Utilisation des techniques de reproduction à contre-saison au Canada

(Out-of-season breeding techniques in Canada)

Dr François CASTONGUAY
Chercheur en production ovine

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers
et le porc de Lennoxville (Québec) Canada
E-Mail : francois.castonguay@san.ulaval.ca
Site Internet : http://c2000.fsaa.ulaval.ca/mouton/

Utilisation des techniques de reproduction à contre-saison au Canada

RÉSUMÉ

Un des principaux problèmes auquel fait actuellement face l'industrie ovine canadienne est la variation mensuelle de la quantité d'agneaux mise en marché. Ce déséquilibre est pourtant bien « naturel » puisque la saison de reproduction du mouton se situe à l'automne, ce qui augmente le nombre d'agneaux sur les marchés au printemps et cause une diminution de la disponibilité du produit durant les autres périodes de l'année. Ainsi, pour pouvoir conquérir les marchés et répondre aux demandes des consommateurs, les éleveurs ovins doivent structurer leur production de façon à assurer un approvisionnement constant du produit, ce qui implique une répartition des agnelages, et donc des accouplements, durant toute l'année.

L'autre problème important concerne la rentabilité de l'élevage. Il est évident que pour assurer la survie de leur entreprise, les éleveurs ovins doivent améliorer la productivité de leur entreprise.

L'accouplement en dehors de la saison d'accouplement naturelle, permet d'atteindre deux objectifs : étaler la production d'agneaux sur toute l'année et augmenter la productivité annuelle des brebis. Ces deux objectifs apparaissent comme essentiels pour améliorer la rentabilité des élevages ovins et assurer le développement et la pérennité de l'industrie ovine.

Au Canada, même si les enquêtes sur le sujet sont rares, il semble que la reproduction à contre-saison soit surtout utilisée en Ontario et au Québec. Peu d'éleveurs des autres provinces y ont recours. Ce sont les techniques à base de progestérone synthétique (éponge vaginale et MGA) qui sont les plus utilisées. L'éponge vaginale reste la technique la plus populaire. Cependant, les études pour améliorer les résultats de son utilisation sont à peu près inexistantes au cours des dernières années. Par contre, de nombreux essais ont été réalisés avec le MGA comme technique alternative aux éponges. Sa facilité d'utilisation et son coût réduit sont des avantages qui charment plusieurs éleveurs. Les essais réalisés au Canada montrent que la probabilité d'obtenir de bons résultats de fertilité en contre-saison est plus élevée en utilisant l'éponge vaginale plutôt que le MGA. Des calculs tenant compte du coût des deux techniques (temps et produits) montrent qu'une augmentation d'environ 0,10 agneau produit par brebis mise en accouplement permet de compenser le coût additionnel des éponges vaginales. Dans la majorité des essais, l'augmentation de productivité des brebis synchronisées aux éponges par rapport à celles traitées au MGA était supérieure à ce seuil de 0,10 agneau.

L'utilisation de la photopériode pour contrôler la reproduction des brebis donne d'excellents résultats. Le calendrier « classique » de trois mois de jours longs suivis de trois mois de jours courts pour des accouplements en avril-mai permet un taux de fertilité en contre-saison égal à celui obtenu en saison sexuelle. La possibilité de contrôler la reproduction de toutes les brebis d'un troupeau grâce à un calendrier photopériodique alternatif continu de quatre mois de jours longs et quatre mois de jours courts (programme AAC type CC4) permet d'envisager des performances de productivité qui pourraient atteindre les 2,6 agneaux sevrés/brebis/année avec des brebis de prolificité moyenne (1,9-2,0 agneaux sevrés et 1,3 agnelage/brebis/année).

Il faut cependant se rappeler que les techniques de reproduction à contre-saison ne sont pas des traitements miracles qui compenseront un manque au niveau de la régie de troupeau. L'éleveur doit être bien conscient que, peu importe la technique utilisée, les résultats obtenus seront étroitement liés aux efforts qu'il aura investis pour respecter les protocoles d'utilisation de chacune des techniques. Hormis la technique de désaisonnement, il faut également porter une attention particulière aux nombreux facteurs de régie qui assurent le succès de la reproduction (condition de chair, alimentation, santé, régie des béliers, etc.). De plus, il ne faut pas perdre de vue qu'au-delà des techniques artificielles d'induction des chaleurs en contre-saison, la sélection génétique pour l'aptitude au désaisonnement naturel demeure la façon la plus économique et la plus permanente de réduire les coûts reliés au système de production intensif.

ABSTRACT

One of the greatest problems currently facing the Canadian sheep industry is the variation in the number of lambs put on the market each month. However, this imbalance is actually quite natural since the mating season for sheep is in the fall. Consequently, the number of lambs put on the market increases in the spring and the availability of the product decreases during the rest of the year. In order to capture markets and meet the demands of consumers, sheep farmers need to structure their production to ensure a constant supply of lamb meat, which means they must spread out lambing – and therefore mating – throughout the year.

The other major problem deals with the cost effectiveness of farms. It is obvious that sheep farmers must improve the productivity of their farms if they want to ensure their survival.

Out-of-season breeding allows farmers to attain two objectives: even out the production of lamb throughout the year and improve the ewes' annual productivity. These objectives are critical to the improvement of cost effectiveness of sheep farms and to the development and sustainability of the entire sheep industry.

Although studies on the subject are scarce in Canada, out-of-season breeding occurs mostly in Ontario and Quebec. Few sheep farmers from other provinces use out-of-season breeding. Synthetic progesterone based techniques (such as the vaginal sponge and MGA) are the most widely used; the vaginal sponge remains the most popular device. Very few studies on how to improve the effectiveness of this technique have been completed in recent years. However, numerous tests have been conducted using MGA as an alternative to sponges. MGA's ease of use and low cost are appealing to many farmers. Studies conducted in Canada indicate that the probability of obtaining good fertility results out of season is higher with the vaginal sponge than with MGA. After calculating the cost (time and products) of both techniques, it appears that an increase of approximately 0.10 lambing per ewe mated would compensate the additional cost of the sponge. In most tests, the increased productivity of ewes synchronized using the sponge rather than MGA was higher than the needed increase of 0.10 lamb.

The use of photoperiods to control reproduction also produces excellent results. The "standard" calendar (3 months of long days followed by 3 months of shorter days and resulting in April or May breeding) provides an out-of-season fertility rate equal to the rate observed during the natural breeding period. By controlling the reproduction of all ewes in the flock using an alternating photoperiodic calendar consisting in 4 months of long days followed by 4 months of shorter days (AAC program, type CC4), it is possible to record productivity levels as high as 2.6 weaned lambs per ewe per year with medium-prolificacy ewes (1.9 to 2.0 weaned lambs and 1.3 lambing per ewe per year).

It is important to remember, however, that out-of-season breeding techniques are not miracle treatments designed to offset deficiencies in the management of the flock. Farmers should know that, regardless of the technique they choose, results will vary depending on the level of accuracy with which they apply the specific protocols pertaining to the use of these techniques. Besides controlling seasonality, it is also important to monitor the numerous management issues that have an impact on reproduction (meat quality, feeding, health and management of rams…) However, more than artificial techniques designed to induce heat out-of-season, it is the genetic selection of a natural ability for out-of-season breeding that remains the most cost-effective and permanent method of reducing the costs associated with an intensive production system.

1. POURQUOI CHERCHER À ACCOUPLER EN CONTRE-SAISON ?

Au Canada, la saison sexuelle des brebis est bien marquée. Elle s'étend généralement du mois d'août au mois de février. Elle varie évidemment en fonction des races, du niveau d'alimentation et des années. Pour la plupart des éleveurs, le besoin d'accoupler les brebis en dehors de la saison de reproduction naturelle vise à atteindre deux objectifs : étaler la production d'agneaux sur toute l'année et/ou augmenter la productivité annuelle des brebis. Pour plusieurs intervenants et producteurs, ces deux objectifs apparaissent comme essentiels pour améliorer la rentabilité des élevages et assurer le développement et la pérennité de l'industrie ovine.

1.1 Produire à l'année

Un des principaux problèmes auquel fait actuellement face l'industrie ovine canadienne est la variation mensuelle dans la quantité d'agneaux mise en marché. Ce déséquilibre est pourtant bien « naturel » puisque la saison de reproduction du mouton se situe à l'automne, ce qui augmente le nombre d'agneaux sur les marchés au printemps et cause une diminution de la disponibilité du produit durant les autres périodes de l'année. Cependant, le consommateur lui, plutôt inconscient des contraintes qu'impose la nature, exige un produit disponible en tout temps et de qualité homogène. Ainsi, pour pouvoir conquérir les marchés et répondre aux demandes des consommateurs, les éleveurs ovins doivent structurer leur production de façon à assurer un approvisionnement constant du produit, ce qui implique une répartition des agnelages, et donc des accouplements, durant toute l'année.

1.2 Augmenter la productivité

Il est bien reconnu que la rentabilité des élevages ovins est souvent fragile et la marge de manœuvre financière des éleveurs plutôt mince. L'objectif d'accoupler les brebis en dehors de la saison d'accouplement naturelle découle donc également de cette volonté, pour plusieurs éleveurs, d'augmenter la rentabilité de leur entreprise en augmentant la productivité de leurs brebis. Au Québec, ce n'est pas d'hier qu'on cherche à augmenter la productivité des troupeaux. Cet objectif, maintes fois renouvelé depuis les années 1970, tire son origine de plusieurs études économiques réalisées au cours des 20 dernières années qui démontrent que la productivité des troupeaux est en général relativement faible, surtout compte tenu du potentiel de reproduction de l'espèce ovine. Aujourd'hui encore, la majorité des intervenants du secteur ovin s'entendent pour dire que la rentabilité de l'élevage passe par une augmentation de la productivité annuelle des brebis.

Pour augmenter la productivité, on peut s'orienter vers deux voies principales en ce qui concerne le domaine de la reproduction : 1) augmenter le nombre d'agneaux nés par brebis par agnelage en utilisant des brebis plus prolifiques et 2) accroître le rythme d'agnelage des brebis en instaurant un système de reproduction accéléré. Deux alternatives qui ne sont pas mutuellement exclusives évidemment.

Depuis le début des années 1970, les éleveurs et leurs conseillers ont surtout misé sur l'utilisation, en croisement, de races prolifiques (Finnish Landrace et Romanov) pour augmenter la taille des portées des brebis en production commerciale. Le développement des races Arcott Outaouais et Arcott Rideau par les chercheurs du Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Ottawa (Shrestha *et al*., 1992) s'inscrivait dans cette volonté de fournir aux éleveurs canadiens une race prolifique « complète » pour ne pas dire « parfaite ». Cependant, la régie d'élevage de brebis hautement prolifiques s'est révélée un véritable cauchemar pour plusieurs éleveurs. De fait, la brebis très productive exige une régie d'une haute technicité (alimentation en quantité et en qualité, régie des naissances multiples, allaitement artificiel, etc.) et des attentions qui ont vite découragés bon nombre d'éleveurs. Par contre, plusieurs ont apprécié les performances de ces brebis et ont su adapter leur régie de façon à tirer avantage de cette augmentation de prolificité.

Il existe également une autre façon d'accroître la productivité des élevages sans pour autant supporter les « inconvénients » liés à l'augmentation de la prolificité. L'amélioration de la productivité des brebis peut être atteinte non seulement par l'utilisation de femelles plus prolifiques, mais également par l'augmentation du rythme d'agnelage. Dans le contexte de production du Québec et de l'Ontario particulièrement, le système de production « accéléré » qui semble le plus populaire est celui ayant comme objectif l'obtention de trois agnelages en deux ans pour chacune des brebis du troupeau. Ce type de production implique cependant que chaque brebis soit accouplée une fois à tous les deux ans pendant la période d'anoestrus saisonnier. Un autre système de production intensif, le « 5 agnelages en 3 ans » permet également d'améliorer la productivité de l'élevage ovin. Cependant, pour être efficaces, ces systèmes de production nécessitent une bonne maîtrise de la reproduction à contre-saison. L'utilisation de techniques d'induction des chaleurs en contre-saison sexuelle devient donc nécessaire dans plusieurs troupeaux.

2. D'ABORD, LE CHOIX DES RACES

Avant de parler de techniques de désaisonnement, il faut d'abord et avant tout se questionner sur l'obligation d'y avoir recours. Quand on désire intensifier le rythme de reproduction des brebis, il faut s'assurer d'utiliser une race ou un croisement (génotype) qui pourra suivre et supporter la cadence qu'impose l'agnelage accéléré. Par la suite, il faut bien choisir ses brebis à l'intérieur du troupeau de façon à s'assurer de sélectionner celles qui sont les plus productives dans ce système de production. À plus long terme, la sélection des agnelles revêt une importance primordiale pour introduire progressivement le caractère « désaisonnement » dans le bagage génétique du troupeau.

2.1 Les races

Étant donné qu'il existe une grande variabilité entre les races pures au niveau de l'aptitude au désaisonnement, il est évident que la race ou le croisement utilisé est un facteur de première importance pour les producteurs qui désirent intensifier leur production et augmenter le rythme d'agnelage de leur brebis.

En général, les races de type maternel (Dorset, Polypay) ou prolifique (Romanov, Finnish Landrace) et les croisements issus de ces races possèdent une meilleure aptitude au désaisonnement que les races paternelles. Cependant, il faut souligner qu'il existe une variabilité importante dans la longueur de la saison de reproduction entre les individus à l'intérieur d'une même race. Ainsi, les brebis Dorset ne sont pas toutes désaisonnées au même niveau même si elles sont toutes de race pure Dorset, réputée pour avoir de bonnes aptitudes pour l'accouplement à contre-saison. La sélection génétique à l'intérieur d'un troupeau peut donc affecter négativement ou positivement les qualités de désaisonnement des individus de ce troupeau, peu importe la race.

2.2 La sélection génétique

Plusieurs facteurs extérieurs (localisation géographique, âge, lactation, nutrition, environnement) contribuent à déterminer la date de début et de fin de l'activité sexuelle (Castonguay, 2000a). Les quelques estimations de la valeur d'héritabilité pour la date du début de la saison de reproduction ou pour sa durée suggèrent que ces caractères ont une héritabilité allant de faible à modérée, soit entre 0,03 et 0,35. Les estimations d'héritabilité pour l'intervalle entre les agnelages sont moins encourageantes, 0,06 et 0,17 selon deux études américaines (pour une revue : Notter, 1992). Ainsi, les expériences de sélection montrent que les gains annuels obtenus sont généralement faibles (Notter, 1992). Cependant, dans certains cas, les bénéfices obtenus à long terme peuvent être intéressants; le cas de la race DLS, développée au Québec, en est un bon exemple (Dufour *et al.*, 1974). Les résultats de plusieurs recherches montrent bien qu'on ne doit pas prendre à la légère le potentiel d'amélioration que représente la sélection génétique. De plus, la mise en évidence récente d'un gène qui serait lié au désaisonnement (Pelletier *et al.*, 2000) fait apparaître de nouvelles possibilités de sélection sur ce caractère.

Malheureusement, étant donné la multitude de facteurs environnementaux qui affectent les caractères de reproduction en général, la sélection intrarace est généralement plutôt longue. Mais favoriser la sélection de sujets de remplacement nés à l'automne, donc de mères et de pères accouplés en contre-saison sexuelle, permettrait d'introduire progressivement le caractère « désaisonnement » dans la composition génétique du troupeau. Cette sélection sera théoriquement plus efficace si les sujets sélectionnés sont issus de parents accouplés de façon naturelle en contre-saison sexuelle, sans technique artificielle d'induction des chaleurs. Pour celles accouplées au printemps avec l'aide de techniques artificielles de désaisonnement, il est logique de croire, malgré qu'il n'existe pas d'études scientifiques sur le sujet, que les brebis qui ont agnelé à l'automne ont plus d'aptitudes au désaisonnement que leurs congénères qui, elles, n'ont pas agnelé. Ainsi, la sélection de sujets nés à l'automne apparaît comme une méthode longue, mais envisageable pour améliorer la fertilité en contre-saison des brebis d'un troupeau.

L'utilisation de plus en plus répandue de systèmes de reproduction intensifs force les généticiens à s'intéresser à la sélection des sujets les mieux adaptés à ces nouveaux schémas de production. Changer la composition génétique d'un troupeau n'est certes pas la méthode la plus rapide pour accroître la productivité annuelle du troupeau, mais c'est une alternative qu'il

ne faut pas négliger pour autant. Collectivement, pour l'ensemble des éleveurs, ce type de sélection peut avoir un impact important sur la capacité des producteurs à rencontrer les besoins du marché d'une façon économiquement rentable. L'évaluation et la sélection génétique demeureront toujours la base de l'accroissement de la productivité de tous les animaux d'élevage.

Outre cet objectif « génétique » à long terme, qui est de sélectionner les sujets de remplacement dans le but d'obtenir un troupeau naturellement désaisonné, il faut envisager, à court terme, des solutions pratiques et rentables pour les producteurs qui désirent intensifier leur production. C'est le rôle des techniques artificielles d'induction des chaleurs.

3. LES TECHNIQUES DE DÉSAISONNEMENT

Après avoir tenté de faire une consultation « d'un océan à l'autre » sur l'utilisation des techniques de reproduction à contre-saison, la première constatation que l'on se doit de faire est que les spécialistes ovins au Canada sont une denrée rare dans la plupart des provinces. Ainsi, malheureusement pour tous, le contenu de cette conférence reflètera sûrement le manque d'informations disponibles dans certaines provinces.

Au Québec, en 1996, une étude de Dubreuil et collaborateurs a permis de recueillir de l'information auprès de 84 producteurs possédant au total plus de 25 000 brebis et dont le troupeau moyen s'établissait autour de 300 brebis. Tous les producteurs interrogés pratiquaient le désaisonnement sur environ 42 % de leur brebis. La majorité des producteurs utilisaient la technique des éponges vaginales (70 %), 39 % l'accouplement « naturel » (avec l'effet bélier seulement), 27 % la photopériode et 4 % le MGA. Des 10 777 brebis mises en accouplement en contre-saison sexuelle, 60 % étaient accouplées après un traitement avec une éponge vaginale, 23 % avec l'effet bélier seul, 13 % avec la photopériode, 2 % avec le MGA et 2 % avec une combinaison entre un traitement progestatif (MGA ou éponge) et la photopériode.

Dans l'*Étude sur le coût de production de l'agneau en 2002 au Québec* réalisée par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2004), sur 35 entreprises possédant en moyenne 473 brebis (de 300 à 1 200 brebis) on constate que les producteurs enquêtés pratiquaient des accouplements hors-saison sur 45 % de leur troupeau. Le taux de fertilité moyen était de 73 % en contre-saison. Paradoxalement, malgré ce haut taux de désaisonnement, le taux d'agnelage/brebis en inventaire se situait à 1,04. Sur les 35 producteurs de l'enquête, 21 (60 %) utilisaient, seuls ou en complément à d'autres techniques, l'éponge vaginale, 14 (40 %) la photopériode, 11 (31 %) le MGA et 3 (9 %) les saillies naturelles. Un seul producteur utilisait uniquement le MGA comme méthode de désaisonnement, alors que 12 faisaient de même avec l'éponge vaginale, 9 avec la photopériode et 3 avec les saillies naturelles. Dix producteurs combinaient deux ou trois techniques. Il semble donc que depuis l'enquête de 1996, la technique du MGA et celle de la photopériode aient gagné des adeptes au Québec.

En Ontario, les informations sont moins précises. Ce qu'on sait c'est que sur les 8 780 brebis provenant des 92 troupeaux inscrits en 2002 au *Sheep Flock Improvement Program* (SFIP), environ 7 000 suivraient un programme d'agnelage accéléré (selon les fiches d'enregistrement au programme). Cependant, impossible de vérifier si toutes ces brebis sont réellement régies en système intensif ou si seulement une partie de celles-ci le sont. De plus, quelques grosses entreprises (27), représentant environ 16 000 brebis, pratiqueraient l'agnelage accéléré. Il n'existe pas d'étude ontarienne fournissant des indications précises sur les techniques utilisées ni sur les taux de fertilité en contre-saison. Mais il semble que l'éponge vaginale et le MGA soient les techniques les plus populaires. Certains éleveurs ontariens utilisent même le MGA à l'année longue pour tous les accouplements pour réduire le temps de travail, particulièrement à l'agnelage.

Dans les autres provinces, les données sont encore plus rares. Selon les spécialistes consultés, peu d'éleveurs produisent de l'agneau à contre-saison. Quelques troupeaux dans chaque province pratiquent l'accouplement hors-saison, mais ce n'est pas une régie appliquée par l'ensemble des producteurs. Et, lorsqu'ils le font, ils utilisent généralement les éponges vaginales ou le MGA. Au Manitoba, on estime que moins de 25 producteurs sur 800 réalisent des accouplements en contre-saison et que la très grande majorité pratique un agnelage par brebis par année.

3.1 L'éponge vaginale

3.1.1 Principe d'action et procédures

La technique des éponges vaginales a été développée au début des années 1960 et elle est certainement la méthode la plus utilisée dans le monde pour contrôler le cycle sexuel chez les brebis. Le principe d'action de l'éponge vaginale est simple : on tente de recréer un cycle sexuel normal en imitant les conditions hormonales retrouvées durant les différentes périodes du cycle. Pour ce faire, on utilise une éponge de polyuréthanne qu'on insère dans le vagin de la brebis (Véramix™, Pharmacia et Upjohn, seul produit disponible au Canada). Cette éponge contient une substance de synthèse analogue à la progestérone (acétate de médroxyprogestérone) qui diffuse à travers la muqueuse vaginale et agit comme la progestérone naturelle : elle bloque la sécrétion des hormones responsables des événements physiologiques liés à l'apparition des chaleurs et à l'ovulation. L'éponge est retirée 14 jours après la pose pour permettre la reprise de l'activité ovarienne qui induira le début d'une chaleur qui mènera à l'ovulation.

Au moment du retrait de l'éponge, on injecte de la PMSG (« Pregnant Mare Serum Gonadotropins », gonadotrophine extraite du sérum de jument gestante) afin de stimuler le développement des follicules ovariens, de la même façon que l'hormone FSH endogène. La PMSG permet d'obtenir une synchronisation plus précise et plus prévisible de l'oestrus et de l'ovulation. La PMSG réduit l'intervalle de temps entre le retrait de l'éponge et l'ovulation et diminue la variation du moment de l'ovulation. Elle est essentielle lorsque les conditions de synchronisation et de fécondation sont rendues difficiles comme en contre-saison sexuelle ou en période post-partum. L'utilisation de la PMSG permet également un accroissement de la prolificité par une augmentation du taux d'ovulation (nombre d'ovules relâchés au moment de la

chaleur). La méthodologie et les facteurs de variation de la technique sont décrits plus en détails dans le *Guide production ovine du Québec* (Castonguay, 2000b).

3.1.2 Avantages et inconvénients

La technique est relativement efficace en tout temps de l'année. Elle n'est cependant pas recommandée pour les agnelles à cause des risques de blessures physiques au vagin lors de la pose de l'éponge. Le principal inconvénient demeure son coût élevé (au Québec 9,50 $/brebis avec 500 U.I. de PMSG), en plus de représenter une charge de travail relativement importante. Finalement, il existe une grande variation dans les résultats de fertilité entre les races et, étant donné le coût élevé du traitement, plusieurs producteurs ne l'utilisent plus. Ils sont plutôt à la recherche d'un traitement aussi efficace et surtout moins coûteux.

3.1.3 Efficacité et facteurs de variation

La grande majorité des femelles (>90 %) viennent en chaleur entre 30 et 42 heures après le retrait, pour une moyenne d'environ 36 heures. Le taux d'agnelage escompté en contre-saison sexuelle se situe aux alentours de 55 à 65 % d'agnelages à l'oestrus synchronisé et très peu d'agnelages, sinon aucun, provenant des retours en chaleur. Cette situation s'explique par le fait que la plupart des brebis ne viendront pas naturellement en chaleur à cette période de l'année et retourneront en anoestrus tout de suite après l'oestrus induit. Ces résultats sont cependant fortement influencés par la race, le statut physiologique (lactation, intervalle depuis le dernier agnelage, etc.), l'âge et les variations individuelles de réponse à la PMSG.

3.1.4 Expérimentations

Comme c'est une technique relativement bien connue, peu de recherches ont été réalisées sur ce sujet au cours des dernières années au Canada. La plupart du temps, on l'utilise comme traitement témoin pour la comparaison dans l'évaluation des autres techniques (MGA, photopériode, effet bélier).

3.2 Le MGA

3.2.1 Principe d'action et procédures

Le MGA ou l'acétate de mélangestrol est un progestagène synthétique, analogue à la progestérone naturelle, qui reste actif lorsqu'il est administré oralement. Il est homologué au Canada et commercialement utilisé pour supprimer les chaleurs des génisses en parc d'engraissement. Pour la brebis, son action est la même que celle de l'éponge vaginale, c'est-à-dire que son administration inhibe la venue en chaleur. L'arrêt de la consommation de MGA, tout comme le retrait de l'éponge, cause une diminution du niveau de la progestérone permettant ainsi la reprise de l'activité ovarienne et le début d'un nouveau cycle sexuel menant à l'oestrus et à l'ovulation.

Pour obtenir les effets physiologiques souhaités chez la brebis, plusieurs expériences ont montré que la quantité à servir était de 0,25 mg de MGA/tête/jour (Umberger *et al.*, 1992; Keisler, 1992). Étant donné la faible quantité nécessaire, la façon la plus simple de traiter les animaux est d'incorporer le produit dans la moulée destinée aux brebis et ce, directement à la

meunerie. De plus, pour assurer une absorption uniforme du produit, il est nécessaire de répartir la ration quotidienne de moulée traitée en deux repas servis à environ douze heures d'intervalle. En contre-saison sexuelle, la durée du traitement est généralement de dix jours (Jabbar *et al.*, 1994; Umberger *et al.*, 1992). Cependant, les résultats des différentes études sont très variables et des études montrent que 8 jours de traitement peuvent être suffisants (Keisler, 1992; Powell *et al.*, 1996).

Pour obtenir plus d'information sur le mode d'action et la procédure d'utilisation standard, on peut consulter le *Guide production ovine publié au Québec* (Castonguay, 2000c).

3.2.2 Avantages et inconvénients

Le mode d'administration du produit diminue les manipulations (économie de temps) et limite le stress des animaux. Il permet d'induire l'oestrus des agnelles en évitant les blessures potentielles liées à la pose d'une éponge vaginale. Cette technique facilite le regroupement des agnelages de grands groupes de brebis et surtout à un coût inférieur à la technique des éponges vaginales. Cependant, on oublie souvent que l'utilisation du MGA comporte des coûts cachés. Ainsi, le MGA doit nécessairement être mélangé à une moulée commerciale. Habituellement, les producteurs servent de l'orge à leurs brebis pendant la période du flushing. Ainsi, en prenant pour acquis qu'un producteur doit distribuer 500 g/tête/jour pendant 19 jours d'une moulée commerciale (7 j d'adaptation + 12 j de traitement au MGA), le coût du traitement est de 3,30 $/tête (500 g//tête/j x 0,35 $/kg x 19 j). S'il faisait comme d'habitude, soit utiliser de l'orge, le producteur paierait 1,70 $/tête (600 g/tête/j x 0,15 $/kg x 19 j), une différence de 1,60 $/tête qui représente un coût supplémentaire à l'utilisation du MGA. Le prix pour 500 U.I. de PMSG étant de 4,50 $/tête, le coût total pour le MGA est donc de 6,10 $/tête. Pour l'éponge, qui coûte environ 5,00 $, le coût total s'élève à 9,50 $/tête avec la PMSG. Malgré ce coût plus faible pour le MGA (de 3,40 $/tête), il est important de comparer les revenus potentiels liés à l'efficacité des deux techniques avant de choisir de façon définitive une des deux méthodes.

Pour ce qui est des inconvénients, mentionnons que la précision de la synchronisation, ou le taux d'induction des chaleurs à la suite du traitement au MGA, semble plus faible qu'avec la technique des éponges vaginales. Cependant, ces observations sont issues d'études américaines dans lesquelles on n'utilisait pas la PMSG, mais plutôt la PG600™, une hormone disponible aux États-Unis, dont la composition est différente de celle de la PMSG. On peut donc assumer que les effets des deux produits sont également différents.

3.2.3 Efficacité et facteurs de variation

En général, à la suite de l'utilisation du MGA, le taux d'induction de l'oestrus en contre-saison sexuelle varie entre 50 % et 80 % selon les études. L'intervalle de temps moyen entre la fin du traitement et le début de l'oestrus est d'environ quatre à cinq jours. Près de 75 % des brebis viendront en chaleurs entre les jours trois et cinq après la fin du traitement. Le taux de gestation, à la suite du traitement, s'établit autour de 60 % avec des variations allant de 30 % à 85 %. Les résultats varient en fonction des races utilisées, du moment de l'année et de l'utilisation ou non d'hormones du type PMSG ou PG600.

3.2.4 Expérimentations

Depuis le début des années 1990, plusieurs producteurs canadiens, au Québec et en Ontario, utilisent le MGA pour leurs accouplements en contre-saison sexuelle. Sur le terrain, on remarque une grande variabilité des résultats (du « miracle » à la catastrophe !) en plus d'un manque d'homogénéité dans les protocoles utilisés. Les facteurs qui causent cette variabilité sont encore peu connus. La majorité des recherches réalisées à ce jour l'ont été par les américains. Ces derniers ont beaucoup travaillé sur le MGA puisque les éponges vaginales et la PMSG ne sont pas disponibles aux États-Unis. De ce fait, les études comparant la MGA aux éponges vaginales sont presque inexistantes dans la littérature. Il faut mentionner que la très grande majorité des essais réalisés au Canada n'ont jamais fait l'objet de publications scientifiques, ce qui rend difficile de les répertorier de façon exhaustive.

Une seule étude a été réalisée à l'Île-du-Prince-Édouard. En Ontario, trois essais « officiels » ont fait l'objet d'une publication. Au Québec, plusieurs essais ont été réalisés entre 1999 et 2001. Ils ont impliqué dix entreprises ovines et neuf protocoles de traitement au MGA ont été réalisés en saison et en contre-saison sexuelle (les résultats en saison ne seront pas discutés dans cette conférence).

<u>MGA avec ou sans PMSG</u>

Les premiers essais récents réalisés au Canada ont eu lieu en 1997 par un chercheur de l'Université de Guelph (Buckrell et McCutcheon, 1998). Dans un premier test, réalisé au mois d'avril sur 94 brebis Arcott Rideau, 63 % des brebis recevant du MGA (0,25 mg/tête/jour pendant 13 à 15 jours) ont agnelé. L'ajout de PMSG n'a pas eu d'effet bénéfique sur la fertilité.

Au Québec, au printemps 1999, un premier essai de recherche « officiel » a été réalisé en contre-saison sexuelle (avril-mai) chez trois producteurs (Castonguay, 2000d). Les objectifs étaient de comparer un traitement au MGA à un accouplement « naturel » (sans traitement d'induction des chaleurs) et de vérifier s'il était préférable d'injecter la PMSG à 6 ou 12 heures après le dernier repas de MGA (tableau 1).

Il faut d'abord remarquer que la fertilité des brebis en accouplement naturel (sans MGA) a été très bonne dans les trois élevages (83,3 %, 80,0 % et 75,0 %), ce qui a quelque peu minimisé l'impact positif potentiel de l'utilisation du MGA. Ainsi, avant d'avoir recours à des techniques artificielles pour induire l'oestrus en contre-saison sexuelle, les éleveurs devraient chercher à connaître et à exploiter le plein potentiel de désaisonnement « naturel » de leur brebis. Cette affirmation est d'autant plus vraie que certains protocoles de MGA ont donné des résultats inférieurs à ceux obtenus en saillie naturelle (ex. entreprise n° 2, MGA + PMSG 6 h).

Dans les trois essais, l'injection de PMSG a eu des effets variables sur la fertilité et la prolificité (nombre d'agneaux nés/agnelage), mais elle a toujours été favorable à la productivité (nombre d'agneaux nés/brebis traitée = fertilité x prolificité). Pour obtenir cette augmentation de productivité, le moment d'injection de la PMSG apparaît cependant crucial.

Tableau 1. Performances des brebis à la suite d'un traitement avec le MGA (0,25 mg/tête/j - 12 j) sans ou avec (500 U.I.) PMSG injectées 6 ou 12 heures après l'arrêt du MGA, en contre-saison sexuelle (avril-mai)

		MGA		
	Sans MGA	**Sans PMSG**	**PMSG 6 h**	**PMSG 12 h**
Entreprise 1[1]				
N^{bre} femelles	20	20	20	20
Chaleur induite* (%)	15,0	80,0	75,0	90,0
Fertilité à la chaleur induite** (%)	0,0	47,4	26,3	76,5
Fertilité globale (%)	83,3	100,0	89,5	94,1
Prolificité	1,73	1,42	1,65	2,31
Productivité	1,44	1,42	1,47	2,18
Entreprise 2[2]				
N^{bre} femelles	20	20	20	20
Chaleur induite (%)	5,0	80,0	95,0	100,0
Fertilité à la chaleur induite (%)	0,0	55,0	45,0	80,0
Fertilité globale (%)	80,0	55,0	45,0	80,0
Prolificité	1,56	1,91	1,67	2,13
Productivité	1,25	1,05	0,75	1,70
Entreprise 3[3]				
N^{bre} femelles	20	20	20	20
Fertilité à la chaleur induite (%)	20,0	55,0	55,0	26,3
Fertilité globale (%)	75,0	80,0	90,0	78,9
Prolificité	1,73	1,69	1,83	1,47
Productivité	1,30	1,35	1,65	1,16

1 Principalement 1/2DP, 1/2FL et 1/2RV;
2 Principalement PO, 1/2SU et 1/2PO;
3 Principalement PO, 1/2SU et 1/2RV.
* Brebis en chaleurs entre 0 et 6 j après l'arrêt du MGA.
** Brebis dont la saillie fécondante s'est produite entre 0 et 6 j après l'arrêt du MGA (saillie fécondante = saillie théorique estimée (date agnelage - 145 j)).

Moment d'injection de la PMSG

Globalement, il est difficile d'établir une heure précise d'injection de la PMSG. En Ontario, dans un deuxième essai réalisé à la fin du mois de juin avec des brebis Arcott Rideau, Buckrell et McCutcheon (1998) ont montré que les brebis recevant une injection de 500 U.I. de PMSG cinq heures après l'arrêt du traitement de MGA (0,25 mg/tête/j pendant 12 j) obtenaient un taux de fertilité plus élevé (88 % ; n=16) que celles recevant la PMSG au moment du dernier repas (56 % ; n=16) ou qui n'en recevaient pas du tout (51 % ; n=131).

Dans les premiers essais réalisés au Québec, on peut constater que l'injection à douze heures après le dernier repas de MGA donnait de meilleurs résultats chez deux producteurs sur trois (tableau 1). Dans quatre essais subséquents (tableaux 2, 3, 4 et 5), dans trois cas sur quatre, l'injection à douze heures après le dernier repas a également donné les meilleurs résultats (Castonguay, 2002).

Ainsi, il semble que dans la majorité des cas une injection de PMSG entre huit et douze heures après le dernier repas de MGA permet d'atteindre les meilleurs résultats. Il est normal de croire que le moment d'injection de la PMSG varie en fonction des races de brebis utilisées. Le producteur aura donc tout intérêt à faire ses propres essais avant d'adopter définitivement un protocole d'injection précis.

Tableau 2. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec le MGA (0,25 mg/tête/j – 12 j) et 500 U.I. de PMSG injectées à 8, 12, 16 ou 20 h après l'arrêt du MGA, en contre-saison sexuelle (mi-mai)

	PMSG 8 h	PMSG 12 h	PMSG 16 h	PMSG 20 h
N^{bre} femelles	24	23	26	23
Chaleur induite (%)	83,3	82,6	80,8	73,9
Fertilité globale (%)	66,7	63,2	76,9	76,2
Prolificité globale	2,31	1,92	1,90	2,06
Productivité globale	1,54	1,21	1,46	1,57

* Principalement 1/2DP et 1/2RV.

Tableau 3. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec le MGA (0,25 mg/tête/j – 12 j) et 500 U.I de PMSG injectées à 8, 12, 16 ou 20 h après l'arrêt du MGA, en contre-saison sexuelle (fin juin)

	PMSG 8 h	PMSG 12 h	PMSG 16 h	PMSG 20 h
N^{bre} femelles	22	22	22	21
Chaleur induite (%)	86,4	95,5	95,5	90,5
Fertilité globale (%)	75,0	88,2	87,5	69,2
Prolificité globale	2,58	2,33	1,86	2,11
Productivité globale	1,94	2,06	1,63	1,46

* Principalement 3/4DP, 3/4SU et 1/2SU.

Tableau 4. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (500 U.I. au retrait) ou avec le MGA (0,25 mg/tête/j - 12 j) et PMSG injectée à 8 ou 12 h après l'arrêt du MGA, en contre-saison sexuelle (mi-mai)

		MGA	
	Éponge + PMSG	PMSG 8 h	PMSG 12 h
N^{bre} femelles	32	32	32
Chaleur induite (%)	75,0	62,5	75,0
Fertilité globale (%)	68,8	37,5	62,5
Prolificité globale	1,27	1,42	1,45
Productivité globale	0,88	0,53	0,91

* Principalement DP (n=80) et 1/2SU et 1/2PO.

Tableau 5. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (500 U.I. au retrait) ou avec le MGA (0,25 mg/tête/j - 12 j) et PMSG injectée à 8 ou 12 h après l'arrêt du MGA, en contre-saison sexuelle (début mai)

		MGA	
	Éponge + PMSG	**PMSG 8 h**	**PMSG 12 h**
N^{bre} femelles	36	34	35
Chaleur induite (%)	81,0	65,0	65,9
Fertilité globale (%)	86,1	63,6	48,6
Prolificité globale	1,90	1,81	2,00
Productivité globale	1,64	1,15	1,26

* Principalement PO, DP, 1/2PO, 1/2DP et 1/2RV.

Dose de MGA

Dans la majorité des expériences (tableaux 6, 7, 8), la dose de MGA (0,25 vs 0,40 mg/tête/j) n'a pas eu d'effet significatif (Castonguay, 2002). Une des hypothèses que nous voulions vérifier était que les brebis de races peu désaisonnées pourraient profiter d'une dose plus élevée de MGA. Cette hypothèse s'est avérée fausse car les brebis Arcott Canadien, une race paternelle peu désaisonnée, ont obtenu les meilleurs résultats avec la dose de 0,25 mg/tête/jour (tableau 7) alors que les Dorset et Polypay, deux races maternelles désaisonnées, ont eu une productivité plus élevée avec la dose de 0,40 mg/tête/j (tableaux 6 et 8). Ainsi, dans une optique de réduire la quantité d'hormones utilisée en production ovine, il est préférable de continuer à utiliser la dose de 0,25 mg/tête/jour.

Tableau 6. Performances de brebis Dorset à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (500 U.I. au retrait) ou avec 0,25 ou 0,40 mg/tête/j de MGA (12 j) et PMSG (500 U.I. 12 h après l'arrêt du MGA), en contre-saison sexuelle (mi-mai)

	Éponges + PMSG	**0,25 MGA + PMSG**	**0,40 MGA + PMSG**
N^{bre} femelles	27	26	27
Chaleur induite (%)	96,3	68,0	88,0
Fertilité globale (%)	80,0	80,0	68,0
Prolificité globale	1,80	1,85	2,35
Productivité globale	1,44	1,48	1,60

Tableau 7. Performances de brebis Arcott Canadien à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (700 U.I. au retrait) ou avec 0.25 ou 0.40 mg/tête/j de MGA (12 j) et de PMSG (700 U.I. 12 h après l'arrêt du MGA), en contre-saison sexuelle (mai-juin)

	Éponges + PMSG	**0,25 MGA + PMSG**	**0,40 MGA + PMSG**
N^{bre} femelles	42	42	42
Chaleur induite (%)	97,6	97,6	88,1
Fertilité globale (%)	78,6	58,5	47,6
Prolificité globale	1,94	2,25	2,05
Productivité globale	1,52	1,32	0,98

Tableau 8. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec 0,25 ou 0,40 mg/tête/j de MGA pendant 12 ou 14 j et PMSG (500 U.I. 12 h après l'arrêt du MGA), en contre-saison sexuelle (fin mai)

	12 jours		14 jours	
	0,25 MGA	**0,40 MGA**	**0,25 MGA**	**0,40 MGA**
N^{bre} femelles	20	21	21	21
Chaleur induite (%)	100,0	71,4	90,5	80,9
Fertilité globale (%)	70,0	73,6	47,6	57,1
Prolificité globale	2,00	2,29	1,90	1,92
Productivité globale	1,40	1,68	0,90	1,10

* Principalement PO, DP, 1/2PO et 1/2DP.

Durée du traitement

En ce qui a trait à la durée du traitement, le seul essai réalisé en contre-saison (tableau 8) a montré que le traitement de MGA de 12 j était supérieur au traitement de 14 j (avec des doses de MGA de 0,25 et 0,40 mg/tête/j).

Éponges vs MGA

Dans deux essais sur quatre (Castonguay, 2002), le MGA (0,25 mg/tête/j) a eu des résultats équivalents aux éponges (tableaux 4, 6), alors que dans les deux autres essais, les éponges ont été supérieurs (tableaux 5, 7). Ainsi, la probabilité d'obtenir de bons résultats de fertilité en contre-saison est plus élevée lorsqu'on utilise les éponges vaginales comme traitement d'induction des chaleurs. La différence de coût entre les deux techniques ne justifie pas de préférer la technique du MGA au détriment des éponges. Des calculs tenant compte du coût des deux techniques (temps et produits) montrent qu'une augmentation d'environ 0,10 agneau produit par brebis mise en accouplement permet de compenser le coût additionnel des éponges vaginales. Dans la majorité des essais, l'augmentation de productivité des brebis synchronisées aux éponges par rapport à celles traitées au MGA était supérieure à ce seuil de 0,10 agneau.

Dans l'essai rapporté au tableau 9, les résultats avec MGA se sont avérés catastrophiques. Les analyses ultérieures ont montré que le MGA avait mal été additionné à la moulée à la meunerie. Le fait de devoir passer par un intermédiaire pour préparer le produit à distribuer aux brebis amène donc une source additionnelle de risques d'insuccès. La quantité de MGA à ajouter à une tonne de moulée étant faible (environ 2,3 kg/T), il peut survenir des problèmes d'homogénéité du mélange d'une poche de moulée à l'autre.

Dans une autre étude réalisée en contre-saison (avril) à l'Île-du-Prince-Édouard sur des brebis croisées principalement Arcott Rideau (Keefe et Wichtel, 2000), le traitement éponge + PMSG s'est avéré supérieur (66,7 % de gestation) aux traitements MGA + PMSG (43,3 %), MGA + saline (31,0 %) et éponge + saline (16,7 %).

Tableau 9. Performances des brebis* à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales avec (500 U.I. au retrait) ou sans PMSG, ou avec le MGA (0,25 mg/tête/j – 12 j) avec (500 U.I. 8 h après l'arrêt du MGA) ou sans PMSG, en contre-saison sexuelle (début juin)

	Éponge		MGA	
	Sans PMSG	**Avec PMSG**	**Sans PMSG**	**Avec PMSG**
N^{bre} femelles	25	25	25	25
Chaleur induite (%)	64,0	100	88,0	64,0
Fertilité globale (%)	16,0	56,0	4,0	4,0
Prolificité globale	1,67	2,36	2,0	3,0
Productivité globale	0,21	1,32	0,08	0,12

* Principalement 1/2CO, 1/2RV, RV et DP.

Utilisation chez les agnelles

Il faut mentionner que les essais rapportés avec des agnelles (Castonguay, 2002) ont été faits sur de petits groupes de sujets et mériteraient d'être répétés. La fertilité d'agnelles Dorset âgées de 9,5 mois (n=20), à la suite d'un traitement avec 0,40 mg/tête/j de MGA (12 j) et 500 U.I. PMSG (12 h après l'arrêt de MGA) en contre-saison sexuelle (mi-mai), n'a été que de 15 %. Dans une autre expérience en contre-saison sexuelle (début mai) sur seulement 18 agnelles (principalement PO, DP, 1/2PO et 1/2DP), la fertilité des agnelles à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (500 U.I au retrait) a été de 50 % comparativement à 33,3 % pour celles recevant du MGA (0,25 mg/tête/j pendant 12 j) et de la PMSG injectée à 8 heures et 50 % pour celles injectées à 12 heures après l'arrêt du MGA.

Utilisation en insémination

Étant donné la grande variation qui existe dans la venue en chaleur des brebis à la suite d'un traitement avec MGA, il semblait peu probable, à première vue, qu'on puisse utiliser cette technique pour synchroniser convenablement les chaleurs des brebis pour l'insémination. Cependant, on modifiant le moment de l'insémination pour tenir compte de la venue en chaleur tardive des brebis après l'arrêt du MGA (insémination à 76 h après le dernier repas de MGA), il semble que MGA et insémination puissent finalement aller de pair. Nos résultats de fertilité ont été identiques (tableau 10), soit près de 45 % pour les brebis synchronisées avec les éponges vaginales ou avec le MGA (Castonguay *et al.*, 2002).

Tableau 10. Performances à l'insémination* de brebis Dorset à la suite d'un traitement avec les éponges vaginales et PMSG (500 U.I. au retrait), ou avec le MGA (0,25 mg/tête/j – 12 j) et PMSG (500 U.I. 12 h après l'arrêt) avec (60 h après l'arrêt) ou sans GnRH, en contre-saison sexuelle (début mai)

	Éponges + PMSG	MGA + PMSG	MGA + PMSG + GnRH
N^{bre} femelles	21	20	40
Fertilité à l'insémination (%)	42,9	45,0	45,0
Prolificité à l'insémination	2,22	1,89	2,28
Fertilité globale (%)	81,0	90,0	62,5
Prolificité globale	1,65	1,72	1,96
Productivité globale	1,33	1,55	1,23

* Inséminations avec semence fraîche 55 h après le retrait de l'éponge ou à 76 h après le dernier repas de MGA.

3.2.5 *En conclusion pour le MGA*

Au Canada, nous travaillons avec des troupeaux ovins très hétérogènes du point de vue de leur régie d'élevage, leur alimentation et surtout leur composition génétique. Il est donc extrêmement difficile, voire impossible, de pouvoir faire des expériences chez un producteur et extrapoler les résultats chez les autres producteurs sans validation. Les résultats des nombreux tests avec le MGA mettent en lumière, encore une fois, les grandes variations entre les résultats d'une même expérience réalisée chez des producteurs différents. Les essais montrent que la probabilité d'obtenir de bons résultats de fertilité en contre-saison est plus élevée en choisissant l'éponge vaginale comme traitement d'induction des chaleurs. La différence de coût entre les deux techniques ne justifie pas, à elle seule, de choisir la technique du MGA plutôt que celle de l'éponge. En plus, étant donné l'augmentation des risques potentiels d'échecs encourus par son utilisation, il devient donc hasardeux de choisir le MGA comme seule technique de désaisonnement.

3.3 La photopériode

Il est maintenant bien démontré que les variations annuelles de la durée du jour déterminent en majeure partie le début ou l'arrêt de la saison de reproduction chez les ovins. En général, les jours longs sont « inhibiteurs » de l'activité sexuelle alors que les jours courts sont « stimulateurs ».

Plusieurs recherches ont montré que des modifications artificielles de la période d'éclairement permettent d'amorcer la reprise des activités de reproduction à un moment de l'année où elles sont naturellement inhibées. Ainsi, grâce au traitement de photopériode, on peut manipuler le cycle circadien (horloge biologique interne) des animaux. Le principe général consiste à créer une période de luminosité artificielle durant une partie ou encore toute l'année. Cependant, pour stimuler l'activité sexuelle des brebis, il ne suffit pas de les maintenir en jours courts, car après une exposition prolongée à une durée du jour relativement fixe (jours courts ou longs), les brebis ne répondent plus au stimulus photopériodique. Ainsi, pour stimuler les brebis, il est donc nécessaire de faire alterner les jours courts (JC) avec les jours longs (JL). En d'autres termes, pour obtenir l'effet souhaité avec les JC, soit la reprise de l'activité sexuelle, les sujets doivent avoir été préalablement exposés à un traitement de JL.

L'induction des chaleurs en contre-saison par la modification de la photopériode est une option intéressante pour les producteurs ovins. Cette technique répond à tous les critères recherchés par les éleveurs et l'industrie. Elle est économique (1,00 $/brebis pour les coûts d'électricité ; Castonguay et Lepage, 1998). Elle donne généralement d'excellents résultats de fertilité lors d'accouplements au printemps (équivalents à la saison sexuelle soit plus de 85 % ; Lepage et Castonguay, 1999), puisqu'elle induit une activité sexuelle intense en contre-saison pendant une période relativement prolongée. De plus, elle contribue à réduire l'utilisation d'hormones exogènes, un critère de plus en plus important pour les consommateurs.

Sous les conditions climatiques de l'Est du Canada, les éleveurs logent leurs moutons dans des bâtiments afin de les protéger des intempéries, surtout lors des périodes d'agnelages. Dans bien des cas, ces bâtiments sont facilement modifiables pour rencontrer les exigences du traitement photopériodique. Les investissements requis pour adapter les bâtiments existants à l'utilisation de cette technique sont donc généralement minimes. Cette caractéristique de ce type d'élevage en réclusion nous place dans une situation particulière par rapport à la plupart des autres pays (comme la France), où les bâtiments servant à loger les moutons sont souvent très rudimentaires. C'est pour cette raison que l'utilisation de la photopériode comme technique de désaisonnement semble prendre de l'ampleur, particulièrement au Québec.

Il existe de nombreux programmes lumineux dont les objectifs diffèrent : améliorer la fertilité des brebis en contre-saison, avancer la saison sexuelle normale, préparer les béliers aux accouplements en contre-saison ou avancer la puberté des agnelles. Plusieurs programmes de photopériode sont utilisés pour induire l'activité oestrale des brebis au printemps dans les élevages ovins québécois (Demers, 1983; Castonguay et Lepage, 1998). Souvent, ces différents programmes ont été adaptés en fonction des contraintes spécifiques à chaque entreprise. Ils sont cependant tous basés sur l'alternance d'un bloc de jours longs de plusieurs mois (JL = 16 h/j de lumière pendant 2 à 3 mois) précédant un bloc de jours courts (JC = 8 h/j de lumière pendant 2 à 3 mois).

3.3.1 Le programme « classique »

Dans ce type de programme (figure 1), l'accouplement d'automne a lieu à partir du 15 août jusqu'à la fin septembre pour une période de saillies limitée à 45 jours. Du mois d'août jusqu'au 15 novembre, les brebis sont sous éclairage naturel. À partir du 15 novembre, la durée d'éclairement est fixée à 16 heures/jour (JL) jusqu'au 15 février. Les agnelages qui font suite aux accouplements d'automne devraient avoir lieu du début janvier à la mi-février. Après le 15 février, la durée d'éclairement est fixée à 8 heures/jour (JC). Le sevrage des agneaux se fait entre l'âge de 50 à 60 jours. Les béliers reproducteurs sont introduits le 15 avril, soit environ 8 semaines après le début de la photopériode de jours courts, pour une période de 45 jours, soit jusqu'à la fin mai. Dans ce calendrier, les agnelages d'automne seront ainsi surtout concentrés en septembre et s'étireront jusqu'à la mi-octobre. Bien sûr, les dates exactes des interventions du calendrier peuvent être modifiées pour s'adapter aux conditions spécifiques de chaque élevage. Ce qui importe, c'est de respecter les principes de base (Castonguay et Lepage, 2000).

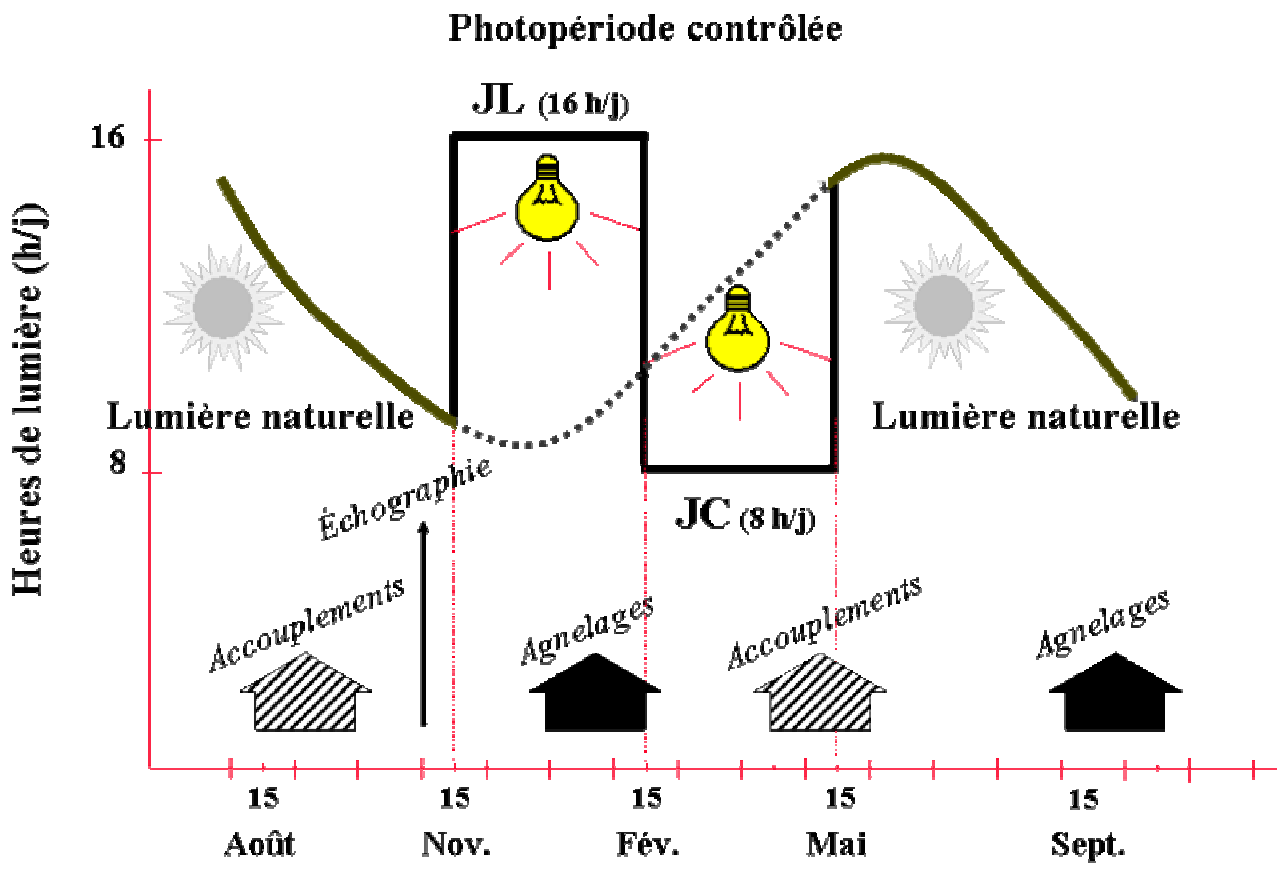

Figure 1. Calendrier de photopériode « classique », 3 mois de jours longs suivis de 3 mois de jours courts pour un accouplement en avril-mai.

Le début et la fin des blocs de photopériode dépendent du moment où les accouplements ont eu lieu à l'automne. Pour que ce calendrier fonctionne bien, il faut que la très grande majorité des saillies fécondantes (celles qui produiront les agnelages) ait été réalisée les deux premières semaines de septembre au plus tard. Si pour différentes raisons, les saillies ont lieu plus tard que prévu dans le calendrier théorique, les agnelages d'hiver des brebis seront retardées et on se retrouvera à mettre en accouplement au printemps des brebis encore en lactation ou dont l'intervalle post-partum sera trop court (situation possible dans un calendrier fixe). Pour éviter cette situation, on pratique des échographies avant la date prévue du début des JL. En évaluant l'âge moyen des foetus par échographie, environ 75 jours après la mise aux béliers, il est alors possible d'évaluer de façon assez précise à quel moment les saillies ont eu lieu et ainsi retarder, si cela s'avérait nécessaire, le début du calendrier des traitements photopériodiques. Ainsi, autour du 1er novembre, les foetus devraient être âgés d'environ 60 jours en moyenne (de 45 à 75 j) si les béliers ont été placés le 15 août. S'ils sont plus jeunes, il faudra retarder le début du calendrier photopériodique.

Les brebis et les béliers subissent le même traitement de photopériode. Pour profiter de l'effet bélier, on isolera les béliers des brebis au moins un mois avant la mise en accouplement. Lorsque cela est possible, la meilleure solution est de disposer d'un local particulier pour les béliers.

Ce calendrier a plusieurs avantages : 1) la majorité des agnelages d'hiver devrait avoir lieu en période d'éclairage maximum de 16 heures par jour ; 2) la période de lumière de 8 heures par jour pour le traitement de JC est assez longue pour permettre de réaliser toutes les activités de régie ; 3) lorsque la période d'accouplement se termine, à la fin mai, les brebis sont prêtes à être mises aux pâturages ; 4) les agnelages d'automne se produisant à partir du début de septembre, on peut ainsi éviter la baisse de croissance des agneaux nés en août, période où les températures chaudes affectent négativement la prise alimentaire des agneaux.

Des résultats du programme « classique »

Dans un projet de recherche réalisé au Québec, dix producteurs ont testé ce calendrier de photopériode pour induire l'activité sexuelle au printemps. Ce projet comportait trois phases qui consistaient à répéter le protocole de photopériode sur trois années consécutives (1995 à 1998) chez au moins 50 brebis de chaque troupeau.

En bref, mentionnons que les résultats ont varié de 50 % à plus de 95 % de fertilité (tableau 11). Ce qu'on constate, en général, c'est que les producteurs qui respectent les principes de base obtiennent, de façon répétée, des résultats de plus de 85 %. Le principal facteur expliquant les faibles fertilités dans certains troupeaux est la mise à la reproduction de brebis dont l'intervalle entre l'agnelage et la mise en accouplement au printemps était inférieur à 70 jours, intervalle minimum normalement recommandé (tableau 12). Cette situation peut s'expliquer par un manque de planification des accouplements d'automne (retard dans l'introduction des béliers), mais surtout par un délai dans les saillies fécondantes lors des accouplements d'automne. Comme le reste du calendrier était fixe (dans le protocole à l'essai, il n'y avait pas d'échographies pour évaluer l'âge des foetus), le retard des agnelages d'hiver a provoqué la mise en accouplement au printemps de brebis qui n'étaient pas dans les meilleures conditions physiologiques pour la reproduction (intervalle post-partum <70 j). En pratique, le fait de faire des échographies juste avant le début des JL permet d'évaluer l'âge des fœtus et de valider le début du traitement photopériodique.

Tableau 11. Performances de brebis accouplées au printemps à la suite d'un traitement photopériodique « classique » de 3 mois de jours longs suivis de 3 mois de jours courts

	Année 1	Année 2	Année 3	Moyenne globale
N^{bre} de femelles	625	616	436	1677
Fertilité (%)	70,4	86,3	70,6	75,8
(min.-max.)	(51-90 %)	(63-97 %)	(55-85 %)	
Prolificité	1,8	1,9	1,7	1,8

Tableau 12. Taux de fertilité (%) de brebis accouplées au printemps, à la suite d'un traitement photopériodique « classique » de 3 mois de jours longs suivis de 3 mois de jours courts, en fonction du nombre de jours entre le dernier agnelage et la mise aux béliers

	< 61 j	61 à 70 j	71 à 80 j	> 80 j
Année 1	47,7	63,0	81,6	78,5
Année 2	69,7	85,8	85,6	89,4
Année 3	52,6	75,9	80,4	85,7

3.3.2 Programme de photopériode pour l'ensemble du troupeau

Malgré les excellents résultats de fertilité obtenus avec le calendrier photopériodique « classique », ce dernier comporte plusieurs désavantages :

- Pour obtenir de bons résultats, il n'est pas possible d'ajouter des brebis au groupe ciblé au départ, car le temps minimum du traitement de JL de trois mois ne serait pas respecté. En effet, le moment du passage en JC ne correspondrait pas pour les deux groupes. Le calendrier est, et doit être, fixé par le groupe de départ. Ainsi, physiquement, on se retrouve avec un groupe de brebis qui demeurent ensemble pour six mois dans un bâtiment isolé du reste du troupeau ;
- Il est nécessaire d'isoler les brebis soumises au traitement photopériodique du reste du troupeau. Il n'est pas possible d'exposer tous les animaux du troupeau au régime classique, car cela affecterait les performances de certaines brebis recevant un traitement de photopériode inadaptée à leur stade de production (ex. agnelages en JC). On doit donc réserver un bâtiment ou une section pour les brebis sous contrôle photopériodique ;
- La quasi totalité des entreprises ne dispose généralement que d'un seul bâtiment pour isoler les brebis sous contrôle lumineux. Ainsi, il n'est pratiquement pas possible d'avoir plus de deux groupes sous contrôle lumineux dans le calendrier classique. Dans le cadre du système de production de « 3 agnelages en 2 ans », un des points faibles majeurs du protocole de photopériode classique est donc que seulement une partie des brebis du troupeau se retrouve au bon stade physiologique au bon moment dans l'année pour être soumise à ce protocole lumineux. Dans la majorité des cas, on choisira d'utiliser les brebis accouplées aux mois d'août-septembre qui pourront être soumises à un traitement de photopériode à partir de novembre (début des trois mois de JL) pour être réaccouplées de la mi-avril à la mi-mai. Pour les autres brebis du troupeau qui devront être saillies à la fin mai, en juin, en juillet et en août, on devra utiliser les coûteuses et souvent décevantes techniques hormonales d'induction des chaleurs ;
- Un des aspects négatifs les plus importants du traitement de photopériode classique, mis en évidence par Castonguay et Lepage (1998), est que, généralement, les brebis non gestantes, comme suite à l'accouplement du printemps sous photopériode, reprennent leur activité sexuelle « naturelle » plus tardivement à l'automne suivant : c'est ce qu'on appelle l'*effet résiduel*. Ainsi, même s'il semble y avoir un effet de race ou de génotype important dont il faut tenir compte, il apparaît qu'il existe toujours un certain

nombre de brebis pour qui la reprise de l'activité sexuelle sera retardée à la saison d'accouplement naturelle. Il s'ensuit donc une perte de productivité importante ;

- Les béliers utilisés pour les accouplements au printemps semblent démontrer une baisse de libido à la suite du traitement photopériodique et seraient donc moins efficaces pour les accouplements de l'automne suivant.

Ainsi, le nouveau défi de la technique de la photopériode porte sur son utilisation sur toutes les brebis du troupeau de façon à éliminer les désavantages du programme classique. L'idée maîtresse est de contrôler la photopériode de toutes les brebis du troupeau durant toute l'année et non pas simplement d'un seul groupe de brebis sur une portion de l'année. Des études de ce genre ont déjà été menées dans les années 1980 aux stations de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Lethbridge et à Ottawa (Vesely et Boden, 1980 ; Hackett et Wolynetz, 1982). Cependant, les protocoles de photopériode évalués à l'époque comportaient des irritants majeurs à leur application chez les producteurs (ex. agnelages en JC). De plus, les résultats publiés étaient loin d'être encourageants, une situation explicable par des failles importantes dans les protocoles testés (ex. accouplements au mauvais moment après le début des JC).

C'est dans l'optique de pallier à tous ces inconvénients qu'à été mis sur pied le programme lumineux *AAC type CC4*. Le protocole de photopériode que nous avons développé (Johanne Cameron, étudiante à la maîtrise au Département des sciences animales de l'Université Laval et F. Castonguay) permet de contrôler la reproduction des brebis en leur imposant un traitement de quatre mois de JL (16 h de lumière/j) suivi de quatre mois de JC (8 h de lumière/j), en alternance continue, sur toute l'année. Ce protocole a la particularité de combler les lacunes mises en lumière par les expériences réalisées antérieurement en y intégrant les nouvelles connaissances acquises depuis ces premières expériences des années 1980. Le calendrier vise à obtenir trois agnelages en deux ans pour chaque brebis du troupeau et il permet d'envisager des performances de productivité de 2,6 agneaux sevrés/brebis/année avec des brebis de prolificité moyenne (1,9-2,0 agneaux sevrés et 1,3 agnelage/brebis/année).

Les principaux points que notre protocole de photopériode respecte et qui favorisent la productivité du système sont :

- Il respecte un intervalle post-partum moyen de près de 80 jours ;
- Les brebis sont taries avant la mise en accouplement ;
- La période d'accouplement débute au moment le plus opportun après le passage des JL aux JC, soit vers 40 à 60 jours après le début des JC ;
- Les brebis agnèlent en JL, ce qui facilite les manipulations et la régie lors des agnelages.

La figure 2 présente un plan schématisé du protocole de base ACC type CC4 pour les brebis et les béliers. Afin d'étaler la production d'agneaux sur différents mois, les brebis sous traitement lumineux sont divisées en quatre groupes d'accouplements (A-B-C-D). Pour les plus gros troupeaux, il est préférable de faire six groupes afin de diminuer le nombre de brebis par groupe, ce qui réduit la charge de travail lors des agnelages. Ces groupes de femelles sont tous exposés à une séquence photopériodique de quatre mois de JL suivie de quatre mois de JC, et ce, en continu durant toute l'année. Cependant, le traitement photopériodique est décalé entre

les groupes, de manière à obtenir des saillies à différents moments de l'année. De cette façon, les périodes d'agnelages surviennent à intervalles d'environ un mois et demi (cas des quatre groupes), ce qui permet de produire des agneaux de marché de façon régulière durant toute l'année.

La durée de la période d'accouplement est de 35 jours et débute toujours 55 jours après le début des JC. La période d'agnelage a lieu en JL. Les agneaux sont sevrés à un âge moyen autour de 55 jours. À la suite du sevrage, ils sont placés en JL de manière à favoriser leur consommation et leur croissance. Après une semaine de tarissement, les brebis reçoivent un flushing alimentaire qui débute deux à trois semaines avant la mise aux béliers (selon les sous-groupes de sevrage) et se termine au retrait des mâles. L'intervalle post-partum moyen est ainsi d'environ 80 jours. L'accouplement se fait à tous les huit mois (3 agnelages en 2 ans). Les brebis non gestantes à l'échographie (75 jours après la mise aux béliers) sont traitées avec une éponge vaginale de façon à diminuer les périodes improductives des femelles (ces saillies synchronisées ne devraient représenter que 5-10 % des brebis accouplées).

Les béliers sont divisés en deux groupes et exposés à une séquence photopériodique alternative de deux mois de JL et de deux mois de JC. Ce cycle rapide favorise la croissance testiculaire, la qualité de la semence et la libido. La création de ces deux groupes de mâles permet d'effectuer les saillies sur les quatre groupes de femelles en faisant alterner les groupes de béliers utilisés à chaque accouplement.

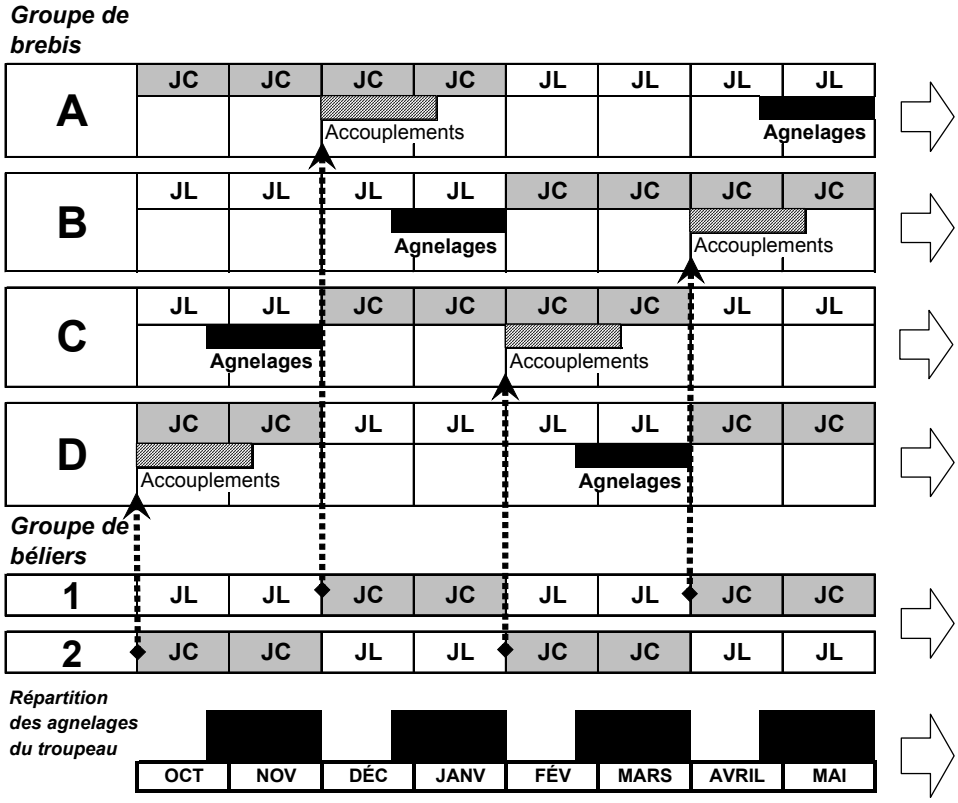

Figure 2 Schéma du protocole de photopériode AAC type CC4, quatre mois de jours longs et quatre mois de jours courts en alternance à l'année longue sur l'ensemble d'un troupeau.

Une section de bergerie est exclusivement réservée aux JL alors qu'une autre est continuellement en JC : les moutons sont simplement transférés d'une section de bergerie à une autre en fonction du calendrier photopériodique propre à chaque groupe.

Ce programme de photopériode à l'année longue possède les avantages suivants :

- Toutes les brebis du troupeau sont sous contrôle photopériodique, ce qui augmente les résultats de fertilité et de prolificité de l'ensemble du troupeau ;
- L'effet résiduel est contrôlé par l'alternance des JL et des JC de toutes les brebis du troupeau. Le contrôle de l'environnement des brebis est total, ce qui facilite la régie de la reproduction ;
- Dans ce protocole, la fertilité naturelle des béliers est maintenue à un niveau optimal par une alternance de deux mois de JL et deux mois de JC. Ce calendrier est tout à fait compatible avec le programme imposé aux brebis ;
- Le recours aux traitements hormonaux est minimum. À moyen terme, on espère l'éliminer en sélectionnant des sujets qui répondent le mieux au traitement photopériodique.

Évaluation du programme AAC type CC4

Ce nouveau programme photopériodique a fait l'objet d'un premier essai en condition commerciale entre septembre 2001 et août 2003. Le troupeau comptait 248 femelles de race pure Arcott Rideau et une douzaine de béliers (RI, SU, TX). Le principal objectif était de vérifier l'effet du programme lumineux AAC type CC4 sur la productivité globale de femelles soumises à un régime de trois agnelages en deux ans en le comparant à un groupe témoin de brebis élevé de façon plus conventionnelle (lumière naturelle, éponges en contre-saison).

Le protocole décrit à la section précédente a été suivi intégralement. Les brebis sous traitement lumineux (n = 211) ont été séparées en quatre groupes (A, B, C, D). Un groupe témoin de 37 brebis a été laissé en lumière naturelle dans un autre bâtiment. Ces brebis « témoins » ont été accouplées à la suite d'un traitement aux éponges vaginales à l'accouplement de l'été.

Les résultats du projet montrent que le protocole photopériodique AAC type CC4 permet d'atteindre de très bons résultats de fertilité dans l'ensemble des groupes, et ce, sur plusieurs mois différents (tableau 13). Particulièrement, le traitement lumineux a permis d'obtenir d'excellents résultats de fertilité dans les deux groupes accouplés en contre-saison (90,7 % et 88,0 % respectivement pour les groupes B2 et D2). Le résultat de fertilité le plus faible a été observé chez les brebis du groupe A2, accouplées au début de la saison sexuelle (69,1 %). Lors de ces saillies, les marques laissées par les harnais-marqueurs indiquaient que plus de 90 % des femelles étaient venues en chaleur pendant la période d'accouplement. Les températures élevées au moment de la saillie pourraient expliquer la baisse de fertilité observée (températures supérieures à 30 °C et 40 °C durant quatre jours consécutifs en août 2002). Chez les ovins, comme chez plusieurs autres espèces animales, des températures aussi élevées sont considérées comme un stress thermique important. Celui-ci aurait pu affecter négativement la qualité des ovules et des embryons, causant de la mortalité embryonnaire, et même bloquer le retour en chaleur des femelles.

Tableau 13. Performances moyennes des brebis à la suite d'un traitement photopériodique *AAC type CC4* de 4 mois de jours longs suivis de 4 mois de jours courts (groupes A, B, C et D) comparées à celles de brebis en lumière naturelle et traitées aux éponges vaginales en contre-saison (Témoin)

	Groupes d'accouplement sous photopériode artificielle				
	A	**B**	**C**	**D**	**Témoin**
Période d'accouplements 1	23 nov.	27 juil.	6 fév.	29 sept.	15 oct.
Période d'agnelages 1	18 avril	18 déc.	01 juil.	21 fév.	9 mars
N^{bre} de femelles	52	47	54	58	37
Fertilité (%)	100,0	98,0	98,1	91,4	97,2
Prolificité	2,37	2,35	2,96	2,79	2,14
Période d'accouplements 2	1 août	3 avril	4 oct.	6 juin	13 juin*
Période d'agnelages 2	24 déc.	26 août	26 fév.	29 oct.	4 nov.
N^{bre} de femelles	55	43	47	50	34
Fertilité (%)	69,1	90,7	100,0	88,0	76,5
Prolificité	2,63	3,18	2,83	2,67	2,31
Période d'accouplements 3	29 mars	29 nov.	1 juin	1 fév.	7 fév.
Période d'agnelages 3	21 août	23 avril	24 oct.	26 juin	2 juil.
N^{bre} femelles	37	35	51	40	25
Fertilité (%)	91,9	88,6	88,2	95,0	76,0
Prolificité	2,68	2,61	2,71	2,97	2,37

* Traitées aux éponges vaginales à la période d'accouplements 2.

Le groupe témoin accouplé en contre-saison (T2) a également présenté de bons résultats (76,5 %) pour le moment de l'année (juin). Comme la race Arcott Rideau n'est pas reconnue pour être très désaisonnée, la préparation photopériodique des mâles pourrait expliquer en partie ces résultats de fertilité élevés pour le groupe témoin puisque les béliers utilisés pour ces brebis étaient sous contrôle photopériodique (2 mois JL/2 mois JC). Des mesures fréquentes de la circonférence scrotale ont d'ailleurs démontré que le traitement photopériodique appliqué aux béliers permettait de maintenir la taille des testicules constante et à un niveau optimum (meilleure qualité de la semence ?) pour toute la durée de l'expérimentation. Le traitement photopériodique des béliers semble également améliorer la libido des béliers (simple observation pour le moment), ce qui pourrait avoir amélioré l'efficacité de « l'effet bélier » entraînant une fertilité plus élevée.

Des mesures de la concentration sanguine de mélatonine (une hormone sécrétée par la glande pinéale durant la nuit) ont été effectuées sur 15 brebis en JC et en JL. Ces prélèvements visaient principalement à déterminer si l'intensité lumineuse des bâtiments était suffisante pour inhiber la sécrétion de mélatonine durant le jour et entraîner la perception *«jour/nuit»* par les animaux, un processus essentiel à l'efficacité du traitement lumineux.

Les résultats des dosages de mélatonine montrent que les intensités lumineuses mesurées à l'intérieur des deux bâtiments principaux (15 lux en JC et 35 lux en JL) étaient suffisantes pour inhiber la synthèse de mélatonine durant le jour et pour provoquer les changements physiologiques nécessaires au contrôle de la reproduction. Ces valeurs sont bien en dessous de l'intensité lumineuse de 100 lux généralement recommandée par les chercheurs français (P. Chemineau et B. Malpaux, INRA, France, communication personnelle). Il faut dire que l'effet de l'intensité lumineuse sur la reproduction des ovins n'a été que très peu étudié. 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 (50 lux) devrait être utilisée afin de faciliter le travail et l'observation en bergerie.

Comme suite à ce premier essai, on peut dire que le programme photopériodique AAC type CC4 a comblé les attentes. La réussite du système nécessite un départ adéquat du calendrier photopériodique (respect du rythme endogène et de l'historique photopériodique), 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 journalière des lumières, etc.). L'alimentation devrait être adaptée au stade physiologique et à la productivité des femelles de manière à assurer à ces dernières une condition de chair convenable. De plus, l'environnement dans lequel évoluent les animaux devrait toujours être optimal afin de ne pas compromettre les résultats de fertilité. 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 apparaît donc évident que ce type de système de production ne convient pas à tous les producteurs.

Le programme de contrôle photopériodique à l'année longue pour l'ensemble d'un troupeau est à l'essai depuis l'automne 2003 chez sept autres producteurs ovins du Québec (2 700 brebis à l'étude dans des troupeaux variant de 200 à 950 brebis).

3.4 L'effet bélier

L'introduction d'un bélier dans un troupeau de brebis en anoestrus permet de déclencher l'apparition des chaleurs et de l'ovulation entre 18 et 25 jours suivant l'introduction du bélier, en autant que les femelles aient été isolées totalement des mâles pour une période d'au moins un mois. C'est ce qu'on appelle l'effet bélier. C'est l'odeur dégagée par le mâle (phéromone) qui semble être responsable des évènements physiologiques conduisant au déclenchement de ce phénomène. Cette technique est généralement utilisée pour devancer ou allonger la saison de reproduction des brebis ou pour aider les agnelles à établir une régularité de leur cyclicité durant la période entourant la puberté (Castonguay, 2000e).

Les producteurs parlent généralement d'accouplements « naturels » en contre-saison pour désigner ce qu'on appelle plus spécifiquement l'effet bélier. C'est la distribution des saillies

fécondantes qui nous indique si c'est l'effet bélier qui a permis de déclencher l'oestrus des brebis (brebis en anoestrus) ou si elles cyclaient encore naturellement lors de l'introduction des béliers. Ainsi, dans l'expérience rapportée au tableau 1, la fertilité des brebis en accouplement « naturel » a été très bonne dans les trois élevages (83,3 %, 80,0 % et 75,0 %). L'analyse plus en détails de la distribution des saillies fécondantes des trois entreprises confondues révèle que c'est l'effet bélier qui aurait permis d'obtenir un bon taux de fertilité des brebis accouplées naturellement en contre-saison sexuelle. En effet, une grande proportion des saillies fécondantes se sont déroulées entre les jours 16 et 25 suivant l'introduction des béliers (figure 3), une distribution typique de l'effet bélier. Une distribution nettement différente de celle observée (figure 4) dans un autre essai réalisé sur les mêmes entreprises lors d'accouplements naturels en saison sexuelle (saillies toutes réalisées avant le jour 22).

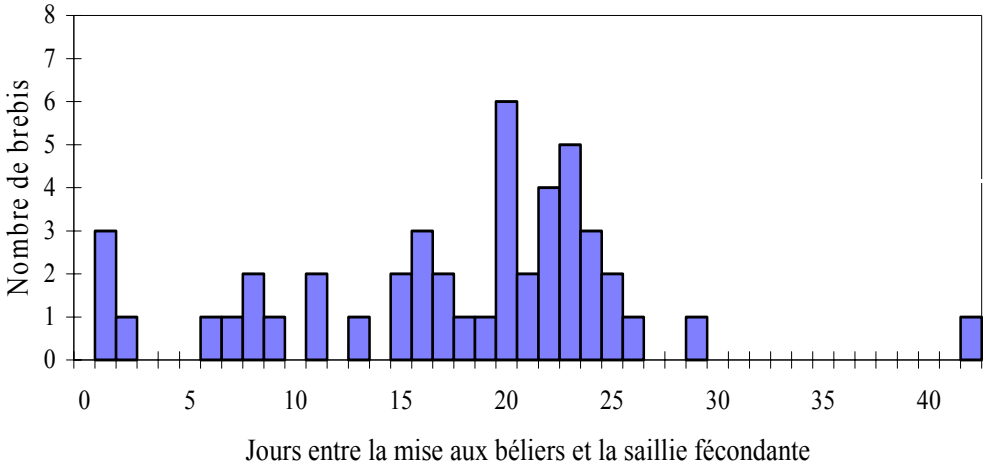

Figure 3. Distribution des saillies fécondantes de brebis accouplées naturellement en contre-saison sexuelle.

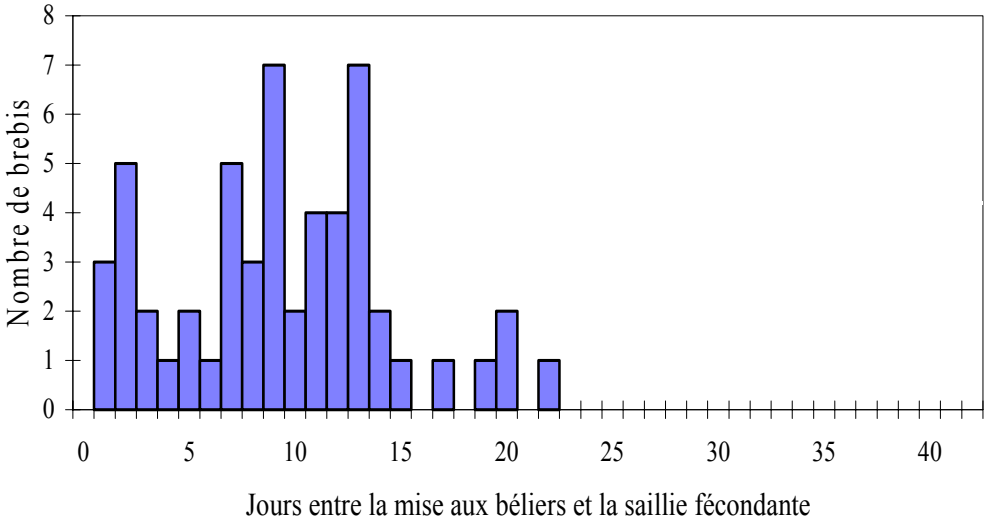

Figure 4. Distribution des saillies fécondantes de brebis accouplées naturellement en saison sexuelle.

En pratique, plusieurs producteurs cherchent à minimiser l'utilisation de techniques de désaisonnement compliquées et/ou onéreuses en maximisant le recours aux accouplements « naturels ». Même si les résultats de recherche structurée sont rares au Canada, ils semblent que plusieurs éleveurs obtiennent des résultats tout à fait acceptables avec cette façon de faire (ex. tableau 1), grâce à l'utilisation de races, de lignées ou de croisements dont le potentiel de désaisonnement est élevé. Cependant, ce n'est pas le cas pour la majorité des producteurs qui, eux, doivent recourir à des techniques artificielles.

3.5 Les autres techniques

Au Canada, les implants de mélatonine, utilisés particulièrement en France, ne sont pas disponibles ni homologués pour l'utilisation chez les animaux d'élevage. Le CIDR (« Control Internal Drug Release » contenant de la progestérone), plus populaire en Nouvelle-Zélande et en Australie, est disponible pour utilisation chez les bovins mais pas encore chez les ovins.

4. CONCLUSION

Il est essentiel de continuer à promouvoir la production et la reproduction intensives si on veut assurer à l'éleveur ovin une meilleure rentabilité de son élevage. Plusieurs techniques permettant de contrôler efficacement la reproduction des ovins sont actuellement disponibles. Cependant, la plupart de ces techniques demandent des investissements relativement importants, soit en terme de temps ou d'argent. Il faut donc s'assurer que le retour sur l'investissement soit positif pour l'entreprise. Les coûts reliés à la production d'agneaux à contre-saison peuvent être relativement élevés et les bénéfices nets pour le producteur sont loin d'être si évidents.

Ainsi, pour une quantité de travail souvent accrue (synchronisation, agnelage, etc.) et des dépenses supplémentaires (alimentation, produits, main-d'œuvre, logement, etc.), la fertilité des brebis et le nombre d'agneaux nés sont la plupart du temps affectés à la baisse. Certains auteurs qualifient ce type de production de « système de haute productivité et basse efficacité ». Il faut plutôt viser à développer un « système de haute productivité et haute efficacité », où l'utilisation des ressources est maximale, les performances élevées, avec un coût de production le plus bas possible. On doit donc s'assurer d'utiliser des méthodes d'accouplements à contre-saison qui soient efficaces et peu coûteuses. Il faut se rappeler que les techniques de reproduction à contre-saison ne sont pas des traitements miracles qui compenseront une mauvaise régie de troupeau. L'éleveur doit être bien conscient que peu importe la technique utilisée, les résultats obtenus seront étroitement liés aux efforts qu'il aura investis pour respecter les protocoles d'utilisation de chacune des techniques. Hormis la technique de désaisonnement, il faut également porter une attention particulière aux nombreux facteurs de régie qui assurent le succès de la reproduction (condition de chair, alimentation, santé, régie des béliers, etc., Castonguay, 2000f).

De plus, il faut ne pas perdre de vue qu'au-delà des techniques artificielles d'induction des chaleurs en contre-saison, la sélection génétique pour l'aptitude au désaisonnement naturel demeure une façon permanente et la plus économique de réduire les coûts reliés au système de production intensif. Bien sûr, c'est un moyen à plus long terme, mais 15 ans c'est si vite passé en agriculture ! Ainsi, pour relever le défi de la productivité qui s'annonce dans les prochaines années, il faudra mettre des efforts importants dans la sélection de sujets (races, croisements, individus) adaptés à la production intensive. Pour ce faire, des paramètres permettant de mesurer l'aptitude au désaisonnement, comme la productivité annuelle, devront faire partie des caractères de sélection des sujets de races ou croisements maternels utilisés par les producteurs.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier les organismes subventionnaires du Québec qui ont fait que plusieurs projets de recherche ont pu se concrétiser : Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), la Direction régionale du MAPAQ à Rimouski, le Conseil de développement de l'agriculture du Québec (CDAQ, financé par Agriculture et Agroalimentaire Canada) et finalement le Programme de réseaux d'essais en agriculture de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire.

Un sincère remerciement à Mireille Thériault, professionnelle de recherche dans mon équipe, pour ses judicieux commentaires lors de la lecture de ce document et pour son travail au niveau de l'édition des figures. Merci aussi aux personnes qui m'ont aidé à décrire la situation dans les autres provinces canadiennes : Delma Kennedy (Ontario), Wray Whitmore (Manitoba), Cathy Gallivan (Alberta), Ben Pungtilan (Terre-Neuve), Basil Bactawar (Colombie Britannique), Brian Trenholm (Nouveau-Brunswick) et les producteurs qui m'ont contacté.

Je tiens également à remercier tous les étudiants de 2e cycle qui ont participé à la réalisation des projets de recherche cités dans cette conférence (Johanne Cameron pour photopériode ; Grégoire Leduc pour MGA) ainsi que les assistants de recherche qui ont collaboré à ces expériences (Francis Goulet, Julie Mercier, Mireille Thériault). J'aimerais finalement remercier sincèrement les nombreux éleveurs qui ont participé à la réalisation de tous ces projets et qui ont permis de faire progresser l'ensemble des connaissances dans le domaine.

BIBLIOGRAPHIE

Buckrell, B., McCutcheon, B., 1998. Melengestrol acetate (MGA) : a new approach to managed breedings. Ontario Sheep News. 12:21-22.

Castonguay, F., 2002. Utilisation du MGA pour la reproduction chez la brebis. Rapport de recherche remis au Conseil de développment de l'agriculture au Québec (CDAQ). Projet #268-13-99043, 78 pp.

Castonguay, F., 2000a. Variations saisonnières de l'activité sexuelle. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.30, 5 pp.

Castonguay, F., 2000b. Techniques d'induction des chaleurs - L'éponge vaginale. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.50, 8 pp.

Castonguay, F., 2000c. Techniques d'induction des chaleurs - le MGA. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.80, 4 pp.

Castonguay, F., 2000d. Utilisation du MGA en saison et en contre-saison sexuelle chez la brebis. Rapport de recherche remis à la Direction régionale du MAPAQ à Rimouski. 50 pp.

Castonguay, F., 2000e. Techniques d'induction des chaleurs - L'effet bélier. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.70, 4 pp.

Castonguay, F., 2000f. Optimisation de la fertilité du troupeau. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.90, 5 pp.

Castonguay, F., Lepage, M., 1998. Utilisation de la photopériode comme technique de désaisonnement : Un projet au Québec. 2e Symposium international sur l'industrie ovine, 17 octobre, Québec, Conseil des productions animales du Québec, p.70-85.

Castonguay, F., Lepage, M., 2000. Techniques d'induction des chaleurs - La photopériode. Dans: *Guide production ovine.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.60, 7 pp.

Castonguay, F.W., Leduc, G., Goulet, F., 2002. Use of melangestrol acetate for estrus synchronization in an artificial insemination program in ewe. J. Anim. Sci. 80(Suppl. 1):268.

Demers, P., 1983. Contrôle de la reproduction par le photopériodisme. Dans: Colloque sur la production ovine, Conseil des productions animales du Québec, 10 novembre, Québec. p.15-31.

Dubreuil, P., Castonguay, F., DeRoy, L.M., Zybko, A., 1996. Amélioration de la reproduction hors-saison. Rapport du comité de travail pour la Table Filière de l'agneau au Québec.

Dufour, J.J., 1974. The duration of the breeding season of four breeds of sheep. Can. J. Anim. Sci. 54:389-392.

Hackett, J.A., Wolynetz, M.S., 1982. Reproductive performance of confined sheep in an accelerated controlled breeding program under two lighting regimes. Therio. 18:621–629.

Jabbar, G., Umberger, S.H., Lewis, G.S., 1994. Melengestrol Acetate and Norgestomet for the induction of synchronized estrus in seasonally anovular ewes. J. Anim. Sci. 72:3049-3054.

Keefe, G.P., Wichtel, J.J., 2000. Evaluation of melengestrol acetate and equine chorionic gonadotropin for out-of-season breeding in sheep on Prince Edward Island. Can. Vet. J. 41:211-214.

Keisler, D.H., 1992. Use of Melengestrol Acetate (MGA) based treatments to induce and synchronize ewes out of season. Dans : Out of season breeding symposium, Ames, Iowa, États-Unis, 19-20 Juin, p.98-103.

Lepage, M., Castonguay, F., 1999. Utilisation de la photopériode comme méthode d'induction des chaleurs en contre-saison sexuelle. Programme de réseaux d'essais en agriculture de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement agroalimentaire. Rapport final projet no. 25–539238–02007, 13 pp.

Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec, 2004. Étude sur le coût de production de l'agneau en 2002 au Québec, Direction des politiques sur la gestion des risques, 68 pp.

Notter, D.R., 1992. Genetic improvement of out-of-season breeding through selection. Dans : Out of season breeding symposium, Ames, Iowa, États-Unis, 19-20 Juin, p.55-81.

Pelletier, J., Bodin, L., Hanocq, E., Malpaux, B., Teyssier, J., Thimonier, J., Chemineau, P., 2000. Association between expression of reproductive seasonality and alleles of the gene for Mel_{1a} receptor in the ewe. Biol. Reprod. 62:1096-1101.

Powell, M. R., Kaps, M., Lamberson, W.R., Keisler, D.H., 1996. Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes. J. Anim. Sci. 74:2292-2302.

Shrestha, J.N.B., Heaney, D.P., Parker, R.J., 1992. Productivity of three synthetic Arcott sheep breeds and their crosses in terms of 8-mo breeding cycle and artificially reared lambs. Small Ruminant Research. 9:283-296.

Umberger, S. H., Lewis, G.S., 1992. Melengestrol Acetate (MGA) for estrous synchronization and induction of estrus in spring-breeding ewes. Sheep Research Journal. 8:59-62.

Vesely J.A., Bowden D.M., 1980. Effect of various light regimes on lamb production by Rambouillet and Suffolk ewes. Anim. Prod. 31:163–169.