

RECHERCHE

Catherine Element-Boulianne, B. Sc., coresponsable de la R&D, CEPOQ

François Castonguay, Ph. D., chercheur en production ovine, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Mireille Thériault, M. Sc., adjointe de recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada

« Être ou ne pas être ? ...
en photopériode »,

telle est la question pour un bélier !



La capacité de reproduction des béliers est malheureusement trop souvent tenue pour acquise. Pourtant, de nombreuses observations « terrain » nous laissent croire que les mâles pourraient avoir un rôle majeur à jouer dans l'explication des faibles résultats de fertilité souvent obtenus lors des accouplements réalisés en contre-saison sexuelle (printemps-été). En effet, les béliers présentent, tout comme les brebis, des variations saisonnières dans leur activité sexuelle. Nous croyons que cette faible fertilité pourrait être améliorée en augmentant la capacité de reproduction des béliers via l'utilisation d'un programme de photopériode adapté. Pour évaluer cette hypothèse, un projet intitulé « Amélioration de la productivité des troupeaux ovins par le contrôle de la reproduction des béliers » a été débuté à l'automne 2009.

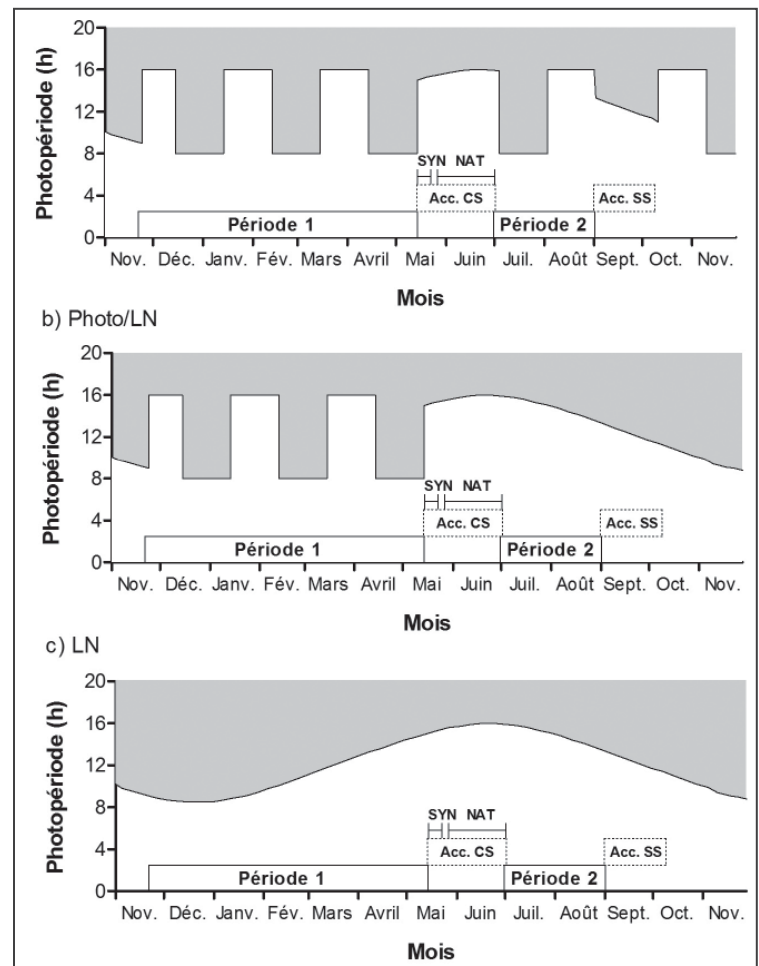
Objectifs

Ce projet avait pour but d'évaluer les effets d'une préparation photopériodique des béliers sur les modifications physiques, physiologiques et comportementales ainsi que sur la qualité de leur semence et leurs performances de reproduction (fertilité, prolificité...) en contre-saison et en saison sexuelle.

Et que l'expérience¹ commence !

En novembre 2009, 14 béliers de race Suffolk ont été répartis dans l'un des traitements suivants (Figure 1) :

- LN = béliers maintenus en lumière naturelle (LN) durant toute l'expérimentation (groupe témoin);
- Photo = béliers exposés à un programme de photopériode alternant des périodes de 30 j de jours longs (JL:16 h/jour de lumière) et 30 j de jours courts (JC:8 h/jour de lumière);
- Photo/LN = béliers exposés à un traitement de photopériode alternant des périodes de 30 jours de JL (16L:8N) et 30 jours de JC (8L:16N) de novembre à la mi-mai, après quoi ils étaient placés en LN jusqu'en octobre.



¹Pour en savoir un peu plus sur les motivations du projet et le protocole, nous vous invitons à relire l'article déjà paru sur le sujet dans l'*Ovin Québec* de l'automne 2009 (disponible sur le site de la FPAMQ - www.agneauduquebec.com/FPAMQ - ou du Groupe de recherche sur les ovins - www.ovins.fsaa.ulaval.ca).

En contre-saison (mai-juin), 4 béliers en LN et 4 ayant subi le traitement de photopériode (2 Photo et 2 Photo/LN) ont été mis en accouplement avec 48 brebis Dorset chez qui les chaleurs ont été synchronisées par un traitement hormonal (CIDR^{MD} + PMSG) puis, après une période de repos d'une semaine, avec 119 brebis n'ayant subi aucune préparation particulière. Afin d'évaluer si le traitement de photopériode subi à l'hiver et au printemps affecte la reproduction des béliers à l'automne

suivant, en septembre, 12 béliers (4/traitement) ont été placés avec 129 brebis Dorset n'ayant subi aucun traitement d'induction des chaleurs.

Il est à noter que les béliers Photo et Photo/LN ont reçu le même traitement photopériodique lors de la période 1. Leurs résultats pour cette période sont donc regroupés sous le terme « Photo* ».

...Roulement de tambours pour les résultats...

➔ Circonférence scrotale

Comme anticipé, les béliers en LN ont subi une baisse de leur circonférence scrotale (CS) pour atteindre le niveau le plus bas en mai, en contre-saison sexuelle (Figure 2). Le patron saisonnier observé est comparable à ceux rapportés dans la littérature où la croissance testiculaire est à son plus bas à la fin de l'hiver et reprend dès le début du mois de juin pour être à son maximum à la fin de l'été et au début de l'automne.

Le protocole de photopériode a permis aux béliers d'atteindre une circonférence scrotale plus élevée lors des accouplements en contre-saison.

La CS des béliers en photopériode a démontré un patron d'évolution différent de celui des béliers maintenus en

lumière naturelle. La CS a chuté plus rapidement chez les béliers Photo*, comparativement aux béliers LN, mais elle s'est stabilisée, pour ensuite augmenter jusqu'en mai. La semaine avant les accouplements en contre-saison, la CS des béliers Photo* était significativement supérieure à celle des béliers LN (35,6 vs 32,4 cm).

Dans les semaines précédant les accouplements de septembre, les CS mesurées chez les béliers du traitement Photo/LN étaient numériquement inférieures à celles des béliers Photo et/ou LN (Figure 2). Toutefois, aucune différence significative n'était détectable entre les traitements. Au moment de leur mise en accouplement en saison sexuelle, la CS des béliers Photo/LN était tout de même de 3 cm inférieure à celle des béliers Photo et LN (33,8 vs 37,0 et 36,9 cm).

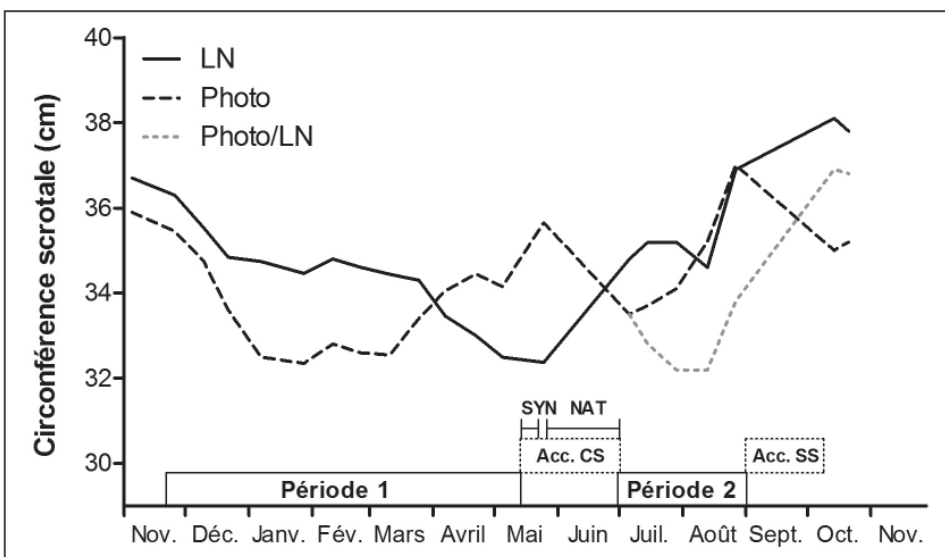


Figure 2. Évolution de la circonférence scrotale des béliers selon le traitement photopériodique. Jusqu'à la fin de la période d'accouplement en contre-saison, les données des béliers Photo et Photo/LN ont été regroupées puisque les béliers ont suivi le même protocole photopériodique.



➔ Qualité de la semence

En ce qui a trait à la qualité de la semence, il faut d'abord souligner qu'elle était très variable d'une récolte à l'autre. Des variations saisonnières plus ou moins grandes de la quantité et/ou de la qualité de la semence sont rapportées dans la littérature chez les béliers en LN. Cependant, sur la base des paramètres évalués dans notre étude, les béliers témoins en LN n'ont pas vu la qualité de leur semence diminuer en contre-saison.

De la même manière, le traitement de photopériode étudié n'a pas affecté la qualité de la semence. En contre-saison et en saison sexuelle, seules quelques différences ponctuelles entre les traitements ont été relevées pour

le volume, le taux de mortalité des spermatozoïdes, le pourcentage des spermatozoïdes avec acrosomes réactés et la motilité totale 5 heures après la récolte. **Aucune différence de qualité de semence n'a été détectée entre les béliers avant les deux mises en accouplement.**



➔ Testostérone

La variation saisonnière de la sécrétion de la testostérone, tout comme la fonction reproductive elle-même, est bien documentée dans la littérature. Pour les béliers LN, la concentration sanguine de testostérone était élevée avant le début des traitements en novembre et a été faible de décembre à juillet, ce qui est comparable au patron et aux concentrations rapportés dans la littérature chez des Suffolk.

Étonnamment, la sécrétion de testostérone des béliers soumis au programme de photopériode a suivi un patron saisonnier similaire à celui des béliers LN. **Le traitement d'alternance photopériodique n'a donc pas permis de contrer les variations saisonnières de sécrétion de testostérone.** Lors de la mise en accouplements en contre-saison et en saison sexuelle, la concentration en testostérone était similaire entre les traitements.

➔ Capacité de reproduction

Au début des accouplements en contre-saison, les béliers LN et Photo* avaient une libido comparable (6,0 saillies/120 min). Ces résultats sont contradictoires avec plusieurs études démontrant que la libido des mâles est normalement plus faible au printemps et à l'été en jours longs. Toutefois, puisqu'il existe une forte relation entre la testostérone et le comportement sexuel des béliers et que tous les béliers présentaient des niveaux de testostérone comparables à ce moment, il est cohérent de n'avoir obtenu aucune différence de libido entre les différents groupes de béliers.

En contre-saison, plus la circonférence scrotale des béliers est élevée, meilleure est la fertilité !

Lors des accouplements sur chaleurs synchronisées (SYN) en contre-saison, les béliers LN et Photo* ont obtenu des performances reproductives comparables avec respectivement 73,9 et 76,0 % de fertilité et 1,95 agneau né/brebis.

Lors des saillies sur chaleurs naturelles (NAT) en contre-saison, la fertilité totale des brebis accouplées par des béliers Photo* n'a pas été meilleure que celle des brebis saillies par les béliers LN. Le pourcentage d'agnelage, quoique numériquement supérieur de 9 % chez les béliers Photo*, n'a pas été significativement différent entre les deux groupes (72,9 et 81,7 %, pour LN et Photo*; **Tableau 1**).

Toutefois, la présence d'un excellent bélier dans le groupe LN a, en quelque sorte, masqué les différences entre les traitements. En effet, ce bélier avait une CS supérieure à tous les autres béliers du projet et il est, en plus, parvenu à saillir 100 % des femelles de son groupe. L'analyse des résultats sans ce bélier fait ressortir une différence significative en faveur du traitement Photo*, par rapport au traitement LN, pour la CS à la mise au bélier (34,8 vs 30,6 cm) et la fertilité (81,7 vs 63,6 %). Aussi, une corrélation positive de 0,70 a été mesurée entre les résultats de fertilité de l'accouplement naturel en contre-saison et la CS des béliers (incluant le bélier extrême) (Figure 3). Ainsi, **plus la CS est élevée, meilleure est la fertilité en contre-saison !** À notre connaissance, aucune étude n'a, à ce jour, montré directement ce lien entre la taille testiculaire et la fertilité. Il est tout à fait plausible que le traitement de photopériode, ayant favorisé la croissance testiculaire des béliers en contre-saison, favorise l'atteinte de meilleurs taux de fertilité.

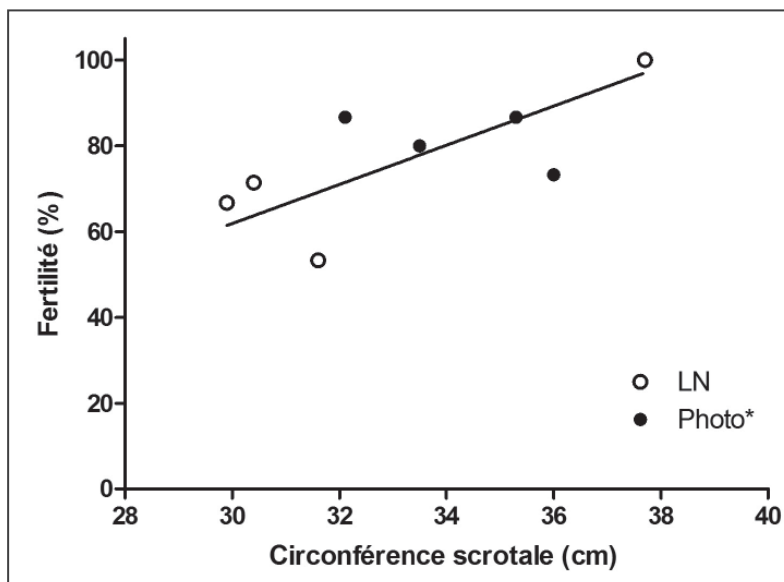


Figure 3. **Corrélation** entre les **résultats de fertilité** de l'accouplement sur chaleurs naturelles en contre-saison et la **circonférence scrotale** des béliers.

Les béliers Photo* semblent aussi avoir réussi à créer un meilleur effet bélier chez les brebis que les béliers LN, avec un plus grand nombre de brebis saillies entre 18 et 30 j suivant le début de la période d'accouplements (40,0 vs 25,4 % de fertilité entre 18 et 30 j pour les béliers Photo* et LN).

En contre-saison, la prolificité a été supérieure chez les brebis accouplées par les béliers préparés en photopériode.

Pour sa part, la **prolificité des brebis saillies par les béliers préparés en photopériode a été supérieure** à celles saillies par les béliers LN (1,76 vs 1,51 agneau né/brebis; Tableau 1). Aucune relation entre la CS des mâles et la prolificité n'a pu être démontrée.

Tableau 1. Performances reproductives lors des **accouplements** naturels (NAT) en **contre-saison sexuelle**

	Traitements ²		Différence significative ³
	LN	Photo*	
Béliers			
Nombre	4	4	
Circonférence scrotale (cm)	32,2	34,8	NS
Résultats des accouplements			
Nombre de brebis mises au bélier	59	60	
Intervalle mise au bélier – saillie fécondante ⁴ (j)	16,0	17,4	NS
Saillie fécondante entre 18-30 j (%)	15 (34,9)	24 (49,0)	NS
Fertilité à l'agnelage (%)	72,9	81,7	NS
Prolificité (agneau né/brebis)	1,51	1,76	*

²LN : lumière naturelle (LN) durant toute l'expérience (groupe témoin); **Photo*** : photopériode alternant 30 j de jours longs (16 h/j de lumière) et 30 j de jours courts (8 h/j de lumière).

³NS : Différence statistiquement non significative; * : Différence statistiquement significative à P < 0,05.

⁴Saillie fécondante : Date d'agnelage à laquelle on soustrait 145 jours (temps de gestation).


En saison sexuelle, aucune différence n'était perceptible entre les mâles des trois groupes avant la mise en accouplement (CS, niveau de testostérone, libido). Cette absence de différence entre les trois groupes de béliers s'est reflétée lors des accouplements en saison où la fertilité et la prolificité ont été similaires dans les différents groupes. À l'accouplement en saison, aucune corrélation significative n'a donc été mesurée entre les performances de reproduction et la CS des béliers.

Conclusions et suite...

Ce projet a permis de démontrer l'influence positive de la préparation photopériodique des béliers sur les performances reproductives des brebis, non seulement sur la fertilité, mais surtout sur la prolificité en contre-saison. Ainsi, de tels programmes auraient avantage à être utilisés pour améliorer la productivité des élevages en contre-saison. Aussi, la circonférence scrotale des béliers devrait être mesurée par les producteurs ovins avant les accouplements, puisqu'il s'agit d'une action simple qui leur permettrait d'obtenir une évaluation de la capacité de reproduction de leurs béliers.

Ces résultats prometteurs nous encouragent à répéter ce protocole de photopériode avec un effectif de béliers plus nombreux et avec d'autres races afin de valider la reproductibilité de nos conclusions à plus grande échelle. Il serait également intéressant de vérifier les

performances à plus long terme des béliers soumis à des traitements de photopériode en continu. Aussi, puisque les particularités des spermatozoïdes responsables du « pouvoir fécondant » chez les béliers soumis à un programme photopériodique n'ont pas pu être mises en évidence dans le projet, nous aimerions pousser davantage l'investigation afin de cibler les caractéristiques des spermatozoïdes responsables de ce « phénomène ».

Pour l'instant, la récolte de données se poursuit ! Ces béliers sont encore au CEPOQ et nous les soumettons, depuis février 2011, à un traitement photopériodique de 2 mois de JL et 2 mois de JC en alternance. Nous voulons ainsi vérifier si ce traitement parviendra à contrer les variations saisonnières observées dans la mesure de la circonférence scrotale et de la concentration de testostérone... Les résultats de cette partie du projet seront à venir à l'hiver 2013 ! 

Pour en savoir encore plus !

Il n'est pas possible de vous présenter, dans un si court article, tous les résultats obtenus dans le cadre de ce projet. Pour les plus curieux, vous pouvez consulter le rapport final disponible sur le site internet du CEPOQ, à l'adresse www.cepoq.com, dans la section *Publications* et ensuite dans *Rapports de recherche*. Le rapport est également disponible sur le site du Groupe de recherche sur les ovins (www.ovins.fsaa.ulaval.ca).



Financement

La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à la contribution financière du Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PASCAA). Ce programme d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) est livré par l'intermédiaire du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ).

Remerciements

- Merci à toute l'équipe du CEPOQ (Sylvain Blanchette, Marie-Claude Litalien, François Dionne, Hélène Méthot et Léda Villeneuve) pour la réalisation des nombreuses activités qui se sont déroulées dans les installations du CEPOQ;
- Merci à Dre Janice L. Bailey et à Christian Lessard du Centre de recherche en biologie de la reproduction (CRBR) du Département des sciences animales de l'Université Laval;
- Merci à la SEMRPQ ainsi qu'à la FPAMQ pour leur appui à la réalisation de ce projet.