

Symposium Ovin 2006

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

Par : François Castonguay, Ph.D.

Chercheur en production ovine
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville

Johanne Cameron, agr., responsable en recherche et vulgarisation,
Centre d'expertise en production ovine du Québec,
La Pocatière

Mireille Thériault, M.Sc., adjointe de recherche,
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherche et de développement sur les bovins laitiers et le porc de Lennoxville

Résumé

Ce projet avait pour but d'évaluer l'application d'un système de production intensif basé sur l'utilisation d'un calendrier de photopériode consistant en un cycle alternatif continu de 4 ou 4½ mois de jours longs et 4 ou 4½ mois de jours courts. Les deux principaux objectifs, qui étaient d'augmenter la productivité des troupeaux et de produire de l'agneau toute l'année, ont été atteints. Globalement, le système de production a permis une augmentation de productivité d'environ 20 à 30 % (1,2 à 1,3 agnelage/brebis/année) dans les huit élevages dans lesquels il a été implanté. Les résultats montrent que la fertilité globale du programme s'élève à près de 85 % pour l'ensemble des brebis mises à la reproduction, toutes périodes d'accouplement confondues. L'augmentation de productivité mesurable dans les entreprises est la résultante de l'accroissement du nombre d'agnelages/brebis/année et de l'utilisation d'une régie de reproduction plus stricte.

Pas facile de l'écrire . . . Mais il faut bien se l'avouer!

Il faut dire les choses comme elles sont : globalement, la productivité moyenne des élevages ovins québécois ne s'est pas améliorée depuis 20 ans. Les chiffres le démontrent clairement. Ainsi, dans une étude du MAPAQ réalisée en 1985 (Boily et Demers, 1988), la productivité annuelle des troupeaux s'élevait à 1,45 agneau réchappé/brebis/année, ce qui est équivalent aux évaluations récentes rapportées dans l'étude de gestion de la FPAMQ en 2002 (1,47 agneau réchappé/brebis/année ; Tremblay, 2002) et dans celle sur le coût de production de l'agneau réalisée en 2004 par le MAPAQ (1,32 agneau vendu/brebis/année). Pas étonnant qu'on parle encore aujourd'hui de la fragilité de la rentabilité financière des élevages ovins et qu'on qualifie encore la production ovine de « production en développement ». On se répète (c'est la qualité des bons conseillers!), mais la productivité des élevages demeure LE problème majeur sur lequel un coup de barre doit être donné pour assurer la pérennité et le développement du secteur ovin.

De tous les éléments de la gestion d'un troupeau ovin qui peuvent entraîner une augmentation de la productivité, l'efficacité de la reproduction en contre-saison sexuelle est sans nul doute un paramètre fondamental. Une reproduction efficace des brebis en contre-saison permet d'atteindre deux objectifs de production essentiels : (1) étaler la production d'agneaux sur toute l'année de façon à rencontrer les exigences des distributeurs et des consommateurs; (2) augmenter la productivité annuelle des brebis dans le but d'accroître la rentabilité des entreprises. Avec ces objectifs en tête, la recherche de façon de faire ou de méthodes de reproduction à contre-saison qui soit efficaces et rentables (ce qui est bien différent « d'économiques » !) demeure un sujet permanent de recherche et d'essais, autant par les producteurs que par les conseillers et les chercheurs. C'est dans cette optique que l'induction des chaleurs en contre-saison par la modification de la photopériode est une technique intéressante pour les producteurs ovins québécois.

Encore la photopériode!

Mais pourquoi encore parler de la photopériode? Tout n'a pas déjà été dit au Symposium ovin de 1998 (Castonguay et Lepage, 1998; Malpaux et Chemineau, 1998) et dans le guide Production ovine (Castonguay et Lepage, 2000)? Tout le monde le sait (!?) que . . .

- ✓ les variations annuelles de la durée du jour déterminent le début ou l'arrêt de la saison de reproduction chez les ovins;
- ✓ les jours longs (JL) sont « inhibiteurs » de l'activité sexuelle alors que les jours courts (JC) sont « stimulateurs »;

- ✓ 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;
- ✓ pour stimuler les chaleurs des brebis, il est nécessaire de faire précéder les JC de JL;
- ✓ cette technique est économique et qu'elle donne généralement d'excellents résultats de fertilité lors d'accouplements au printemps en plus de contribuer à réduire l'utilisation d'hormones exogènes;
- ✓ les investissements requis pour adapter les bâtiments existants à l'utilisation de cette technique sont généralement minimes.

Le calendrier photopériodique « classique », utilisé par plusieurs éleveurs ovins (Castonguay et Lepage, 1998, 2000), se résume à exposer un seul groupe de brebis, celles prêtes physiologiquement au moment du début du traitement, à trois mois de JL (16 h de lumière/jour) du mois de novembre à février, pour les placer ensuite en JC (8 h de lumière/jour) pour une autre période de trois mois.

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 de brebis au groupe ciblé au départ, car la durée optimale des périodes de JL ou de JL, typiquement trois mois, pourrait ne pas être respectée. Ainsi, physiquement, on se retrouve avec un groupe de brebis qui demeure 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 trois agnelages en deux 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 accouplées 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, généralement, 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, 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 suite au traitement photopériodique et seraient donc moins efficaces pour les accouplements de l'automne suivant.

Pour pouvoir profiter de tous les avantages de la photopériode, sans les inconvénients du programme classique, il fallait donc développer un nouveau protocole qui pourrait contrôler la reproduction des moutons et qui serait applicable sur l'ensemble d'un troupeau. L'objectif ultime était donc 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.

Le programme AAC Type CC4 . . . Un programme d'éradication d'un nouveau virus?

C'est dans l'optique de répondre à ce nouveau défi qu'a été développé le programme lumineux AAC *type CC4*. Le protocole de photopériode que nous avons développé (Johanne Cameron, étudiante à la maîtrise, à l'époque, 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 (en général 16 h de lumière/j) suivis de quatre mois de JC (en général 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 décevantes réalisées antérieurement sur ce genre de programmes (Vesely et Boden, 1980; Hackett et Wolynetz, 1982) en y intégrant les nouvelles connaissances acquises depuis ces premières expériences des années '80. Le calendrier vise à obtenir trois agnelages en deux ans pour chaque brebis du troupeau.

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

- ✓ Intervalle entre l'agnelage et la remise en accouplement autour de 80 j, en moyenne;
- ✓ Tarissement des brebis avant la mise en accouplement;
- ✓ Début de la période d'accouplement au moment le plus opportun, soit vers 60 j après le début des JC;
- ✓ Agnelages des brebis en JL, ce qui facilite les manipulations et la régie lors des agnelages.

La figure 1 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 et D). 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 intervalle d'environ 1½ mois pour ce qui est du protocole de base à 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 j et débute toujours 55 j après le début des JC. La période d'agnelages a lieu en JL. Les agneaux sont sevrés autour de 55 j et ensuite 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 et se termine au retrait des mâles. L'intervalle post-partum (entre l'agnelage et la remise en accouplement) moyen est ainsi d'environ 80 j. L'accouplement se fait tous les huit mois (trois agnelages en deux ans). Les brebis non gestantes à l'échographie (75 j après la mise aux béliers) sont traitées avec une éponge vaginale de façon à diminuer les périodes improductives des femelles. 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.

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 longueur d'année 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, discuté plus tôt, 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;
- ✓ 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.

Un premier essai dans une « vraie bergerie », pas dans une station de recherche !

Ce nouveau programme photopériodique a fait l'objet d'un premier essai en conditions commerciales entre septembre 2001 et août 2003 (Cameron, 2006) à la ferme Les Bergeries d'Amérique. 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 de base 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 et D). Un groupe témoin de 37 brebis a été laissé en lumière naturelle dans un autre bâtiment. Ces brebis « témoins » ont été accouplées suite à 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 1). 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). La fertilité la plus faible a été observée dans le groupe A2, mis à la reproduction 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. Chez les ovins, comme chez plusieurs autres espèces animales, des températures 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.

Étonnamment, le groupe témoin accouplé en contre-saison (T2) a également présenté de bons résultats (76,5 %) pour la période 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 puisque les béliers utilisés pour ces brebis étaient sous contrôle photopériodique (alternance continue de deux mois de JL et deux mois de JC). Une hypothèse qui demanderait à être vérifiée.

Pour en avoir le cœur net !

Malgré ces premiers résultats très encourageants, ce nouveau système de production restait à être validé sur une plus longue période et dans un plus grand nombre d'entreprises avant d'en faire la promotion à l'ensemble des producteurs. Il fallait donc s'assurer que les résultats obtenus lors du premier essai se répéteraient dans d'autres environnements (races, niveaux d'alimentation, bâtiments...).

C'est ainsi que sept producteurs ovins de différentes régions du Québec (tableau 2) se sont portés volontaires pour nous confier leur troupeau pour ce projet d'envergure : soumettre 2 400 brebis au programme de photopériode pendant une période de deux ans. L'efficacité du système de photopériode a ainsi pu être évaluée dans différents environnements et avec plusieurs types de races : naturellement désaisonnées (DP, 1/2RV), un peu moins désaisonnées (croisées PO) et pas désaisonnées du tout (SU, RI, CD).

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

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

La durée de la période d'éclairage journalier a également été ajustée en fonction des horaires de chaque producteur. L'important dans un programme de photopériode, c'est que la différence entre la durée des JC et celle des JL soit d'environ huit heures.

C'est marche ou ça ne marche pas finalement?

En moyenne, la fertilité des femelles soumises aux deux variantes du programme photopériodique (*CC4* et *CC4*) s'établit à 88 % (femelles épongées exclues) (tableau 4). Chez les brebis adultes, la fertilité moyenne était d'environ 90 % tandis que chez les agnelles, elle oscillait autour de 80 %. Par contre, des variations ont été observées entre les producteurs et entre les groupes d'accouplement. Dans ce genre de projet qui s'étend sur plusieurs années, il est difficile de contrôler parfaitement tous les facteurs pouvant affecter la fertilité. Les résultats se sont avérés souvent inférieurs pendant les saillies des chauds mois de l'été; effet de la température ou de la saison de l'année? Nous n'avons pas observé de baisses systématiques des résultats de fertilité pendant les saillies des mois de la contre-saison « naturelle » (mi-février à mi-août). Cette baisse de fertilité à certaines périodes semble donc plutôt liée à des températures ambiantes qui auraient favorisé la mortalité embryonnaire. Une autre observation qui appuie cette hypothèse est que les moins bons résultats ont été observés dans les fermes où les conditions environnantes dans les bâtiments en JC étaient les moins favorables.

Le non-respect du protocole photopériodique a également entraîné quelques ratées du côté de la fertilité des brebis à une ferme en particulier et dans certains groupes d'agnelles. La correction de ces

petits « écarts de conduite » a permis, dans tous les cas, de rétablir les niveaux de fertilité. Des problèmes de fertilité des béliers ont aussi été la cause de mauvais résultats ponctuels dans certains élevages de race pure (où on utilisait un seul bélier par groupe de brebis).

Les deux calendriers utilisés par les producteurs (CC4 et CC4) permettent théoriquement d'atteindre un rythme d'agnelage de 1,35 ou 1,5 agnelage/brebis/année. En cours de projet, les calendriers de deux entreprises ont dû être changés (CC4 vers CC4). C'est pourquoi, à la Bergerie de La Neigette et à la Ferme Girard, le rythme de production a été estimé à 1,43 et 1,45, respectivement, en fonction du nombre de mois passé avec les calendriers CC4 vers CC4 (tableau 5). Cela dit, pour atteindre le rythme de production théorique, le taux de succès des accouplements devrait être de 100 %, ce qui n'est évidemment pas très réaliste! Malgré tout, en tenant compte de la fertilité réelle des troupeaux, le système a permis d'atteindre une productivité élevée qui s'établissait, en moyenne, à 1,24 agnelage/brebis/année. À ce rythme de production, les entreprises ont été à même de produire un nombre impressionnant d'agneaux soit 2,6 agneaux nés/brebis/année. Ce nombre est d'autant plus révélateur lorsqu'on le compare à la productivité moyenne des troupeaux québécois qui est de l'ordre de 1,81 agneau né/brebis/année (Tremblay, 2002).

L'analyse de la répartition des saillies fécondantes de toutes les périodes d'accouplement montre que 95,5 % des femelles qui ont agnelé ont été fécondées entre le jour 1 et 25 suite à l'introduction des béliers. Ainsi, les saillies se font rapidement après la mise aux béliers. Le fait que 73,3 % des brebis aient été saillies dans les 17 premiers jours de la période d'accouplement suggère que la majorité des femelles avaient amorcé leur activité sexuelle au moment de la mise aux béliers. La répartition des saillies fécondantes a été similaire pour les accouplements réalisés pendant les mois de la saison sexuelle « naturelle » (12,1 j) et ceux faits en contre-saison (13,5 j). Ainsi, il apparaît que le programme de photopériode contrôle très bien le cycle de reproduction des brebis.

Oui, mais les producteurs, ils en pensent quoi eux ?

À plusieurs occasions durant le projet, nous avons été à même de recueillir les commentaires des producteurs sur le système de production.

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

Dans les inconvénients, certains suspectaient une diminution de la croissance des agneaux en JC en période pré-sevrage. Par contre, les résultats préliminaires d'un essai réalisé au cours de l'hiver dernier démontrent que ces craintes ne sont pas fondées (Castonguay, Thériault, Cameron, 2006). Plusieurs ont parlé des exigences accrues par rapport à l'alimentation des brebis. Toutefois, toute hausse de productivité entraîne inévitablement une hausse des besoins nutritionnels. Ainsi, dans notre projet, l'observation générale que les brebis exigeaient une alimentation de qualité en quantité plus importante pour maintenir un bon état de chair n'est pas une conséquence du programme photopériodique comme tel. C'est plutôt une retombée de la réussite du système d'agnelages accéléré dans lequel la majorité des femelles réalisent trois agnelages en deux ans, comme c'est le cas dans le système AAC Type CC4, ce qui augmente nécessairement les besoins nutritionnels de l'ensemble du troupeau.

Certains ont mentionné que la mise en place du programme entraîne des pertes de productivité dans la première année étant donné qu'il faut retarder l'accouplement de certaines brebis pour synchroniser

les groupes en fonction du nouveau calendrier de production. La planification à moyen terme de l'application du système pourrait toutefois permettre de limiter au minimum ces périodes improductives.

Quelques producteurs ont soulevé le point qu'ils aimeraient avoir la possibilité de sortir des animaux aux pâturages. Cette option, qui n'est pas impossible, demanderait à être étudiée et validée.

Dans ce système de production, il devient impossible de garder les portes des bergeries ouvertes à longueur de jour l'été pour ventiler les sections en JC, respect de la photopériode oblige. Cette contrainte est donc perçue par certains comme une problématique puisque la réclusion à l'intérieur de bâtiments, dans bien des cas, mal ventilés entraîne la hausse des températures et une diminution du confort des animaux et des producteurs, en plus d'avoir un effet négatif sur la fertilité des brebis. Ainsi, la « recommandation » générale d'avoir une ventilation efficace dans les bergeries (contrôle de la température et de l'humidité) devient une « obligation » dans ce système de production.

Le bilan sur le programme AAC Type CC4

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

Les baisses de fertilité observées à certains mois de l'été ont mis en lumière l'importance de maintenir des conditions ambiantes d'élevage optimales afin de ne pas compromettre les résultats de fertilité et les performances zootechniques générales. Les ajustements d'alimentation qui se sont révélés nécessaires tout au cours du projet ont aussi fait ressortir l'importance d'une alimentation bien réglée et suivie pour les brebis qui réussissent à suivre un système accéléré d'agnelages.

À travers le démarrage du programme dans sept entreprises et malgré une certaine rigidité du calendrier, nous avons démontré que plusieurs variantes du programme peuvent également être réalisées (intervalles d'agnelages de huit ou neuf mois; nombre de groupes de trois à six), ce qui est un argument important dans l'acceptation par les producteurs de ce genre de programme de régie de troupeau.

Après une première année d'ajustements (protocole, bâtiments, équipements, fiches de prise de données, identification permanente des animaux...), on peut dire que les entreprises qui ont participé au projet sont maintenant en mode « croisière ». Aujourd'hui, les producteurs sont tous autonomes et pourront aisément continuer à utiliser le système.

En conclusion

On peut conclure que le programme photopériodique *AAC Type CC4* et ses variantes ont donné les résultats escomptés et sûrement que les impacts pour l'industrie ovine seront importants dans les années à venir.

Les deux objectifs principaux qui étaient d'augmenter la productivité du troupeau et de produire de l'agneau à l'année ont été atteints. Les résultats montrent que le programme photopériodique *AAC Type CC4* permet de contrôler efficacement la reproduction des brebis et d'améliorer d'environ 20 à 30 % la productivité d'un élevage ovin. Le programme a permis d'obtenir des taux de fertilité supérieurs à 85 % pour la grande majorité des groupes d'accouplements et ce, peu importe le moment de l'année. La reproductibilité des bons résultats, malgré la variété des environnements dans

lesquels le protocole a été appliqué, démontre bien l'efficacité du programme. L'augmentation de la productivité du troupeau est non seulement attribuable à l'amélioration des résultats de fertilité, mais aussi au fait que le calendrier de production est rigide, ce qui empêche les producteurs de retarder sans raison valable la reproduction de certains groupes. Ainsi, une meilleure planification et organisation du travail permettent d'accroître la productivité de l'entreprise. Transposée à un élevage ovin québécois typique (1,5-1,8 agneau sevré/agnelage), l'application de notre programme photopériodique permettrait d'élever la productivité annuelle entre 2,0 à 2,3 agneaux sevrés/brebis/année alors qu'elle n'est présentement que de 1,5 agneau sevré/brebis/année.

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

Évidemment, l'utilisation de la photopériode n'est pas la seule façon d'améliorer la productivité de nos élevages. Plusieurs autres méthodes et façons de faire sont envisageables (Castonguay, 2004). 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 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.

Et l'avenir?

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

Au cours des dernières années, d'autres expériences ont été réalisées en collaboration avec le CEPOQ pour aider à peaufiner le système de production (Castonguay, Thériault, Cameron, 2006). Des résultats d'expériences sur les effets de l'intensité lumineuse sur le contrôle de la reproduction des brebis et sur la croissance des agneaux seront publiés au cours des prochains mois. De plus, un essai a été réalisé pour connaître l'impact du transfert des brebis des JL vers les JC au cours de la lactation sur la production laitière des brebis et la croissance des agneaux. À l'agenda des prochaines années pour les essais de photopériode : des expériences sur les effets de la préparation photopériodique des béliers sur la fertilité des brebis en contre-saison. Vous n'avez donc pas fini d'entendre parler de photopériode!

Remerciements

En premier lieu, nous désirons remercier le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) pour le financement du projet. Agriculture et Agroalimentaire Canada et les producteurs participants au projet ont également contribué monétairement à la réalisation de cette recherche.

Des remerciements s'adressent aux huit entreprises ovines qui nous ont fait confiance et qui ont accepté de courir le risque de nous confier toute leur entreprise : Bergerie des Amériques (Joël Bernier, Nathalie Lacroix); Bergerie de La Chouette (Nancy Bergeron, Michel Reid); Ferme Robert Girard (Robert Girard, Sophie Bédard); Ferme Germanie (Michel Thibodeau, Mireille Lemelin); Ferme Agnomont (Jean-Pierre Couture, Doris Gervais); Bergerie de la Neigette (Aubert Lavoie); Ferme Amki (Garry et Barbara Jack); Ferme Rido (Sonia Rioux, Luc-Martin DeRoy).

Du côté de l'équipe de recherche, il faut souligner le travail de Vincent Demers-Caron, étudiant de 1^{er} cycle en agronomie, dans le suivi des producteurs et la compilation d'une grande partie des données, ainsi que pour sa participation au travail en bergerie. Merci à Richard Prince, animalier au Département des sciences animales de l'Université Laval, qui nous a secondés pour plusieurs activités en bergerie. En terminant, mentionnons la collaboration de Dany Cinq-Mars, responsable de la Division de la nutrition et de l'alimentation à la **Direction des Services technologiques** du MAPAQ, dans l'analyse des programmes alimentaires.

Bibliographie

- Boily, A. et Demers, P. 1988. Profil de l'élevage ovin au Québec, Colloque sur la production ovine, Conseil des productions animales du Québec, 11 novembre, Québec, p.9-20.
- Cameron, J. 2006. Programme photopériodique appliqué à longueur d'année pour améliorer la répartition des mises bas et la productivité des brebis soumises à un rythme d'agnelage accéléré. Mémoire de maîtrise, Université Laval.
- Castonguay, F. 2004. Techniques de désaisonnement au Canada. World Sheep & Wool Congress. 19 et 20 juillet, Québec. p.167-197.
- Castonguay, F., Lepage, M. 1998. Utilisation de la photopériode comme technique de désaisonnement : Un projet au Québec. 2e Symposium international sur l'industrie ovine, Conseil des productions animales du Québec, 17 octobre, Québec, p.70-85.
- Castonguay, F., Lepage, M. 2000. Techniques d'induction des chaleurs - La photopériode. Guide production ovine. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), feuillet 5.60, 7 pp.
- Castonguay, F., Thériault, M., Cameron, J. 2006. Étude d'un système de production accéléré en élevage ovin - Programme de photopériode appliqué à longueur d'année à l'ensemble d'un troupeau. Rapport de recherche remis au CDAQ, 133 pp.
- 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.
- Malpaux, B., Chemineau, P. 1998. Contrôle photopériodique de la reproduction chez les ovins : Principe et utilisation en élevage. 2e Symposium international sur l'industrie ovine, Conseil des productions animales du Québec, 17 octobre, Québec, p.59-68.
- 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.
- Tremblay, M.-É. 2002. Analyse de groupe provinciale, Production ovine, 2002. FPAMQ et FGCAQ, 36 pp.
- 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.

Groupe de brebis

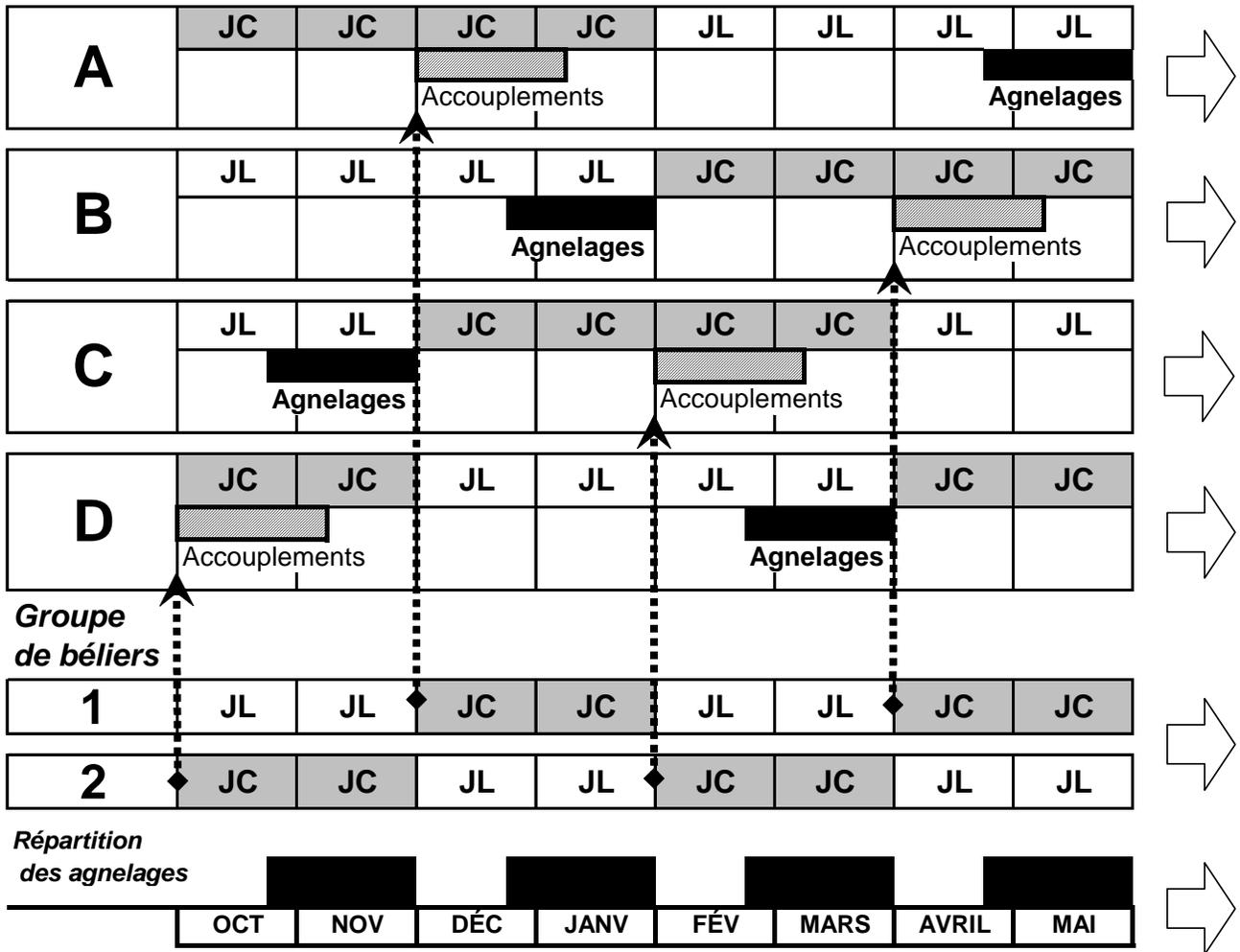


Figure 1. Schéma du protocole de photopériode AAC type CC4 ; quatre mois de jours longs et quatre mois de jours courts en alternance à l'année longue sur l'ensemble d'un troupeau.

Tableau 1. Performances moyennes des brebis suite à un traitement photopériodique AAC type CC4 de quatre mois de jours longs suivis de quatre 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				Témoin
	A	B	C	D	
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
Nb. 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.	26août	26 fév.	29 oct.	4 nov.
Nb. 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.
Nb. 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

Tableau 2. Entreprises participant au projet sur l'évaluation du programme photopériodique AAC Type CC4

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

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

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

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

**Tableau 4. Fertilité des femelles soumises aux programmes photopériodiques AAC
Type CC4 et CC4½**

	GERMA NIE	NEIGET TE	AMKI	AGNOMO NT	RIDO	GIRA RD	CHOUE TTE	TOT AL ^Y
Femelles mises en accouplement	1572	847	1066	543	363	371	151	4913
Brebis	1347	706	892	504	303	330	141	4223
Agnelles	225	141	174	39	60	41	10	690
Fertilité ^x (%)	91,1	90,1	91,4	83,8	86,0	73,3	89,4	88,4
Brebis	92,9	92,4	92,5	84,9	87,1	75,5	89,4	89,9
Agnelles	80,4	78,7	85,6	69,2	80,0	56,1	90,0	79,4

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

Tableau 5. Productivité globale des femelles soumises au système de production AAC Type CC4 et CC4½

	GERMANI E	NEIGETTE	AMKI	AGNOMON T	RIDO	GIRARD	CHOUETT E	TOTAL
Rythme de production visé (agnelage/brebis/année)	1,5	1,43	1,35	1,5	1,5	1,45	1,5	1,46
Femelles mises en accouplement ^x	1734	922	1124	628	393	485	159	5445
Fertilité totale ^y (%)	88,4	86,9	89,1	77,9	83,0	67,6	86,8	84,8
Agnelages/brebis/année	1,33	1,24	1,20	1,17	1,24	0,98	1,30	1,24
Agneaux nés/agnelage	2,0	1,7	2,5	2,0	2,4	1,7	1,9	2,1
Agneaux nés/brebis/année	2,6	2,1	3,1	2,3	2,9	1,7	2,5	2,6

^x Femelles mises en accouplement en excluant les femelles mortes ou disparues en cours de cycle.

^y Fertilité de toutes les femelles (brebis et agnelles), incluant la fertilité des femelles synchronisées à l'éponge.