



CATHERINE BOIVIN <sup>1,2</sup>

En collaboration avec :

FRANÇOIS CASTONGUAY <sup>2,3</sup>, MIREILLE THERIAULT <sup>2,3</sup> ET JOHANNE CAMERON<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation;

<sup>2</sup> Département des sciences animales, Université Laval;

<sup>3</sup> Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville;

<sup>4</sup> Centre d'expertise en production ovine du Québec

Ovin Québec, Octobre 2007

## *Intensité lumineuse*

### *« Pis, finalement! Y fais-tu assez clair dans c'te bergerie-là? »*

*Les lecteurs assidus de l'Ovin Québec se souviendront de cet article paru en juin 2005, où François Castonguay présentait deux nouveaux projets de recherche qui avaient pour but de répondre à la « fameuse » question concernant l'intensité lumineuse optimale à utiliser pour la croissance des agneaux et pour contrôler la reproduction des brebis. Deux ans plus tard, les projets sont terminés, les résultats sont compilés et nous y voyons enfin plus clair. Évidemment, chaque entreprise est différente, il est donc impossible d'affirmer que toutes les bergeries du Québec sont assez éclairées... mais s'il fallait prendre un pari, gageons qu'il fait assez clair dans c'te bergerie là!*

#### **Commençons par les brebis...**

Tout le monde le sait, le mouton est un animal à reproduction saisonnière. Afin d'assurer un approvisionnement régulier des marchés, il faut faire preuve d'ingéniosité pour déjouer ce phénomène naturel. L'utilisation d'un programme de photopériode est d'ailleurs un moyen très efficace d'y arriver. Les résultats probants des travaux de Johanne Cameron et de l'équipe de François Castonguay sur l'utilisation d'un calendrier photopériodique nommé AAC Type CC4 ont fait le tour du Québec. Déjà à la fin de l'année 2006, le Centre d'expertise en production ovine du Québec (CEPOQ) dénombrait 35 entreprises utilisant ce programme de photopériode. Malgré le

succès de la méthode et tous les essais réalisés, la question de l'intensité lumineuse à utiliser subsistait toujours... jusqu' à aujourd'hui!

Aucune étude n'a jamais été réalisée sur les effets de l'intensité lumineuse sur les performances reproductrices et zootechniques des brebis. Les intensités généralement recommandées par les spécialistes français de la photopériode dans les documents techniques sont de l'ordre de 200 lux et plus, ce qui est bien au-delà des intensités habituellement retrouvées à l'intérieur de la plupart des bergeries québécoises. En effet, au printemps 1997, une équipe du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) avait mesuré l'éclairement moyen dans 16 bergeries. Dans les installations visitées, l'intensité lumineuse moyenne était de 64 lux avec des extrêmes variant de 21 à 133 lux. Ainsi, le niveau d'éclairement était, dans la grande majorité des élevages de l'étude, bien inférieur à l'exigence théorique de 200 lux.

#### **Les objectifs**

L'objectif de cette première étude était de déterminer l'intensité lumineuse minimale requise dans les programmes de photopériode servant au contrôle de la reproduction chez la brebis. De façon plus spécifique nous voulions :

1. 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, variations de l'état de chair, production laitière);
2. Évaluer l'impact de l'intensité lumineuse sur la croissance et la consommation des agneaux élevés sous la mère;
3. Évaluer l'impact de l'intensité lumineuse en période d'accouplement sur la fertilité et la prolificité des brebis soumises à un traitement photopériodique.

#### **200 lux... ça ressemble à quoi?**

Au Québec, le Règlement sur la santé et la sécurité du travail définit le niveau d'éclairage requis dans les lieux de travail. À titre indicatif, mentionnons que cette loi exige un minimum de 400 lux pour le travail général de bureau, un minimum de 800 lux pour le travail de précision tel que la couture et la broderie et 250 lux pour l'éclairage général d'une salle de conférence. À la lueur de ces informations, vous comprendrez qu'une intensité de 200 lux est bien loin de la réalité de la très grande majorité des bergeries québécoises!

#### **On a fait ça comment?**

Tout le projet s'est déroulé dans les installations de recherche du CEPOQ situées à La Pocatière. Quatre-vingt-dix (90) femelles Dorset adultes gestantes ont été sélectionnées à 60 jours de gestation et réparties dans trois traitements d'intensité lumineuse (10, 30 et 117 lux) dans un programme de photopériode de type « classique » de 4 mois de jours longs (JL - 16 h de lumière/jour) suivis de 4 mois de jours courts

(JC - 8 h de lumière/jour). Les intensités ont été choisies de façon à tester des niveaux d'éclairage se rapprochant des conditions réelles retrouvées dans la plupart des bergeries québécoises. Les traitements d'intensité lumineuse ont débuté à la mi-décembre en période de JL. Une série de prélèvements sanguins a été effectuée afin de mesurer la mélatonine (voir encadré sur la page suivante).

À l'agnelage, 72 brebis ont été gardées pour former trois groupes de 24 brebis, soit six parcs de quatre individus par traitement d'intensité. Suite à l'agnelage, la production laitière de 12 brebis par traitement a été évaluée aux jours 15, 30 et 45 de la lactation. De plus, la consommation alimentaire des brebis a été mesurée tout au long de la lactation à raison de quatre jours par semaine. La croissance ainsi que la consommation de moulée à la dérobée des agneaux élevés sous les mères ont été mesurées. Le passage des animaux en JC s'est effectué au jour 25 de la lactation. Des mesures aux ultrasons ont été effectuées tout au long de l'expérimentation afin de suivre l'évolution des réserves corporelles des brebis.

Quatre-vingts (80) jours après le début des JC, les brebis ont été mises à la saillie. Des prélèvements sanguins ont été effectués à partir de 60 jours après l'agnelage de façon à déterminer le moment du début de la cyclicité des brebis (mesure de la progestérone).

#### **Assez parlé, passons aux résultats!**

Les analyses sanguines ont montré qu'une intensité lumineuse aussi faible que 10 lux était suffisante pour inhiber la sécrétion de mélatonine et donc pour être considérée comme une période de « jour » par les brebis.

L'intensité lumineuse n'a pas eu d'effet sur l'évolution des réserves corporelles (état de

chair et mesures aux ultrasons) des brebis en gestation ni sur les performances à l'agnelage (nombre d'agneaux nés, poids de la portée).

Au cours de la lactation, les performances des brebis ainsi que celles de leurs agneaux se sont avérées similaires d'un traitement à l'autre. En effet, les réserves corporelles des mères ainsi que leur consommation alimentaire n'ont pas été directement influencées par l'intensité lumineuse. Il en a été de même pour les performances de croissance et la prise alimentaire des agneaux.

En ce qui a trait aux performances de reproduction, le **tableau 1** montre bien que

l'intensité lumineuse n'a pas eu d'effet significatif sur celles-ci.

La mélatonine? C'est quoi ça?

La mélatonine est une hormone sécrétée par la glande pinéale située dans le cerveau. Puisque la mélatonine est sécrétée uniquement en période d'obscurité, la durée de sa sécrétion correspond à la durée de la nuit. Ainsi, en mesurant la mélatonine dans le sang, on peut savoir si les animaux « se pensent » en période de noirceur (présence de l'hormone) ou de lumière (absence de l'hormone).

**Tableau 1.** Effet de l'intensité lumineuse sur les performances de reproduction des brebis soumises à un régime de photopériode classique

Variables	Intensité (lux)			Différence significative <sup>1</sup>
	10	30	117	
<b>Nombre de brebis</b>	23	24	23	NS
<b>Chaleur observée (%)</b>	96	100	100	NS
<b>Intervalle Début JC - Cyclicité (j)</b>	42,5	47,3	46,0	NS
<b>Intervalle Mise aux béliers - Saillie fécondante (j)</b>	7,3	8,4	6,9	NS
<b>Fertilité (%)</b>	87	96	96	NS
<b>Nombre d'agneaux nés</b>	2,05	1,87	2,00	NS
<b>Poids de la portée à la naissance (kg)</b>	8,32	8,01	8,99	NS

<sup>1</sup> Une différence est considérée statistiquement significative lorsqu'elle ne peut être simplement due à l'effet du hasard. NS : Non-significative

### Ce qu'il faut retenir pour les brebis

Les résultats permettent de conclure que les trois intensités lumineuses ont permis aux brebis d'atteindre des performances zootechniques et reproductrices similaires. Ainsi, une intensité aussi faible que 10 lux s'est avérée suffisante pour contrôler le cycle reproducteur des femelles.

Et pour la croissance des agneaux lourds?

Plusieurs auteurs ont étudié l'effet de la photopériode sur les performances zootechniques des agneaux en croissance. Leurs études ont démontré qu'une exposition à des jours longs de 16 h de lumière permettait généralement d'obtenir de meilleurs résultats (Forbes *et al.*, 1979; Schanbacher et Crouse, 1980). Par contre, très peu d'études ont investigué l'effet de l'intensité lumineuse sur la croissance et la prise alimentaire. La seule étude disponible est une recherche italienne

réalisée par Casamassima *et al.* (1993) dans laquelle les auteurs concluaient qu'une intensité lumineuse de 500 lux était optimale pour la croissance des agnelles de race Comisana. Cependant, une intensité aussi élevée est rarement rencontrée à l'intérieur des bâtiments d'élevage.

### L'objectif

Le but de cette étude était de déterminer l'intensité lumineuse minimale permettant d'obtenir de bonnes performances zootechniques chez les agneaux lourds en

croissance exposés à des jours longs.

### On a fait ça comment?

Ce projet s'est également déroulé au CEPOQ. Soixante-douze (72) agneaux Dorset (36 mâles et 36 femelles), âgés en moyenne de 62 jours, ont été répartis en six parcs de quatre agneaux par traitement. Les agneaux de tous les traitements ont été placés en jours longs (JL - 16 h de lumière/j) sous trois traitements d'intensité lumineuse : 12, 37 ou 109 lux.

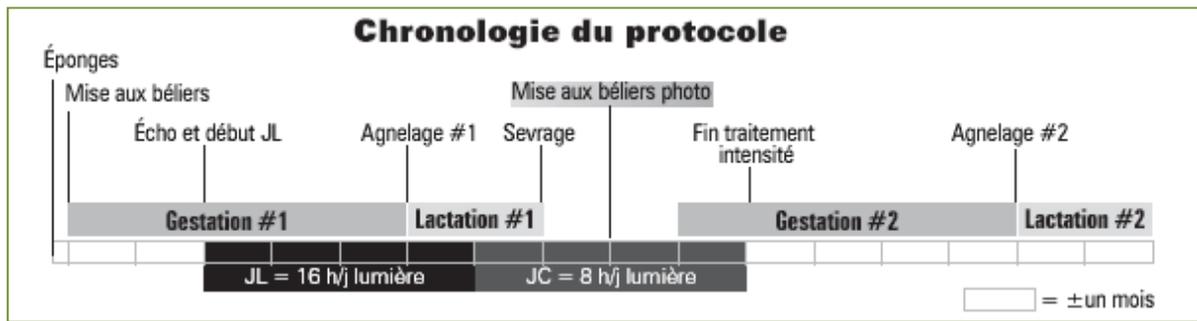
**Tableau 2.** Effet de l'intensité lumineuse sur les performances de croissance et les caractéristiques des carcasses des agneaux femelles

Variables	Intensité (lux)			Différence significative <sup>1</sup>
	12	37	109	
Nombre d'agneaux	12	10	11	
Durée de l'expérimentation (j)	56,3	65,7	54,2	NS
GMQ de la sélection à l'abattage (kg/j)	0,391	0,353	0,401	NS
Consommation de concentrés (kg/tête/j)	1,6	1,5	1,6	NS
Poids vif à l'abattage - à jeun (kg)	43,3	44,0	43,0	NS
Poids chaud de la carcasse (kg)	22,8	23,4	22,4	NS
GR (mm)	21,4	22,7	18,7	NS
Rendement en viande vendable (RVV)	73,7	73,1	75,2	S
Rendement en viande maigre (RVM)	53,2	52,7	54,3	S

Les agneaux ont reçu une moulée cubée dosant 18 % de protéine brute servie à volonté jusqu'à un poids moyen de 35 kg. Par la suite, une moulée 16 % leur a été servie, toujours à volonté. Les agneaux recevaient également du foin sec, sans restriction.

Les agneaux ont été envoyés à l'abattoir lorsqu'ils atteignaient le poids à jeun visé de 46-49 kg pour les mâles et 41-44 kg pour les femelles. Le poids, le gain moyen quotidien

(GMQ) et la consommation de moulée des agneaux ont été mesurés. De plus, des mesures aux ultrasons (épaisseurs de gras et de l'œil de longe) ont été effectuées au début et à la fin de l'expérimentation. Les données d'abattage et de carcasse ont également été compilées. Des prélèvements sanguins ont été effectués afin de doser la mélatonine.



## Les résultats

L'analyse des prélèvements sanguins a permis de montrer qu'une intensité lumineuse faible de 12 lux était suffisante pour inhiber la sécrétion de mélatonine et donc pour être considérée comme une période de « jour » par les agneaux.

Le **tableau 2** présente les performances de croissance et les caractéristiques des carcasses des agneaux femelles. Les résultats montrent une tendance pour les variables : durée de l'expérimentation, GMQ de la sélection à l'abattage et poids chaud de la carcasse. Ainsi, les agneaux femelles du traitement de 37 lux ont mis plus de temps à atteindre le poids d'abattage visé dû à un GMQ plus faible. Par contre, elles ont eu un poids carcasse plus élevé.

Ces résultats peuvent être en partie expliqués par le fait que ces agneaux avaient un poids à jeun légèrement supérieur, bien que non significatif. Il faut souligner que les abattages avaient lieu une seule fois par semaine. Puisque ces femelles ont dépassé leur strate de poids, il y a fort à parier qu'un rythme de deux abattages par semaine aurait permis d'uniformiser le poids à jeun et de réduire la durée d'expérimentation, nivelant, par le fait même, la différence entre les traitements. Il faut également noter que la consommation alimentaire n'a pas varié d'un traitement à l'autre.

Le rendement en viande vendable (RVV) ainsi que le rendement en viande maigre (RVM) ont été significativement supérieurs chez les femelles du traitement de 109 lux. Ce résultat s'explique en bonne partie par l'effet presque significatif de l'intensité sur la mesure GR. En effet, l'équation de prédiction du RVV de Jones *et al.* (1996) accorde une grande importance à la mesure GR. Pour le RVM, c'est plutôt le résultat observé pour le poids chaud de la carcasse combiné à celui du GR qui expliquerait les différences. Toutefois, le résultat presque significatif pour le GR sur la carcasse n'a pas été observé sur les animaux vivants avec les mesures aux ultrasons. Ainsi, il est possible que l'intensité lumineuse ne soit pas directement responsable des résultats observés.

Chez les mâles, les résultats démontrent que l'intensité lumineuse n'a eu aucun effet, autant sur les performances de croissance et la prise alimentaire que sur les caractéristiques des carcasses. Les résultats observés chez les femelles ne se sont donc pas répétés chez les mâles.

### Ce qu'il faut retenir pour les agneaux

De façon générale, il est possible de conclure que les trois traitements d'intensité utilisés dans cette étude ont donné des résultats similaires quant à leurs effets sur les performances zootechniques des agneaux en croissance. Même l'intensité la plus faible (12 lux) a permis aux agneaux de bien distinguer le jour de la nuit et de bien performer.

### **Et maintenant, qu'est-ce que ça change dans nos vies?**

À la lumière de ces résultats, il est impossible de recommander une intensité plutôt qu'une autre sur la base de l'efficacité du contrôle de la reproduction et des performances de croissance des agneaux. D'un point de vue pratique cependant, notre expérience de travail avec les moutons sous les trois intensités nous amène à conclure qu'une intensité minimale de 50 lux serait à privilégier afin de faciliter les travaux de régie. Si vous ne pouvez observer vos moutons de façon convenable, c'est que l'intensité est trop faible! Comme, selon l'étude du MAPAQ, la majorité des bergeries québécoises répond déjà à cette recommandation de 50 lux, les investissements liés à une augmentation de l'intensité lumineuse dans les installations

existantes ne devraient donc pas être un frein à l'utilisation de la photopériode au Québec.

### **Sans eux, ce projet n'aurait jamais eu lieu et la question serait toujours en suspend...**

Nous ne pourrions passer sous silence la précieuse collaboration de nos partenaires financiers : le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), Agriculture et Agroalimentaire Canada et Agribands Purina Canada. Des remerciements s'adressent également à Sylvain Blanchette ainsi qu'à toute l'équipe du CEPOQ pour leur implication dans la réalisation de ce projet. Les auteurs tiennent également à remercier Richard Prince, animalier à l'Université Laval, ainsi que Sélection BERARC pour leur excellente collaboration.

### ***Pour en savoir plus***

Ceux qui désirent en savoir davantage sur ce projet peuvent consulter le rapport de recherche ainsi que le mémoire de maîtrise de Catherine Boivin sur le site internet du *Groupe de recherche sur les ovins* à l'adresse [www.ovins.fsa.ulaval.ca](http://www.ovins.fsa.ulaval.ca) sous l'onglet « Publications ».

### ***Références***

- Casamassima, D., A. Sevi et O. Montemurron. 1993. *Zoot. Nutr. Anim.* 6: 251-259.
- Forbes, J. M., A. A. El Shahat, R. Jones, J. G. S. Duncan et T. G. Boaz. 1979. *Anim. Prod.* 29: 33-42.
- Jones, S. D. M., W. M. Robertson, M. A. Price et T. Coupland. 1996. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 49-53.
- Schanbacher, B. D. et J. D. Crouse. 1980. *J. Anim. Sci.* 51: 943-948.