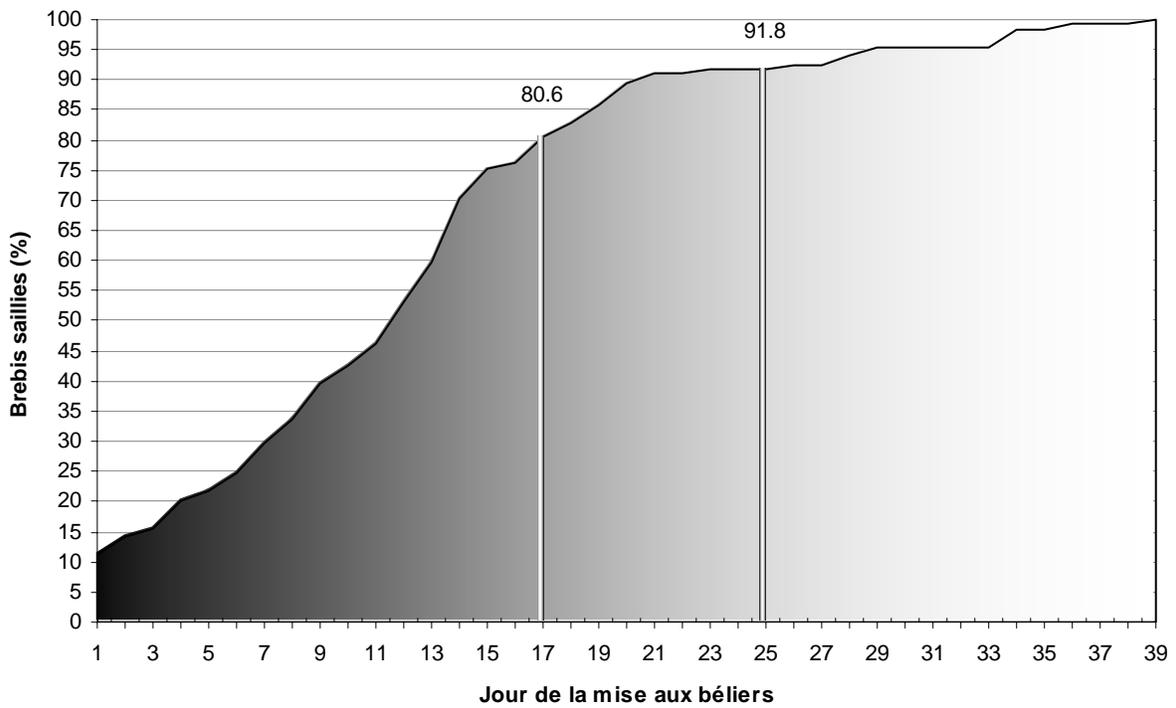
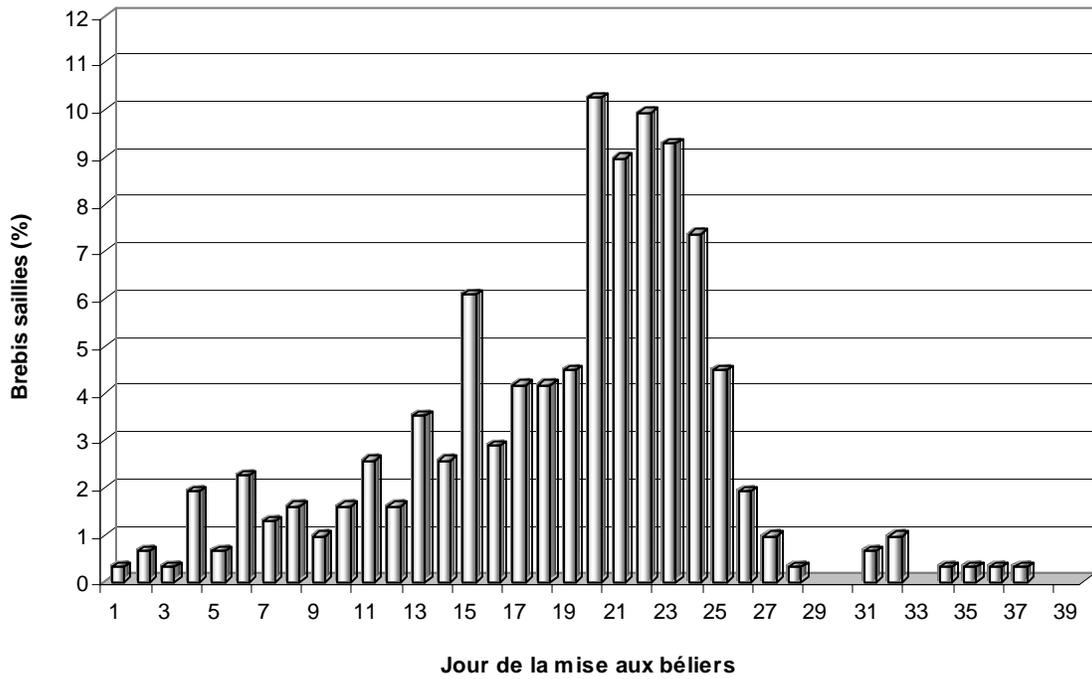


Figure 28. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme F

a)



b)

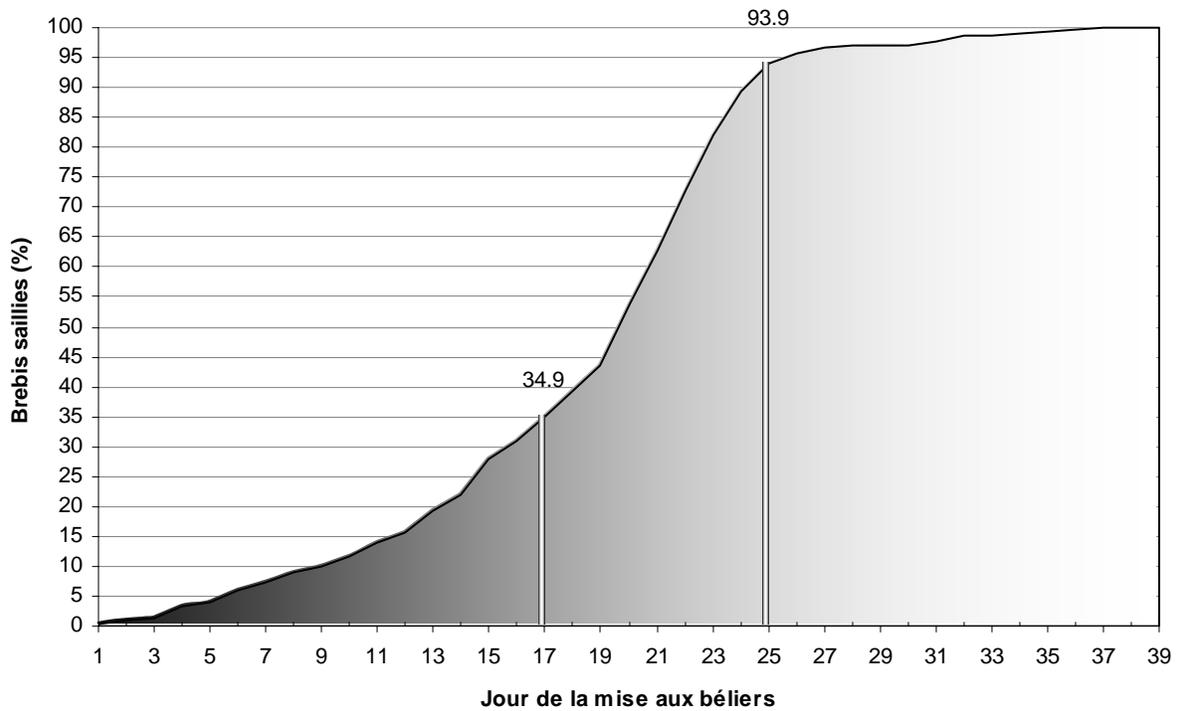


Figure 29. Répartition des saillies pendant la période d'accouplement [a) pourcentage et b) fréquence cumulative] à la ferme G

## Annexe 3.

### PLANS ET INTENSITÉS LUMINEUSES À L'INTÉRIEUR DES CHAMBRES D'ÉLEVAGE DU CEPOQ (EXPÉRIENCES 2 ET 3)

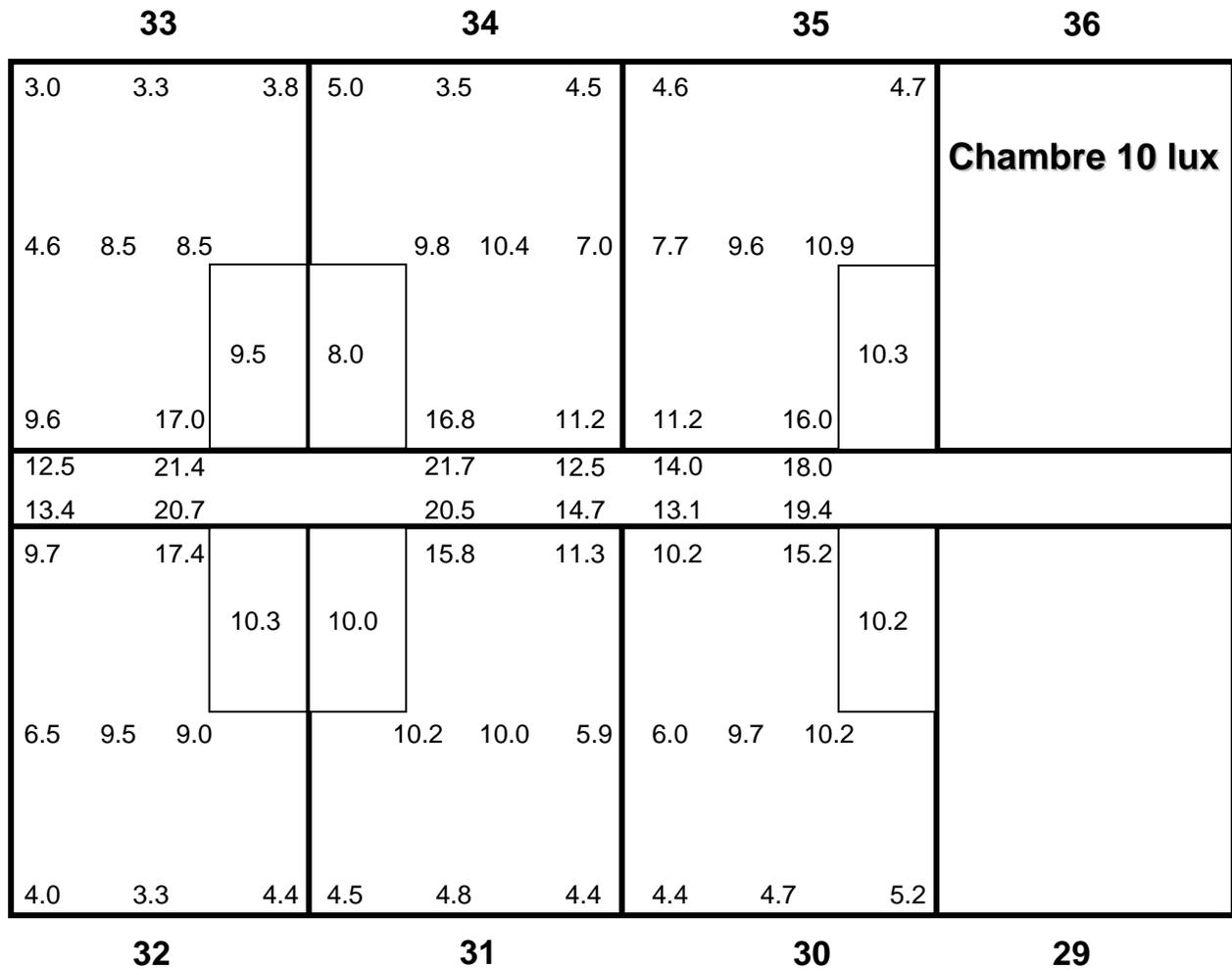


Figure 30. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 10 lux (expérience 2)

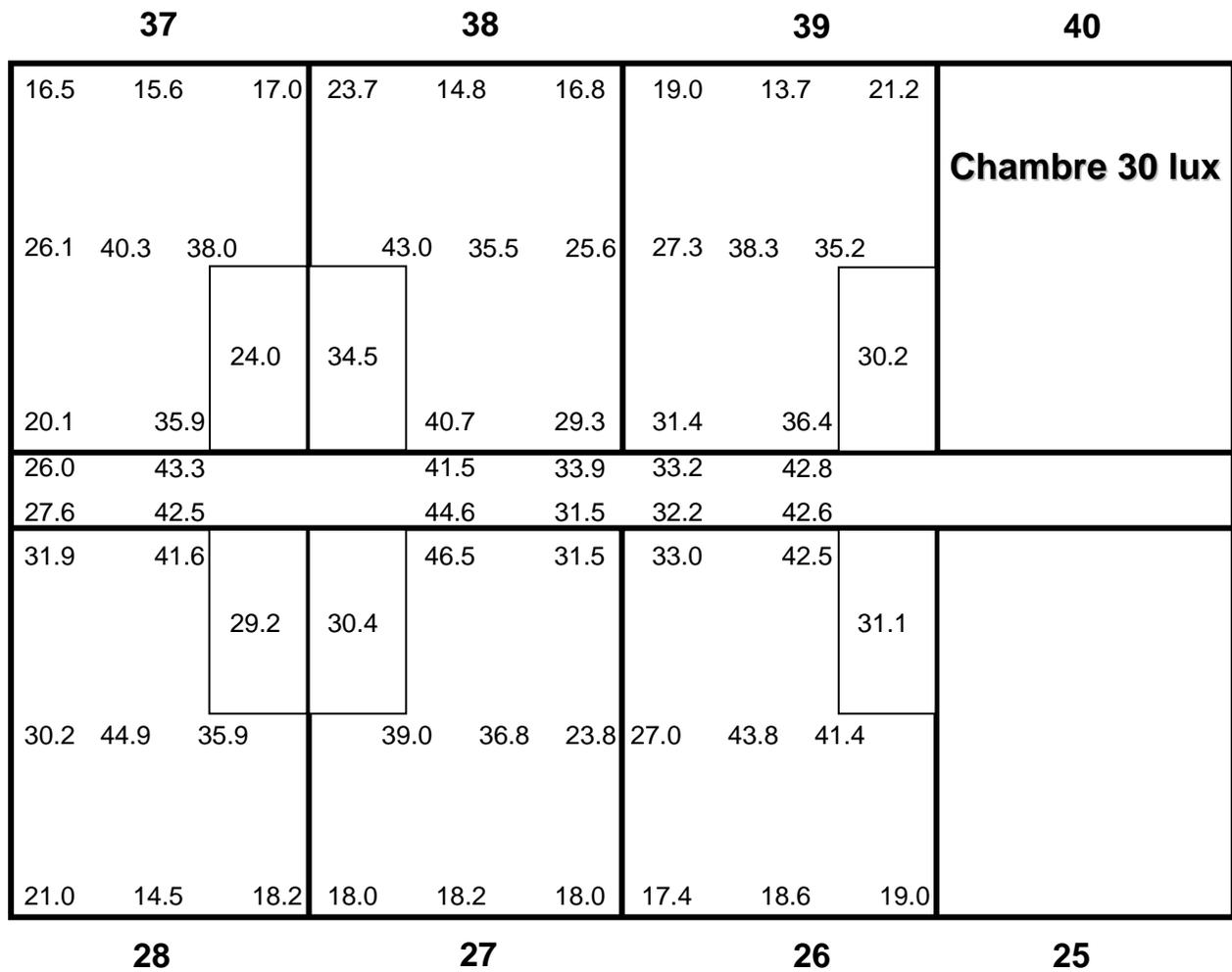


Figure 31. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité moyenne : 30 lux (expérience 2)

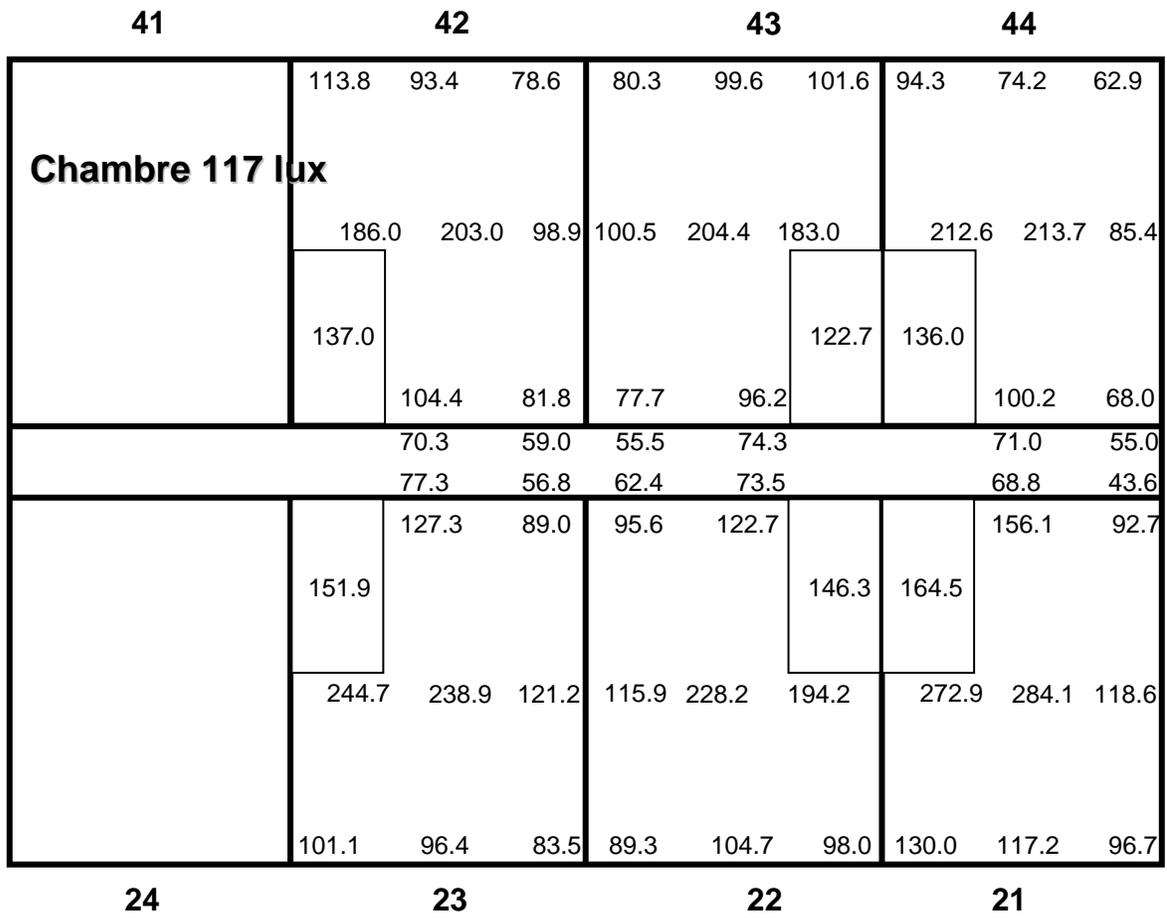


Figure 32. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 117 lux (expérience 2)

<b>Chambre 12 lux</b>			<b>Agneaux</b>			6	9	7	6
						12		12	
						16	15	16	18
<b>Parcs # 1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>			
18		16	19	16	22	19	5	21	
16		15	10	18	13	15		16	19
10			10		11			12	
<b>Brebis</b>									
6		7	7	6	6	6		7	6

Figure 33. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité faible : 12 lux (expérience 3)

Chambre 37 lux	27	26	Agneaux		24	27	25	21			
	45				44		47				
	46	40			41	39	39	40			
35		8		9		10		45		44	
Parcs #7						11		12			
				Brebis							

Figure 34. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité moyenne : 37 lux (expérience 3)

<b>Chambre 109 lux</b>			<b>Agneaux</b>	72	90	92	100	94	100	
				145		178		180		
				68	96	104	88	94	119	
<b>Parcs # 13</b>			<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<sup>57</sup>		
			<b>Brebis</b>							

Figure 35. Plans et lectures des intensités lumineuses relevées à l'intérieur de la chambre d'intensité élevée : 109 lux (expérience 3)

## Annexe 4.

# TEMPÉRATURE À L'INTÉRIEUR DES CHAMBRES D'ÉLEVAGE DU CEPOQ (EXPÉRIENCES 2 ET 3)

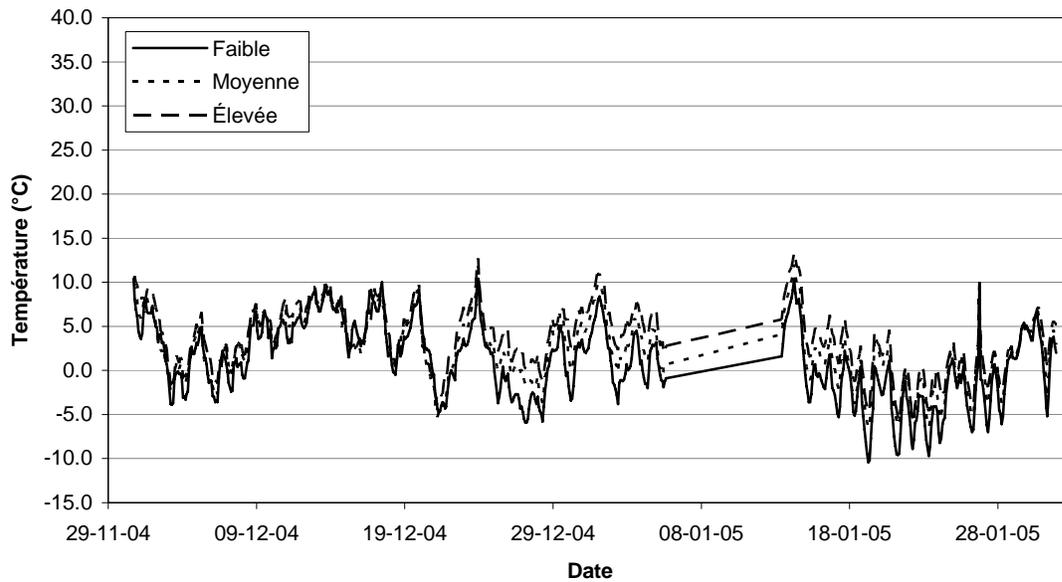


Figure 36. Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de novembre 2004 à janvier 2005

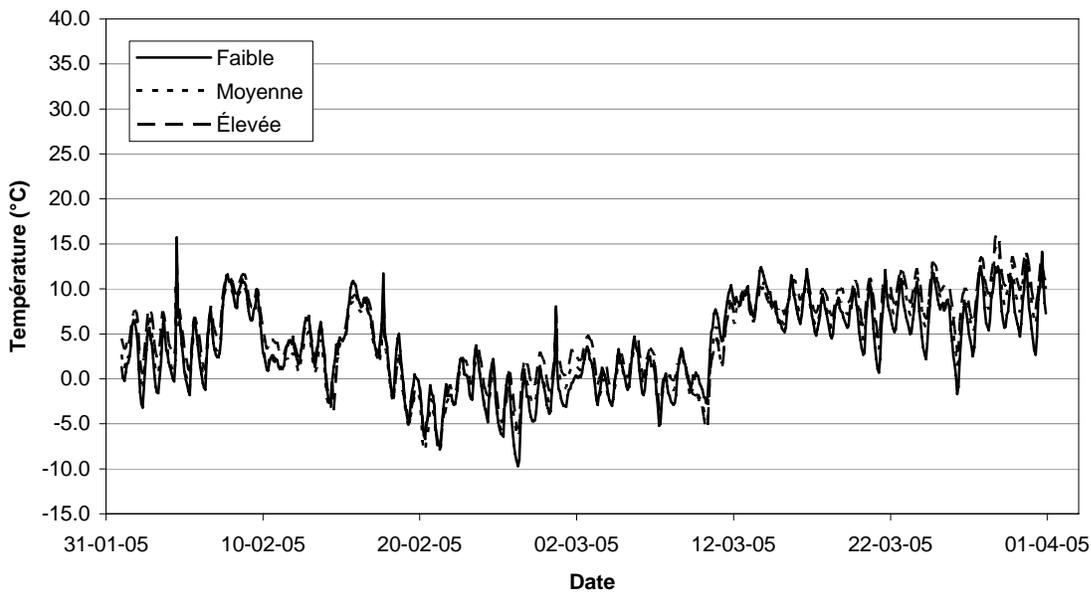


Figure 37. Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de janvier à mars 2005

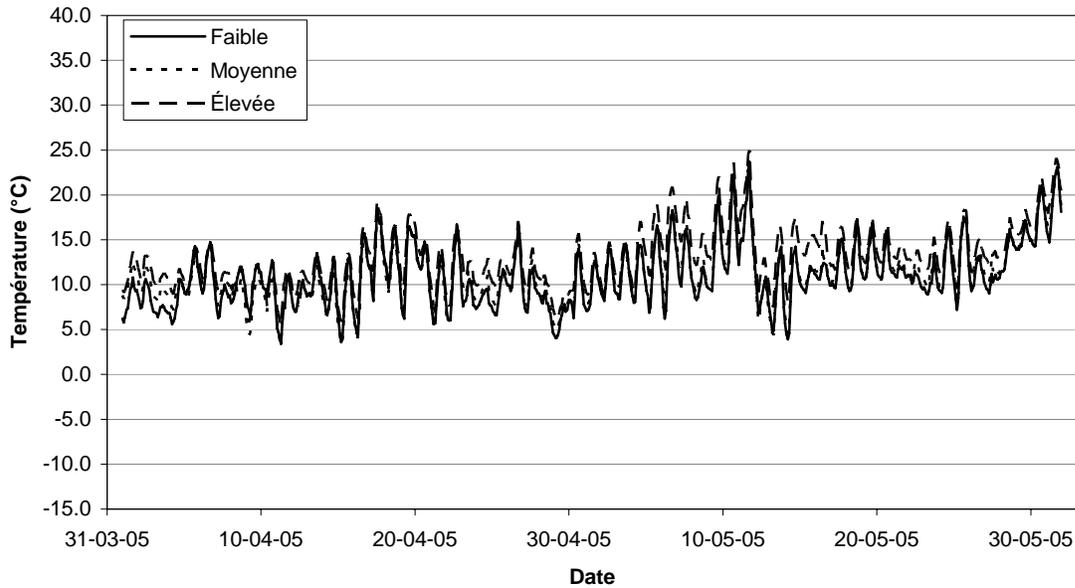


Figure 38. Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de mars à mai 2005

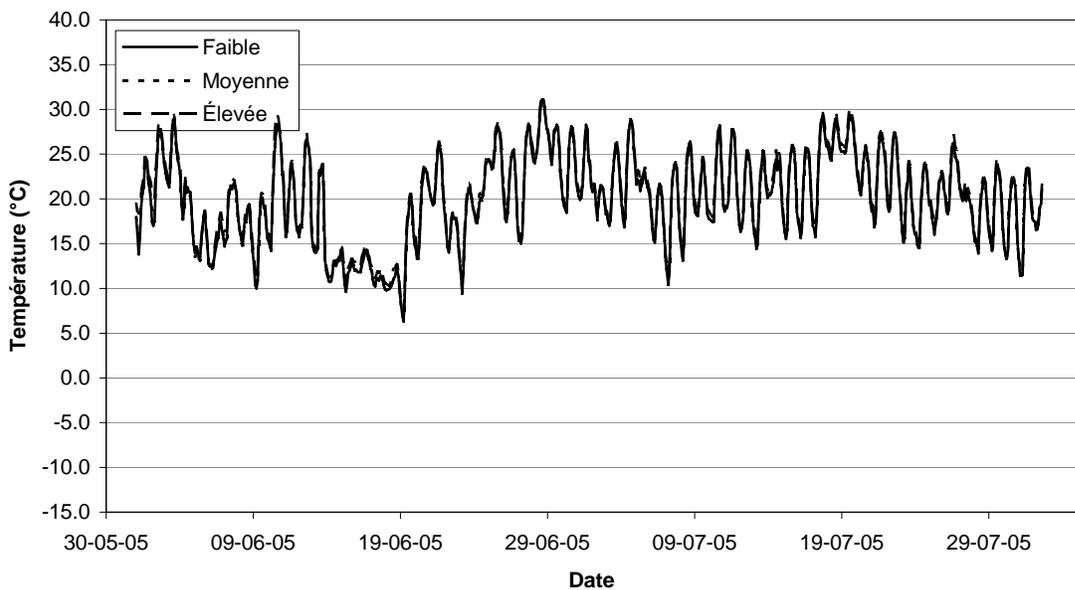


Figure 39. Températures dans les trois chambres d'intensités lumineuses (faible : 10 lux; moyenne : 30 lux et élevée : 117 lux) entre les mois de mai à juillet 2005

## Annexe 5.

### PATRONS DE MÉLATONINE DES BREBIS ET AGNEAUX (EXPÉRIENCES 2 ET 3)

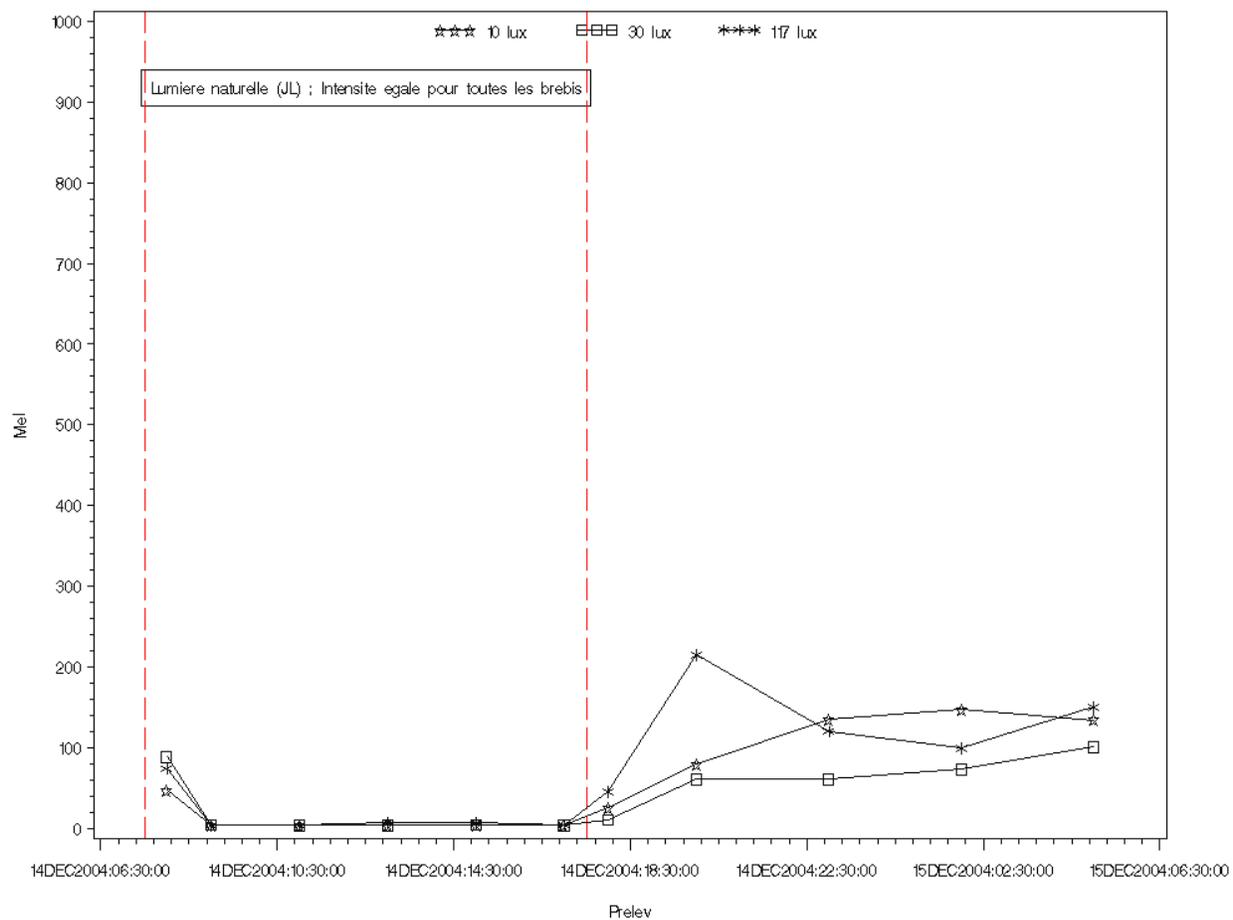


Figure 40. Patrons de sécrétion de la mélatonine des trois groupes de brebis en lumière naturelle avant le début de l'expérimentation (JL -2)

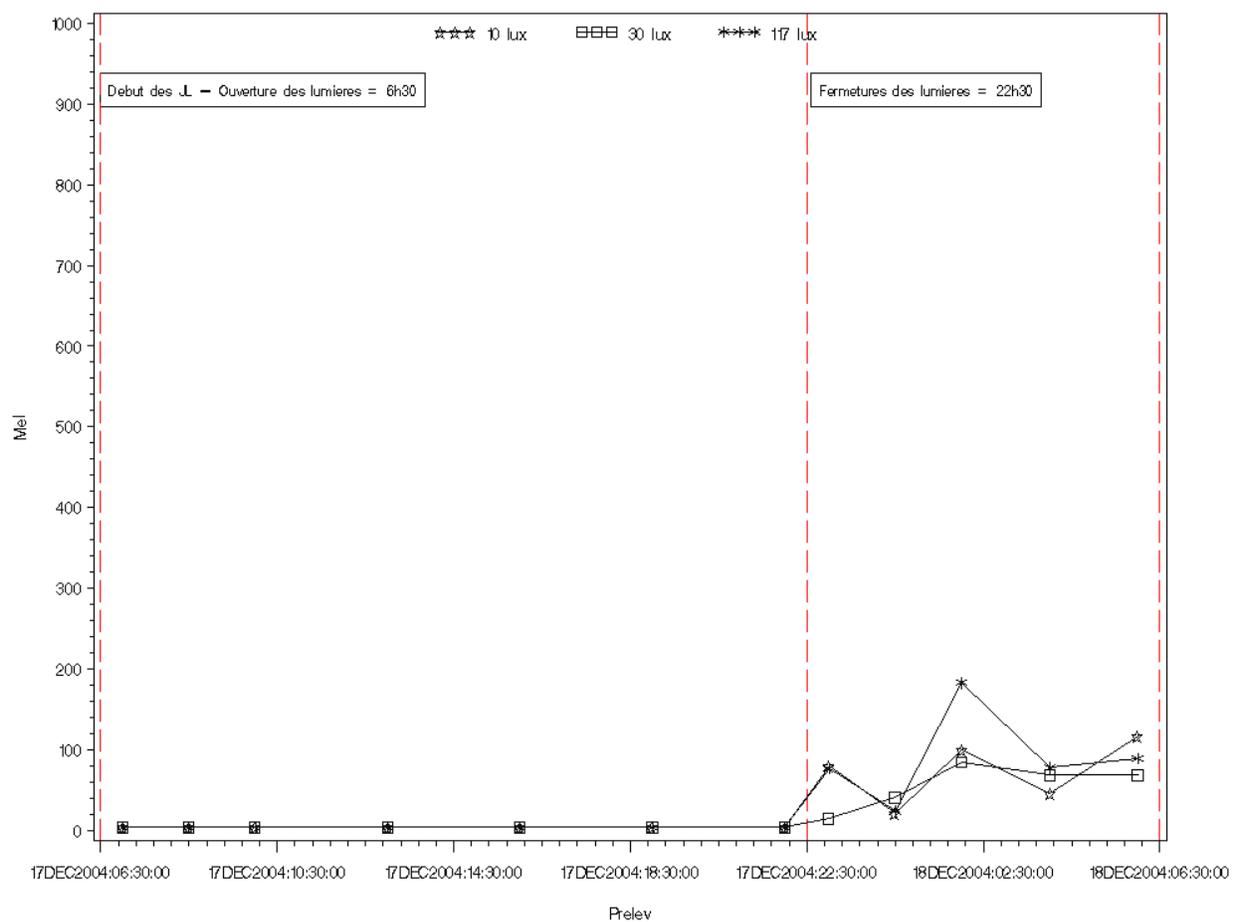


Figure 41. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis au début des jours longs (JL 0) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

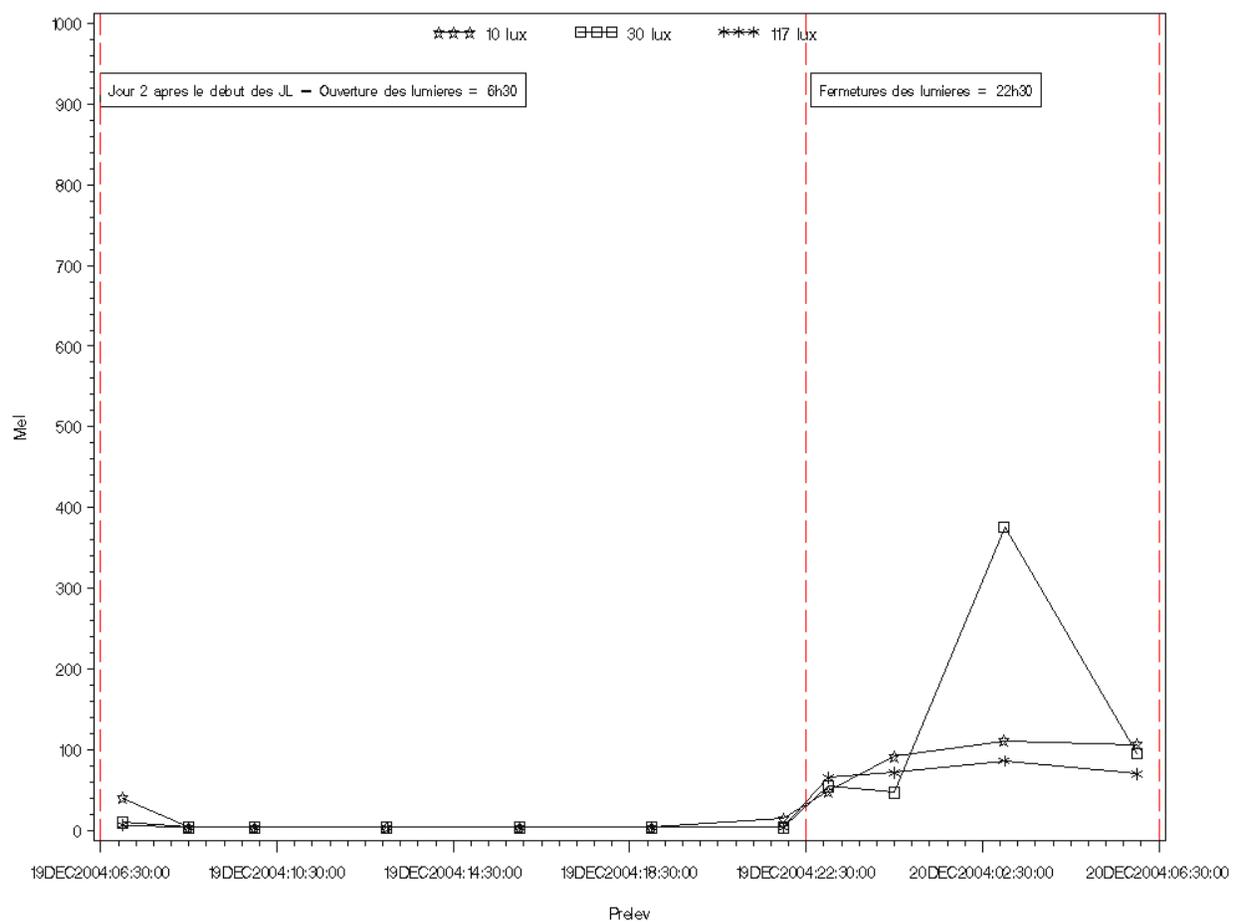


Figure 42. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis 2 jours après le début des jours longs (JL +2) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

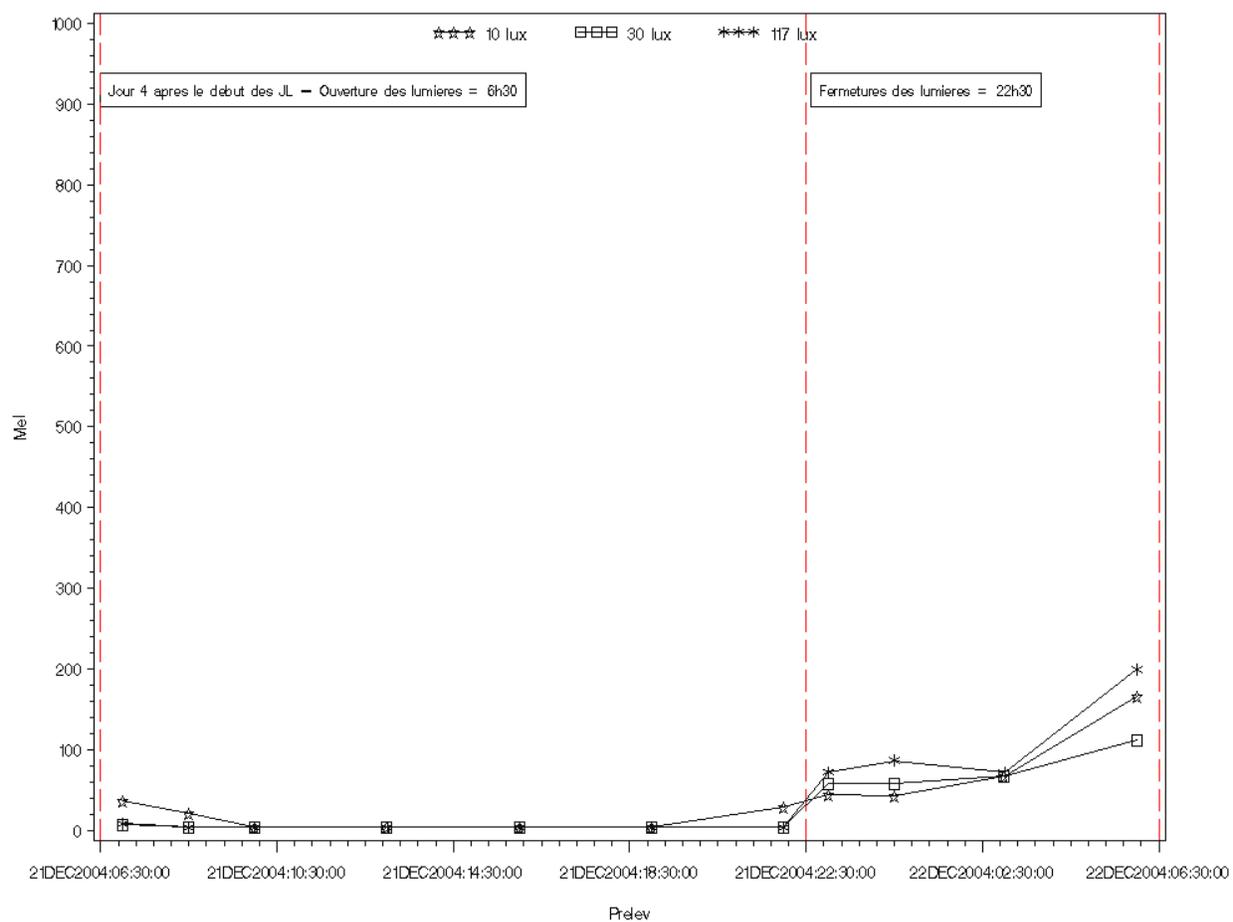


Figure 43. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis quatre jours après le début des jours longs (JL +4) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

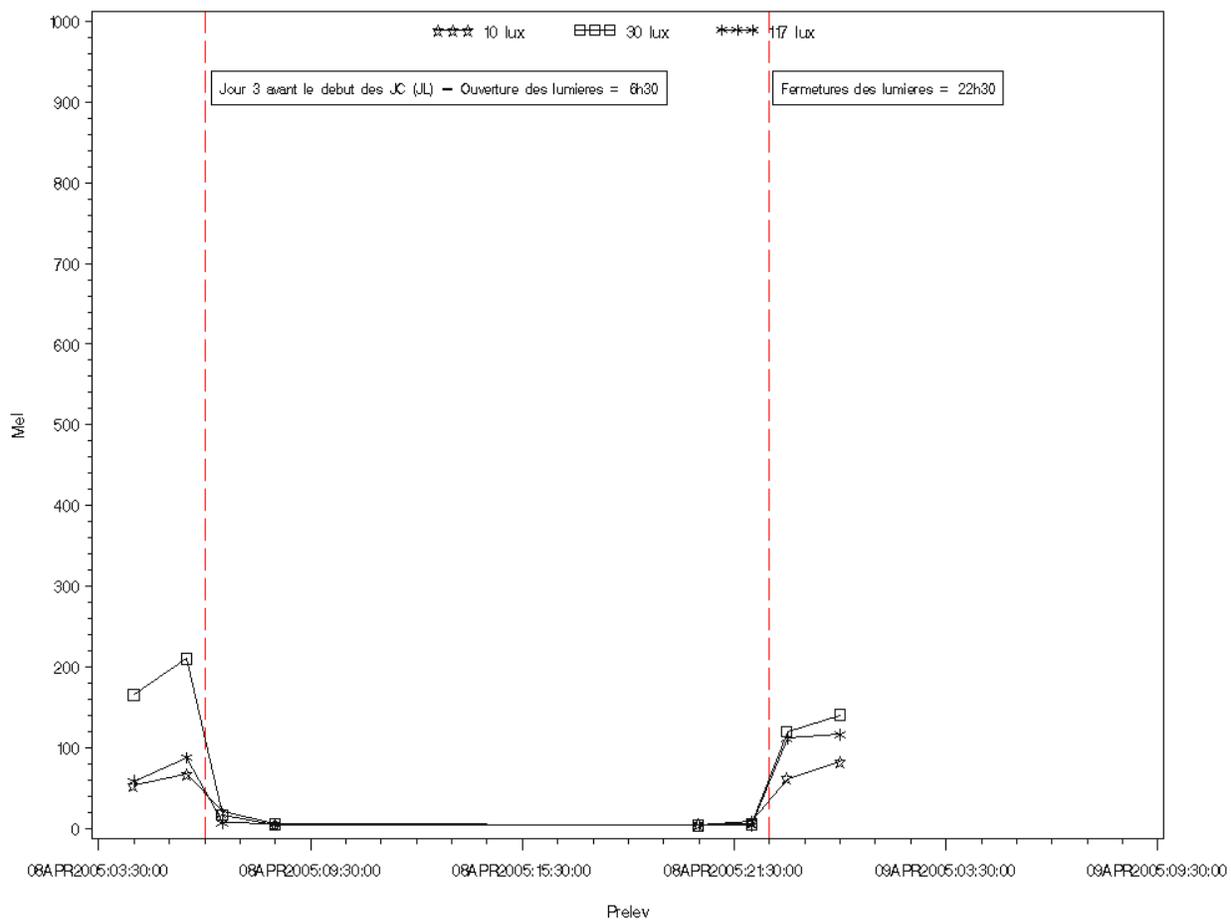


Figure 44. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis trois jours avant le début des jours courts (JC -3) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

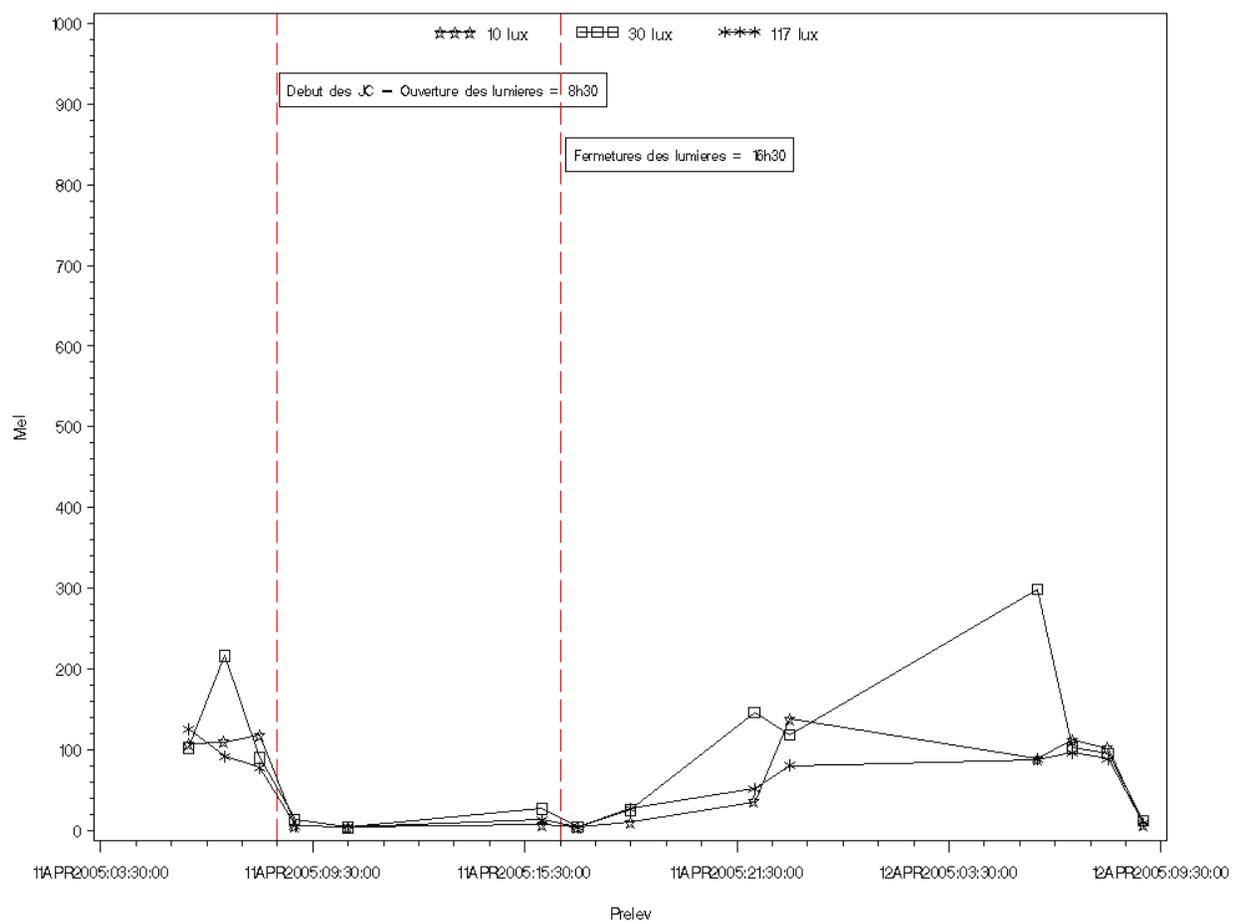


Figure 45. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis au début des jours courts (JC 0) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

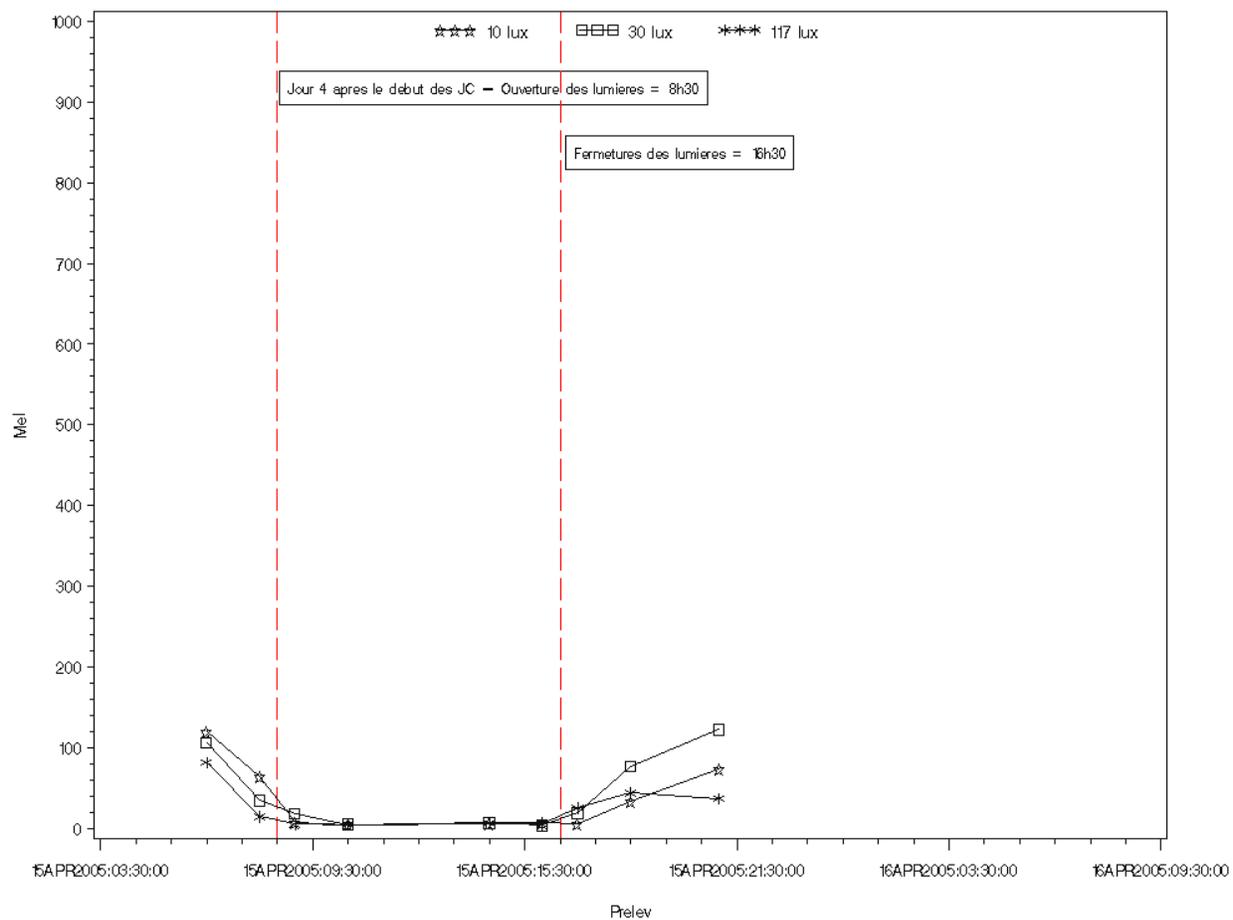


Figure 46. Patrons de sécrétion de la mélatonine des brebis quatre jours après le début des jours courts (JC +4) en fonction de l'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux)

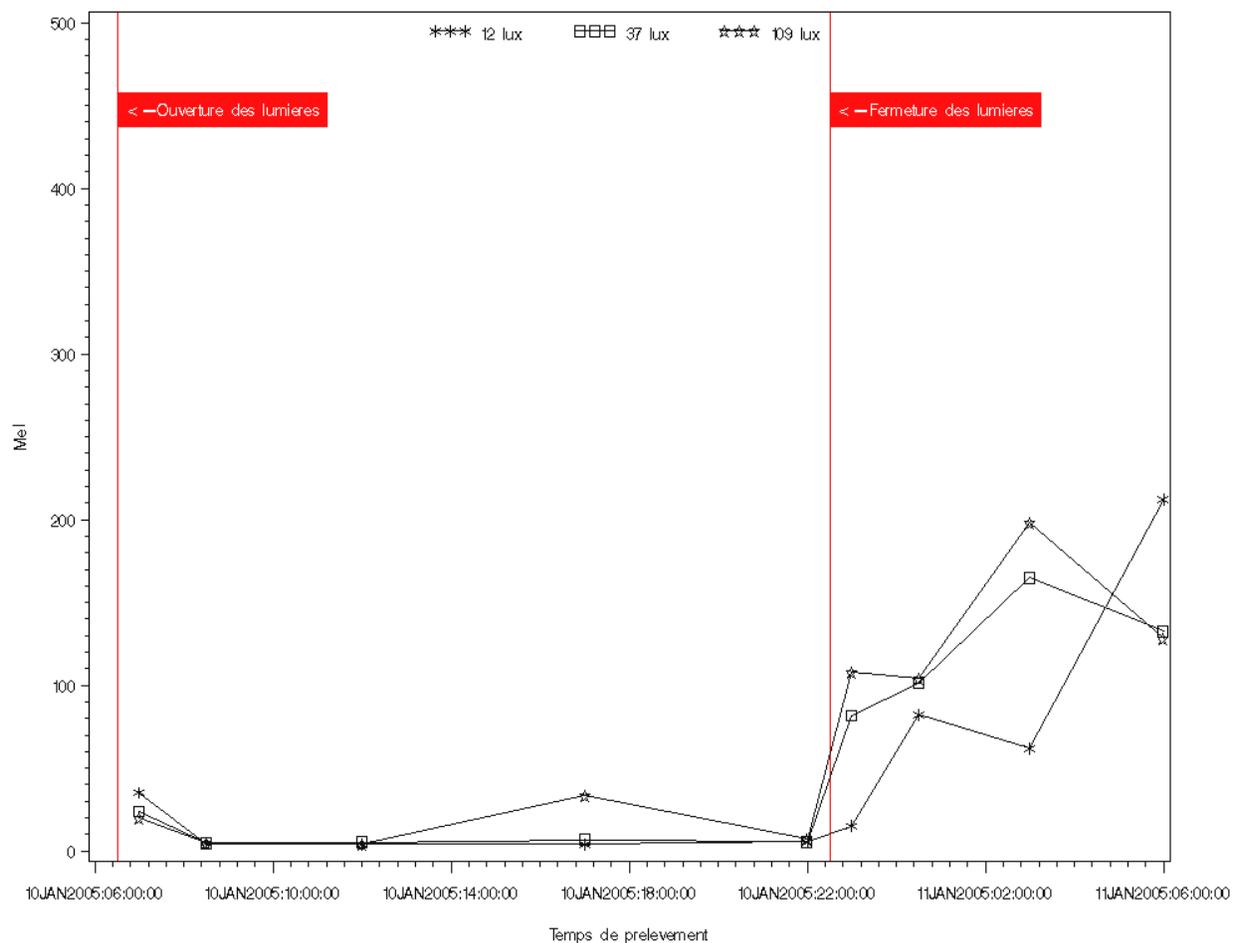


Figure 47. Patterns de sécrétion de la mélatonine chez les agneaux en croissance élevés sous des intensités lumineuses faible (12 lux), moyenne (37 lux) et élevée (109 lux)

## Annexe 6.

### RECONNAISSANCE SCIENTIFIQUE



Ce sont de beaux bébés que donnent les brebis de Garry et Barbara Jack (au second plan), de la ferme Amki. Et ils naissent toute l'année grâce au programme lumineux de Johanne Cameron (à droite) et de François Castonguay, supervisé par Mireille Thériault (à gauche).

# L'amour est dans la bergerie !

## Quand la lumière gère la saison de reproduction des moutons

### Fiche technique

▣ **Nom de la découverte :** Programme lumineux AAC type CC4 : Programme lumineux financé par Agriculture et Agroalimentaire Canada type CC4 pour Cameron et Castonguay — quatre mois de jours courts et quatre mois de jours longs. En clair, traitement lumineux qui permet d'accroître la productivité des moutons

▣ **Nom des chercheurs :** Johanne Cameron, agronome, étudiante à la maîtrise, responsable en transfert technologique au Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ); D' François Castonguay, chercheur en reproduction ovine pour Agriculture et Agroalimentaire

Canada et professeur associé au Département des sciences animales de l'Université Laval; Mireille Thériault, professionnelle de recherche pour l'Université Laval

▣ **Champ de recherche :** agriculture et agroalimentaire, sciences animales

▣ **Budget et subventions :** Budget total de 120 000\$, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (COAQ) et CEPOQ

▣ **Lieu et nom de l'établissement :** Bergerie de la Neigette, Ferme Agromont, Ferme Amki, Ferme Rido, Ferme Garmanic, Bergerie de la Chouette, Ferme Robert Girard

ALEXANDRA PERRON  
Collaboration spéciale

■ Le soir, avant de s'endormir, Michel Thibodeau et Mireille Lemelin comptent les moutons. Ou plutôt les agneaux. 597, 598, 599... Depuis l'an dernier, 600 bébés de plus ont vu le jour dans leur bergerie de Princeville. Des naissances échelonnées sur 12 mois d'affilée. Pas mal pour une espèce qui n'accouche normalement qu'au printemps. Le secret ? Simuler l'automne, saison des amours, un peu plus souvent.

Depuis longtemps, les producteurs ovins comme M. Thibodeau et M<sup>me</sup> Lemelin cherchent ce petit coup de pouce qui les aide à alimenter le marché toute l'année. C'est qu'un caprice de la nature handicape sérieusement l'industrie.

L'accouplement des moutons est dicté par la lumière ou plutôt la durée du jour, appelée « photopériode ». Durant les jours longs de l'été, la brebis a la libido à zéro. Puis celle-ci grimpe dès septembre, quand les jours raccourcissent. Résultat, les petits naissent au printemps.

Quelques mois plus tard, l'agneau du Québec arrive massivement sur le

marché, puis s'épuise tranquillement. Au grand dam des éleveurs. Voilà le tableau que dépeint Johanne Cameron, étudiante-chercheuse en agronomie à l'Université Laval. Pour contrer ce boom saisonnier, elle et son directeur de maîtrise, François Castonguay, ont élaboré une sorte de photothérapie pour moutons au nom sexy de « programme lumineux AAC type CC4 ».

L'objectif avoué : faire croître aux brebis que l'automne revient trois fois aux deux ans, pour qu'elles agnelent tout aussi souvent.

« Il existait déjà beaucoup de publications scientifiques au sujet de la



Depuis l'an dernier, 600 agneaux de plus ont vu le jour dans la bergerie de Michel Thibodeau et de Mireille Lemelin. Des naissances échelonnées sur 12 mois d'affilée. Pas mal pour une espèce qui accouche normalement qu'au printemps.

photopériode», précise M<sup>me</sup> Cameron. La première qui traite de l'impact de la lumière sur les animaux remonte à 1949. Depuis les années 70, certains ont tenté de contrôler cette lumière pour dicter les saisons aux moutons. Des résultats parfois intéressants, mais qui ne répondaient pas à toutes les attentes, dit-elle. « Beaucoup de paramètres restaient aussi inconnus ».

À la lumière de ces lectures, en évitant les erreurs des uns et en considérant les bons coups des autres, M<sup>me</sup> Cameron et M. Castonguay ont élaboré leur propre programme lumineux qui, pour la première fois, donne d'excellents résultats toute l'année. « Le taux d'efficacité sur 12 mois est de 90% », révèle l'étudiante qui travaille aussi pour le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ). Un succès... boeuf, qui fait beaucoup jaser.

Sept bergeries dans tout le Québec, dont celle de M. Thibodeau et M<sup>me</sup> Lemelin, font l'essai depuis un an de cette luminothérapie.

Dans la ferme de Princeville, les moutons sont répartis dans deux bâtiments. Dans le premier, les grosses lumières d'arène éclairent 16 heures par jours. Dans le second, seulement

**Sept bergeries au Québec essaient depuis un an cette technique de luminothérapie**

huit heures. Tous les quatre mois, les brebis changent de section. Sur 24 mois, l'automne (simulé par le bâtiment de jours courts) arrive bel et bien trois fois.

Par ailleurs, les chercheurs ont raffiné ce ballet de moutons, toujours pour

répondre aux exigences du marché. Afin que les brebis n'accouchent pas toutes en même temps, elles sont séparées en groupes et changent de section de façon décalée.

« Tous les 40 jours, j'ai un groupe de 130 à 150 brebis qui agnelent. La technique vient régulariser ma production quasiment à la perfection », témoigne M. Thibodeau, échauffé.

L'implantation de ce système lumineux prend environ six mois, évalue la jeune chercheuse. Il suffit ensuite de suivre le calendrier à la lettre.

### PLUS NATUREL

La beauté de ce programme est aussi son côté naturel. Il séduit plus que l'hormonothérapie, autre façon de tricher et de stimuler l'ovulation des brebis. Une formule par ailleurs plus cher et moins efficace. « Les hormones de reproduction ne se retrouvent pas dans la viande ou le lait, mais les consommateurs ne veulent pas en entendre parler », précise M<sup>me</sup> Cameron.

« Ce qui est drôle, c'est que la technique la plus naturelle donne les meilleurs résultats », remarque M. Castonguay.

Le chercheur a présenté leur procédé est été au Congrès mondial du mouton et de la laine.

« Mais les gens n'ont pas tellement réagi », dit-il. C'est que la technique est bien adaptée à l'industrie d'ici, où les moutons sont gardés à l'intérieur à cause du climat.

« En France, par exemple, les animaux sont élevés en pâturage, il n'y a pas de bâtiment. L'électricité coûte aussi plus cher », expose-t-il. L'engouement est donc bien québécois.

M<sup>me</sup> Cameron a déjà reçu plusieurs demandes de producteurs intéressés à la méthode. D'ici un an et demi, un guide devrait être publié.

Reste à étudier les coûts d'utilisation de la technique, les coûts d'électricité, par rapport aux retombées, dit la chercheuse. Bref, évaluer de combien sera agrandi le bus de laine...

## Annexe 7.

### PLAN DE FINANCEMENT

**Étude d'un système de production en élevage ovin basé sur l'utilisation  
d'un programme photopériodique alternatif continu de 4 mois de jours longs et de 4 mois de jours courts.**

<b>Plan de Financement</b>												
<b>1. Main-d'œuvre - Statut (Sta) 1-Professionnel 2-Technicien 3-Ouvrier 4-Autres (préciser)</b>												
Sta	Nb	Noms	Taux journalier (\$/jr)	Durée (jr)	Montant total du projet	Contribution CEPOQ nature	Contribution CEPOQ argent	Contribution AAC nature	Contribution AAC argent	Contribution producteurs nature	Contribution producteurs argent	Contribution CDAQ argent
1	1	François Castonguay (AAC)	512	42	21 504 \$			21 504 \$				0 \$
3	3	Producteurs	120	98	11 700 \$					7 020 \$		4 680 \$
3	1	Personnel de la ferme CEPOQ	160	33	5 280 \$	3 120 \$						2 160 \$
1	1	Professionnel de recherche	250	221	55 250 \$	13 000 \$						42 250 \$
1	1	Marie Vachon	250	26	6 500 \$	6 500 \$						0 \$
2	1	Aide technique	185	169	31 265 \$	7 215 \$						24 050 \$
<b>Sous-total</b>					131 499 \$	29 835 \$	0 \$	21 504 \$	0 \$	7 020 \$	0 \$	73 140 \$
<b>2. Coûts d'utilisation d'équipements ou de terrains</b>												
Utilisation des animaux, des bâtiments et des équip. des producteurs					87 600 \$					87 600 \$		0 \$
Utilisation des animaux, des bâtiments et des équip. du CEPOQ					10 950 \$	10 950 \$						0 \$
<b>Sous-total</b>					98 550 \$	10 950 \$	0 \$	0 \$	0 \$	87 600 \$	0 \$	0 \$
<b>3. Frais de déplacement</b>												
Déplacements sur lieux d'expérimentation / Réunions					18 000 \$	2 500 \$		2 000 \$				13 500 \$
<b>Sous-total</b>					18 000 \$	2 500 \$	0 \$	2 000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	13 500 \$
<b>4. Autres dépenses</b>												
Aménagement des bergeries					2 900 \$	500 \$				1 200 \$		1 200 \$
Autres matériels					9 600 \$	2 500 \$		1 000 \$				6 100 \$
Administration					10 520 \$	4 949 \$	0 \$	1 720 \$				3 851 \$
<b>Sous-total</b>					23 020 \$	7 949 \$	0 \$	2 720 \$	0 \$	1 200 \$	0 \$	11 151 \$
<b>TOTAL</b>					271 069 \$	51 234 \$	0 \$	26 224 \$	0 \$	95 820 \$	0 \$	97 791 \$
<b>Pourcentage de contribution</b>						19%	0%	10%	0%	35%	0%	36%