

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire**

THEME :

**L'effet du photopériodisme et la reproduction chez
les brebis**

Présenté par :

Dr.Ferhaoui walid

Dr.Fekiri med el amine

Encadre par :

dr.zidene khaled

Année universitaire : 2018 – 2019

L'effet du photopériodisme et la reproduction chez les brebis

édition2019



Dr . ferhaoui walid

Dr . fekiri med el amine

*Institut supérieure des vétérinaires Tiaret , centre de recherche et de
développement , Département des sciences animales 2018/2019*

DEDICACES

Louange à notre Dieu le tout puissant qui nous a enseigné et nous a donné l'amour de travail et pour ma réussite dans mes études.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut .. tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude.

Chère maman, vous m'avez comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours, vous n'avez cessé de me soutenir et de m'encourager , vous avez toujours été présente à mes cotés pour me consoler quand il fallait , puisse le puissant vous donner ta santé , bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

Cher papa, vous avez su m'inculque le sens de la responsabilité , de la confiance en soi face aux difficultés de la vie , vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

Je vous remercie énormément que Dieu vous bénisse et vous garde pour moi .

Je dédie aussi ce mémoire à mon collègue de travail « fekiri med el amine » et à ses parents.

un énorme remerciement pour ton encouragement et ton soutien et d'être toujours a mes cotés par ta présence, je prie Dieu le tout puissant pour qu'il te donne le bonheur et prospérité.

A toutes les personnes qui m'ont aidé et m'encouragé durant tout mon parcours d'études.

Dr. Ferhaoui walid

DEDICACES

Louange à notre Dieu le tout puissant qui nous a enseigné et nous a donné l'amour de travail et pour ma réussite dans mes études.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut .. tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude.

Chère maman, vous m'avez comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours, vous n'avez cessé de me soutenir et de m'encourager , vous avez toujours été présente à mes cotés pour me consoler quand il fallait , puisse le puissant vous donner ta santé , bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

Cher papa vous avez su m'inculque le sens de la responsabilité , de la confiance en soi face aux difficultés de la vie , vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

Je vous remercie énormément que Dieu vous bénisse et vous garde pour moi .

Je dédie aussi ce mémoire à mon collègue de travail «ferhaoui walid» et à ses parents.

A toutes les personnes qui m'ont aidé et m'encouragé durant tout mon parcours d'études.

Dr. Fekiri med el amine

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

La première personne que nous tenons à remercier est notre encadrant Professeur Dr.zidene khaled pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port,

Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Au directeur des affaires administratives et financières au sein de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret Mr.Barani abdelkader et à notre aimable Enseignant : Dr.Hallouz Elhadj Feghoul

Qui par leur compréhension et leur aide, on a pu accomplir notre travail de recherche.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de ce travail.

Dr.ferhaoui walid

Dr.Fekiri med el amine

Sommaire

Introduction.....	01
Première partie.....	02-19
Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur mâle et femelle.....	02-11
1- La brebis.....	02
1.1 Système reproducteur.....	02
1.1.1 Vulve.....	03
1.1.2 Vagin.....	03
1.1.3 Col de l'utérus (cervix).....	03
1.1.4 Utérus.....	03
1.1.5 Oviductes (trompes de Fallope).....	04
1.1.6 Ovaires.....	04
1.2 Physiologie de la reproduction.....	04
1.2.1 Production des ovules.....	04
1.2.2 Cycle sexuel.....	04
1.2.3 Puberté.....	06
1.2.4 Variations de l'activité sexuelle.....	07
1.2.5 Comportement sexuel.....	07
2- Le bélier.....	07
2.1 Système reproducteur.....	07
2.1.1 Scrotum.....	08
2.1.2 Testicules.....	08
2.1.3 Épididymes.....	09
2.1.4 Canaux déférents.....	09
2.1.5 Glandes annexes.....	09
2.1.6 Urètre.....	09
2.1.7 Pénis.....	09
2.2 Physiologie de la reproduction.....	09
2.2.1 Production des spermatozoïdes.....	09
2.2.2 Puberté.....	10

3- Conclusion.....	11
4- Bibliographie.....	11
l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine	12-19
1- Variation saisonnière de l'activité sexuelle.....	12
2- Explications physiologiques.....	12
2.1 Action dépendante des œstrogènes.....	13
2.1.1 Période de transition « Saison sexuelle - Contre-saison sexuelle ».....	14
2.2 Action indépendante des œstrogènes.....	14
2.2.1 Rôle de la photopériode.....	15
2.2.2 Synthèse et sécrétion de la mélatonine.....	15
2.2.3 Site d'action de la mélatonine.....	16
2.3 Cycle de reproduction endogène.....	16
3- Liste des techniques d'induction des chaleurs.....	17
3.1 Techniques naturelles.....	17
3.2 Techniques hormonales.....	17
3.2.1 Mélatonine.....	17
4- Conclusion.....	18
5- Bibliographie.....	19
Deuxième partie	20-35
Matériel et méthode	20-29
1- Principe de base à respecter.....	20
1.1 Modifier la bergerie pour éliminer ou contrôler l'entrée de lumière extérieure.....	20
1.2 Fournir une intensité lumineuse adéquate.....	20
1.3 Toujours faire précéder la période de JC par une période de JL.....	21
1.4 La différence de durée d'éclairement entre les JC et les JL devrait être entre 6 et 8 heures.....	21
1.5 Offrir des conditions ambiantes favorables à l'intérieur des bâtiments.....	22
2- Programme classique.....	22
2.1 Modèle de calendrier.....	22
2.2 Facteurs de succès spécifiques au programme.....	23

2.2.1 Planifier les accouplements d'automne en fonction de l'utilisation de la photopériode au printemps suivant.....	24
2.2.2 Faire des échographies après les accouplements d'automne pour évaluer l'âge des fœtus.....	24
2.2.3 Soumettre les femelles à des périodes de JC et JL d'une durée comprise entre 8 et 12 semaines.....	24
2.2.4 Limiter la période d'accouplement à 45 j et cesser le traitement de JC au moment du retrait des béliers.....	25
2.2.5 Prévoir les accouplements de l'automne suivant le traitement photopériodique.....	25
3- Traitements à base de progestagènes ou de mélatonine combinés à l'effet bélier chez la brebis Ouled-Djellal au printemps en Algérie.....	25
3.1 Matériel et méthodes.....	26
3.1.1 Animaux et situation expérimentale.....	26
3.1.2 Méthodes.....	26
3.1.3 Traitement des données.....	27
4- Bibliographie	27
Résultat et Discussion	30-35
1- Résultat et discussion.....	30
1.1 Résultat.....	30
1.2 Discussion	33
2- CONCLUSION.....	34
3- Bibliographie.....	34
Référence	36-38
Glossaire	39-42

Introduction

La plupart des mammifères des régions tempérées ou froides présentent une synchronisation des naissances de telle sorte que la majorité d'entre elles s'effectuent à la saison la plus favorable pour la survie du jeune. Beaucoup d'animaux naissent surtout à la fin de l'hiver ou au printemps lorsque les températures redeviennent clémentes et que l'herbe pousse en assurant une bonne alimentation de la mère. La reproduction est alors nettement saisonnée.

L'importance de la lumière a été démontrée en premier lieu chez les oiseaux à partir de 1933 puis chez les petits ruminants où le rôle de la photopériode a été mis en évidence dès 1947 par Yeates. La saison sexuelle est liée donc au jour le plus long (solstice d'été) et au plus court (solstice d'hiver). Marshall (1937) a été le premier à démontrer de façon expérimentale le rôle de la photopériode dans le contrôle de la reproduction car il a observé que le transport des brebis de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud entraînait une inversion du cycle reproductif de 6 mois de la saison de reproduction. De plus, si on inverse le rythme de la photopériode artificiellement, le résultat est le même. Par contre, si on réduit le cycle photopériodique à 6 mois, 2 saisons sexuelles par an sont observées.

D'autres paramètres comme l'alimentation, le niveau de développement, l'âge, l'état d'engraissement, une lactation récente, la température peuvent moduler l'effet de la photopériode chez les espèces animales vivant sous des latitudes tempérées (Gwinner, 1986). Il est nécessaire de pratiquer des traitements photopériodiques pour faire coïncider les besoins alimentaires maximaux avec les disponibilités des ressources alimentaires, responsables au bon développement des jeunes.

La reproduction en contre-saison des ovins est de plus en plus pratiquée à mesure que les producteurs adoptent des programmes d'agnelage accéléré dans le but d'assurer un meilleur approvisionnement des marchés à longueur d'année. Cette reproduction contrôlée repose sur la synchronisation de l'œstrus de manière à ce que l'agnelage se produise à l'intérieur d'une période réduite. Elle permet aussi d'induire l'œstrus en dehors de la saison normale de reproduction de manière à ce que les brebis puissent être fécondées au printemps dans le cadre des programmes d'agnelage accéléré ce qui permet de commercialiser l'agneau durant l'hiver. L'utilisation de l'alternance entre jours longs (réels ou simulés par l'éclairage de la phase photosensible) et jours courts (réels ou naturels ou simulés par un implant de mélatonine) permet de contrôler l'activité sexuelle saisonnière en induisant des activités estrienne et ovulatoire cycliques au printemps et en maintenant ainsi l'activité testiculaire élevée pendant le printemps et en permanence pendant plusieurs années dans les centres d'insémination artificielle.

Chez les ovins, les jours longs de printemps suivis par les jours courts synchronisent un mécanisme interne qui déclenche la saison sexuelle, maintenu par les jours courts ((Pelletier et Almeida, 1987). Une bonne pratique de cette technique, en hiver et au printemps permet de synchroniser les chaleurs des femelles en contre-saison et d'obtenir des taux de fertilité similaires à ceux obtenus en saison sexuelle.

Chez le bélier, l'augmentation de la photopériode journalière diminue les réserves spermatiques et inversement avec 48 jours de retard, la durée de la spermatogenèse. La multiplication spermatogoniale est maximale lorsque la photopériode claire décroissante est de 8 à 12 heures avec un maximum pour 10 heures (53). Ces observations ont amené au développement de traitements photopériodiques ayant pour but de rendre les béliers fonctionnels pendant la contre-saison sexuelle. Plusieurs protocoles ont été proposés, tous les protocoles ayant pour principe de base l'exposition des béliers à l'alternance des journées longue et courte (Picard-Hagen et al., 1996).

Le but principal de ce travail réside dans la réalisation d'une étude bibliographique plus détaillée sur la saisonnalité chez les ovins afin de comprendre en premier lieu le mécanisme d'intervention de ce phénomène physiologique et l'identification des facteurs favorables à son installation d'autre part chez les brebis et les béliers. Ce travail nous permet également de connaître la nature et le principe des protocoles expérimentaux utilisés dans les programmes de photopériode et de mélatonine pour atténuer ou supprimer les effets saisonniers sur la reproduction en pays tempérés et tropicaux.

Une bonne compréhension des caractéristiques physiologiques et anatomiques des brebis et des béliers permet de mieux contrôler la reproduction de ces animaux fortement saisonniers.

Première partie

***Rappels anatomique et
physiologique de
l'appareil
reproducteur Mâle et
Femelle***

1- La brebis

1.1 Système reproducteur

L'appareil génital de la brebis, situé dans la cavité abdominale, peut être divisé en six parties principales : la vulve, le vagin, le col de l'utérus, l'utérus, l'oviducte et les ovaires (figures 1.1 et 1.2). Les dimensions du système reproducteur varient d'une brebis à l'autre.

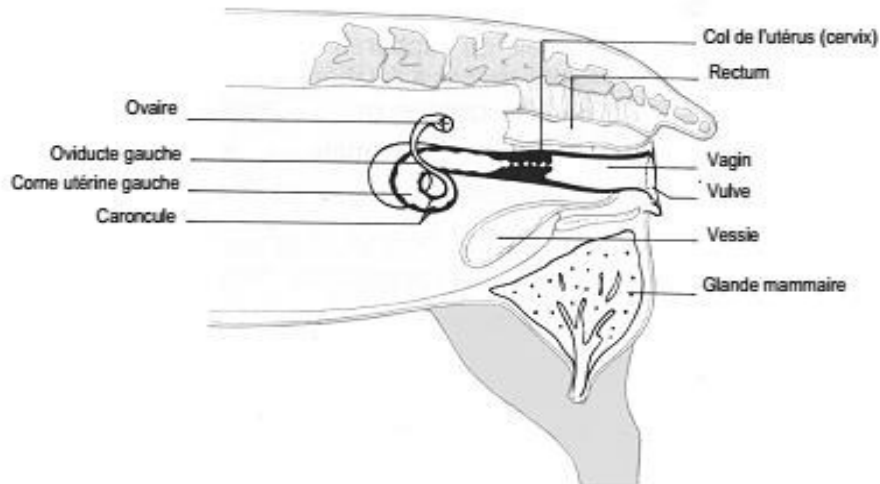


Figure 1.1 Localisation du tractus reproducteur de la brebis

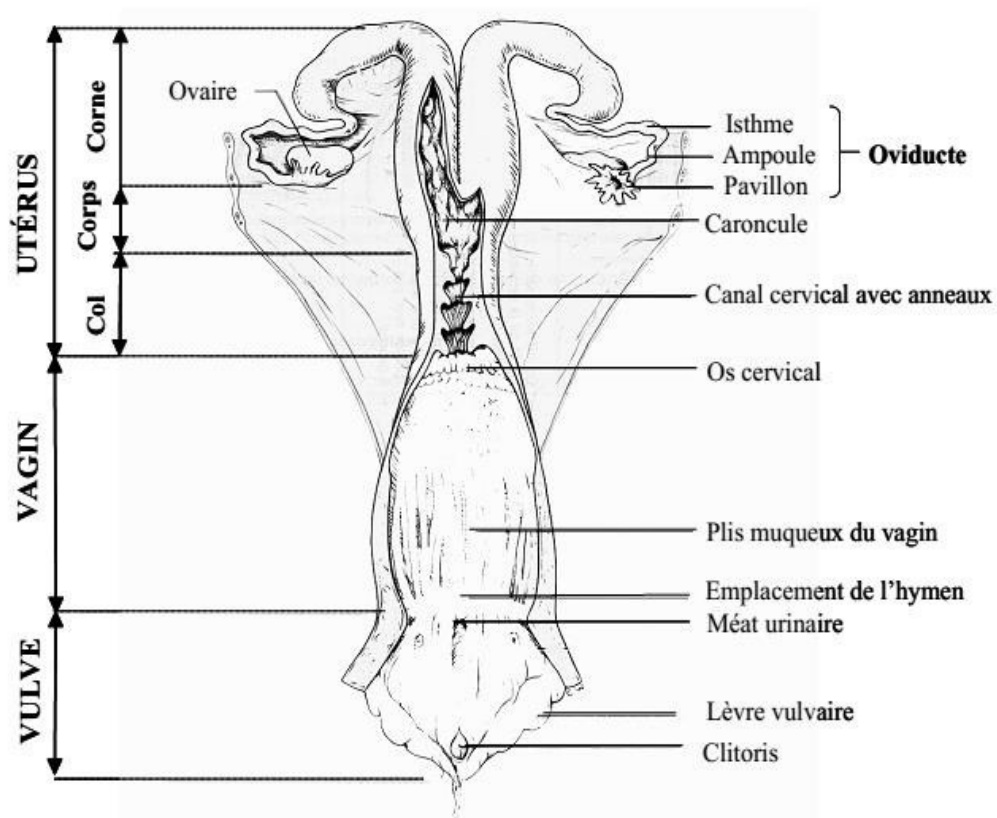


Figure 1.2 Système reproducteur de la brebis

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

1.1.1 Vulve

La vulve est la partie commune du système reproducteur et urinaire. On peut distinguer l'orifice externe de l'urètre provenant de la vessie s'ouvrant dans la partie ventrale, qui marque la jonction entre la vulve et le vagin. Les lèvres et un clitoris très court constituent les autres parties de la vulve.

1.1.2 Vagin

Avec une longueur de 10 à 14 cm, le vagin constitue l'organe de l'accouplement. Son apparence intérieure change en fonction du stade du cycle sexuel. Lorsqu'une brebis est en chaleur, le vagin contient un fluide plus ou moins visqueux, sécrété par le col de l'utérus, et sa muqueuse prend une coloration rougeâtre, causée par l'augmentation de l'irrigation sanguine. Les brebis dont le vagin est plutôt sec et de couleur pâle ne sont probablement pas en chaleur. Ce phénomène peut facilement être observé lors des inséminations. Chez l'agnelle, une mince membrane obstrue partiellement le vagin, l'hymen, qui est perforé lors du premier accouplement.

1.1.3 Col de l'utérus (cervix)

Le col de l'utérus représente le lien entre le vagin et l'utérus et est, en quelque sorte, la porte d'entrée de l'utérus. Il mesure entre 4 et 10 cm de long et est constitué d'environ 5 à 7 replis fibreux, les anneaux cervicaux, fortement imbriqués les uns dans les autres de façon à fermement obstruer le passage. À l'extrémité communiquant avec le vagin, le cervix se termine par un repli de tissu fibreux appelé os cervical. La forme et la position de l'os cervical varient considérablement d'un animal à l'autre. Le rôle du cervix est d'isoler l'utérus du vagin et donc de l'environnement extérieur, limitant ainsi les possibilités d'infection.

Le cervix demeure habituellement fermé sauf au moment de la parturition. Cette caractéristique anatomique est particulière aux brebis et elle constitue un inconvénient majeur en insémination artificielle. Ainsi, à cause des nombreux replis du cervix, il est très difficile de traverser le col de l'utérus avec la tige d'insémination et de déposer la semence directement dans l'utérus, comme cela se fait facilement chez le bovin. Cette particularité anatomique de la brebis limite l'atteinte de meilleurs résultats en insémination, particulièrement avec la semence congelée.

1.1.4 Utérus

L'utérus constitue l'organe de la gestation et son rôle est d'assurer le développement du fœtus par ses fonctions nutritionnelles et protectrices. La première partie de l'utérus se nomme le corps et a une longueur d'à peine 1 à 2 cm. L'utérus se divise ensuite en deux parties pour former les cornes utérines d'une longueur de 10 à 15 cm. Les cornes utérines sont côte à côte sur une bonne partie de leur longueur et leur partie libre, dirigée latéralement, s'atténue en circonvolution. D'une largeur d'environ 10 mm, elles s'effilent vers l'oviducte où leur diamètre n'est plus que de 3 mm.

La paroi interne de l'utérus est constituée d'une muqueuse dans laquelle on retrouve une multitude de vaisseaux sanguins, l'endomètre. Il joue un rôle primordial dans la survie et le développement du fœtus pendant la gestation. L'endomètre est recouvert du myomètre, une couche musculaire dont les contractions sont impliquées dans le transport des spermatozoïdes vers l'oviducte et dans l'expulsion du ou des fœtus au moment de l'agnelage. La surface interne de l'utérus présente des prolongements ressemblant à des champignons, les caroncules, qui constituent les points

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

d'attachement des membranes fœtales durant la gestation. Il y a entre 70-100 caroncules dans un utérus de brebis.

1.1.5 Oviductes (trompes de Fallope)

Les oviductes sont de petits tubules pairs d'une longueur de 10 à 20 cm, prolongeant les cornes utérines et se terminant par une sorte d'entonnoir, le pavillon de l'oviducte. Le pavillon recouvre partiellement l'ovaire et capte les ovules provenant des ovaires lors de l'ovulation pour les entraîner, grâce à la présence de cils et à l'aide de contractions musculaires, dans les oviductes, site de la fécondation. Par la suite, le nouvel embryon formé se déplace vers l'utérus, où se poursuit la gestation.

1.1.6 Ovaires

Les ovaires sont de petits organes en forme d'amande (2 cm de longueur x 1 cm d'épaisseur) dont le poids varie en fonction de l'activité ovarienne. Chaque femelle possède deux ovaires qui ont pour fonctions de produire les gamètes femelles (ovules) ainsi que certaines hormones sexuelles femelles, principalement la progestérone et les œstrogènes, qui maintiennent les caractéristiques sexuelles et contrôlent partiellement plusieurs fonctions de reproduction.

1.2 Physiologie de la reproduction

1.2.1 Production des ovules

Les ovaires contiennent des centaines de milliers de petites structures sphériques appelées follicules (figure 1.3) qui sont déjà tous présents à la naissance de la femelle. Ces follicules, qui sont à différents stades de développement, contiennent tous un ovule, c'est-à-dire un œuf potentiellement fécondable. Le début de la croissance accélérée de quelques-uns de ces follicules microscopiques se fait à intervalles réguliers durant le cycle sexuel sous l'action de certaines hormones (FSH et LH) provenant d'une partie du cerveau nommée hypophyse. Les follicules passent alors par plusieurs stades de développement : de pré-antral à antral, pour finalement parvenir au stade pré-ovulatoire (mature). Une très grande proportion de ces follicules dégénérera à un moment ou à un autre de leur développement. Seul un nombre limité de follicules en croissance sur les ovaires parviendra maturité (10 à 12 mm de diamètre).

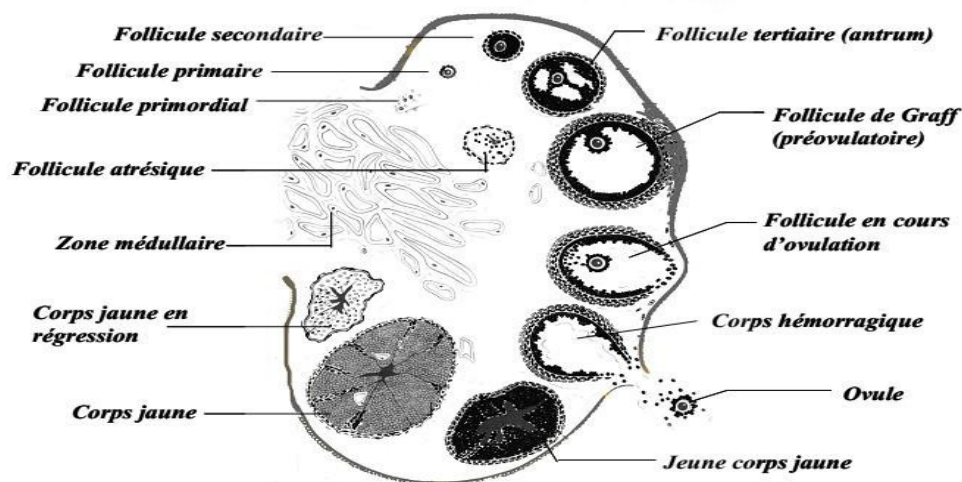


Figure 1.3 Coupe transversale d'un ovaire

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

1.2.2 Cycle sexuel

Le cycle sexuel, qui est l'intervalle entre deux chaleurs consécutives, est en moyenne de 17 jours chez la brebis, et peut varier entre 14 et 19 jours selon les races, l'âge, les individus et la période de l'année. Le cycle est divisé en deux phases : folliculaire et lutéale (figure 1.4). Par convention, le Jour 0 du cycle correspond arbitrairement au jour du début des chaleurs. La phase folliculaire, d'une durée de 3 à 4 jours, correspond à la période du cycle durant laquelle la croissance des follicules est maximale. Pendant cette période, des follicules de différentes tailles amorcent une croissance accélérée sous l'effet de différentes hormones provenant de l'hypophyse (voir encadré). L'augmentation de la sécrétion d'une hormone par les follicules, l'œstradiol, va entraîner l'apparition du comportement œstral (œstrus ou chaleur). Les chaleurs durent de 24 à 72 heures, pour une moyenne de 36 heures. La durée des chaleurs est généralement plus courte chez les agnelles et plus longue en milieu de saison sexuelle qu'au début ou à la fin de celle-ci. Certaines études montrent que la durée de la chaleur est 50 % plus longue chez les races prolifiques que chez les non-prolifiques. L'ovulation, qui correspond à la libération des ovules contenus dans les follicules matures, se produit entre 20 et 40 heures après le début des chaleurs, soit vers la fin de celles-ci. Le follicule qui a ovulé se transforme en une structure appelée corps jaune qui sécrète la progestérone, hormone bloquant la sécrétion des hormones provenant de l'hypophyse et responsables de la croissance folliculaire. Il y a autant de corps jaunes sur un ovaire qu'il y a de follicules qui ont ovulé. Donc, le nombre de corps jaunes sur l'ovaire représente le nombre maximum d'embryons qui auraient pu être formés pour une période d'ovulation donnée. Durant les 14 jours du cycle pendant lesquels le corps jaune est actif (phase lutéale), le développement des follicules est au ralenti et l'ovulation impossible. Si la brebis n'est pas fécondée, le corps jaune dégénère pour permettre une reprise de l'activité ovarienne (phase folliculaire) qui mènera à l'ovulation de nouveaux follicules.

Le taux d'ovulation, qui correspond au nombre d'ovules relâchés à l'ovulation, représente le nombre maximum d'œufs potentiellement fertilisables et constitue, en ce sens, le premier facteur qui limite la taille de la portée. Le taux d'ovulation varie en fonction de la race, du niveau nutritionnel (augmente avec le « flushing »), de la condition corporelle, de l'état de santé, de l'âge (maximum atteint vers 3 à 5 ans), du bagage génétique individuel et des conditions environnementales. Le taux d'ovulation varie également durant une même saison sexuelle atteignant son maximum vers le milieu de la saison pour ensuite diminuer à l'approche de l'anœstrus. Ainsi, le deuxième et le troisième œstrus de la saison sexuelle produisent plus d'ovules qui sont également plus fertiles qu'au moment du premier œstrus de l'année.

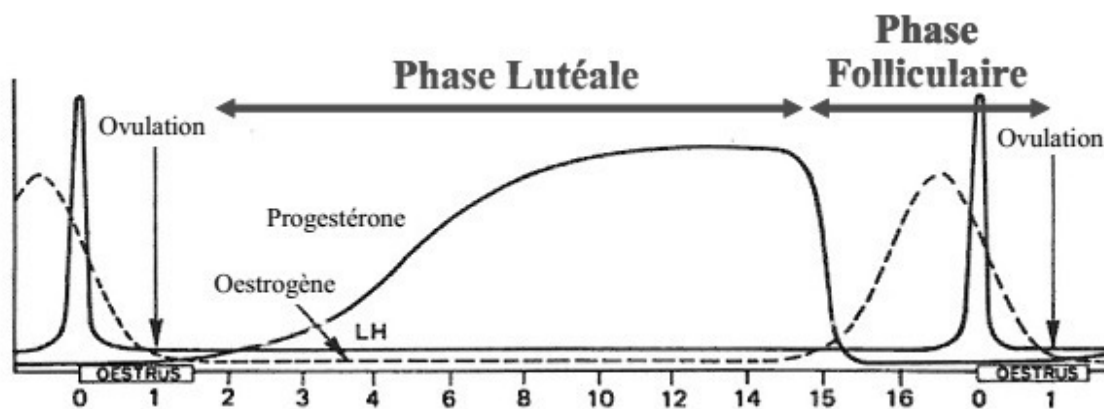


Figure 1.4 Cycle sexuel de la brebis.

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

La succession des évènements physiologiques qui génère le cycle sexuel chez la brebis dépend d'interactions entre plusieurs hormones sécrétées par le cerveau (GnRH, LH, FSH) et par les ovaires (œstradiol).

- La GnRH, produite dans une partie du cerveau nommée hypothalamus, stimule la production de LH et de FSH dans une glande située à la partie ventrale du cerveau et appelée hypophyse (figure 1.5).
- La LH et la FSH, via la circulation sanguine, agissent sur les ovaires pour stimuler la croissance des follicules et assurer la maturation des ovules pour les rendre aptes à la fécondation.
- Les plus gros follicules présents sur les ovaires produisent de l'œstradiol, une hormone qui provoquera un pic de sécrétion de la LH qui induira l'ovulation des follicules matures.
- Après l'ovulation, les follicules ovulés se transforment en corps jaunes qui produisent alors de la progestérone, une hormone qui inhibe la sécrétion de la GnRH et donc qui empêche la venue en chaleurs et une autre ovulation. Cette action négative de la progestérone se fait en synergie avec l'œstradiol sécrété par les follicules ovariens.

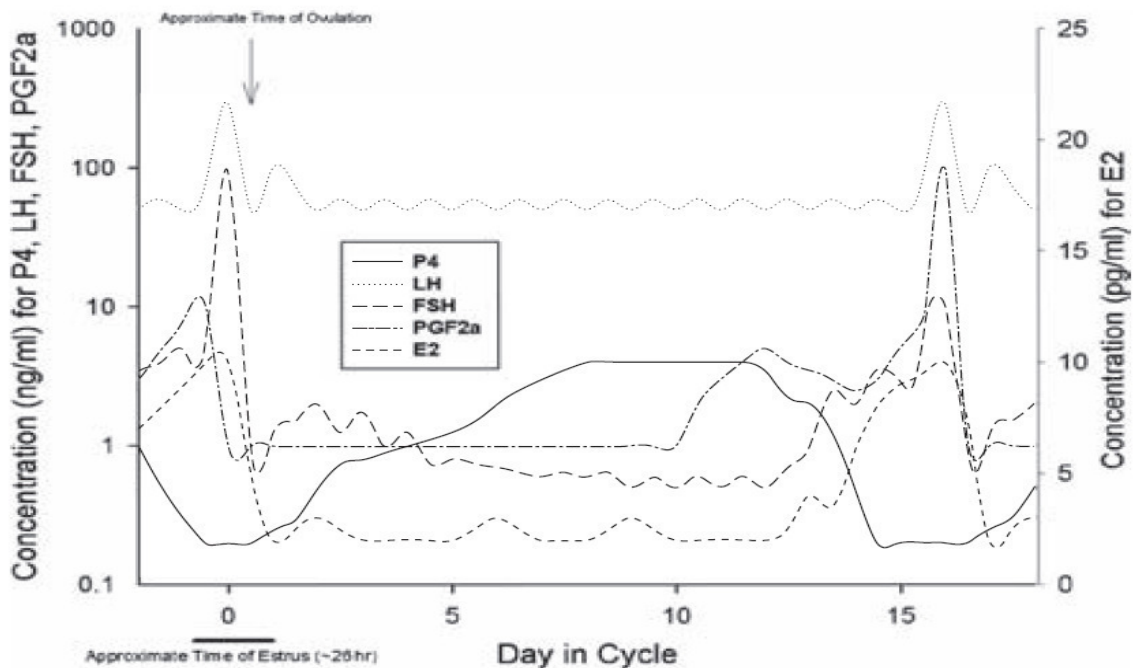


Figure 1.5 Régulation hormonale du cycle sexuel.

Au moment de la lutéolyse, la concentration de progestérone baisse permettant une augmentation de la fréquence de sécrétion de LH (de 1 pulsation chaque 3-4 h à 1 pulsation chaque 30 minutes) qui mènera à une augmentation de la concentration de LH dans le sang autour de cinq fois supérieure à la sécrétion basale.

L'augmentation soutenue de la concentration de LH, pour une période d'environ 48 h, provoque un accroissement de la sécrétion d'œstradiol par les follicules ovariens en phase finale de croissance et de maturation. La concentration élevée d'œstradiol provoquera un pic de GnRH qui induira le pic préovulatoire de LH qui conduira à l'ovulation des follicules matures vers la fin de la période des

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

chaleurs. S'il n'y a pas gestation vers 14 jours après la chaleur, l'utérus produira de la prostaglandine de type F2 α (PGF2 α) qui détruira les corps jaunes et provoquera le début d'un nouveau cycle.

1.2.3 Puberté

La puberté correspond à l'observation du premier comportement œstral de la jeune agnelle. Dans des conditions normales d'élevage, l'agnelle atteint la puberté vers l'âge de 5 à 9 mois. Cependant, l'âge à la puberté dépend de nombreux facteurs génétiques et environnementaux dont les principaux sont la race, le poids, la saison de naissance et l'environnement

1.2.4 Variations de l'activité sexuelle

Chez la brebis, les périodes d'inactivité sexuelle (anœstrus) résultent des effets de la saison de l'année (anœstrus saisonnier), de l'agnelage (anœstrus post-partum) ou de la lactation . La brebis est une polyœstrienne saisonnière, c'est-à-dire qu'elle démontre une succession d'œstrus pendant une période particulière de l'année. Cette période s'étend, en moyenne, des mois d'août à janvier (période de jours courts - saison sexuelle), mais varie considérablement en fonction de différents facteurs (race, alimentation, régie, etc.). C'est la durée du jour qui détermine en majeure partie le début et l'arrêt de la saison d'activité sexuelle. Pendant l'autre portion de l'année, la brebis ne démontre pas d'œstrus et est dans une période de repos sexuel (période de jours longs - contresaison sexuelle).

1.2.5 Comportement sexuel

Les signes extérieurs physiques démontrés par la brebis en œstrus sont relativement peu perceptibles si on les compare à ceux de l'espèce bovine. Généralement, la vulve est légèrement tuméfiée et laisse s'écouler une petite quantité de liquide visqueux (glaire). Le comportement de la brebis en chaleur est modifié par la présence du bélier : elle se place à côté de celui-ci de façon à attirer son attention, agite la queue, se laisse flairer la vulve, s'immobilise et accepte que le bélier la chevauche.

2- Le bélier

2.1 Système reproducteur

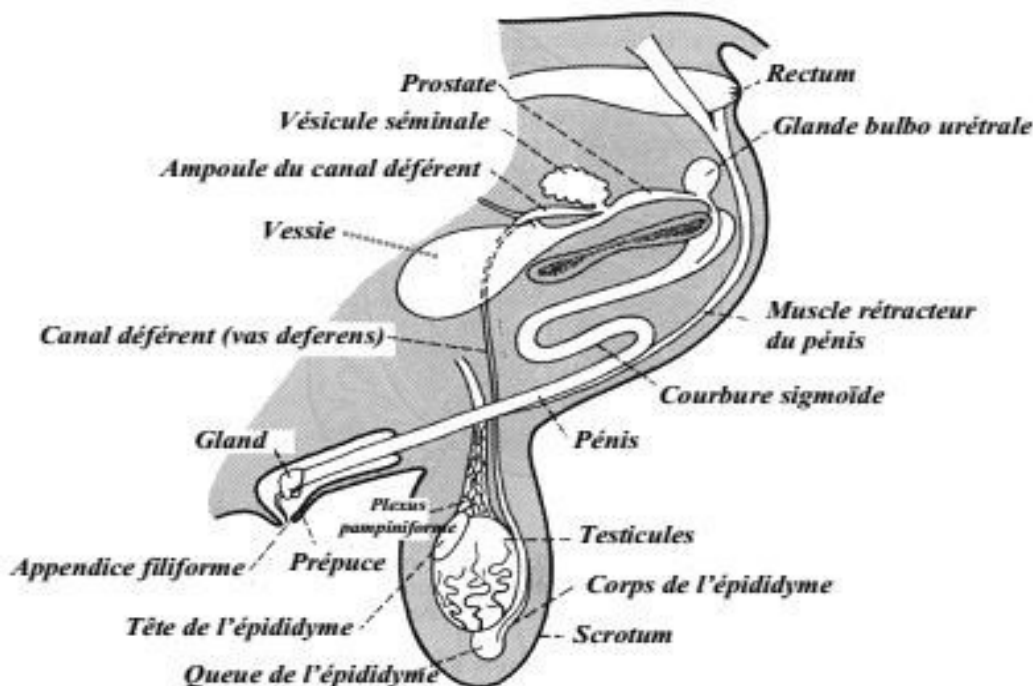


Figure 1.6 Système reproducteur du bélial

2.1.1 *Scrotum*

Le scrotum est l'enveloppe qui supporte et protège les deux testicules. Chaque testicule est contenu dans une partie séparée du scrotum. Le rôle principal du scrotum est de maintenir les testicules à une température favorisant la formation et la conservation des spermatozoïdes, soit autour de 32 °C, 4-7 °C en dessous de la température corporelle. Dans les cas de chaleur extrême, les mécanismes de maintien de la température des testicules peuvent ne pas être suffisants, ce qui entraîne une stérilité temporaire des mâles.

Il peut arriver chez certains mâles qu'un ou les deux testicules restent dans la cavité abdominale et ne descendent pas dans le scrotum, c'est ce qu'on appelle la cryptorchidie. Ces béliers doivent être éliminés puisqu'ils sont souvent stériles. En effet, la température des testicules étant trop élevée, la formation des spermatozoïdes ne se fera pas correctement. Le rôle du scrotum dans le contrôle de la température des testicules est donc extrêmement important.

2.1.2 *Testicules*

Le rôle principal des testicules est de produire les spermatozoïdes. Les testicules sécrètent également une hormone appelée testostérone qui joue un rôle important dans la manifestation des caractéristiques sexuelles secondaires du mâle et de son comportement sexuel. La figure 1.7 présente les principales composantes d'un testicule.

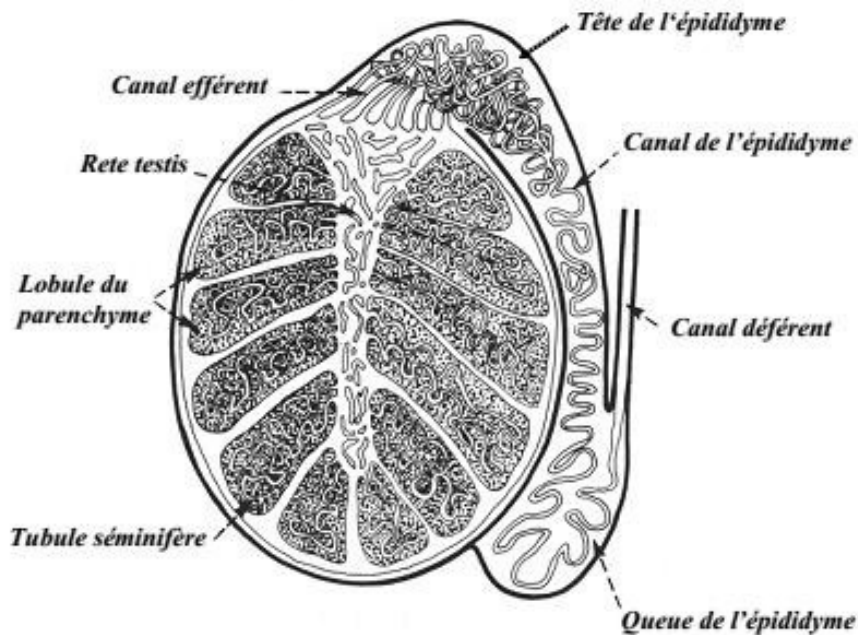


Figure 1.7 Coupe verticale d'un testicule

La quantité de spermatozoïdes stockée dans les testicules est en relation avec le poids de ceux-ci (en moyenne environ 200-300 g chaque).

2.1.3 Épididymes

Après leur production dans le testicule, les spermatozoïdes sont acheminés vers l'épididyme. L'épididyme est un canal très fin et enchevêtré, d'une longueur de 50 à 60 m (un canal par testicule). C'est dans la partie inférieure, la queue de l'épididyme – partie renflée en bas du testicule – que sont emmagasinés les spermatozoïdes. La queue de l'épididyme contient, en effet, plus de 70 % des réserves de spermatozoïdes (20 à 40 milliards). C'est à l'intérieur de ces tubules que les spermatozoïdes acquièrent leur motilité et leur pouvoir fécondant (maturation).

2.1.4 Canaux déférents

Ce canal fait suite à l'épididyme et remonte dans la cavité abdominale pour atteindre la base de la prostate. Il relie donc l'épididyme à l'urètre. Ce sont ces canaux (un dans chaque testicule) qui sont sectionnés pour stériliser les bœufs lors de la vasectomie. Une semaine après l'opération, les bœufs sont complètement stériles.

2.1.5 Glandes annexes

Les glandes annexes incluent la prostate, les vésicules séminales et les glandes bulbo-urétrales. Elles produisent des liquides (l'ensemble se nomme liquide séminal) qui se mélangent avec les spermatozoïdes pour former la semence ou le sperme. Le rôle de la prostate est de nettoyer l'urètre avant et durant l'éjaculation, de fournir des minéraux à la semence et de fournir un transport aux spermatozoïdes. Les

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

vésicules séminales produisent un liquide riche en fructose servant à nourrir les spermatozoïdes. Les glandes bulbo-urétrales produisent un liquide qui est sécrété avant l'éjaculation et qui a pour principale fonction de nettoyer l'urètre des restes d'urine avant l'éjaculation.

2.1.6 Urètre

L'urètre est le conduit qui provient de la vessie, traverse la prostate et le pénis pour déboucher à son extrémité. Il permet l'évacuation de l'urine et l'éjaculation du sperme.

2.1.7 Pénis

Le pénis est l'organe copulateur. D'une longueur d'environ 40 cm, il se termine par un renflement, le gland, et un appendice vermiforme qui est la terminaison de l'urètre permettant le dépôt de la semence à l'intérieur du vagin. Les muscles rétracteurs du pénis attachés au niveau du « S » pénien participent au déroulement et à la rétraction du pénis. L'extrémité du pénis est protégée par le fourreau.

2.2 Physiologie de la reproduction

2.2.1 Production des spermatozoïdes

La production de spermatozoïdes motiles et fertiles (spermatogenèse) débute à la puberté et se fait à l'intérieur des tubules séminifères des testicules. La durée de formation des spermatozoïdes dans les testicules est de 40 jours et leur passage dans l'épididyme dure entre 10 et 14 jours, pour une durée totale de production d'environ 2 mois. Chaque jour, environ 6 à 10 milliards de spermatozoïdes sont formés. La production spermatique est relativement constante soit autour de 20 millions de spermatozoïdes par gramme de testicule par jour. Un éjaculat moyen de 1 ml contient approximativement 3 à 4 milliards de spermatozoïdes. Si des agents extérieurs (déficit nutritionnel, maladie, stress, etc.) causent une interruption dans le cycle de production des spermatozoïdes, la fertilité normale du bélier ne sera restaurée que lorsqu'un cycle complet de production de spermatozoïdes sera complété. En d'autres termes, la stérilité temporaire pourra persister pendant plusieurs semaines. L'activité sexuelle a un effet stimulant sur la production de spermatozoïdes, car elle augmente la sécrétion de testostérone, une hormone qui stimule la spermatogenèse (voir encadré).

2.2.2 Puberté

Le jeune bélier est généralement apte à féconder des femelles vers l'âge de 6 mois, mais cette moyenne varie considérablement selon l'individu, la race, l'alimentation et la saison de naissance. Il semble que le début de la spermatogenèse soit davantage relié à l'état de développement de l'animal qu'à son âge, apparaissant lorsque le jeune bélier atteint environ 40 à 50 % de son poids adulte. Règle générale, les béliers de races prolifiques atteignent la puberté plus hâtivement soit vers 3 à 4 mois. Cependant, pour ne pas nuire au développement et à la croissance du jeune bélier, il est recommandé de ne pas l'utiliser pour la reproduction avant l'âge de 8 à 9 mois. La photopériode stimule ou ralentit le développement des organes reproducteurs selon qu'elle est favorable (durée du jour décroissante - automne) ou défavorable (durée du jour croissante - été). Ainsi, un agneau mâle né en décembre ou janvier pourrait être utilisé modérément vers le mois de septembre (8-9 mois) alors qu'un agneau né en octobre ne

Première partie : Rappels anatomique et physiologique de l'appareil reproducteur (mâle et femelle)

pourra être utilisé avant l'automne suivant, soit vers l'âge d'un an. Il est important de souligner que les premiers éjaculats du jeune bélier sont généralement de mauvaise qualité. Il est donc important de l'entraîner avant le début de sa première période de saillies. L'entraînement permettra également de diminuer le stress des béliers lors des premières saillies.

Pour en savoir plus...

Le contrôle de la production de spermatozoïdes est assuré par plusieurs hormones qui interagissent entre elles (figure 1.8). Les cellules de Leydig des testicules produisent la testostérone qui stimule la production de spermatozoïdes par les tubules séminifères. La production de testostérone est contrôlée par la FSH et la LH sécrétées par l'hypophyse qui sont elles-mêmes contrôlées par la GnRH de l'hypothalamus.

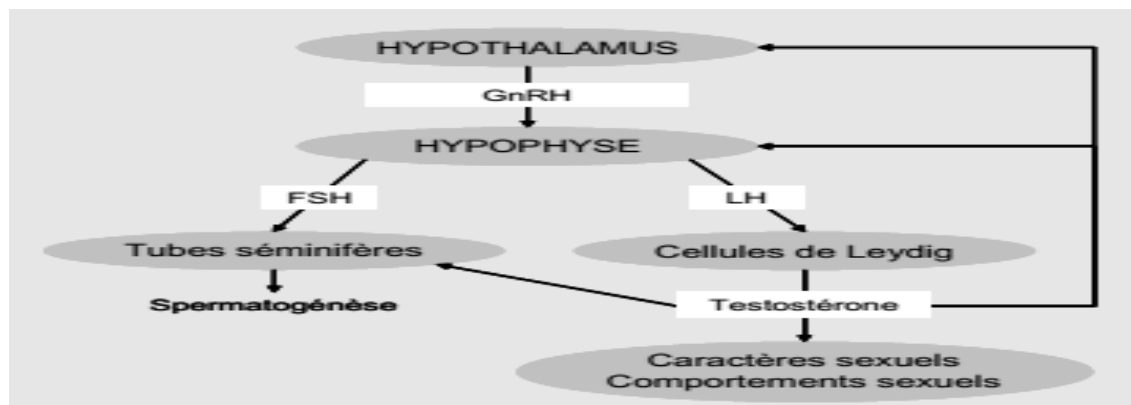


Figure 1.8 Régulation hormonale de la production des spermatozoïdes

3- Conclusion

La connaissance des particularités anatomiques et des mécanismes physiologiques qui régissent la reproduction des ovins est primordiale pour comprendre et appliquer plusieurs techniques de gestion de la reproduction d'un troupeau ovin. Il est donc important pour les producteurs et les intervenants de bien comprendre comment l'animal « fonctionne » dans sa globalité avant de penser modifier ou contrôler sa reproduction.

4- Bibliographie

- Bonnes, G., J. Desclaude, C. Drogoul, R. Gadoud, R. Jussiau, A. Le Loc'h, L. Montméas et G. Robin. 1988. Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Les éditions Foucher. 239 pp.
- Brice, G., C. Jardon et A. Vallet. 1995. Le point sur la conduite de la reproduction chez les ovins. Eds. Institut de l'élevage, Paris, France. 79 pp.
- Evans, G. et W.M.C. Maxwell. 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Eds. Butterworth. Sydney, Australie, 200 pp.

*L'importance de la
glande pinéale dans la
reproduction ovine*

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

1- Variation saisonnière de l'activité sexuelle

La brebis est une polyœstrienne saisonnière, c'est-à-dire qu'elle démontre une succession d'œstrus pendant une période particulière de l'année. Cette période s'étend généralement des mois d'août à mars, c'est ce qu'on appelle la saison sexuelle. Pendant l'autre portion de l'année, soit d'avril à juillet, la brebis ne démontre pas d'œstrus et est dans une période de repos sexuel appelé contre-saison sexuelle ou anœstrus saisonnier (figure 2.1).

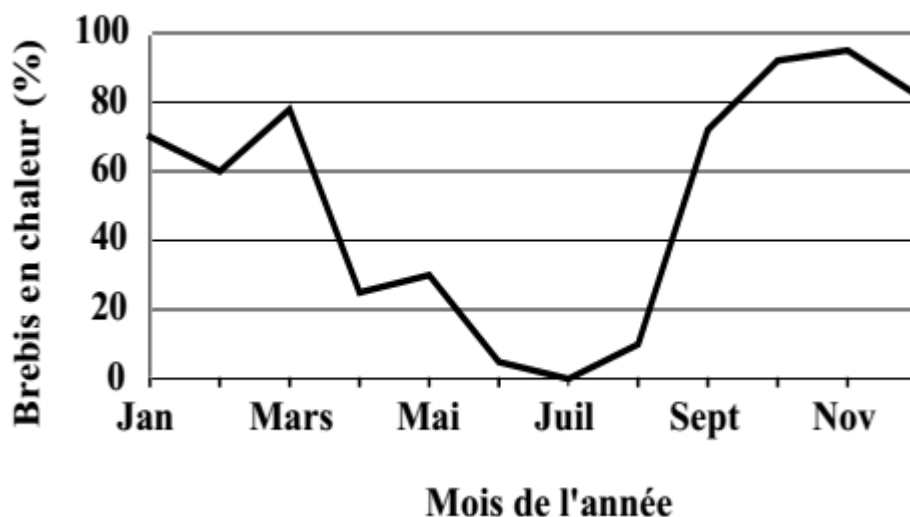


Figure 2.1 Schématisation de l'activité sexuelle saisonnière chez la brebis.

Dans l'anœstrus saisonnier, on distingue l'anœstrus « profond » (milieu de l'été), où il n'y a ni chaleur ni ovulation, et l'anœstrus « léger » (début et fin d'une saison sexuelle), où il y a ovulation sans comportement œstral. En effet, l'ovulation et l'expression des chaleurs ne se superposent pas obligatoirement. Dans les périodes de transition entre les saisons de reproduction, on observe souvent des ovulations sans chaleur, ce qu'on appelle des ovulations « silencieuses ». Ce phénomène est caractéristique des cycles courts (5-6 jours entre deux ovulations) observables en début et en fin de saison sexuelle.

Pendant l'anœstrus saisonnier, le pic préovulatoire de LH est absent. L'ovulation ne se produit donc pas, laissant les concentrations de progestérone au niveau basal. On observe également une diminution de la sécrétion de la GnRH qui entraîne une baisse de la fréquence et de l'amplitude de la sécrétion épisodique de LH (1 pulsation toutes les 12 à 24 heures). Comme il a été démontré que l'augmentation de la sécrétion épisodique de LH observée durant la phase folliculaire du cycle œstral est essentielle à la phase finale de la croissance et de la maturation folliculaire, cette baisse de sécrétion de LH observée constitue une explication physiologique logique à l'absence d'ovulation en période anœstrale.

2- Explications physiologiques

Il existe deux explications physiologiques complémentaires au passage d'une saison sexuelle à une autre : la première est basée sur une action dépendante des œstrogènes (action indirecte) et la deuxième

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

indépendante de l'action des œstrogènes (action directe). Ces deux mécanismes ont cependant la même cible : la sécrétion de la GnRH au niveau de l'hypothalamus.

2.1 Action dépendante des œstrogènes

La première explication est issue des nombreux travaux de Fred Karsch et de Sandra Legan sur le contrôle saisonnier de la reproduction chez l'ovine. Ce modèle explique le passage d'une saison sexuelle à une autre par la modification de la sensibilité de l'hypothalamus à l'effet de rétroaction négative des œstrogènes sur la sécrétion de GnRH. L'œstradiol produit par les follicules a une action négative sur la sécrétion de la GnRH et, par le fait même, sur la production de FSH et de LH. En saison sexuelle, ce mécanisme de rétroaction de l'œstradiol sur la GnRH est faible alors qu'en contre-saison sexuelle, il est très intense (figures 2.2 et 2.3). Ainsi, en anœstrus, l'œstradiol inhibe la sécrétion de GnRH et empêche la venue en chaleur et l'ovulation des brebis en diminuant la sécrétion de la LH.

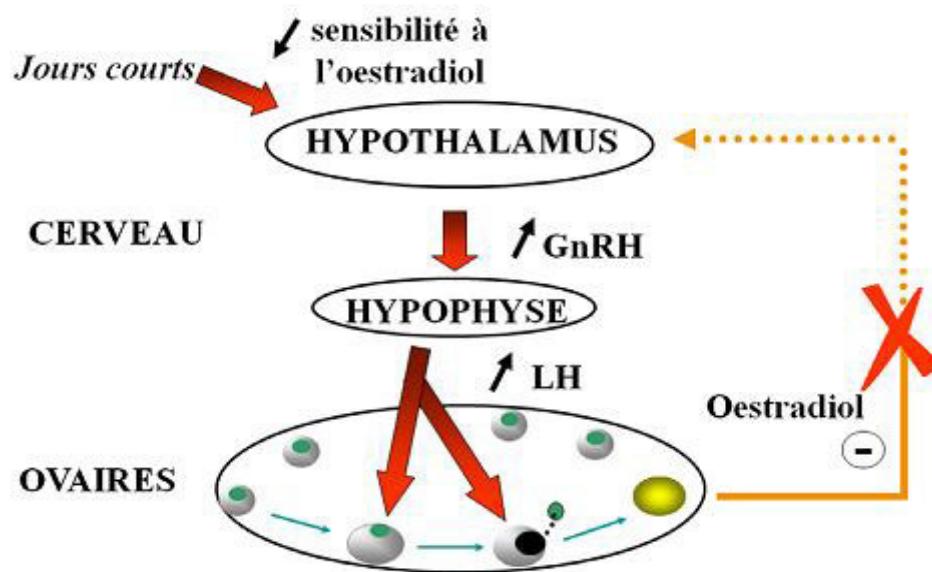


Figure 2.2 Interactions hormonales chez la brebis (saison sexuelle).

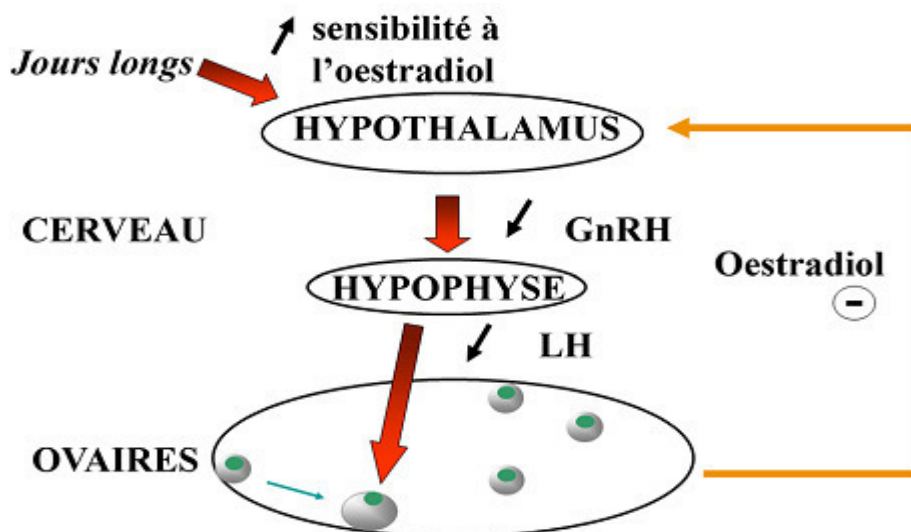


Figure 2.3 Interactions hormonales chez la brebis (contre-saison sexuelle).

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

Ces études montrent que la pulsativité de la LH diminue en saison ancestrale par rapport à celle mesurée en saison sexuelle. À l'automne et à l'hiver, l'œstradiol a une faible influence sur la sécrétion de la LH, alors qu'au printemps et à l'été, son action négative est forte. Ce changement de sensibilité à l'œstradiol coïncide avec les transitions entre les saisons sexuelles et ancestrales. Les changements physiologiques qui contrôlent cette modification de l'intensité de la rétroaction de l'œstradiol sur la GnRH sont encore peu connus, mais on sait qu'ils sont étroitement liés au changement de la durée de la photopériode et qu'ils s'opèrent en deux semaines. Le modèle retenu souligne que durant l'ancestrus, la photopériode de jours longs activerait un ensemble de neurones sensibles à l'œstradiol qui inhiberait l'activité du générateur de pulsations de la GnRH. Ces neurones inhibiteurs ne seraient pas actifs en saison sexuelle.

2.1.1 Période de transition « Saison sexuelle - Contre-saison sexuelle »

À l'approche de l'ancestrus, l'allongement de la durée du jour cause une augmentation de la sensibilité de l'hypothalamus à l'effet rétroactif négatif des œstrogènes sur la sécrétion de GnRH. À la fin de la dernière phase lutéale de la saison sexuelle, la diminution de la progestérone permet une augmentation de la fréquence de la sécrétion de la LH qui entraîne l'augmentation de l'œstradiol, comme observée dans un cycle sexuel « normal ». Cependant, l'hypothalamus est maintenant plus sensible à l'effet négatif de l'œstradiol, et cette augmentation d'œstradiol est maintenant capable à elle seule d'inhiber la sécrétion de LH par son action négative sur la GnRH. L'ancestrus persistera aussi longtemps que l'œstradiol pourra contrôler à lui seul la sécrétion de LH.

Les étapes du processus qui mène à la reprise de l'activité sexuelle, entre la fin de la période ancestrale et le début de la saison sexuelle, sont les suivantes :

- L'augmentation des pulsations de LH, causée par une diminution de la sensibilité aux œstrogènes induite par la photopériode de jours courts, stimule le développement folliculaire et la sécrétion d'œstrogènes par les follicules.
- Les œstrogènes atteignent un niveau suffisant pour provoquer un pic de LH.
- Il y a ovulation et production de corps jaunes sans comportement œstral.
- Les corps jaunes auront habituellement une durée de vie limitée soit, 1 à 4 jours (cycle court) due à l'immaturation des follicules ovulés.
- Durant la phase folliculaire suivante, la fréquence des pulsations de LH augmente.
- Les œstrogènes atteignent un niveau suffisant pour provoquer un pic de LH et l'ovulation.
- Cette seconde phase lutéale est d'une durée relativement normale.
- Avec la régression de cette deuxième série de corps jaunes, l'amplitude des pulsations de LH devient plus élevée et provoque la troisième ovulation, qui est accompagnée d'un œstrus suivi d'une phase lutéale normale.

2.2 Action indépendante des œstrogènes

En plus d'induire un changement dans la sensibilité de l'hypothalamus à l'œstradiol, la photopériode a également une action indépendante des stéroïdes, une action qu'on pourrait qualifier de « directe ». Cette autre action a été mise en évidence principalement en mesurant les niveaux de LH de brebis ovariectomisées et ayant subi des traitements photopériodiques (renversement de la photopériode et changement cyclique de photopériode à tous les 90 jours). On a observé que la fréquence des pics de LH était plus élevée pendant les jours courts que pendant les jours longs même chez les brebis ovariectomisées (en absence des œstrogènes) et que cette observation se répète lors de traitements photopériodiques.

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

2.2.1 Rôle de la photopériode

L'information photopériodique perçue par la rétine de l'œil est acheminée par plusieurs étapes nerveuses (hypothalamus et ganglions cervicaux) à la glande pinéale qui la traduit en un signal hormonal en synthétisant et en sécrétant la mélatonine. Comme c'est la photopériode qui contrôle les variations saisonnières de l'activité sexuelle chez les ovins, la mélatonine est donc une substance clé qui module la reprise ou l'arrêt de la reproduction. L'administration de longue durée de la mélatonine induit l'activité sexuelle chez les brebis pinéalectomisées (incapables de sécréter de la mélatonine), comme si elles étaient en jours courts. Au contraire, une administration de courte durée de mélatonine à des brebis pinéalectomisées entraîne la perception de jours longs et inhibe l'activité sexuelle. La reconstitution du « message mélatonine » est donc capable de reproduire l'effet de la photopériode, ce qui signifie que cette substance transmet la totalité des informations photopériodiques chez la brebis, dans les conditions naturelles.

2.2.2 Synthèse et sécrétion de la mélatonine

Bien que la mélatonine soit synthétisée dans d'autres structures que la glande pinéale (rétine), la pinéalectomie (l'ablation de la glande pinéale) conduit à des taux nocturnes de mélatonine non détectables, ce qui indique que la glande pinéale est la source principale de la mélatonine. La mélatonine est synthétisée à partir du tryptophane et de la sérotonine, sous l'effet de plusieurs enzymes dont l'activité est commandée par la perception jour/nuit. La mélatonine est sécrétée exclusivement la nuit. La concentration de mélatonine augmente très rapidement (10 minutes) après le début de la période de noirceur et reste à des niveaux élevés jusqu'au début de la période de lumière. La mélatonine est produite de façon pulsatile durant l'obscurité (100 à 500 pg/ml dans la nuit vs <5 pg/ml dans le jour) et c'est grâce à la durée de sa sécrétion que l'animal perçoit la période de noirceur (figures 2.4 et 2.5). Ainsi, lorsque la durée de la sécrétion de la mélatonine est longue, la brebis interprète ce message comme un jour court, ce qui stimule son activité sexuelle. La mélatonine est métabolisée dans le foie, les reins et le cerveau et est excrétée dans l'urine.

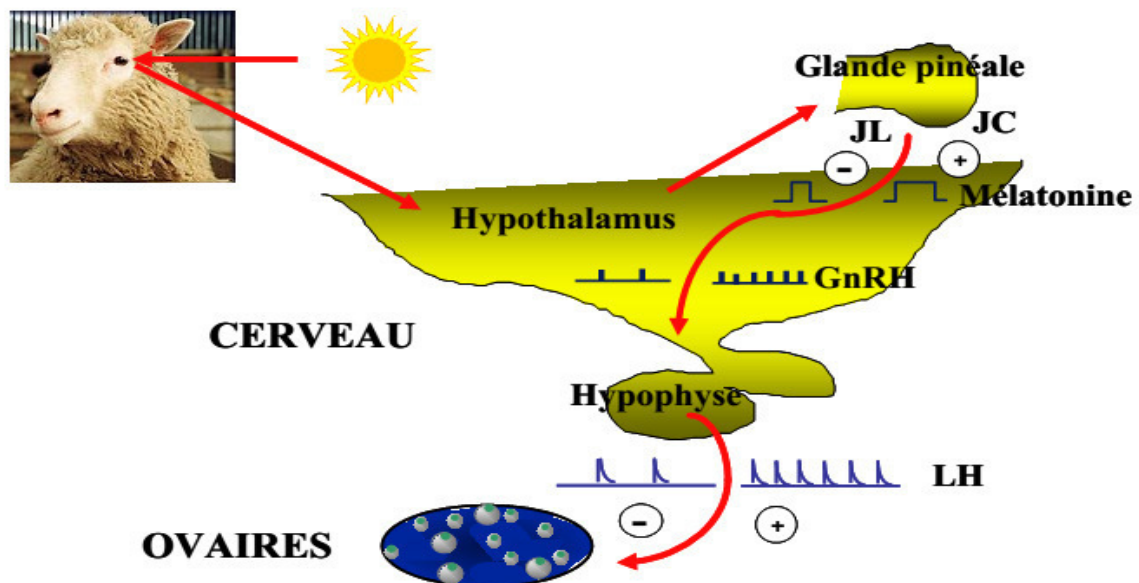


Figure 2.4 Action directe de la photopériode.

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

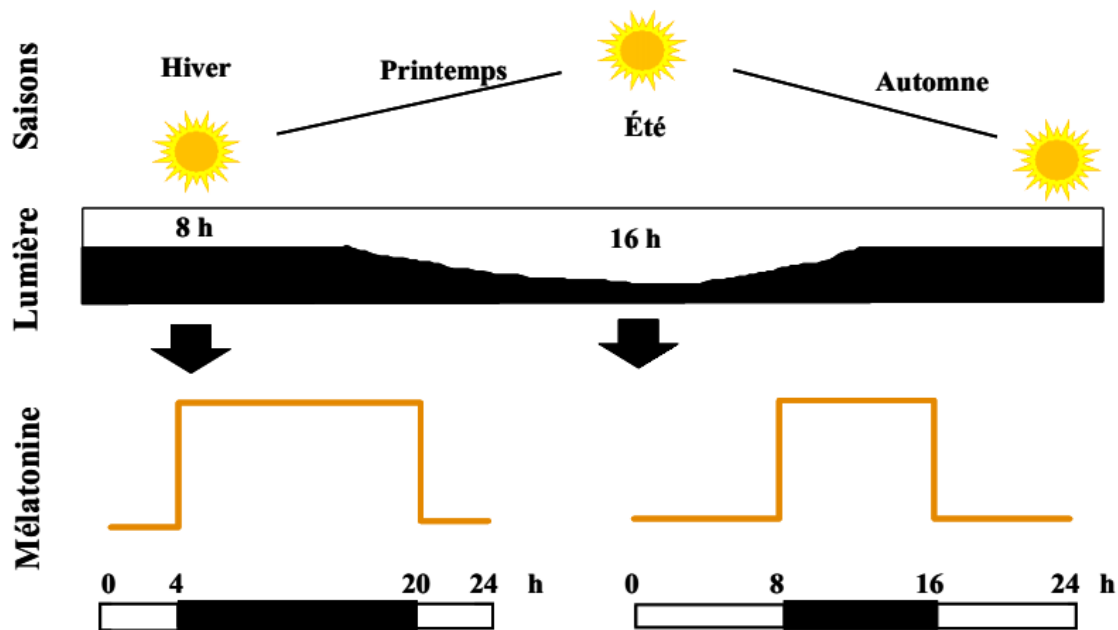


Figure 2.5 Sécrétion de la mélatonine

2.2.3 Site d'action de la mélatonine

La mélatonine agirait en augmentant la sécrétion de la GnRH. Présentement, on a identifié des récepteurs à la mélatonine dans l'hypothalamus, même si on ne peut rejeter d'autres sites d'action potentiels comme l'hypophyse. Il existe cependant un délai entre le début des jours courts et l'augmentation de la sécrétion de mélatonine entraînant les effets observables sur la sécrétion de GnRH. Par exemple, chez des brebis soumises à un traitement en alternance d'une période de 3 mois de jours courts (8 h/j) et d'une autre de 3 mois de jours longs (16 h/j), le déclenchement de l'activité ovulatoire se produit 40 à 60 j (6 à 8 semaines) après le passage jours longs/jours courts, alors que l'arrêt se fait 20 à 30j après la transition jours courts / jours longs.

L'effet de la mélatonine sur la GnRH n'est donc pas direct. Il impliquerait différents neurotransmetteurs (dopamine, sérotonine noradrénaline) qui joueraient le rôle de relais entre les cellules cibles de la mélatonine dans l'hypothalamus et les cellules sécrétrices de GnRH (neurones à GnRH). Les sites récepteurs dans le système nerveux central et le mode d'action précis de la mélatonine n'ont toujours pas été identifiés avec certitude.

2.3 Cycle de reproduction endogène

Cependant, des jours courts ne veulent pas nécessairement dire activité sexuelle, ce serait trop simple! Par exemple, la brebis de race Suffolk termine normalement sa saison sexuelle en février alors que les jours sont encore courts. De plus, la prolongation de la période de jours courts au printemps ne permet pas d'allonger la saison de reproduction. Finalement, des brebis laissées en jours longs après le solstice d'été débutent leur saison de reproduction au même moment que les brebis témoins maintenues en photopériode naturelle, donc décroissante.

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

Ce n'est donc pas l'augmentation de la durée du jour au printemps qui cause l'anœstrus. On a démontré que les brebis passent par une période réfractaire à la photostimulation (photoréfractaire) qui semble nécessaire à l'initiation et à l'arrêt de la période sexuelle. Cette période réfractaire s'amorce au moment où la brebis ne répond plus au stimulus photopériodique après une exposition prolongée à une durée du jour relativement fixe (jours courts ou jours longs). Les ovins ont donc besoin des changements dans la photopériode pour passer d'une saison sexuelle à une autre. Ainsi, l'initiation de la période sexuelle se produit lorsque les brebis deviennent réfractaires aux jours longs, et non pas stimulées par les jours courts, alors que lorsqu'elles deviennent réfractaires aux jours courts, cela marque la fin de l'activité œstrale. Cet état réfractaire pourrait être le résultat d'un rythme endogène de reproduction (horloge biologique) qui pourrait être contrôlé par l'hypothalamus. L'existence d'un tel rythme a été démontrée en plaçant des animaux constamment soit en jours courts ou soit en jours longs pendant plusieurs années. Étonnamment, ces animaux continuent à démontrer une alternance des saisons de reproduction. Toutefois, les périodes d'activité sexuelle deviennent désynchronisées entre les animaux et également par rapport à la saison sexuelle « normale ». La cyclicité des périodes de reproduction varie généralement entre 8 et

10 mois (et non plus 12 mois) et n'est plus synchronisée avec l'environnement extérieur. Un autre phénomène qui appuie la présence d'un rythme endogène est que lorsque des brebis aveugles sont placées sous contrôle photopériodique, celles-ci ne répondent pas aux changements lumineux. La brebis, contrairement à d'autres animaux (oiseaux, reptiles et les poissons), ne possède pas de photorécepteurs extra-rétiniens. Toutefois, ces brebis aveugles possèdent quand même un rythme annuel de sécrétion de LH et de mélatonine et démontrent une cyclicité dans leur reproduction.

Finalement, l'observation que l'ablation de la glande pinéale n'abolit pas les fluctuations des fonctions de reproduction appuie également la thèse de l'existence d'un rythme endogène.

On peut conclure que le rôle de la photopériode dans les conditions naturelles n'est donc pas de générer les changements de saison de reproduction, puisque ces changements semblent innés chez l'animal. Le cycle annuel de photopériode synchronise le rythme endogène de reproduction pour lui imposer une période égale à un an. D'autres facteurs comme la nutrition et la température peuvent également influencer ce rythme.

3- Liste des techniques d'induction des chaleurs

3.1 Techniques naturelles

L'extension de la période d'activité sexuelle de la brebis implique l'utilisation de techniques diverses pour contourner les mécanismes physiologiques naturels liés à l'activité reproductrice saisonnière de la brebis.

3.2 Techniques hormonales

Parmi les différentes techniques on n'a la technique du mélatonine :

3.2.1 Mélatonine

La mélatonine est une substance naturelle, synthétisée et sécrétée par la glande pinéale, qui informe l'organisme sur les variations de la durée d'éclaircissement. La mélatonine, libérée dans la circulation sanguine, est produite durant l'obscurité et c'est grâce à la durée de cette sécrétion que l'animal perçoit la

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

durée de la nuit et donc la durée de la période d'éclairement. Ainsi, lorsque la durée de la sécrétion de mélatonine est longue, la brebis interprète ce message comme un jour court, ce qui stimule son activité sexuelle. La mélatonine est donc la substance clé qui module la reprise ou l'arrêt de la reproduction.

L'administration de mélatonine exogène a permis de montrer qu'on peut modifier la perception photopériodique d'un animal en simulant une situation de jours courts, et ce, même si les yeux de l'animal perçoivent des jours longs. Ainsi, pour modifier artificiellement la durée d'éclairement perçue par un mouton, la mélatonine peut être injectée, ajoutée à l'alimentation ou administrée constamment dans l'organisme au moyen d'un implant sous-cutané inséré dans l'oreille (Regulin™ ou Mélovine™). Une administration quotidienne, pendant le traitement, est indispensable à la réussite de la technique. Pour obtenir l'effet

désiré, la durée du traitement doit être supérieure à 35 jours, mais inférieure à 90 jours. De plus, les brebis doivent avoir été exposées à un traitement de jours longs 8 semaines avant le début du traitement à la mélatonine. Les béliers sont introduits avec les brebis environ 35 à 40 jours après le début du traitement. Le pic d'activité sexuelle se situe entre 60 et 70 jours après le début de l'administration.

Dans la plupart des recherches, cette technique permet d'avancer la saison de reproduction des brebis de la même façon qu'un traitement lumineux de jours courts, en autant que le traitement soit donné au moins 50 à 60 jours avant le début normal de la saison sexuelle de la race concernée. Par exemple, des brebis croisées traitées avec des implants de mélatonine vers la mi-juin ont devancé leur saison de reproduction d'environ 50 jours. De plus, on observe généralement une augmentation de la prolificité (0,1 à 0,4). Le traitement à la mélatonine est également capable d'allonger la saison sexuelle, car on observe les mêmes résultats pour des accouplements au printemps. On rapporte également qu'un traitement à la mélatonine peut avancer l'âge à la puberté des agnelles nées à l'automne.

La mélatonine est encore utilisée sous une base expérimentale dans beaucoup de pays et n'est pas disponible ni homologuée au Canada ni aux États-Unis. Il faut se rappeler que pour les compagnies de produits vétérinaires, le marché canadien de la production ovine est très petit et les coûts liés à l'homologation et à la commercialisation de nouvelles hormones ou produits destinés aux ovins sont très élevés.

4- Conclusion

Il est essentiel de continuer à promouvoir la production et la reproduction intensives si on veut assurer à l'éleveur ovin une rentabilité accrue de son entreprise et un développement à long terme de l'industrie. Plusieurs techniques permettant de contrôler efficacement la reproduction des ovins sont actuellement disponibles au Québec. Cependant, ces techniques d'induction des chaleurs ne permettent pas à elles seules de maximiser les performances des brebis à un coût toujours économiquement intéressant. Il faut donc nécessairement porter une attention particulière au « matériel » de base, les moutons, et orienter la sélection génétique vers ce nouveau paramètre de productivité que constitue « l'aptitude au désaisonnement ». 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 mesurant l'aptitude au désaisonnement, comme la productivité annuelle, devront faire partie des caractères de sélection des sujets de races pures ou croisés utilisés pour la production d'agneaux de marché. Il faut se rappeler que les performances de reproduction sont toujours liées à la qualité des animaux utilisés. Des brebis sélectionnées en fonction du système de production utilisé, en excellente santé, en bonne condition de chair, bien alimentées et dont la régie respecte la physiologie de l'animal obtiendront assurément de très bonnes performances. Ceci est encore plus vrai pour les systèmes de

Première partie : l'importance de la glande pinéale dans la reproduction ovine

production intensifs où chaque paramètre individuel prend souvent une importance capitale pour la réussite de l'ensemble. Les techniques de reproduction à contre-saison ne sont pas des traitements miracles qui compensent pour une mauvaise régie de troupeau. Elles sont un « coup de pouce » aux nombreux autres facteurs de succès de la reproduction qu'il faut d'abord connaître et respecter.

5- Bibliographie

- Chemineau, P., B. Malpoux, Y. Guérin, F. Maurice, A. Daveau et J. Pelletier. 1992. Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. *Ann. Zoo.*, 41 : 247-261.
- Boily, A. et P. Demers. 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.
- Castonguay, F.W. 2000. Utilisation du MGA en saison et contre-saison sexuelle chez la brebis. Rapport de recherche remis à la Direction régionale du MAPAQ à Rimouski. 56 pp.
- Dubreuil, P., F. Castonguay, L.M. DeRoy et A. Zybko. 1996. Amélioration de la reproduction hors-saison. Rapport du comité de travail pour la Table filière de l'agneau au Québec.

Deuxième partie

Matériel
et
Méthode

Deuxième partie : Matériel et méthode

1- Principe de base à respecter

Plusieurs programmes de photopériode sont valables et peuvent être appliqués avec succès. L'important c'est, d'abord et avant tout, de bien connaître et de respecter les principes de base de la technique.

1.1 Modifier la bergerie pour éliminer ou contrôler l'entrée de lumière extérieure.

Il est important d'éliminer ou de contrôler toutes les sources de lumière extérieure de façon à maintenir le niveau d'éclairage (durée d'éclairage et intensités lumineuses adéquates) souhaité à l'intérieur de la bergerie. Ainsi, on s'assurera de bien obstruer toutes les fenêtres et de limiter l'entrée de lumière par les entrées et les sorties d'air du système de ventilation, notamment pour les sections en JC.

1.2 Fournir une intensité lumineuse adéquate.

L'intensité lumineuse, dont l'unité est le *lux*, se mesure avec un appareil appelé luxmètre. Des recherches en France chez la chèvre ont montré qu'une intensité lumineuse de 10 lux est suffisante pour inhiber la mélatonine endogène, la substance naturelle qui est le messager hormonal de la perception de la photopériode chez l'animal. Bien qu'il existe peu de recherche sur ce sujet, on peut penser que cette intensité est suffisante pour contrôler la fonction de reproduction. En pratique, on recommande une intensité d'environ 100 lux pour la période de jour et de moins de 2 lux pour la période de nuit.



L'intensité lumineuse au niveau des animaux variera en fonction de plusieurs facteurs : 1) la distance des luminaires par rapport aux yeux des moutons; 2) la capacité de réflexion des surfaces, murs et plafond; 3) la position des luminaires et leur répartition sur le plafond; 4) le type de luminaires : incandescent ou fluorescent; 5) l'âge des luminaires : le vieillissement diminue l'efficacité jusqu'à 30%

dans certains cas et 6) la propreté des lieux, des surfaces et des luminaires eux-mêmes. Ainsi, compte tenu du nombre de facteurs qui influencent le niveau d'éclairage, sa valeur doit être mesurée à la hauteur des yeux des animaux et être nécessairement évaluée dans la bergerie en fonction de l'environnement spécifique à chaque bâtiment.

Dans une étude du MAPAQ, la puissance d'éclairage pour produire l'équivalent de 100 lux a été estimée en bergerie et elle variait entre 6 et 15 W/m², résultat des nombreux facteurs de variation spécifiques aux bâtiments. On comprend donc que l'estimation théorique des besoins d'éclairage n'est pas facile à faire et que les résultats présentés ici ne le sont qu'à titre indicatif. Pour ces raisons, il est

Deuxième partie : Matériel et méthode

fortement recommandé de consulter des spécialistes dans le domaine avant d'entreprendre quelques constructions ou modifications que ce soit.

1.3 Toujours faire précéder la période de JC par une période de JL.

Tel que mentionné précédemment, les femelles et les mâles réagiront aux JC seulement s'ils ont été préalablement exposés à une période de JL. En effet, après une exposition prolongée à une durée du jour relativement fixe (JC ou JL), les brebis ne répondent plus au stimulus photopériodique. Il est donc essentiel que le principe d'alternance JL/JC soit respecté.

1.4 La différence de durée d'éclairement entre les JC et les JL devrait être entre 6 et 8 heures.

La durée d'éclairement qui définit un jour court ou un jour long est fonction du « passé photopériodique » des animaux. Ainsi, le passage à 14 h/jour de lumière sera interprété comme des JC pour des sujets préalablement exposés à 20 h/jour de lumière, mais comme des JL si les animaux étaient antérieurement placés sous 8 h/jour de lumière. L'important est de s'assurer qu'il y ait un bon écart d'éclairement entre les deux types de photopériode, généralement 6-8 heures.

Respecter scrupuleusement la durée des périodes d'éclairement. Pour obtenir l'effet

« jours courts » désiré, il faut impérativement s'abstenir d'allumer les lumières pendant la période d'obscurité. Des études françaises ont montré qu'en JC (8 h/jour d'éclairement), un

« flash » de lumière d'une heure dans la soirée entraîne la perception d'un jour long par l'animal. Le sujet ne perçoit plus la période de noirceur entre la fin de la période éclairée de 8 h et l'heure du « flash ». Ainsi, l'effet du jour court est complètement annulé, ce qui hypothèque la réussite de la technique. Il faut donc organiser la régie des brebis, principalement celle dont la photopériode est limitée à 8 h/jour, de façon à ce que toutes les interventions (alimentation, tonte, injection, etc.) se déroulent à l'intérieur de la période éclairée.

Patienter entre 6 à 8 semaines après le début des JC avant la mise aux béliers. L'effet du début des JC ne se fait pas sentir instantanément. Il faut attendre un certain temps avant que les changements physiologiques s'opèrent chez la brebis. Le délai entre le début des JC et la mise aux béliers doit donc être assez long pour laisser le temps aux femelles d'être réceptives. Chez des brebis soumises à une alternance de 3 mois de JL suivi de 3 mois de JC, le déclenchement de l'activité ovulatoire se produit 40 à 60 jours (6 à 8 semaines) après le passage en JC. Par ailleurs, après 70 jours d'activité sexuelle, les brebis ne répondent plus au stimulus des JC et entrent dans un état réfractaire aux JC, ce qui entraîne la fin de la période sexuelle. Il est important de souligner que l'intervalle de temps entre le début des JC et le début de l'activité sexuelle dépend, en grande partie, de la race de la brebis (plus long chez les races moins désaisonnées), de la condition corporelle des brebis et du moment de l'année.

Bien préparer les béliers. Il faut utiliser un ratio bélier : brebis autour de 1 : 20 à 1 : 25. Il ne faut pas oublier que le bélier joue un rôle extrêmement important dans les résultats de fertilité, encore plus en contre-saison sexuelle. Comme la plupart des brebis viennent en chaleur dans les 30 jours suivant l'introduction du bélier, il faut donc s'assurer d'avoir un nombre suffisant de béliers pour répondre à la « demande » des brebis.

Deuxième partie : Matériel et méthode

On néglige souvent la préparation des béliers lorsqu'on planifie des accouplements en contre- saison. Pour être efficaces, les béliers doivent, eux aussi, subir une alternance de JL et de JC et être préparés de la même façon qu'ils le seraient pour le début d'une période d'accouplements en saison.

1.5 Offrir des conditions ambiantes favorables à l'intérieur des bâtiments.

« Avoir une ventilation efficace » : Bien qu'elle s'applique à l'ensemble des troupeaux, peu importe le type d'élevage ou le stade physiologique des animaux, cette condition est essentielle lors de l'utilisation d'un programme de photopériode, quel qu'il soit! En effet, pendant la période de jours courts, il est impossible de garder les portes des bergeries ouvertes toute la journée, l'été, pour ventiler les bâtiments (respect de la durée d'éclairement requise). La réclusion des brebis à l'intérieur de bâtiments mal ventilés entraîne donc la hausse des températures et une diminution du confort des animaux et des producteurs. Chez les ovins, comme chez plusieurs autres espèces animales, des températures élevées sont considérées comme un stress important. Celui-ci affecterait négativement la qualité des ovules et des embryons, causant de la mortalité embryonnaire, et pourrait même bloquer le retour en chaleur des femelles. En fait, nos études ont montré une diminution des taux de fertilité dans les entreprises où les conditions ambiantes n'étaient pas optimales dans les mois les plus chauds de l'été. L'application de ce protocole nécessite donc l'amélioration des systèmes de ventilation des bergeries, souvent inefficaces, et entraîne des dépenses supplémentaires, sans quoi, les producteurs s'exposent à des conséquences désastreuses.



2- Programme classique

2.1 Modèle de calendrier

Le calendrier photopériodique suggéré ici provient des observations faites chez plusieurs producteurs qui utilisent déjà la photopériode ainsi que des résultats et observations obtenus lors d'un projet de recherche réalisé au Québec entre les années 1995 et 1998 (Castonguay et Lepage, 1998).

Dans le modèle proposé (figure 3.1), l'accouplement d'automne a lieu de la mi-août² à la fin septembre pour une période de saillies limitée à 45 jours. Vers le 1er août, des béliers vasectomisés peuvent être introduits avec les brebis pour une période de 15 jours afin de profiter de l'effet bélier et ainsi déclencher la reprise des activités de reproduction pour les brebis encore en anœstrus.

Deuxième partie : Matériel et méthode

Du mois d'août à la mi-novembre, les brebis sont sous éclairage naturel (JC). À partir du 15 novembre, la durée d'éclairage est fixée à 16 h/jour. À la mi-février, 3 mois plus tard, la durée du jour passe à 8 h. Les béliers reproducteurs sont introduits le 15 avril, soit environ 8 semaines après le début des JC, pour une période de 45 j (jusqu'à la fin mai). Avec ce calendrier, les agnelages d'automne (accouplement en CS) sont surtout concentrés en septembre et octobre.

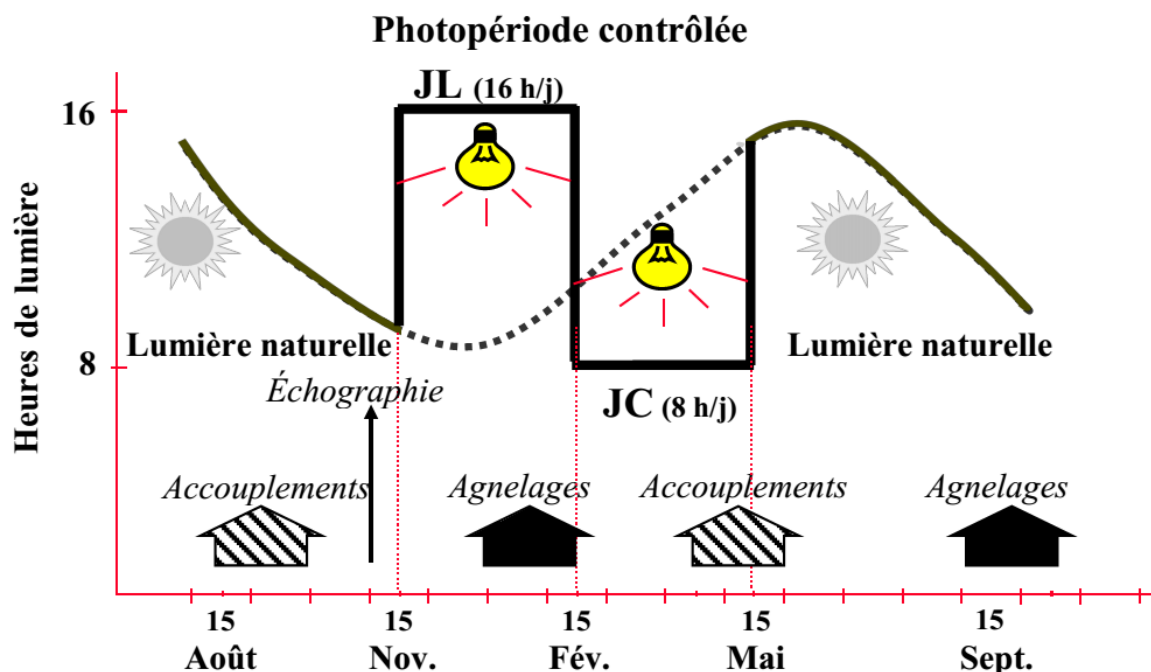


Figure 3.1 Calendrier de photopériode proposé.

Afin de respecter un intervalle entre le dernier agnelage et la remise en reproduction d'au moins 70 j, et ainsi, maximiser les chances de succès de la technique, les brebis sélectionnées pour le traitement de photopériode devraient avoir agnelé avant le 1er février, suite à la saillie naturelle à l'automne. Le sevrage de leurs agneaux, entre l'âge de 50 à 60 j, doit également être réalisé au moins une semaine avant la mise aux béliers des brebis, soit au plus tard le 8 avril.

Bien sûr, les dates exactes des interventions du calendrier proposé peuvent être adaptées pour rencontrer les conditions spécifiques à chaque élevage. Ce qui importe, c'est de respecter les principes de base.

Dans le programme classique, les béliers subissent le même traitement de photopériode que les brebis. 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 d'aménager un local particulier pour les béliers en photopériode, pourvu que ce local soit adéquatement ventilé.

2.2 Facteurs de succès spécifiques au programme

En plus des principes de base qu'il faut respecter dans tout programme de photopériode, certaines autres recommandations spécifiques au programme classique s'appliquent.

Deuxième partie : Matériel et méthode

2.2.1 Planifier les accouplements d'automne en fonction de l'utilisation de la photopériode au printemps suivant.

Pour assurer la réussite de la technique, le producteur doit regrouper les accouplements d'automne des brebis qu'il désire placer sous contrôle photopériodique pour les saillies du printemps. Ce rassemblement des accouplements d'automne permettra de regrouper les agnelages et assurera un nombre suffisant de brebis qui seront prêtes physiologiquement à subir le traitement photopériodique en même temps (IPP > 70 j et tarées). Afin d'avoir un bon nombre de brebis dont l'IPP est optimal et se donner le temps de tarir les femelles, la très grande majorité des saillies fécondantes de l'automne doit avoir lieu dans les 30 premiers jours des saillies, donc avant la mi-septembre. Il faut surtout éviter de tarir des brebis en catastrophe pour les placer en accouplement. Une des clés du succès demeure donc la planification.

2.2.2 Faire des échographies après les accouplements d'automne pour évaluer l'âge des fœtus.

Le début et la fin des blocs de photopériode dépendent du moment où les accouplements ont eu lieu à l'automne. En évaluant l'âge moyen des fœtus par échographies abdominales environ 75 jours après la mise aux béliers, il est alors possible de savoir à quel moment environ les saillies ont eu lieu et ainsi retarder, si cela est nécessaire, le début du calendrier des traitements photopériodiques (début des JL). Ainsi, le 1er novembre, les fœtus devraient être âgés d'environ 60 j 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.



S'il est impossible de réaliser des échographies, il est également possible de réagir au moment des agnelages. Ainsi, si les mises bas débutent plus tard que prévu, il est possible d'allonger la période de JL de quelques semaines (pas plus de quatre) pour retarder le début des JC et donc la mise aux béliers.

2.2.3 Soumettre les femelles à des périodes de JC et JL d'une durée comprise entre 8 et 12 semaines.

Avec le programme classique, le choix de la durée des « blocs » devra surtout se faire en fonction du génotype de la brebis. Ainsi, pour les races ou croisements moins désaisonnés (races paternelles), il faudra prévoir 12 semaines, alors que 8 semaines pourraient être suffisantes pour les génotypes désaisonnés (races maternelles et prolifiques). Cependant, pour les producteurs qui expérimentent la technique pour la première fois, il est toujours plus prudent de valider ces recommandations dans les conditions d'élevages spécifiques à leur

Deuxième partie : Matériel et méthode

entreprise. Au début, il est donc préférable de « jouer sûr » et de s'en tenir aux recommandations de deux blocs de 12 semaines. De plus, lorsque l'accouplement est prévu au milieu de la saison ancestrale (juin), il est préférable de s'en tenir aux deux blocs de 12 semaines, peu importe le génotype.

2.2.4 Limiter la période d'accouplement à 45 j et cesser le traitement de JC au moment du retrait des béliers.

Il est important de limiter la durée de l'accouplement, et la période de JC artificiels, pour permettre aux brebis de retrouver le plus rapidement possible leur rythme de reproduction « naturel ». Cette pratique favorisera une reprise hâtive de l'activité sexuelle à l'automne pour les brebis qui n'auraient pas été fécondées à l'accouplement du printemps.

2.2.5 Prévoir les accouplements de l'automne suivant le traitement photopériodique.

Avec le programme classique, il est recommandé de préparer un groupe de béliers spécifique pour les accouplements du printemps. Le traitement de photopériode qu'ils subiront au cours de l'hiver et du printemps retardera la reprise de leur activité sexuelle à l'automne vers les mois d'octobre ou novembre selon les races. On devra donc s'abstenir de les réutiliser avant cette période. De plus, comme ces béliers, ou plusieurs d'entre eux, devraient normalement être remis en JL vers la mi-novembre pour les prochains accouplements du printemps, la période pendant laquelle ils pourraient être utilisés s'avère relativement raccourcie (octobre et novembre). C'est pour cette raison qu'on recommande idéalement de planifier l'utilisation de deux groupes de béliers, soit un pour les accouplements de l'automne et un autre pour le printemps.

3- Traitements à base de progestagènes ou de mélatonine combinés à l'effet bélier chez la brebis Ouled-Djellal au printemps en Algérie

En Algérie, la race ovine Ouled-Djellal représente environ 58 p. 100 du cheptel national (22 millions de têtes) et peuple les hautes plaines telliennes et les vastes zones de la steppe (26). L'âge à la puberté est de 8 à 10 mois, parfois un peu plus précoce ; la prolificité est basse (1,10), un seul agneau étant en général le résultat de la portée (19). La brebis est mise à la lutte à l'âge de 18 mois (10).

La saison de reproduction s'étend du début du mois d'avril jusqu'à la fin du mois de novembre et atteint un maximum entre juin et août (24). L'activité sexuelle de la brebis peut être influencée par l'état corporel (8, 22). L'âge, l'état physiologique lors de la lutte, le mode et le mois de lutte, et l'interaction entre l'état physiologique lors de la lutte et le mode de lutte auraient une influence sur les paramètres de reproduction (7). Afin de maximiser les productivités ovines locales, différents protocoles de maîtrise de la reproduction ont été appliqués. Les traitements hormonaux sous forme d'éponges vaginales imprégnées de progestagènes de synthèse et combinées à l'hormone chorionique gonadotrope équine (eCG) restent de loin les plus utilisés par les éleveurs. La mélatonine, contrairement aux progestagènes, est très rarement utilisée. En Europe, l'utilisation de la mélatonine sous forme d'implant sous-cutané permet d'avancer l'activité ovarienne saisonnière, sans pour autant provoquer d'effets secondaires indésirables sur la fertilité (12). Les paramètres de reproduction sont ainsi améliorés (fertilité, prolificité et fécondité) (11). Une seule étude a été publiée pour la race Ouled-Djellal où l'utilisation d'implant de mélatonine semblerait avoir un effet améliorateur sur les paramètres de reproduction par rapport à la reproduction naturelle (2). L'objectif de cette étude a été de tester l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de la mélatonine constituerait une bonne méthode de

Deuxième partie : Matériel et méthode

contrôle de la reproduction chez la race Ouled-Djellal et pourrait se substituer à l'emploi des éponges vaginales combinées à l'eCG.

3.1 MATERIEL ET METHODES

3.1.1 Animaux et situation expérimentale

L'étude a été menée dans la région de Constantine située à 36° 17' de lat. N, 6° 37' de long. E et à 694 m d'altitude entre les mois de mars et d'octobre 2008. Elle a concerné 829 brebis de race OuledDjellal, réparties dans quatre exploitations de la station expérimentale de l'Institut technique de l'élevage : exploitations A, B, C et D comportant respectivement 248, 351, 100 et 80 brebis. Les brebis âgées de deux à cinq ans étaient taries depuis au moins deux mois. Leur état corporel variait de moyen à bon. Elles logeaient dans des bergeries semi-fermées et la conduite d'élevage était intensive. L'alimentation était à base de foin de vesce et d'avoine complétementé par un apport de concentré à base d'orge et de son, et un pâturage sur chaumes de céréales.

3.1.2 Méthodes

Dans les exploitations A, C et D les brebis ont été réparties en deux lots comparables, tandis que dans l'exploitation B, elles ont été divisées en trois lots en fonction de la nature du traitement (tableau I). Pour évaluer les performances reproductives, le taux de fertilité (nombre de brebis ayant mis bas / nombre total des brebis mises à la reproduction), le taux de prolificité (nombre d'agneaux nés / nombre de brebis ayant mis bas) et le taux de fécondité (fertilité x prolificité) ont été étudiés. Le codage des exploitations et des traitements est décrit dans le tableau I. La démarche expérimentale dans le temps est résumée dans le tableau II. Les produits hormonaux utilisés ont été les suivants :

- éponges vaginales à l'acétate de médroxyprogestérone (MAP) dosées à 60 mg (Esponjavet®, laboratoires Hipra, Espagne) pendant 12 jours, combinées à 400 UI d'eCG (Gonaser®, Hipra) en injection par voie intramusculaire au retrait de l'éponge ;
- éponges vaginales à l'acétate de fluorogestone (FGA) dosées à 40 mg (Chonogest®, Intervet, Schering-Plough santé animale, France) pendant 12 jours, combinées à 500 UI d'eCG (Folligon®, Intervet, Schering-Plough) en injection par voie intramusculaire au retrait de l'éponge ;
- implants auriculaires sous-cutanés de mélatonine dosés à 18 mg (Melovine®, CEVA santé animale, France), posés 40 jours avant la mise à la reproduction selon les indications du fabricant.

Tableau I

Répartition des effectifs de brebis dans les quatre exploitations selon le type de traitement utilisé pour maîtriser la reproduction

Traitement	Exploitation			
	A n = 298	B n = 351	C n = 100	D n = 80
MAP + eCG 400 UI	A-MAP, n = 149	B-MAP, n = 130	C-MAP, n = 50	-
FGA + eCG 500 UI	-	B-FGA, n = 126	-	-
MEL	A-MEL, n = 149	-	C-MEL, n = 50	D-MEL, n = 40
Tém	-	B-Tém, n = 95	-	D-Tém, n = 40

MAP : acétate de médroxyprogestérone ; **eCG** : hormone chorionique gonadotrope équine ; **FGA** : acétate de fluorogestone ; **MEL** : implant de mélatonine ; **Tém** : témoin

Deuxième partie : Matériel et méthode

Tableau II

Calendrier de mise en œuvre des traitements de maîtrise de la reproduction des brebis Ouled-Djellal

Traitement	Exploitation								
	A		B			C		D	
	A-MAP	A-MEL	B-MAP	B-FGA	B-Tém	C-MEL	C-MAP	C-MEL	D-Tém
MAP + eCG 400 UI	2 avril	–	5 avril	–	–	–	8 avril	–	–
FGA + eCG 500 UI	–	–	–	17 avril	–	–	–	–	–
MEL	–	15 mars	–	–	–	12 avril	–	12 mars	–
Lutte	16 avril	22 avril	19 avril	1 mai	2 mai	24 mai	22 avril	23 avril	23 avril

MAP : acétate de médroxyprogestérone ; **eCG** : hormone chorionique gonadotrope équine ; **FGA** : acétate de fluorogestone ; **MEL** : implant de mélatonine ; **Tém** : témoin

Les paramètres de reproduction liés au type du traitement utilisé ont été évalués en tenant compte des résultats du premier et du second cycle uniquement. Pour l'exploitation A (A-MEL), l'exploitation B (B-Tém), l'exploitation (C) (C-MEL) et l'exploitation D (D-MEL, D-Tém), une lutte libre a été réalisée, tandis que pour les autres lots des quatre exploitations une lutte en main a été menée en deux temps à 48 et 60 heures après le retrait de l'éponge. Les modalités de la lutte pour chacune des quatre exploitations et selon chaque type de traitement sont résumées dans le tableau III. Les paramètres globaux de reproduction ont été évalués en tenant compte de tous les agnelages répartis sur deux mois (60 jours) de reproduction.

3.1.3 Traitement des données

La différence entre deux proportions a été estimée par l'application du test du χ^2 , au seuil de probabilité $p < 0,05$, en utilisant le logiciel Minitab 15® (Minitab, 2006). Le calcul a eu comme objectifs, d'une part, la comparaison de l'efficacité des différents traitements appliqués dans chaque exploitation sur les performances reproductives (fertilité, prolificité et fécondité) et, d'autre part, l'évaluation de l'efficacité d'un même traitement sur les performances reproductives selon les exploitations.

4- Bibliographie

- Bélanger, M.-A. et R. Potvin. 2000. Bâtiments et équipements – Planification et construction d'une installation d'élevage. Dans: Guide production ovine. Regroupement CPAQ-CPVQ-GÉAGRI, Québec.
- Cameron, J. 2006a. 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.
- Cameron, J. 2006b. Photopériode... Est-ce que cette technique m'est destinée? Des questions et des réponses d'ordre technique sur le sujet... en 5 étapes faciles! Ovin Québec, Juillet 2006. 6 : 28-32.
- Cameron, J. 2008. Guide de référence sur la photopériode. CEPOQ. 131 p.
- Castonguay, F. et M. Lepage. 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., M. Thériault et J. Cameron. 2006a. Étude d'un système de production accéléré en

Deuxième partie : Matériel et méthode

élevage ovine - Programme de photopériode appliqué à longueur d'année à l'ensemble d'un troupeau. Rapport de recherche remis au CDAQ, 133 pp.

- ABBAS K., CHOUYA F., MADANI T., 2002. Facteurs d'amélioration de la reproduction dans les systèmes ovins en zones semi-arides algériennes. *Renc. Rech. Rumin.*, **9**.
- ABBAS K., MADANI T., DJENNANE A.H., 2004. Amélioration des performances de reproduction des brebis Ouled Djellal en zones semiarides algériennes avec un implant de mélatonine. *Renc. Rech. Rumin.*, **11**.
- ABECIA J.A., FORCADA F., ZUNIGA O., 2002. The effect of melatonin on the secretion of progesterone in sheep and on the development of ovine embryos *in vitro*. *Vet. Res. Commun.*, **26**: 151-158.
- ABECIA J.A., PALACIN I., FORCADA F., VALARES J.A., 2006. The effect of melatonin treatment on the ovarian response of ewes to the ram effect. *Dom. Anim. Endocrinol.*, **31**: 52-62.
- AINSWORTH L., SHRESTHA J.N.B., 1983. Effect of type of intravaginal progestagen treatment on estrous response and reproductive performance of ewes. *Theriogenology*, **19**: 869-875.
- AINSWORTH L., SHRESTHA J.N.B., 1985. Effect of eCG dosage on the reproductive performance of adult ewes and ewe lambs bred at a progestagen-eCG synchronized estrus. *Theriogenology*, **24**: 479-487.
- ARBOUCHE R., ARBOUCHE H.S., ARBOUCHE F., ARBOUCHE Y., 2013. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal. *Arch. Zootec.*, **62**: 311-314.
- BENYOUNES A., LAMRANI F., 2013. Anoestrus saisonnier et activité sexuelle chez la brebis Ouled Djellal. *Livest. Res. Rural Dev.*, **25**.
- BISTER J.L., NOEL B., PERRAD B., MANDIKI S.N.M., MBAYAHAGA J., PAQUAY R., 1999. Control of ovarian follicles activity in the ewe. *Domest. Anim. Endocrinol.*, **17**: 315-328.
- CHELLIG R., 1992. Les races ovines algériennes. Alger, Algérie, Office des publications universitaires, p. 1-80.
- CHEMINEAU P., MALPAUX B., PELLETIER J., LEBŒUF B., DELGADILLO J.A., DELETANG F., POBEL T., BRICE G., 1996. Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *Prod. Anim.*, **9** : 45-60.
- COUROT M., VOLLAND-NAÏL P., 1991. Conduite de la reproduction des mammifères domestiques : présent et futur. *Prod. Anim.*, **4** : 21-29.
- CROSBY T.F., BOLAND M.P., GORDON I., 1991. Effect of progestagen treatments on incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, **24**: 109-118.
- DZIUK P.J., 1968. Effect of number of embryos and uterine space on embryo survival in the pig. *J. Anim. Sci.*, **27**: 673.
- ECHTERNKAMP S.E., 1982. Influence of breed and season on ovarian and pituitary response in progestagen-eCG-treated ewes. *Theriogenology*, **18**: 95-106.
- EVANS A.C.O., DUFFY P., CROSBY T.F., HAWKEN P.A.R., BOLAND M.P., BEARD A.P., 2004. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronisation and fertility during the breeding season in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, **84**: 349-358.
- FAHMY M.H., CASTONGUAY F., LAFOREST J.-P., 1994. Uterine morphology and reproductive phenomena in relation to number of embryos at different stages of gestation in prolific sheep. *Small Rumin. Res.*, **13**: 159-168.
- FORCADA F., ABECIA J.A., ZUNIGA O., LOZANO J.M., 2002. Variation in the ability of melatonin implants inserted at two different times after the winter solstice to restore reproductive activity in reduced seasonality ewes. *Aust. J. Agric. Res.*, **53**: 167-173.
- GATENBY R.M., 2005. In: Iñiguez L. Ed., Characterization of small ruminant breeds in West Asia

Deuxième partie : Matériel et méthode

and North Africa, Vol. 2 North Africa. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 196 p. (ISBN 92 9127 177 3)

- GOMEZ J.D., BALASCH S., GOMEZ L.D., MARTINO A., FERNANDEZ N., 2006. A comparison between intravaginal progestagen and melatonin implant treatments on the reproductive efficiency of ewes. *Small Rumin. Res.*, **66**: 156-163.

- HAWKEN P.A.R., BEARD A.P., O'MEARA C.M., DUFFY K.M., QUINN K.M., CROSBY T.F., BOLAND M.P., EVANS A.C.O., 2005. The effects of ram exposure during progestagen oestrus synchronisation and time of ram introduction post progestagen withdrawal on fertility in ewes. *Theriogenology*, **63**: 860-871.

- LAMRANI F., BENYOUNES A., SULON J., SOUSA N.M., HORNICK J.-L., BECKERS J.-F., TAHAR A., 2012. Etude de la cyclicité en relation avec le poids vif et l'état corporel chez les agnelles Ouled Djellal nées en automne dans la région Est de l'Algérie. *Ann. Méd. Vét.*, **156** : 81- 86.

- LOPEZ SEBASTIAN A., INSKEEP E.K., 1991. Response of ewes of Mediterranean sheep breeds to subcutaneous implants of melatonin. *Livest. Prod. Sci.*, **27**: 177-184.

- MADANI T., CHOUIA F., ABBAS K., 2009. Effect of oestrus synchronisation and body condition on reproduction of anoestrus Ouled Djellal ewes. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **4**: 34-40.

- O'DOHERTY J.V., CROSBY T.F., 1990. The effect of progestagen type, eCG dosage and time of ram introduction on reproductive performance in ewe lambs. *Theriogenology*, **33**: 1279-1286.

Résultat
et
Discussion

Deuxième partie : Résultat et Discussion

1- Resultat et discussion

1.1 Resultat

Le tableau IV montre que dans l'exploitation A le lot des brebis traité avec MAP + eCG 400 UI a présenté une fertilité très bonne et significativement ($p < 0,001$) plus élevée à la première saillie (79,9 p. 100) que celle des brebis traitées avec les implants de mélatonine (40,9 p. 100). Par ailleurs, dans le lot traité à la mélatonine la fertilité au deuxième cycle a été de 33,6 p. 100 alors qu'elle n'a été que de 4,7 p. 100 dans le lot MAP. Au total sur deux mois, la fertilité des brebis A-MAP n'a pas été significativement différente de celles des brebis A-MEL ($p > 0,01$). Dans l'exploitation B, le lot témoin (B-Tém) a présenté une fertilité significativement réduite ($p < 0,001$) par rapport aux deux lots traités avec un progestatif. Dans l'exploitation C, la fertilité à la première saillie du lot traité avec les implants de mélatonine a été très faible

Tableau III

Description des modalités de la lutte selon l'exploitation et le type de traitement

Exploitation	Lot	Type de lutte	Isolement des béliers avant la lutte	Introduction des béliers pour la lutte	Retrait des béliers après la lutte
A	A-MEL	Libre, séparation des béliers	7 jours avant la pose d'implant	22 avril, 40 jours après la pose d'implant	2 mois après leur introduction pour la lutte
	A-MAP	En main, sans effet bélier	Gardés à proximité des brebis (enclos séparé par un grillage)	16 avril, 48 et 60 heures après le retrait de l'éponge * Réintroduction 3 jours après la lutte en main	2 mois après leur introduction pour la lutte
B	B-MAP	En main, effet bélier	2 mois avant la lutte	19 avril, 48 et 60 heures après le retrait de l'éponge	Retrait des béliers juste après la fin de la lutte
	B-FGA	En main, effet bélier	2 mois avant la lutte	1 mai, 48 et 60 heures après le retrait de l'éponge	Retrait des béliers juste après la fin de la lutte
	B-Tém	Libre, sans effet bélier	Gardés à proximité des brebis (enclos séparé par un grillage)	2 mai	2 mois après leur introduction pour la lutte
C	C-MEL	Libre, séparation des béliers	7 jours avant la pose d'implant	24 mai, 40 jours après la pose d'implant	2 mois après leur introduction pour la lutte
	C-MAP	En main, sans effet bélier	Gardés à proximité des brebis (enclos séparé par un grillage)	22 avril, 48 et 60 heures après le retrait de l'éponge	Retrait des béliers juste après la fin de la lutte
D	D-MEL	Libre, sans effet bélier	Gardés à proximité des brebis (enclos séparé par un grillage)	23 avril	2 mois après leur introduction pour la lutte
	D-Tém	Libre, sans effet bélier	Gardés à proximité des brebis (enclos séparé par un grillage)	23 avril	2 mois après leur introduction pour la lutte

* Eponge à base de progestagène

MAP : acétate de médroxyprogestérone ; **FGA** : acétate de fluorogestone ; **MEL** : implant de mélatonine ; **Tém** : témoin

Deuxième partie : Résultat et Discussion

par rapport au lot traité avec un progestatif (C-MAP) (70 p. 100) ($p < 0,001$). Cependant, une amélioration significative de la fertilité a été observée à la deuxième saillie (36 p. 100) par rapport à la première (24 p. 100) ($p < 0,001$). Au total, sur deux mois de lutte la différence de fertilité a été de 10 p. 100 (70 vs 60 p. 100) et significativement ($p < 0,01$) plus faible chez les brebis traitées à la mélatonine (60 p. 100) (tableau IV). Dans l'exploitation D, le taux de fertilité à la première saillie a été semblable chez le lot traité et le lot témoin (17,5 p. 100). Cependant, une augmentation de la fertilité deux fois plus importante a été notée chez le lot traité avec les implants de mélatonine après la deuxième saillie (37 p. 100) ($p < 0,001$) (tableau IV). Au total, après deux mois de lutte la fertilité des brebis a été améliorée par le traitement à la mélatonine (55 p. 100) par rapport à celles qui n'ont reçu aucun traitement (17,5 p. 100) ($p < 0,01$). La comparaison des résultats de la fertilité à la première saillie obtenus entre les exploitations A, B et C par le traitement MAP + eCG 400 UI a indiqué que les taux obtenus dans l'exploitation B (92,3 p. 100) ont été légèrement plus élevés que ceux enregistrés respectivement dans les exploitations A ($p < 0,01$) et C ($p < 0,001$) (tableau IV). Dans les lots témoins l'exploitation B a eu de meilleurs résultats (29,5 p. 100) que l'exploitation D ($p < 0,01$). Le tableau V montre la prolificité selon l'exploitation, le type de traitement et le numéro de saillie. Elle a été très faible chez les brebis du groupe témoin et celles traitées avec les implants de mélatonine. Les éponges progestatives combinées à l'eCG ont augmenté significativement ($p < 0,001$) la proportion des mises bas gémeillaires et donc la prolificité au sein des exploitations A et B, mais elles n'ont pas eu d'incidence sur la prolificité des brebis de l'exploitation C ($p > 0,01$). Dans le groupe traité avec FGA, une amélioration significative du taux de prolificité ($p < 0,001$) a été enregistrée. Le tableau VI montre la fécondité selon l'exploitation, le type de traitement et le numéro de saillie. Elle a été faible chez les lots témoins et bonne à moyenne chez les brebis traitées avec les implants de mélatonine. Chez les brebis traitées avec les progestagènes combinés à l'eCG, elle a été bonne (C-MAP : 70,0 p. 100) à excellente (A-MAP : 114,0 p. 100 ; B-MAP : 157,0 p. 100).

Tableau IV

Evolution de la fertilité (%) selon l'exploitation, le type de traitement et le numéro de saillie

Traitement	Exploitation											
	A			B			C			D		
	S1	S2	ST	S1	S2	ST	S1	S2	ST	S1	S2	ST
MAP + eCG 400 UI	79,9	4,7	88,4	92,3	-	92,3	70,0	-	70,0	-	-	-
FGA + eCG 500 UI	-	-	-	84,1	-	84,1	-	-	-	-	-	-
MEL	40,9	33,6	81,2	-	-	-	24,0	36,0	60,0	17,5	37,0	55,0
Tém	-	-	-	23,2	6,3	29,5	-	-	-	17,5	0,0	17,5

S1 : 1re saillie ; **S2** : 2e saillie ; **ST** : saillies totales

MAP : acétate de médroxyprogestérone ; **eCG** : hormone chorionique gonadotrope équine ; **FGA** : acétate de fluorogestone ; **MEL** : implant de mélatonine ; **Tém** : témoin

Deuxième partie : Résultat et Discussion

Tableau V

Fécondité (%) selon l'exploitation, le type de traitement et le numéro de saillie

Traitement	Exploitation											
	A			B			C			D		
	S1	S2	TT	S1	S2	TT	S1	S2	TT	S1	S2	TT
MAP + eCG 400 UI	104	6	114	157	-	157	70	-	70	-	-	-
FGA + eCG 500 UI	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-
MEL	45	38	90	-	-	-	24	36	60	17	38	55
Tém	-	-	-	25	6	32	-	-	-	17	-	17

S1 : 1re saillie ; **S2** : 2e saillie ; **ST** : saillies totales

MAP : acétate de médroxyprogestérone ; **eCG** : hormone chorionique gonadotrope équine ; **FGA** : acétate de fluorogestone ; **MEL** : implant de mélatonine ; **Tém** : témoin

1.2 Discussion

Chez la brebis Ouled-Djellal la période où l'activité sexuelle est à son niveau le plus élevé s'étend de juin à août (24). Dans le cadre d'un programme de synchronisation, un taux élevé d'œstrus est attendu, suite au traitement instauré, pour obtenir une fertilité optimale. Nous confirmons que les traitements à base de progestagènes combinés à l'eCG permettent d'obtenir des taux de conception importants durant la saison de reproduction (13). Les éponges vaginales, largement utilisées pour maîtriser la reproduction dans les troupeaux ovins, permettent non seulement d'effectuer la mise à la reproduction à un moment prédéterminé, mais aussi d'obtenir de hauts niveaux de fertilité et de prolificité (29). Les résultats obtenus dans l'exploitation B confirment l'effet améliorateur très significatif des progestagènes sur la fertilité à la première saillie, respectivement de + 69 points pour MAP et + 61 points pour FGA, comparés au lot témoin. Les résultats de notre étude concordent avec ceux obtenus chez la race syrienne Awassi (+ 47,4 points ; 34) dont l'activité sexuelle se rapproche de celle de la race Ouled-Djellal. Cependant, les taux de fertilité plus élevés obtenus dans l'exploitation B peuvent s'expliquer par le fait que les béliers ont été gardés loin des brebis durant une période de deux mois pour être réintroduits uniquement au moment de la lutte en main, ce qui a provoqué un effet bélier au sein de ce troupeau. En revanche, dans les exploitations A et C les béliers ont été gardés en permanence à proximité des femelles, ce qui a eu sans doute une influence sur le faible taux de réponse des brebis. Dans l'exploitation A, 4,7 p. 100 des femelles ont agnelé suite à une deuxième saillie, à partir du moment où les béliers ont été réintroduits trois jours après la lutte en main. Ce qui n'a pas été le cas dans l'exploitation C, où les béliers ont été retirés du troupeau aussitôt que la lutte en main a été achevée, sans toutefois être gardés loin des brebis. Cette hypothèse est appuyée par plusieurs auteurs rapportant que les femelles gardées loin des béliers pendant deux mois environ sont

Deuxième partie : Résultat et Discussion

davantage susceptibles d'avoir de meilleurs taux d'œstrus, d'ovulation et de conception que celles qui sont en contact permanent avec les mâles (16, 21, 28).

Quant à l'impact du type de progestagènes sur la fertilité dans l'exploitation B, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements MAP et FGA, ce qui concorde avec les résultats obtenus par plusieurs auteurs chez des brebis de races très différentes, comme les races Ile de France x Suffolk x Finnish Landrace (5), Greyface, Halfbred ou croisement de Suffolk (25), Corriedale (27), ou Polwarth et Polwarth x Ile de France (31).

Les performances reproductives des lots traités avec les implants de mélatonine ont été significativement plus faibles que celles des lots traités avec les progestagènes combinées à l'eCG (exploitations A et C). En effet, les traitements à base de mélatonine ont une incidence positive en contre-saison ou en période de faible activité sexuelle (4, 20), et leurs effets peuvent varier chez les brebis du bassin méditerranéen en fonction de la race, de la période du traitement, des antécédents de la fonction reproductrice (23) et du plan de nutrition appliqué au sein des élevages (18). Les taux de fertilité enregistrés après la première saillie ont été significativement plus élevés (40,9 p. 100) ($p < 0,01$) dans l'exploitation A que dans les exploitations C et D. Toutefois, les taux de fertilité enregistrés après la deuxième saillie dans les exploitations A, C et D (respectivement 33,6, 36,0 et 37,0 p. 100) n'ont pas présenté de différence significative ($p > 0,05$). Le traitement instauré précocement dans l'exploitation A, associé à l'effet bélier, s'est révélé plus performant que celui mis en place tardivement dans l'exploitation C avec l'effet bélier, et dans l'exploitation D précocement et sans l'effet bélier, en accord avec les observations rapportées par Zuniga et coll. (35). Néanmoins, au sein de l'exploitation D, en dépit du traitement à base de mélatonine, les résultats de la fertilité obtenus à l'issue de la première saillie ont été semblables dans le lot traité et dans le lot témoin. Cependant, après la deuxième saillie, un tiers de l'effectif a présenté une meilleure fertilité que le lot témoin

(0 p. 100) ($p < 0,001$). Ainsi, malgré les faibles taux de fertilité enregistrés par les traitements à base de mélatonine, ceux-ci ont permis de stimuler l'activité cyclique et de promouvoir les taux de fertilité pour les cycles suivants, donnant lieu à des mises bas plus étalées dans le temps avec un taux global de fertilité de 55 p. 100 pour le lot traité et 17,5 p. 100 pour le lot témoin. Les différences de résultats de fertilité observées dans le lot témoin entre les exploitations B et D pourraient s'expliquer par une différence d'état corporel (1, 24, 32) : les brebis de l'exploitation B avaient relativement un meilleur état corporel que les brebis de l'exploitation D.

La race Ouled-Djellal, faiblement prolifique, a répondu de façon variable aux différents traitements. Le traitement MAP + eCG 400 UI a permis d'améliorer le taux de prolificité à la première saillie, mais les écarts observés entre les exploitations A et B pouvaient s'expliquer par l'effet bélier présent dans l'exploitation B, étant donné que l'état corporel des brebis était relativement similaire. En effet, l'exposition permanente des femelles aux mâles a eu une influence négative sur le taux de prolificité par rapport à celles qui étaient isolées des mâles (21). Les autres traitements (FGA + eCG 500 UI, et implant de mélatonine) n'ont pas semblé avoir d'impact sur la prolificité, alors qu'un effet améliorateur de la mélatonine sur la prolificité a été rapporté par Bister et coll. (9), et Abecia et coll. (3). Le taux de prolificité varierait en fonction du nombre d'ovulations ainsi que des paramètres morphologiques de l'utérus gravide (33). Au-delà d'un certain seuil de concentration d'eCG, les brebis ne répondent plus favorablement aux traitements mais, au contraire, présentent des effets négatifs (6, 18), notamment des follicules anovulatoires ou un faible taux de conception (30). La morphologie utérine, quant à elle, doit être en mesure d'assurer l'espace nécessaire au développement normal du ou des fœtus. Par conséquent, le premier mois de gravidité représente la période cruciale du développement embryonnaire et fœtal (6). L'inadéquation du nombre de fœtus avec l'espace utérin

Deuxième partie : Résultat et Discussion

peut contribuer à leur dégénérescence, ou à les faire évoluer d'une façon très inférieure à la normale, donnant naissance à des produits de petite taille non rentables économiquement (14, 17).

2- CONCLUSION

La race Ouled-Djellal a présenté des performances reproductives appréciables en réponse aux traitements hormonaux utilisés. Toutefois, pour optimiser la production, il importe de tenir compte de ses propres aspects de reproduction. Un programme de synchronisation des chaleurs par l'utilisation de progestagènes combinés à l'eCG et associés à l'effet bélier a fortement amélioré les performances reproductrices de la race au printemps. Les doses de 400 UI d'eCG ont été largement suffisantes pour obtenir d'excellents résultats. Le type d'éponge MAP ou FGA n'a pas eu d'incidence sur la fertilité ni sur la prolificité de la race. Lorsque le traitement a débuté précocement (fin février à début mars) et a été associé à l'effet bélier, l'utilisation d'implant de mélatonine a donné des résultats comparables à ceux obtenus avec les progestagènes, et meilleurs qu'en période de forte activité sexuelle (avril à juin). Cependant, aucun effet améliorateur sur la prolificité n'a été constaté. Il serait intéressant d'étudier les effets des différents traitements sur cette même race durant la période de faible activité sexuelle.

3- Bibliographie

- OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES, 2010. Enquête Emploi auprès des ménages. Alger, Algérie, ONS. (Coll. Statistiques n° 170/2012 Série S)
www.ons.dz/IMG/pdf/PUBLICATION_EMPLOI_2010.pdf
- ROMANO J.E., RODAS E., FERREIRA A., LAGO A., BENECH A., 1996. Effects of progestagen, eCG and artificial insemination time on fertility and prolificacy in Corriedale ewes. *Small Rumin. Res.*, **23**: 157-162.
- ROSA H.J.D., BRYANT M.J., 2002. The "ram effect" as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Rumin. Res.*, **45**: 1-16.
- ROSADO J., SILVA E., GALINA M.A., 1998. Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. *Small Rumin. Res.*, **27**: 237-242.
- SAMARTZI F., BOSCO C., VAINAS E., TSAKALOF P., 1995. Superovulatory response of Chios sheep to eCG during spring and autumn. *Anim. Reprod. Sci.*, **39**: 215-222.
- UNGERFELD R., RUBIANES E., 2002. Short term primings with different progestagen intravaginal device (MAP, FGA and CIDR) for eCGestrous induction in anestrous ewes. *Small Rumin. Res.*, **46**: 63-66.
- VATANKHAH M., TALEBI M.A., ZAMANI F., 2012. Relationship between ewe body condition score (BCS) at mating and reproductive and productive traits in Lori-Bakhtiari sheep. *Small Rumin. Res.*, **106**: 105-109.
- WU M.C., CHEN Z.Y., JARRELL L., DZIUK P.J., 1989. Effect of initial length of uterus per embryo on fetal survival and development in the pig. *J. Anim. Sci.*, **67**: 1767-1772.
- ZARKAWI M., AL-MERESTANI M.R., WARDEH M.F., 1999. Introduction of synchronized oestrus and early pregnancy diagnosis in Syrian Awassi ewes, outside the breeding season. *Small Rumin. Res.*, **33**: 99-102.
- ZUNIGA O., FORCADA F., ABECIA J.A., 2002. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on the subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewe implanted in April. *Anim. Reprod. Sci.*, **72**: 165-174.

Références

référence

- Bonnes, G., J. Desclauze, C. Drogoul, R. Gadoud, R. Jussiau, A. Le Loc'h, L. Montméas et G. Robin. 1988. Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Les éditions Foucher. 239 pp.
- Brice, G., C. Jardon et A. Vallet. 1995. Le point sur la conduite de la reproduction chez les ovins. Eds. Institut de l'élevage, Paris, France. 79 pp.
- Evans, G. et W.M.C. Maxwell. 1987. Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats. Eds. Butterworth. Sydney, Australie, 200 pp.
- Chemineau, P., B. Malpoux, Y. Guérin, F. Maurice, A. Daveau et J. Pelletier. 1992. Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. *Ann. Zoo.*, 41 : 247-261.
- Boily, A. et P. Demers. 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.
- Castonguay, F.W. 2000. Utilisation du MGA en saison et contre-saison sexuelle chez la brebis. Rapport de recherche remis à la Direction régionale du MAPAQ à Rimouski. 56 pp.
- Dubreuil, P., F. Castonguay, L.M. DeRoy et A. Zybko. 1996. Amélioration de la reproduction hors-saison. Rapport du comité de travail pour la Table filière de l'agneau au Québec.
- Bélanger, M.-A. et R. Potvin. 2000. Bâtiments et équipements – Planification et construction d'une installation d'élevage. Dans: Guide production ovine. Regroupement CPAQ-CPVQ-GÉAGRI, Québec.
- Cameron, J. 2006a. 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.
- Cameron, J. 2006b. Photopériode... Est-ce que cette technique m'est destinée? Des questions et des réponses d'ordre technique sur le sujet... en 5 étapes faciles! *Ovin Québec*, Juillet 2006. 6 : 28-32.
- Cameron, J. 2008. Guide de référence sur la photopériode. CEPOQ. 131 p.
- Castonguay, F. et M. Lepage. 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., M. Thériault et J. Cameron. 2006a. 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.
- ABBAS K., CHOUYA F., MADANI T., 2002. Facteurs d'amélioration de la reproduction dans les systèmes ovins en zones semi-arides algériennes. *Renc. Rech. Rumin.*, **9**.
- ABBAS K., MADANI T., DJENNANE A.H., 2004. Amélioration des performances de reproduction des brebis Ouled Djellal en zones semi-arides algériennes avec un implant de mélatonine. *Renc. Rech. Rumin.*, **11**.
- ABECIA J.A., FORCADA F., ZUNIGA O., 2002. The effect of melatonin on the secretion of progesterone in sheep and on the development of ovine embryos *in vitro*. *Vet. Res. Commun.*, **26**: 151-158.
- ABECIA J.A., PALACIN I., FORCADA F., VALARES J.A., 2006. The effect of melatonin treatment on the ovarian response of ewes to the ram effect. *Dom. Anim. Endocrinol.*, **31**: 52-62.
- AINSWORTH L., SHRESTHA J.N.B., 1983. Effect of type of intravaginal progestagen treatment on estrous response and reproductive performance of ewes. *Theriogenology*, **19**: 869-875.

référence

- AINSHWORTH L., SHRESTHA J.N.B., 1985. Effect of eCG dosage on the reproductive performance of adult ewes and ewe lambs bred at a progestagen-eCG synchronized estrus. *Theriogenology*, **24**: 479-487.
- ARBOUCHE R., ARBOUCHE H.S., ARBOUCHE F., ARBOUCHE Y., 2013. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal. *Arch. Zootec.*, **62**: 311-314.
- BENYOUNES A., LAMRANI F., 2013. Anoestrus saisonnier et activité sexuelle chez la brebis Ouled Djellal. *Livest. Res. Rural Dev.*, **25**.
- BISTER J.L., NOEL B., PERRAD B., MANDIKI S.N.M., MBAYAHAGA J., PAQUAY R., 1999. Control of ovarian follicles activity in the ewe. *Domest. Anim. Endocrinol.*, **17**: 315-328.
- CHELLIG R., 1992. Les races ovines algériennes. Alger, Algérie, Office des publications universitaires, p. 1-80.
- CHEMINEAU P., MALPAUX B., PELLETIER J., LEBŒUF B., DELGADILLO J.A., DELETANG F., POBEL T., BRICE G., 1996. Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *Prod. Anim.*, **9** : 45-60.
- COUROT M., VOLLAND-NAÏL P., 1991. Conduite de la reproduction des mammifères domestiques : présent et futur. *Prod. Anim.*, **4** : 21-29.
- CROSBY T.F., BOLAND M.P., GORDON I., 1991. Effect of progestagen treatments on incidence of oestrus and pregnancy rates in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, **24**: 109-118.
- DZIUK P.J., 1968. Effect of number of embryos and uterine space on embryo survival in the pig. *J. Anim. Sci.*, **27**: 673.
- ECHTERNKAMP S.E., 1982. Influence of breed and season on ovarian and pituitary response in progestagen-eCG-treated ewes. *Theriogenology*, **18**: 95-106.
- EVANS A.C.O., DUFFY P., CROSBY T.F., HAWKEN P.A.R., BOLAND M.P., BEARD A.P., 2004. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronisation and fertility during the breeding season in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, **84**: 349-358.
- FAHMY M.H., CASTONGUAY F., LAFOREST J.-P., 1994. Uterine morphology and reproductive phenomena in relation to number of embryos at different stages of gestation in prolific sheep. *Small Rumin. Res.*, **13**: 159-168.
- FORCADA F., ABECIA J.A., ZUNIGA O., LOZANO J.M., 2002. Variation in the ability of melatonin implants inserted at two different times after the winter solstice to restore reproductive activity in reduced seasonality ewes. *Aust. J. Agric. Res.*, **53**: 167-173.
- GATENBY R.M., 2005. In: Iñiguez L. Ed., Characterization of small ruminant breeds in West Asia and North Africa, Vol. 2 North Africa. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 196 p. (ISBN 92 9127 177 3)
- GOMEZ J.D., BALASCH S., GOMEZ L.D., MARTINO A., FERNANDEZ N., 2006. A comparison between intravaginal progestagen and melatonin implant treatments on the reproductive efficiency of ewes. *Small Rumin. Res.*, **66**: 156-163.
- HAWKEN P.A.R., BEARD A.P., O'MEARA C.M., DUFFY K.M., QUINN K.M., CROSBY T.F., BOLAND M.P., EVANS A.C.O., 2005. The effects of ram exposure during progestagen oestrus synchronisation and time of ram introduction post progestagen withdrawal on fertility in ewes. *Theriogenology*, **63**: 860-871.
- LAMRANI F., BENYOUNES A., SULON J., SOUSA N.M., HORNICK J.-L., BECKERS J.-F., TAHAR A., 2012. Etude de la cyclicité en relation avec le poids vif et l'état corporel chez les agnelles Ouled Djellal nées en automne dans la région Est de l'Algérie. *Ann. Méd. Vét.*, **156** : 81- 86.
- LOPEZ SEBASTIAN A., INSKEEP E.K., 1991. Response of ewes of Mediterranean sheep breeds to subcutaneous implants of melatonin. *Livest. Prod. Sci.*, **27**: 177-184.

référence

- MADANI T., CHOUIA F., ABBAS K., 2009. Effect of oestrus synchronisation and body condition on reproduction of anoestrus Ouled Djellal ewes. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **4**: 34-40.
- O'DOHERTY J.V., CROSBY T.F., 1990. The effect of progestagen type, eCG dosage and time of ram introduction on reproductive performance in ewe lambs. *Theriogenology*, **33**: 1279-1286.
- OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES, 2010. Enquête Emploi auprès des ménages. Alger, Algérie, ONS. (Coll. Statistiques n° 170/2012 Série S)
www.ons.dz/IMG/pdf/PUBLICATION_EMPLOI_2010.pdf
- ROMANO J.E., RODAS E., FERREIRA A., LAGO A., BENECH A., 1996. Effects of progestagen, eCG and artificial insemination time on fertility and prolificacy in Corriedale ewes. *Small Rumin. Res.*, **23**: 157-162.
- ROSA H.J.D., BRYANT M.J., 2002. The "ram effect" as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Rumin. Res.*, **45**: 1-16.
- ROSADO J., SILVA E., GALINA M.A., 1998. Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. *Small Rumin. Res.*, **27**: 237-242.
- SAMARTZI F., BOSCOS C., VAINAS E., TSAKALOF P., 1995. Superovulatory response of Chios sheep to eCG during spring and autumn. *Anim. Reprod. Sci.*, **39**: 215-222.
- UNGERFELD R., RUBIANES E., 2002. Short term primings with different progestagen intravaginal device (MAP, FGA and CIDR) for eCGestrous induction in anestrous ewes. *Small Rumin. Res.*, **46**: 63-66.
- VATANKHAH M., TALEBI M.A., ZAMANI F., 2012. Relationship between ewe body condition score (BCS) at mating and reproductive and productive traits in Lori-Bakhtiari sheep. *Small Rumin. Res.*, **106**: 105-109.
- WU M.C., CHEN Z.Y., JARRELL L., DZIUK P.J., 1989. Effect of initial length of uterus per embryo on fetal survival and development in the pig. *J. Anim. Sci.*, **67**: 1767-1772.
- ZARKAWI M., AL-MERESTANI M.R., WARDEH M.F., 1999. Introduction of synchronized oestrus and early pregnancy diagnosis in Syrian Awassi ewes, outside the breeding season. *Small Rumin. Res.*, **33**: 99-102.
- ZUNIGA O., FORCADA F., ABECIA J.A., 2002. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on the subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewe implanted in April. *Anim. Reprod. Sci.*, **72**: 165-174.

Glossaire

Agnelage : mise bas chez la femelle ovine.

Agnelle : jeune femelle ovine de la naissance à 10 mois.

Anœstrus saisonnier : période de l'année, au printemps et à l'été, où l'activité sexuelle de la brebis est réduite et souvent presque nulle. Cette période varie principalement en fonction des races.

Anoestrus post-partum : période d'infertilité reliée à l'agnelage.

Anoestrus de lactation : période d'infertilité reliée à la lactation.

Androgène : hormone sexuelle mâle.

Antenaïse : femelle ovine âgée de 10 à 18 mois.

Cervix : structure physique séparant l'utérus du vagin. Il est constitué de replis fibreux, les anneaux cervicaux, qui obstruent le passage.

Chaleur : période du cycle sexuel pendant laquelle la brebis accepte le chevauchement du bélier et donc l'accouplement. Elle dure entre 24 et 60 heures.

Contre-saison : voir anœstrus.

Corps jaune : après l'expulsion de l'ovule du follicule au moment de l'ovulation, le follicule se transforme en une structure appelée « corps jaune » qui produit la progestérone, laquelle est une hormone clé dans la régulation du cycle sexuel.

Corne utérine : partie de l'utérus qui relie l'utérus aux oviductes. L'utérus se sépare en deux branches, les cornes utérines.

Cycle sexuel : période entre deux chaleurs consécutives. La durée moyenne du cycle est de 17 jours chez la brebis.

Cyclique : se dit d'une brebis qui démontre une succession de cycles sexuels.

Désaisonnement : aptitude de certaines brebis ou races à maintenir une activité sexuelle en contre-saison.

Dystocie : agnelage anormal.

Fécondation : union du gamète mâle et du gamète femelle pour donner un œuf (zygote).

Fertilité : exprime la capacité d'un individu à produire une progéniture (taux de fertilité).

Flushing : période du cycle de production où l'alimentation des brebis est supplémentée en énergie et protéines dans le but d'augmenter la fertilité et la prolificité.

Follicule : structure sphérique contenue dans les ovaires et qui contient l'ovule. Sous l'action de certaines hormones, les follicules de grosseur microscopique augmentent de taille pour produire les follicules matures qui libéreront les ovules lors de l'ovulation.

FSH : (« Follicle Stimulating Hormone ») Hormone sécrétée par l'hypophyse (partie du cerveau) qui stimule la croissance des follicules. Particulièrement active durant la phase folliculaire du cycle sexuel.

Génotype : ensemble des gènes qui composent un individu. C'est le bagage génétique d'un animal (génotype) qui détermine l'expression des caractères (phénotype).

GnRH : (« Gonadotrophin Releasing Hormone »). Hormone produite par l'hypothalamus (partie de cerveau) et qui stimule la sécrétion de LH et de FSH.

Gonadotrophines : nom général pour nommer les hormones FSH et LH.

Héritabilité : mesure la proportion (%) d'un caractère spécifique qui est transmissible à la progéniture. L'expression d'un caractère, ce qu'on observe ou mesure (phénotype), est

Glossaire

influencée par le bagage génétique de l'animal (génotype) et par l'environnement (conditions d'élevage). L'héritabilité permet de prédire le progrès génétique attendu dans une population lors d'une stratégie d'amélioration génétique.

Hormones : substances chimiques qui ont une action spécifique sur un tissu spécifique.

Hypothalamus : partie du cerveau qui produit l'hormone GnRH qui régule la sécrétion de la FSH et de la LH, impliquées dans le contrôle du cycle sexuel.

Intervalle post-partum : période de temps entre le dernier agnelage et la remise en reproduction.

Infertilité : incapacité temporaire ou permanente de se reproduire.

Libido : capacité du bélier à démontrer un comportement sexuel.

LH : (« Luteinizing Hormone ») Hormone sécrétée par l'hypophyse qui assure la croissance et la maturation des ovules et qui induit l'ovulation des follicules.

Lutéolyse : mort du ou des corps jaunes. À la lutéolyse, le corps jaune arrête de produire de la progestérone.

Lutte : période d'accouplement chez les ovins.

Mélatonine : hormone synthétisée et sécrétée par la glande pinéale et qui transmet les informations photopériodiques. Comme cette hormone est sécrétée exclusivement la nuit, l'animal peut évaluer la durée de la photopériode par la durée de la sécrétion de mélatonine.

MGA : (« Melengestrol acetate » ou acétate de mélangestrol) Progestérone synthétique (progestagène) disponible en poudre et utilisée pour l'induction des chaleurs.

Œstradiol : hormone sécrétée par les follicules des ovaires qui entraîne l'apparition du comportement œstral (chaleurs ou œstrus). Elle agit au niveau du cerveau, via la circulation sanguine, pour principalement déclencher la venue en chaleur des brebis et provoquer le pic de LH qui induit l'ovulation des follicules matures.

Œstrus : voir chaleur.

Ovaires : petit organe situé dans la cavité abdominale qui contient des milliers de follicules contenant les ovules qui sont libérés dans l'oviducte lors de l'ovulation. Chaque femelle possède deux ovaires qui ont pour fonctions de produire non seulement les gamètes femelles (ovules), mais également certaines hormones sexuelles femelles, principalement la progestérone (corps jaune) et l'œstradiol (follicules), qui maintiennent les caractéristiques sexuelles et contrôlent partiellement la fonction de reproduction.

Oviducte : petits tubes en paire par lesquels l'ovule et les embryons sont transportés vers les cornes utérines. C'est dans l'oviducte que la fécondation se produit.

Ovogénèse : processus de formation des cellules reproductrices femelles.

Ovulation : correspond à la période du cycle où les ovules sont expulsés des follicules. On utilise également le terme pour désigner l'action qui correspond à l'expulsion d'un ovule. On parle alors du nombre d'ovulations.

Ovule : cellule reproductrice femelle contenue dans un follicule et qui est expulsée au moment de l'ovulation. Les ovules se dirigent ensuite par les oviductes vers le site de fécondation.

PGF2 α : (Prostaglandines de type F2 α) hormone sécrétée par l'utérus, importante dans le contrôle du cycle sexuel. S'il n'y a pas d'embryons dans l'utérus 14 j après la chaleur, la

Glossaire

PGF2 α détruit les corps jaunes (lutéolyse) ce qui provoque un nouveau cycle sexuel.

Phase lutéale : phase du cycle sexuel qui suit l'ovulation et qui correspond à la période de temps où les corps jaunes sont actifs et sécrètent de la progestérone. Elle dure 12 à 14 jours.

Phase folliculaire : phase du cycle sexuel où le développement des follicules est maximum et qui se termine par l'apparition de la chaleur qui précède l'ovulation. Elle dure 3 à 4 jours.

Phénotype : c'est l'expression d'un caractère, ce qu'on observe ou mesure. Le phénotype est influencé par le bagage génétique de l'animal (génotype) et par l'environnement (conditions d'élevage).

Phéromone : (ou phérorrhormone) substance chimique produite par l'animal qui fournit des informations aux autres animaux par voie olfactive.

Photopériode : durée du jour, longueur relative des périodes de lumière et d'obscurité qui affecte la croissance, la maturité et la reproduction des animaux.

Placenta : ensemble des membranes reliant l'embryon à l'utérus maternel pendant la gestation et qui assure la nutrition et la protection de l'embryon.

P.M.S.G : (« Pregnant Mare Serum Gonadotrophin » ou gonadotrophine sérique de juments gestantes). Cette hormone est produite par le placenta chez la jument. Cette hormone possède une activité FSH et LH lorsqu'injectée à des brebis. Comme c'est une hormone naturelle, sa composition (rapport FSH/LH) et ses effets peuvent varier.

Post-partum : période qui suit l'agnelage.

Progestagène : hormone analogue à la progestérone naturelle, mais fabriquée de façon synthétique (MGA, MAP).

Primipare : femelle ovine à sa première gestation.

Progestérone : hormone principalement produite par les corps jaunes des ovaires et impliquée dans le maintien de la gestation et dans le contrôle du cycle sexuel.

Prolificité : nombre d'agneaux nés par brebis agnelée (voir taux de prolificité).

Puberté : période où les jeunes femelles et mâles deviennent capables de se reproduire.

Reconditionnement : voir « flushing ».

Saillie fécondante : saillie qui a produit un agnelage. On peut l'évaluer en soustrayant 145 j (nombre de jours de gestation moyen) de la date d'agnelage.

Saison sexuelle : période de l'année où l'activité sexuelle est maximale et où la cyclicité des brebis est régulière (une chaleur tous les 14 à 18 jours). Elle correspond à l'automne et à l'hiver.

Sevrage : moment où les agneaux sont séparés de leur mère pour ne recevoir que des aliments solides.

Spermatogénèse : processus de formation des cellules reproductrices mâles.

Spermatozoïde : cellule reproductrice mâle.

Surovulation : augmentation du taux d'ovulation d'une brebis au-delà du nombre d'ovulations qui aurait été normalement obtenu sans intervention extérieure.

Tarissement : correspond à la fin de la période de lactation où on cherche à faire diminuer la production laitière de la brebis pour préparer la remise en accouplement.

Taux d'ovulation : correspond au nombre d'ovules relâchés lors de l'ovulation d'un cycle spécifique. On parle également du nombre d'ovulations.

Glossaire

Taux de fertilité : se calcule comme le (nombre de femelles agnelées (avortées incluses)/nombre de femelles mises à la reproduction) x 100.

Taux de prolificité : se calcule comme le nombre d'agneaux nés (vivants, morts, avortons)/nombre de femelles agnelées (avortées incluses).

Taux de synchronisation : se réfère particulièrement aux techniques d'induction des chaleurs. Il correspond au (nombre de brebis venues en chaleur dans les 5 jours suivant un traitement d'induction des chaleurs/nombre de brebis traitées) x 100.

Testicule : organe dont le rôle principal est de produire les spermatozoïdes. Les testicules sécrètent également une hormone appelée testostérone.

Testostérone : hormone mâle produite par les testicules qui joue un rôle important dans la manifestation des caractéristiques sexuelles secondaires du mâle et de son comportement sexuel.

Utérus : l'utérus constitue l'organe de la gestation et son rôle est d'assurer le développement du fœtus par ses fonctions nutritionnelles et protectrices.

Zygote : œuf fécondé qui n'a pas encore commencé à se diviser.