

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

Projet de fin d'études en vue d'obtention du diplôme de Dr Vétérinaires

Sous-Thème

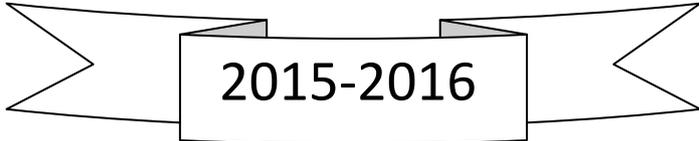
Synchronisation et induction des chaleurs chez l'espèce caprine

Présenté par :

-Meskini Zakaria
-Bousserouel Mohamed Imad Eddine

Encadré par

- Dr Aït Amrane Amar



2015-2016

NOS vifs remerciements vont, tout d'abord, à Dieu le tout puissant et le miséricordieux qui nous a aidé et nous a permis de réaliser ce modeste travail.

On tient à adresser nos remerciements à notre encadreur Dr AÏT AMRANE Amar, Pour nous avoir proposé de travailler sur ce projet de thèse, pour la confiance qu'il nous a accordée dans la réalisation de ce travail et d'avoir accepté la direction de ce projet de fin d'étude et de nous avoir fait bénéficier de sa compétence et Pour ses conseils, son aide et de sa disponibilité sans aucune limitation. Qu'il agrée ici l'expression de notre plus grande et sincère gratitude.

Une reconnaissance et un remerciement particuliers s'adressent à Dr BELHAMITI Tahar et ainsi à Dr SELLES Sidi Mohamed, pour leurs conseils, leur aide et leurs encouragements tout au long de la réalisation de ce travail.

Un profond remerciement aux éleveurs qui nous ont aidés et collaborés avec nous pour la réalisation de ce travail

Veuillez croire en l'expression de notre profond respect.

Qu'il Nous soit donné l'opportunité d'exprimer nos sincères respects pour tous les enseignants qui nous ont formés et tous les travailleurs de l'ISV de l'université de Tiaret.

Merci

On dédie ce modeste travail à nos parents :

Pour nous avoir motivé dans les moments difficiles que nous avons pu connaître en classe préparatoire ou même en cette fin d'année. Sans eux, nous ne serons probablement pas là aujourd'hui. On espère qu'ils seront fiers de ce que nous sommes devenus aujourd'hui. En tout cas, nous sommes si fier d'être vos fils.

À nos frères et nos sœurs,

À nos amis :

-Ghalib, Nacer, Imène (sadikati), Kadda, Abdenour, Mohamed, Khalil, Bikbak.

Pour ce qu'ils sont et pour le bonheur qu'ils nous apportent, De nous avoir fait passer cinq années exceptionnelles, Qui nous ont quand même bien fait rire ces années de clinique On se souviendra toujours des moments passés avec vous à l'université et en dehors. Merci pour avoir été là à plusieurs reprises ces dernières années quand le moral n'y était pas. Vous êtes les personnes les plus chères à nos yeux et à nos cœurs ici et à toujours.. « Vous êtes des amis pour la vie ».

-À nos groupes de clinique

-Et à tout nos amis de :

Tissemssilt, Tiaret, Sougueur et ceux de la promotion 2011

-Aux trois mots d'ordre du métier de vétérinaire,

« Humilité, Patience et Persévérance », qu'on l'espère restera notre devise pendant toute notre carrière.

À tous ceux qui nous ont appris quelque chose ou transmis leur savoir, Qu'ils soient enseignants, docteur, professeurs, éleveurs, étudiants ou autres.

Aux vétérinaires ayant répondu à notre questionnaire, Sans vous cette thèse n'aurait pas été possible.

Remerciement

-Dédicace

-Introduction

-Comportement sexuelle de la femelle

I. <i>Contrôle et régulation</i> :.....	4
II. <i>Etapés successives du comportement d'œstrus femelle</i> :.....	4
III. Cycles œstraux et ovariens chez la femelle.....	7

-Induction et synchronisation des chaleurs

A. <u>Le protocole hormonal à base de progestagène associés à l'ECG et aux prostaglandines</u>	9
1. <u>Principes et mode d'action</u>	9
2. <u>Description</u>	11
3. <u>Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation</u>	12
4. <u>Synchronisation de l'œstrus et des ovulations</u>	12
5. <u>La cyclicité selon la saison</u>	13
6. <u>L'apparition d'anticorps anti-eCG</u>	13
7. <u>Les intérêts et les limites du protocole hormonal de synchronisation des ovulations</u>	14
a) <u>Les intérêts</u>	14
b) <u>Les limites</u>	14
<u>Le protocole hormonal à base de <i>Les prostaglandines</i></u>	15
<u>Le protocole hormonal à base des œstrogènes</u>	15
B. <u>L'effet bouc</u>	16
1. <u>Le principe</u>	16
2. <u>Le protocole et mise en œuvre en élevage</u>	16
A. <u>L'isolement</u>	16
B. <u>La préparation des boucs</u>	17
C. <u>L'introduction des boucs</u>	17
D. <u>La mise à la reproduction</u>	18
3. <u>La réponse des femelles à l'effet bouc</u>	18
6. <u>Les intérêts et les limites</u>	20

A.	<u>Les intérêts</u>	20
B.	<u>Les limites</u>	20
C.	<u>Manipulation de la photopériode</u>	21
1.	<u>Principes : alternance de Jours Longs et de Jours Courts</u>	21
2.	<u>Méthodes et protocoles</u>	22
A.	<u>La phase « jours longs»</u>	22
B.	<u>La phase « jours courts»</u>	23
1.	<u>Les réponses des animaux aux traitements</u>	24
2.	<u>Les intérêts et les limites</u>	24
A.	<u>Les intérêts</u>	24
B.	<u>Les limites</u>	25
f)	<u>L'éclairage du bâtiment</u>	25
	<u>-ŒSTRUS NATUREL</u>	26

Detection des chaleurs

1.	<u>Critères de détection</u>	26
2.	<u>Méthodes habituelles de détection</u>	26
3.	<u>Conditions d'utilisation des méthodes de détection de l'œstrus</u>	29

-Partie expérimentale

1.	<u>Matériel et méthode</u>	31
A.	<u>Préparation des chèvres</u>	32
a.	<u>La pose des éponges :</u>	32
	<u>Matériel de la synchronisation :</u>	32
b.	<u>Protocole de synchronisation</u>	33
	<u>La mise en œuvre du protocole en élevage</u>	33
	❖ <u>JO : la pose de l'éponge</u>	33
	❖ <u>J9 : les injections de prostaglandines et de PMSG</u>	34
	❖ <u>J11 : le retrait de l'éponge</u>	35
2.	<u>Détection de l'œstrus</u>	35
	❖ <u>Méthodes de détection</u>	35
	a. <u>Préparation des boucs</u>	35

-Résultats

<u>II-résultats :</u>	38
<u>A-Résultats de la première période</u>	38
<u>B.Résultats de la deuxième période :</u>	38
<u>1) -Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation</u>	38
<u>2) La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps :</u>	39
<u>3) Répartition des chaleurs par palier de 6 heures</u>	40
<u>Tableau N° 08 : Répartition des chaleurs par palier de 6 heures</u>	40
<u>1) La durée de l'œstrus :</u>	41
<u>2) Manifestation des chaleurs</u>	41

-Conclusion générale

-LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01:Durée moyenne du comportement d'œstrus dans différentes races de brebis et des chèvres.....	6
Tableau N° 02 :Dose recommandée pour l'induction du comportement sexuel mâle chez des femelles à utiliser pour la détection d'œstrus.....	28
Tableau N° 03 renseignement sur le cheptel.....	31
Tableau N° 04 : Préparation des chèvres (Numérotation).....	32
Tableau N° 05 diagnostic de gestation.....	38
Tableau N°06 : d'apparition des chaleurs.....	39
Tableau N°07 : La fréquence d'apparition des chaleurs.....	39
Tableau N° 08 : Répartition des chaleurs par palier de 6 heures	40

-Liste des figures

Figure 01 : Evolution des stades du comportement sexuel au cours du cycle œstral chez la chèvre naine du japon.....	5
Figure 02 : Facteurs contrôlant l'expression du comportement sexuel chez les caprins	6
Figure 03 :Représentation schématique des différents événements physiologiques se produisant pendant le cycle œstral chez la femelle.....	7
Figure 04 Durée du cycle œstral chez la chèvre laitière de race alpine.....	8

<i>Figure 05</i> : Mode d'action du protocole avec une éponge de FGA posée pendant 11 jours (acétate de flugestone) et des injections de prostaglandines et d'ECG – exemple chez une femelle cyclé	11
<i>Figure 06</i> : différent étapes du traitement hormonal à base de progestagène....	12
<i>Figure 07</i> : Effet bouc : principe et méthode de mise en œuvre	18
<i>Figure 08</i> : Réponses physiologiques(ovulation et progestéronémie)des chèvres suite à l'introduction du bouc.....	20
<i>Figure N°: 09 Matériel de la synchronisation</i>	32
Figure N°: 10 Protocole de synchronisation.....	33
Figure N° : 11 La pose de l'éponge.....	34
Figure N° : 12 Injection de La PMSG et des prostaglandines.....	35
Figure N° : 13 La pose du tablier.....	36
Figure N° 14 : Diagnostic de gestation	38
Figure N° : 15 La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps.....	40
Figure N° : 16 pourcentage d'apparition des chaleurs par rapport au palier.....	40

- Les références bibliographiques

Introduction

Appelée, la vache du pauvre' durant la période coloniale, la chèvre a connu un déclin durant l'application de la 2^{ème} phase de la révolution agraire où elle a été confinée dans les zones montagneuses, les zones steppiques et de parcours. Mais elle joue un rôle considérable dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée capitale, lors des grandes famines qui ont sévi récemment dans le monde et en particulier le continent africain. Elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (**Hafida, N2006**).

En Algérie l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnels associés à l'élevage ovin, cette population reste marginale et ne représente que 13% du cheptel national (**Fantazi, K.2004**).

Avec une production de 1.750.000 tonne de viande et 2.377.000.000 litres de lait (F.A.O, 2014), l'Algérie ne couvre pas les besoins croissants de sa population. Cette situation qui a poussé l'état à importer des chèvres performantes (la Saanen, l'Alpine...etc.), sans pour autant tenir compte, des problèmes d'alimentation, et d'adaptabilité de ces animaux à l'égard des conditions de l'environnement, a fait que ces essais aboutissent à l'échec.

Il est nécessaire de mettre en place une stratégie agro-alimentaire visant à long terme à l'amélioration de la production de lait et de viande, dont la chèvre a un rôle déterminant dans cette stratégie

La connaissance du potentiel de production de nos populations caprines est insuffisante tant au plan de leurs caractéristiques que de leurs performances, notamment en ce qui concerne : l'alimentation, l'aptitude des jeunes, la résistance à certaines maladies et aux adversités climatiques et alimentaires, et les performances de reproduction des mâles

Introduction

Cependant, les études sur les caprins en Algérie sont encore peu nombreuses. De ce fait, les données exploitables sont insuffisantes. Les caractères morphologiques des caprins de race locale sont encore peu déterminées ; Jusqu'à présent, aucune démarche n'a été entreprise. En Algérie, et face à une demande en protéines animales sans cesse croissante, le recours à l'intensification et la diversification des productions animales devient une nécessité. L'élevage caprin, producteur de lait et de viande rouge, peut être une bonne alternative. En effet, le caprin suscite aujourd'hui un intérêt certain, soit comme alternative de diversification dans le cadre de filières laitières organisées, soit comme production support de programme de développement rural tant dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement.

Aujourd'hui, le souci des acteurs du développement est d'apporter des améliorations à tous les aspects de cet élevage. Cependant, l'un des aspects le plus important et auquel il faut accorder une attention particulière est la reproduction.

Chez les animaux domestiques, la productivité peut être limitée par la saisonnalité de la reproduction surtout en système intensif [1]. Certaines races caprines manifestent d'importantes variations saisonnières de leur activité sexuelle qui se manifestent chez la femelle par l'existence d'une période d'anœstrus saisonnier, et chez le mâle, par une diminution de l'intensité du comportement sexuel et de la production spermatique, tant en quantité qu'en qualité, ce qui est à l'origine d'une diminution plus ou moins importante de la fertilité [2]. La race Arbia est l'une des races qui présente une variation de l'activité sexuelle avec une activité intense en été et automne et faible en hiver et en printemps Hamoudi et al, 2010

Chez les caprins comme chez les autres animaux domestiques, l'application des biotechnologies de la reproduction, à savoir la synchronisation des chaleurs permis le passage de l'élevage traditionnel à l'élevage industriel en maîtrisant au mieux la reproduction garantit un bon groupage des chaleurs et permet de synchroniser facilement des lots de chèvre importants. Hors de la saison sexuelle naturelle, il permet le

Introduction

déclenchement de l'œstrus et de l'ovulation des chèvres traitées, de manière synchrone. Il permet donc une reproduction hors de la saison sexuelle naturelle et le groupement des mises bas mais n'induit pas la cyclicité sexuelle (déclenchement de plusieurs cycles sexuels successifs). En saison sexuelle, il permet le groupage des chaleurs et donc des mises bas pour les femelles traitées.

Et pour avoir une bonne production, il faut bien reproduire et bien maîtriser la reproduction, cette dernière qui constitue la base de la préservation de tout êtres vivants et qui à fait l'objet d'une attention particulière de la part des éleveurs, car l'optimisation de cette fonction physiologique permet la couverture des besoins en protéines de plus en plus importante des populations humaines.

L'objectif de notre travail consiste à déterminer le profil de reproduction des chèvres de la race Arbia dans la région de Tiaret et l'application l'une des méthodes de la maîtrise de l'activité sexuelle chez les caprins en l'occurrence l'induction et la synchronisation des chaleurs par le traitement hormonal tout en se basant sur l'observation des différentes réponses suite à ce traitement

I. Contrôle et régulation :

Chez la brebis et chez la chèvre, comme dans la plupart des espèces animales, la réceptivité sexuelle ou acceptation du mâle est limitée à une courte période de temps, classiquement appelée œstrus, aux alentours de l'ovulation et absente pendant les autres périodes de la vie de la femelle (phase lutéale du cycle œstral, anœstrus, gestation). Au contraire du mâle, le comportement sexuel de la femelle est spécifiquement hormono-dépendant, et la sécrétion et l'action des hormones sont essentielles pour le déclenchement et l'expression de l'œstrus. Les facteurs sociaux tels que la présence du mâle peut être perçus comme des stimuli, mais ils sont incapables de maintenir le comportement sexuel par un entraînement régulier. Par conséquent, chez les races saisonnées, la saison sexuelle est plus marquée chez la femelle que chez le mâle.

Rôle des sécrétions hormonales. Chaque ovulation se produit après une sécrétion d'œstrogènes qui provient du follicule pré-ovulatoire intra-ovarien, lors de la croissance folliculaire terminale qui suit la diminution abrupte de la progestérone au moment de la destruction du corps jaune ovarien (lutéolyse).

Chez la chèvre, les œstrogènes seuls sont capables d'induire la réceptivité sexuelle, sans traitement préalable par la progestérone. Cela explique pourquoi, chez les races caprines saisonnées, le premier œstrus de la saison sexuelle n'est souvent pas précédé d'une ovulation silencieuse. De plus, dans certains cas, le premier œstrus de la saison n'est pas toujours associé à une ovulation puisque le follicule ovarien ne réalise pas complètement sa maturation. De tels œstrus sans ovulation sont aussi observés lors de la reprise de l'activité sexuelle post-partum et lors de la puberté, dans plusieurs races.

Rôle de l'environnement social. Contrairement à ce qui a été longtemps admis, le comportement d'œstrus n'est pas un phénomène aussi simple qu'il paraît. Il a, en effet, été établi qu'en plus de l'acceptation de la monte du mâle (réceptivité), la chèvre exerce une véritable attraction envers le mâle (proceptivité). La quantification de ces deux comportements permet la détermination exacte du début et de la fin de la période d'œstrus.

L'absence d'apprentissage préalable est aussi probablement responsable, partiellement, de la plus faible intensité du comportement d'œstrus enregistré lors des premiers cycles des agnelles.

II. Etapes successives du comportement d'œstrus femelle :

Pendant les différentes étapes caractérisant le comportement sexuel chez des animaux en liberté, une forte interdépendance existe entre le comportement sexuel mâle et femelle. Lors du premier contact entre les sexes, le rôle actif de la femelle est important. De plus, dans les échanges d'informations sensorielles, la femelle en œstrus émettrait des substances attractives

pour le mâle. Toutefois, le mâle est moins attiré par la femelle que la femelle par le mâle. Cette attraction, qui peut s'exercer même sur de grandes distances, est basée essentiellement sur l'odorat. La femelle, au moment de l'œstrus, est sensible à l'odeur du mâle et répond à sa cour par l'immobilisation posturale, nécessaire à l'accouplement.

Le comportement sexuel de la femelle a été décomposé en trois stades (Beach, 1976 cité dans Fabre-Nys & Gelez 2007 ; Katz & McDonald 1992):

La phase d'attractivité, où la femelle n'exprime pas de comportement particulier, néanmoins elle provoque passivement un stimulus sexuel. Le mâle fait donc ses approches.

La phase de proceptivité correspond à la phase appétitive. La chèvre, très agitée cherche à attirer et à stimuler le mâle par des comportements de chevauchements entre femelles. Tout en faisant ses avances vers le mâle, elle remue la queue, émet des jets d'urine et vocalise.

La phase de réceptivité se caractérise par une immobilisation active de la femelle lors du chevauchement par le bouc. Cette phase dure le plus souvent entre 20 et 23 heures.

Une baisse d'appétit et de la production laitière accompagnent parfois les autres signes d'œstrus.

L'œstrus est associé au pic pré-ovulatoire de LH (figure 01). L'intervalle entre le début de l'œstrus et le pic est variable selon les races et les individus : 14,5 heures chez l'Alpine et 8 heures chez la chèvre Boer (Greyling, 2000 ; Fatet et al., 2011). L'accouplement se passe habituellement avant l'ovulation.

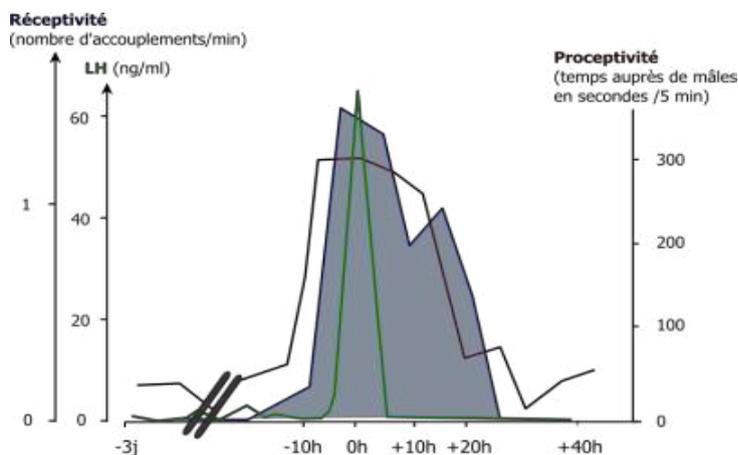


Figure 01: Evolution des stades du comportement sexuel au cours du cycle œstral chez la chèvre naine du Japon (adapté de Fabre-Nys C., 2000).

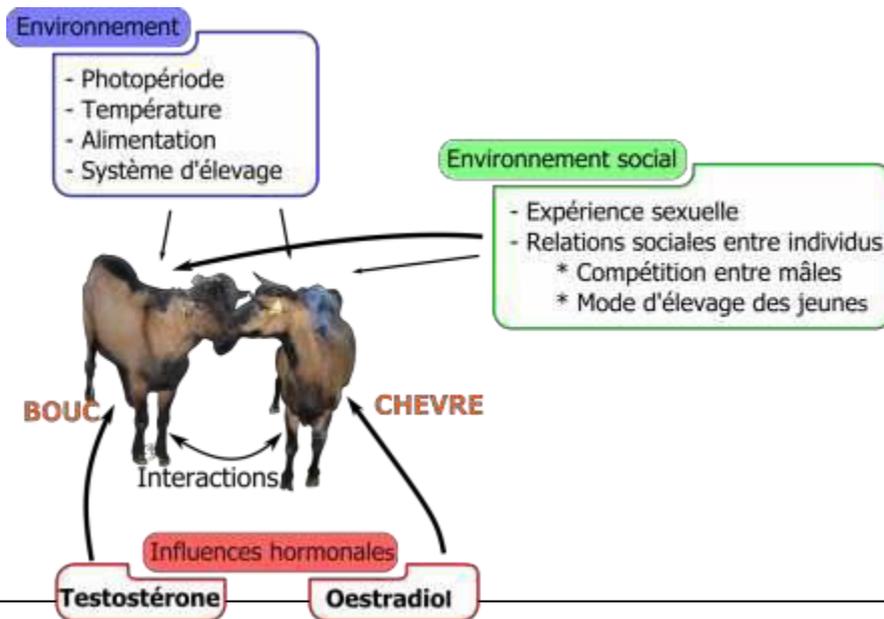


Figure02 : Facteurs contrôlant l'expression du comportement sexuel chez les caprins (adapté de Fabre-Nys C.,2000)

Ces signes apparaissent et disparaissent progressivement avec le début et la fin du comportement d'œstrus. Ces événements sont responsables des modifications des comportements alimentaires et de repos chez la femelle. Ces perturbations sont susceptibles de diminuer la productivité des femelles, quelle que soit la méthode de lutte (IA ou saillie naturelle). La présence des mâles et les accouplements répétés sont capables de réduire la durée de l'œstrus. La durée de l'œstrus dépend de la race. Quelques exemples sont donnés au (tableau 01) ; dans une même race cette durée peut varier individuellement en fonction de nombreux facteurs comme la méthode de détection, le taux d'ovulation, le régime alimentaire, l'âge, la saison et la présence du mâle.

Tableau 01:Durée moyenne du comportement d'œstrus dans différentes races de brebis et de chèvres

Chèvres	
Alpine française	31
Chèvre créole à viande	27
Barbarine	33

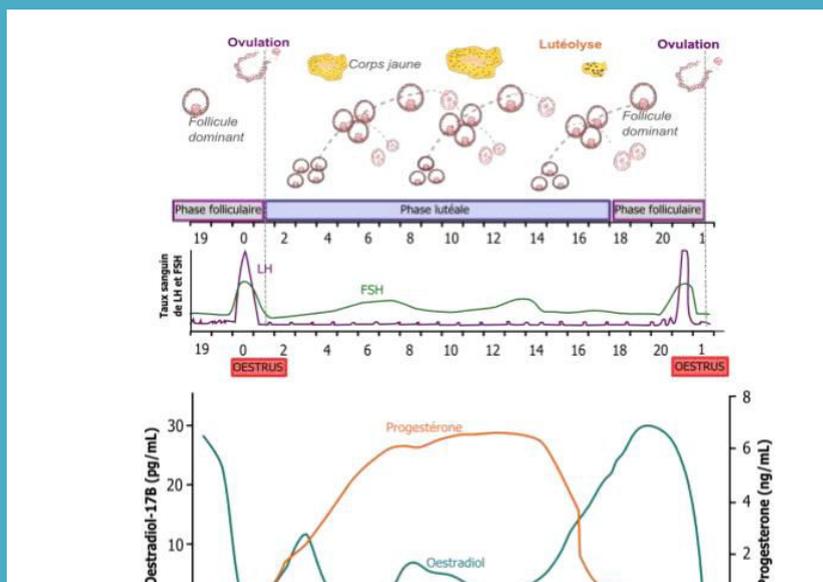
III. Cycles œstraux et ovariens chez la femelle

Quand l'ovule n'est pas fécondé, la femelle revient en œstrus un cycle plus tard, ce qui lui permet d'avoir une autre chance d'être gestante. Chez la chèvre, un cycle normal dure en moyenne 21 jours. Chez les races saisonnées, les retours en œstrus ne se produisent que pendant la saison sexuelle. Si l'œstrus est induit artificiellement (traitement hormonal) en dehors de la saison sexuelle, la femelle ne ré-ovule pas spontanément avant le début de la saison sexuelle suivante.

Quand un cycle œstral normal se produit, il est généralement associé à une ovulation qui intervient 30 à 36 heures chez la chèvre. Le corps jaune formé après la lutéinisation du follicule ovulatoire est actif (il sécrète de grandes quantités de progestérone) pendant la phase lutéale (qui dure 16 jours chez la chèvre). Après quoi, la lutéolyse se produit et un nouveau cycle intervient. Les différents événements hormonaux et physiologiques se produisant pendant un cycle œstral sont représentés à la figure 03.

FIGURE 03 : Représentation schématique des différents événements physiologiques se produisant pendant le cycle œstral chez la femelle.

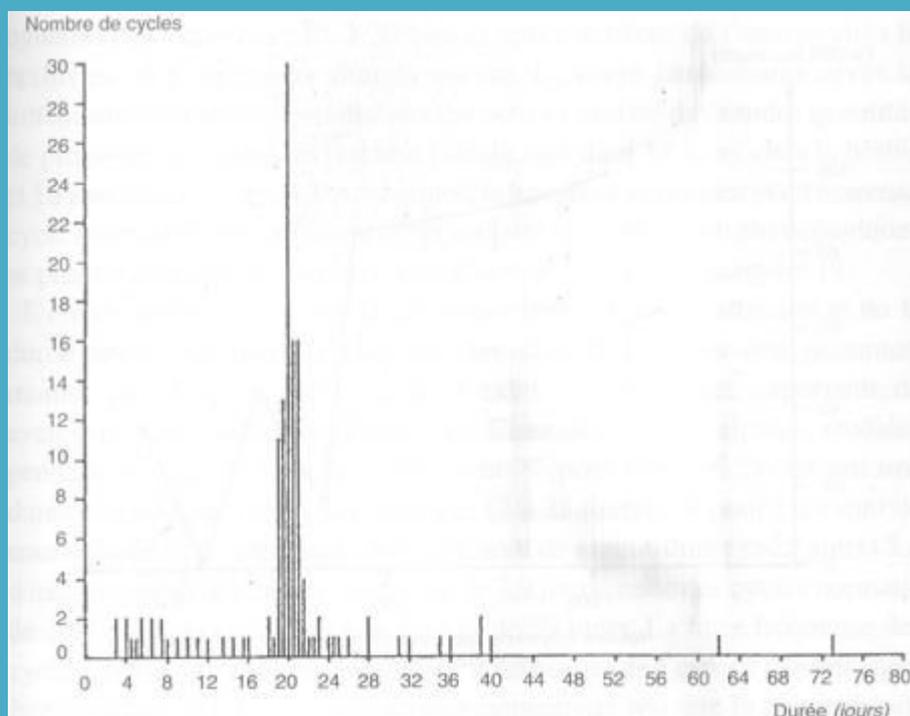
Lors de la lutéolyse, les follicules commencent leur croissance pour aller jusqu'au stade préovulatoire; l'œstradiol 17β sécrété par les plus gros follicules déclenche le comportement d'œstrus et les pics préovulatoires de LH et FSH, qui sont le signal de l'ovulation et de la lutéinisation des cellules folliculaires. Un second pic de FSH est observé environ 24 heures après le premier. L'ovulation a lieu environ 24 heures après le pic de LH et la phase lutéale commence alors; cinq jours après l'œstrus, des quantités importantes de progestérone sont sécrétées dans le plasma (>1 ng/ml). Pendant la phase lutéale, la croissance folliculaire continue mais la progestérone inhibe l'ovulation. Un accroissement de la sécrétion des prostaglandines $F2\alpha$ utérines donne le signal de la lutéolyse; un nouveau cycle se déclenche alors



L'étude, conduite pendant la saison sexuelle, de la distribution et de la durée des cycles œstraux chez des femelles maintenues non gestantes, montre que, dans l'espèce caprine, il

existe une fréquence importante de cycles de durée anormale (figure 4). Chez des chèvres alpines, étudiées pendant une saison sexuelle, seulement 77 pour cent des cycles ont une durée considérée comme normale (de 17 à 25 jours), 14 pour cent sont de courte durée (< 17 jours) et 9 pour cent sont de longue durée (>25 jours). La durée moyenne des cycles courts est de 7,9 jours, celle des cycles normaux de 20,7 jours, et celle des cycles longs de 39 jours. La forte fréquence des cycles courts, qui semble être une caractéristique de l'espèce caprine, peut être modifiée par des facteurs environnementaux tels que la photopériode ou l'alimentation. Chez la brebis, les cycles courts sont l'exception et ne sont observés qu'au début de la saison

FIGURE 04 Durée du cycle œstral chez la chèvre laitière de race alpine



Induction, synchronisation de l'activité sexuelle

L'induction de l'œstrus et de l'ovulation consiste à provoquer au moins un cycle sexuel chez une femelle anovulatoire. La synchronisation est une méthode pour faire débuter un cycle sexuel à un moment voulu dans l'objectif de grouper les mises-bas.

Différentes protocoles sont disponibles pour maîtriser la saisonnalité des caprins ; elles sont basées sur au moins une des trois techniques suivantes.

- Les traitements hormonaux agissent sur le cycle sexuel de la chèvre : ils permettent une synchronisation et/ou induction de l'œstrus et de l'ovulation.
- L'effet bouc et l'effet chèvres induites se basent sur un phénomène naturel.
- La manipulation de la photopériode par un traitement lumineux et/ou utilisation d'une hormone, la mélatonine permet de contourner les contraintes de la saisonnalité.

Ces différents outils de maîtrise, n'ayant pas tous les mêmes effets, peuvent être combinés afin de bénéficier de leur complémentarité. Cela permet notamment de répondre aux nouvelles problématiques, liées aux évolutions actuelles de la réglementation européenne, qui vise à limiter l'emploi des hormones. On tend vers une approche plus naturelle, basée sur l'effet mâle.

A. Le protocole hormonal à base de progestagène associés à l'ECG et aux prostaglandines

Les protocoles hormonaux sont principalement utilisés en vue d'une insémination artificielle

1. Principes et mode d'action

L'imprégnation de la femelle par un progestagène exogène (progestérone ou analogue de synthèse) simule la phase lutéale. Ainsi, cette hormone exerce un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et bloque toute ovulation.

Utilisés seuls, les progestagène ne permettent pas de contrôler le moment de l'œstrus sur des chèvres à un stade physiologique inconnu ; à moins de mettre les progestatifs sur

Une durée couvrant entièrement une phase lutéale (soit 16 jours environ) (Holtz, 2005). C'est pourquoi avec l'utilisation d'un traitement court (durée de 11 jours), la destruction du corps jaune est maîtrisée par l'injection de prostaglandines $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) ou d'analogues de synthèse (par exemple lecloprosténol).

L'arrêt du traitement progestatif et la lutéolyse (s'il y a la présence d'un corps jaune fonctionnel) provoquent une chute brutale de la Progesteronémie. Ce changement hormonal provoque la levée du rétrocontrôle négatif, ainsi la croissance d'une vague folliculaire est stimulée. Par la suite, l'œstrus puis l'ovulation sont déclenchés.

Cependant, la progestérone et la $PGF_{2\alpha}$ ne suffisent pas à eux seul pour induire une ovulation chez une femelle non cyclée (anœstrus saisonnier ou post-partum). L'activité de l'axe hypothalamo-hypophysaire étant trop faible, l'ovulation doit être induite par l'injection d'une hormone gonadotrope, l'ECG. L'ECG (équine Chorionic Gonadotropin), anciennement appelée PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) est une molécule extraite du sérum de la jument gravide. Son action FSH dominant active la croissance d'une vague folliculaire et la maturation des follicules ovulatoires. De plus, l'ECG augmente le taux de femelles en œstrus et avance le moment de l'apparition des chaleurs (Baril et Saumade 2000). Une dose trop élevée provoque une super-ovulation ; on remarquera que c'est le but recherché dans le cadre des transferts d'embryons

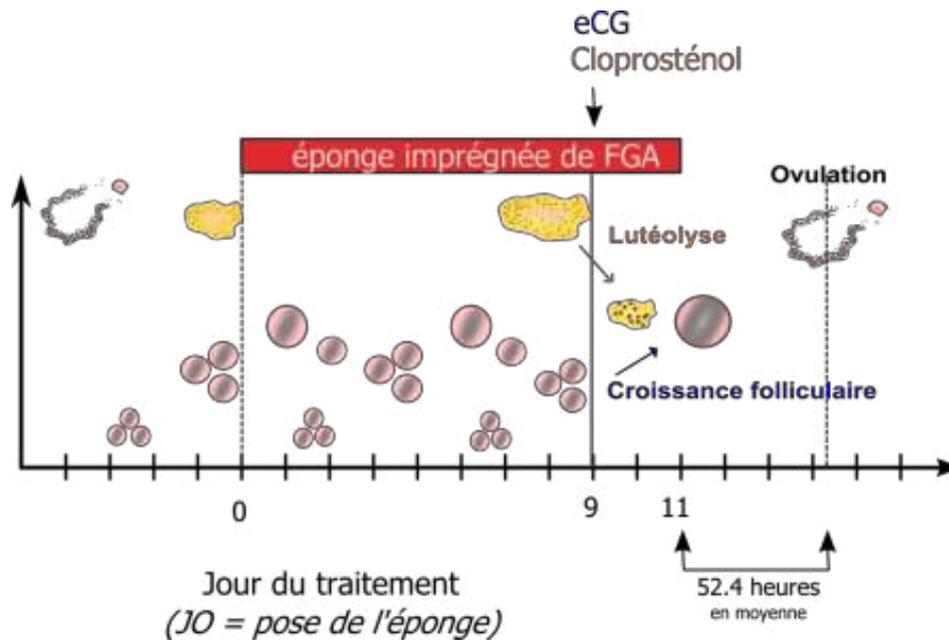


Figure 05 : Mode d'action du protocole avec une éponge de FGA posée pendant 11 jours (acétate de flugestone) et des injections de prostaglandines et d'eCG – exemple chez une femelle cyclée.

2. Description

Le dispositif actuellement utilisé chez les caprins est une éponge vaginale imprégnée d'un progestagène, l'acétate de flugestone (FGA) (45 mg, Synchropart® 20 mg, Chronogest®). Le protocole décrit ci-après a été étudié et validé pour mettre en place l'insémination artificielle à grande échelle dans les élevages (Corteel et al., 1988). L'éponge en matière synthétique libère continuellement le progestagène, qui est ensuite absorbée par la muqueuse vaginale. Elle est laissée en place pendant 11 jours (Figure 06) (Petit, 2012). Une dose d'un analogue de prostaglandine $F_{2\alpha}$ (50 μ g de cloprosténol) est injectée 48 heures avant le retrait de l'éponge : les corps jaunes présents sont détruits.

La chèvre reçoit une dose d'eCG au même moment que les prostaglandines : la croissance d'une vague folliculaire est stimulée. La posologie est adaptée à chaque chèvre, en fonction de sa parité, sa production laitière et de la saison sexuelle. En saison sexuelle, la nécessité de l'eCG est discutée en fonction de la situation.

La femelle est prête à être fécondée par saillie naturelle ou par insémination artificielle (IA). L'IA est réalisée à un moment déterminé : 43 heures +/- 2 heures après le retrait de l'éponge.

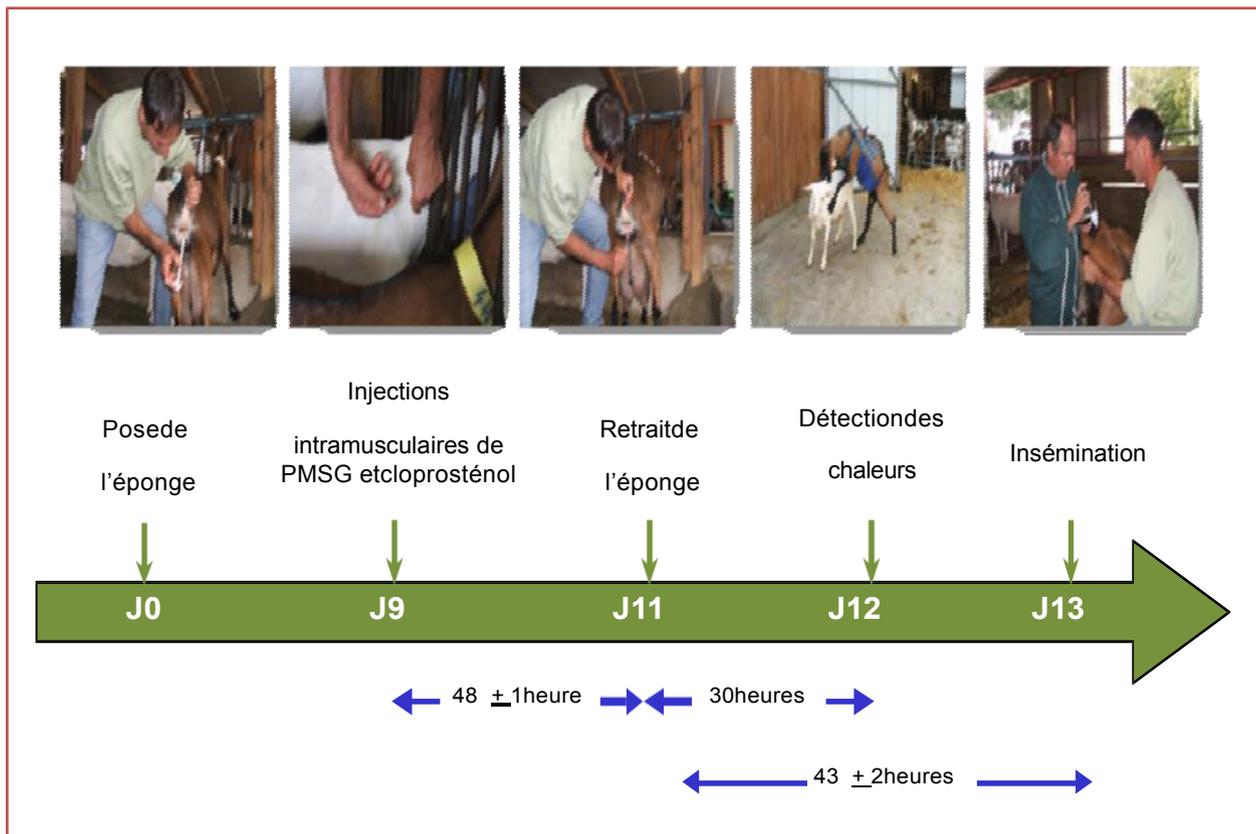


figure 06 : différent étapes du traitement hormonal à base de progestagène

3. Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation

La quasi-totalité des chèvres répondent au traitement, quel que soit le moment de l'année. Entre 24 et 72 heures après le retrait de l'éponge, 98.1 % des femelles montrent des signes de chaleurs (acceptation du chevauchement) (Baril et *al.*, 1993). Chez les multipares (moyenne de 7.5 mois d'âge), les résultats obtenus sont similaires : 98 % des chevrettes ovulent (Bocquier et *al.*, 1998).

En saison sexuelle, sans eCG, plus de 70 % des femelles sont synchronisées avec un délai d'apparition de l'œstrus plus tardif et plus variable (Baril et Saumade, 2000).

4. Synchronisation de l'œstrus et des ovulations

Les œstrus sont synchronisés et détectés en moyenne 33,0 heures après le retrait de l'éponge (Freitas et *al.*, 1997). Malgré cette bonne synchronisation, il persiste une grande variabilité du moment d'apparition de l'œstrus entre les individus, soit entre 12 à 72 heures après le retrait de l'éponge (Baril et *al.* 1993). Des essais testant le changement du

dosage de FGA ou la forme d'application n'ont pas montré de réduction de cette variabilité (Freitas et *al.*, 1997; Chemineau et *al.*, 1999).

Les ovulations apparaissent en moyenne 52,5 heures après le retrait de l'éponge sur un intervalle de 12 à 24 heures

Le délai entre le pic de LH et l'ovulation est plutôt constant, soit 22 heures en moyenne (18 heures – 24 heures). Néanmoins, l'écart entre le retrait de l'éponge et le pic de LH est variable entre les individus (Freitas et *al.*, 1997).

5. La cyclicité selon la saison

Les chèvres en anœstrus profond répondent très bien au protocole. Néanmoins chez ces dernières, ce traitement ne permet pas d'entraîner une cyclicité ovarienne. Les chèvres qui ne sont pas gestantes après l'ovulation induite ne pourront l'être à nouveau qu'à la reprise de la cyclicité en saison sexuelle.

6. L'apparition d'anticorps anti-eCG

Les chèvres développent des anticorps anti-eCG après plusieurs traitements hormonaux de synchronisation. Le taux d'anticorps est d'autant plus élevé que la chèvre a reçu un nombre important de traitements avec eCG (Roy et *al.*, 1995). L'intensité et la durée de la réponse immunitaire varient entre les animaux. Cette variabilité individuelle est basée sur le polymorphisme génétique du complexe majeur d'histocompatibilité de type II (CMH II) (Maurel et *al.*, 2003). Ces anticorps sont à l'origine d'œstrus plus tardifs et d'une diminution de la proportion de chèvres venant en chaleur (Baril et *al.*, 1996 ; Drion et *al.*, 2001). Le pic-pré-ovulatoire de LH est retardé ainsi que le moment de l'ovulation (Drion et *al.*, 2001)

L'apparition des anticorps a donc un impact sur les résultats de fertilité après une insémination prévue 43 heures après le retrait de l'éponge car les ovulations sont trop tardives par rapport au moment de l'IA.

Un seul traitement avec eCG par femelle et par an est recommandé (Chemineau et *al.*, 1999).

7. Les intérêts et les limites du protocole hormonal de synchronisation des ovulations

a) Les intérêts

Avec ce protocole, la synchronisation des ovulations est compatible avec une saillie par insémination artificielle, 43 heures après retrait de l'éponge pour l'ensemble des chèvres traitées. Cela en fait son principal intérêt.

Il est applicable toute l'année, avec de bons résultats de reproduction (Fatet et *al.*, 2011). Etabli depuis de nombreuses années, il permet d'obtenir des taux de fertilité de 60 à 65 % en insémination artificielle, Ainsi c'est une technique permettant le désaisonnement de la reproduction et de la production laitière.

Par ailleurs, la réponse au traitement hormonal est satisfaisante sur des chevrettes pré-pubères (Bocquier et *al.*, 1998).

b) Les limites

En anœstrus profond, les femelles non fécondées sur l'ovulation induite, ne manifestent pas d'autres chaleurs ensuite. Il faut alors attendre la saison sexuelle pour la reprise de la cyclicité ovarienne.

L'apparition d'anticorps anti-eCG retarde l'apparition de l'œstrus et diminue les résultats de fertilité à l'IA. Cependant, les conséquences de l'apparition des anticorps anti-eCG sont limitées en saillie naturelle.

Enfin, la mise en place du protocole de synchronisation demande à l'éleveur un grand nombre d'interventions par animal.

Le protocole hormonal à base de Les prostaglandines

L'effet lutéolytiques est la clé de son utilisation, donc le contrôle de l'ovulation par les prostaglandines ne se fait qu'en période de reproduction.

L'injection d'une seule dose appropriée de PGF₂α (Corteel, Leboeuf, 1990) ou de l'un de ses analogues est efficace pour provoquer la lutéolyse, à condition qu'un corps jaune fonctionnel soit présent, cependant, chez les petits ruminants, la lutéolyse n'est possible qu'entre le 5^e et le 14^ej du cycle. Actuellement la dose classique utilisée chez la chèvre est de 50mcg de cloprosténol (Brice et al, 1997).

Pour être sûr que toutes les femelles du groupe soient à un stade sensible du cycle, l'injection de deux doses de PG à 10 à 11j d'intervalle est recommandée (Holtz, 2005).

Les prostaglandines peuvent être utilisées en association avec les progestagènes et éventuellement la PMSG dans le but d'induire et/ou de synchroniser les chaleurs. L'administration des PG 48h avant la suspension du traitement progestatif améliore la fertilité de 5% (61 vs 56%) (Hanzen, 2004).

Le protocole hormonal à base des œstrogènes

Les œstrogènes ont été utilisés en premier lieu pour induire l'apparition des chaleurs, mais les œstrus obtenus sont souvent inconstants et les ovulations aléatoires.

Ces substances sont abandonnées du fait de l'existence des effets secondaires suite à leur utilisation, tels que la formation des kystes ovariens et/ou l'apparition d'un comportement de nymphomanie (Marquis, 1990).

B. L'effet bouc

1. Le principe

L'effet mâle est un phénomène observé suite à l'introduction d'un bouc sexuellement actif dans un lot de chèvres en anœstrus, après une période de séparation totale entre mâles et femelles. L'introduction du bouc génère des stimuli perçus par les femelles anovulatoires et déclenche des ovulations chez ces dernières. Les chèvres retrouvent ainsi une cyclicité ovarienne à condition de ne pas être trop éloignées de la saison sexuelle.

Les stimulations sont principalement formées de l'odeur du mâle (et des phéromones), mais aussi des signaux auditifs, visuels et tactiles. Le stimulus olfactif est déterminant dans le déclenchement de l'activité de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Seul, il est capable de provoquer les ovulations, mais avec une efficacité moindre par rapport à un contact complet (Chemineau, 1989 ; Walkden-Brown et *al.*, 1993).

Par ailleurs, il est possible de déclencher l'ovulation chez des chèvres en anœstrus suite à la mise en contact avec un lot de femelles en œstrus induit (Restall et *al.*, 1995). Peu utilisé.

2. Le protocole et mise en œuvre en élevage

L'effet bouc est applicable seulement quelques semaines avant ou après la saison sexuelle naturelle.

A. L'isolement

Les boucs sont isolés des femelles au moins 3 semaines avant la période de reproduction. La séparation doit être totale:

- Les boucs sont placés dans un local situé à une distance minimale de 100 mètres du bâtiment des femelles.

- Le principe de 'ni vue, ni ouïe, ni odeur' entre femelles et mâles doit être scrupuleusement respecté.

Le non-respect de ces règles essentielles est une cause fréquente d'échec de l'effet mâle (Brice et Leboeuf,2002).

B. La préparation des boucs

Toutes les préconisations pour la préparation et l'obtention d'un bouc ardents décrites dans la partie « Obtenir des boucs actifs : la stimulation sexuelle » doivent être considérées

C. L'introduction des boucs

Avant leur introduction dans un lot de chèvres, les boucs entiers sont équipés d'un tablier empêchant les saillies. Certains éleveurs utilisent plutôt des boucs vasectomisés, les dispensant d'utiliser le tablier.

Le contact entre les boucs et les chèvres doit être complet et permanent.

Généralement, il faut considérer 1 mâle pour 10 à 20 femelles cependant, le ratio est ajusté en fonction du contexte. En monte naturelle, 1 bouc pour 25 chèvres est suffisant alors que dans le contexte de l'IA sans traitement hormonal, il faut se baser sur un ratio de 1 mâle pour 10 femelles.

La rotation des mâles dans les lots, 1 à 2 fois par jour est suggérée afin d'augmenter la stimulation des femelles par un effet de nouveauté. Dans ce même objectif, il est conseillé de placer plusieurs mâles dans un même lot. Le changement régulier de bouc permet en outre d'éviter des problèmes sanitaires liés aux irritations par l'urine qui se dépose sur le tablier

D. La mise à la reproduction

La saillie naturelle est la méthode souvent choisie du fait de l'imprécision du moment d'apparition des ovulations fécondantes.

Néanmoins, l'insémination artificielle est envisageable sur détection de chaleurs. Pour cela, les femelles ne sont pas inséminées avant le 7^{ème} jour après l'introduction du bouc. L'éleveur doit surveiller les venues en chaleur et les faire inséminer dans les 12 à 24 heures après le début constaté des chaleurs. L'IA est donc peu applicable car cela représente une forte contrainte pour l'éleveur et pour l'inséminateur car il doit se déplacer plusieurs fois sur une période de 5 à 6 jours.

En pratique, l'effet bouc est suivi de l'IA lorsqu'il est associé à un traitement hormonal et voire à un traitement photopériodique.

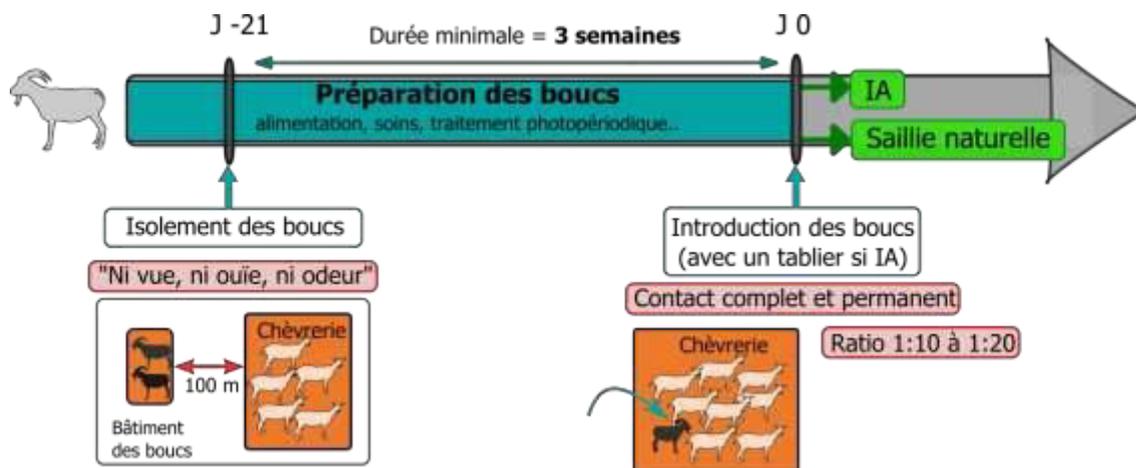


Figure 07 : Effet bouc : principe et méthode de mise en œuvre

3. La réponse des femelles à l'effet bouc

Après effet mâle, deux pics de mises-bas sont généralement observés, cela correspond à

deux pics de fécondations après l'introduction des mâles.

Le pic préovulatoire de LH et l'ovulation sont observés 20 heures et 2,5 jours en moyenne respectivement, après l'introduction du bouc.

La première ovulation est accompagnée d'un comportement d'œstrus dans 60 % des cas (Chemineau 1989 ; Chemineau et *al.* 2006). Généralement, plus de 85 % des chèvres ovulent pendant les périodes de transition de saison (Chemineau et *al.* 2006). Cependant cette première ovulation est très souvent infertile.

La première ovulation induite est suivie:

- soit d'une phase lutéale de durée normale,
- soit d'une phase plus courte marquée par une lutéolyse précoce. La faible activité des gonadotrophines durant l'anœstrus est à l'origine de la formation de follicules de mauvaise qualité. Le corps jaune se formant à l'issue de cette première ovulation est donc peu fonctionnel et produit peu de progestérone. Par conséquent, l'action des prostaglandines n'est pas assez inhibée et déclenche la lutéolyse prématurée (Chemineau et *al.*,2006)

En effet plus de 75 % des chèvres expriment ensuite un cycle œstral court (5 à 7 jours) (Chemineau, 1989). Il n'en reste pas moins que le taux de cycles courts est variable avec la profondeur de l'anœstrus, la condition corporelle des chèvres et leur alimentation (Chemineau et *al.*,2006).

Le cycle court est suivi d'une deuxième ovulation, qui est toujours associée à l'expression d'un œstrus (vers le 7^{ème} jour après l'introduction du bouc). Finalement la cyclicité normale s'installe (Chemineau, 1989 ; Chemineau et *al.*,2006).

Les saillies fécondantes se concentrent essentiellement entre le 5^{ème} et 10^{ème} jour et entre le 20^{ème} et 30^{ème} jour après l'introduction du bouc.

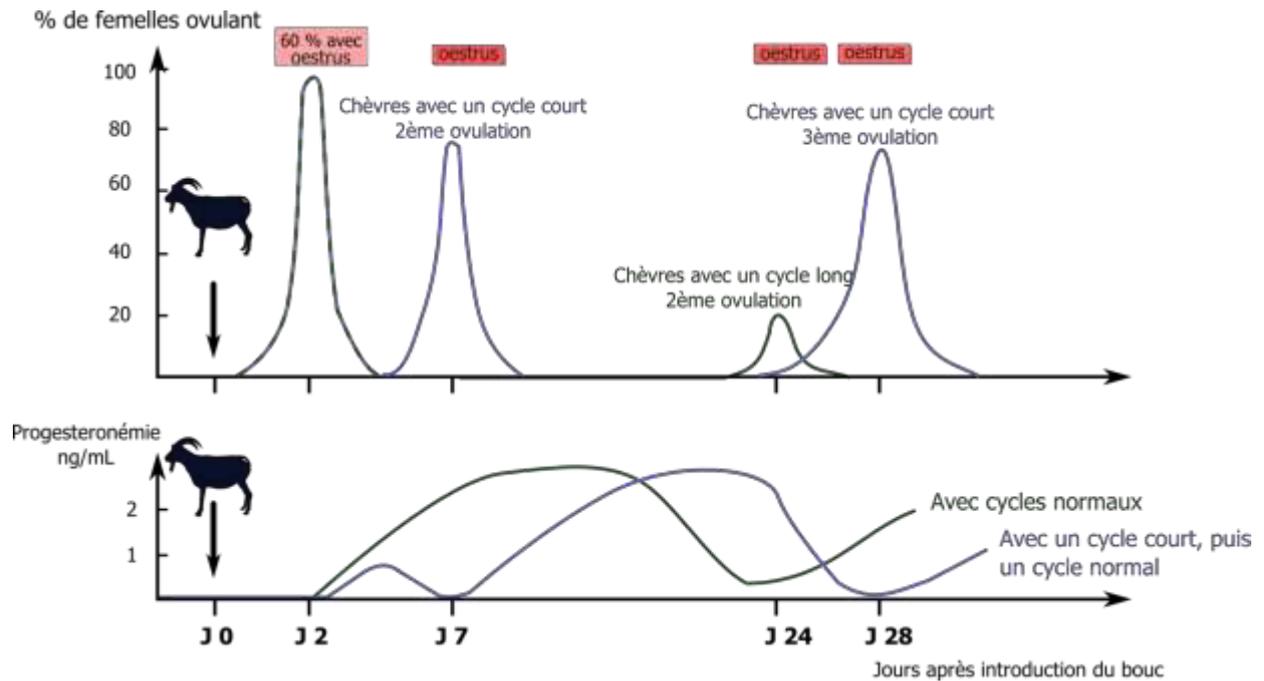


Figure08:Réponses physiologiques (ovulation et progestéronémie) des chèvres suite à l'introduction du bouc (J0) (adapté de Chemineau,1989).

6. Les intérêts et les limites

A. Les intérêts

L'effet bouc est une technique d'induction et de synchronisation des ovulations. C'est une méthode sans hormone, efficace et avec un faible coût pour obtenir un groupage des mises bas. La période de mises-bas est avancée, c'est une technique de désaisonnement modérée.

La fertilité obtenue est acceptable après un effet mâle (88 % pour la chèvre Alpine, sur saillie naturelle en août) (Chemineau,1989).

B. Les limites

Les cycles courts et l'existence de deux pics d'ovulation fécondante ne permettent pas une synchronisation suffisante des chaleurs pour pratiquer l'IA à un moment prédéterminé. Cependant, associé à d'autres méthodes de maîtrise du cycle œstral, l'effet mâle peut être conjugué plus facilement à une IA

Enfin, la préparation du mâle doit être rigoureuse, en n'oubliant pas de stimuler son activité sexuelle. C'est pourquoi, l'effet bouc est une technique qui se prévoit et qui se prépare quelques semaines à l'avance.

C. Manipulation de la photopériode

La manipulation de la photopériode permet de s'affranchir de la saisonnalité des caprins et de rendre possible la reproduction encontre-saison.

1. Principes : alternance de Jours Longs et de Jours Courts

L'induction d'une activité sexuelle en contre-saison nécessite de faire succéder une phase « Jours Longs » et une phase « Jours Courts ». En effet, après la saison sexuelle, les animaux deviennent réfractaires à l'action stimulatrice des jours courts. Les traitements de déraisonnement sont basés sur la perception d'une transition d'une phase de Jours Longs vers une phase de Jours Courts (Chemineau et *al.*,1992).

Les Jours Longs sont définis par une durée d'éclairement quotidien supérieure à 12 heures tandis que les Jours Courts correspondent à une photopériode inférieure à 12 heures. Néanmoins, la perception d'un jour court (ou d'un jour long) est relative, et s'interprète en fonction des jours précédents, c'est-à-dire qu'elle dépend du passé photopériodique (Brice,2003).

En pratique, on est sûr que les animaux perçoivent un « Jour Long » (JL) avec 16 heures de lumière quotidienne. De même, un maximum de 8 heures d'éclairement par jour permet de s'assurer les animaux saisissent des « Jours Courts »(JC).

2. Méthodes et protocoles

A. La phase « jours longs»

a) Durée d'efficacité

Il est recommandé de respecter environ une période de 70 à 90 jours longs (Chemineau et *al.*, 1996 ; Brice,2003).

Il faut respecter le nombre de jours minimum pour défaire l'état réfractaireaux « Jours Courts » pendant l'hiver (Chemineau et *al.*,1992).

Par ailleurs, si la phase de Jours Longs est trop longue, les animaux développent un état réfractaire à l'effet inhibiteur des Jours Longs : l'activité sexuelle reprend d'elle-même (Robinson et *al.*, 1985). Les Jours Longs sont inhibiteurs de l'activité sexuelle pendant 120 à 150 jours (Malpaux et *al.*,1995).

b) Eclairage artificiel continu pendant 16heures

Le principe est simple, les animaux sont soumis à un éclairage artificiel pendant 16 heures consécutives par jour Aucun apport de lumière ne doit avoir lieu en dehors de ces horaires.

Les inconvénients de cette méthode sont dus à son coût (forte consommation d'électricité) et aux contraintes liées aux horaires de travail limités. En effet l'éleveur ne doit pas pénétrer dans la chèvrerie pendant les heures d'obscurité.

c) Eclairage continu pendant 16 heures associant éclairage artificiel et lumière naturelle

De même que le protocole précédant, 16 heures de lumière consécutives sont respectées mais en incluant la lumière naturelle La consommation d'électricité est diminuée par rapport

au protocole précédant.

B. La phase « jours courts»

a) Durée d'efficacité

Il faut respecter une durée de 50 à 70 jours pour la phase des « jours courts».

Un état réfractaire à la stimulation des Jours Courts se met en place environ 100 à 110 après le premier jour court (Lincoln et Ebling, 1985 ; Corre et Chemineau,1993).

b) Simulation des Jours Courts par implant de mélatonine

On rappelle que la mélatonine est une substance naturellement produite la nuit, par la glande pinéale. Elle est l'hormone qui transmet l'information photopériodique. Un traitement hormonal avec la mélatonine en quantité suffisante permet de mimer des jours courts pour le système nerveux de l'animal, même s'il est soumis à une photopériode naturelle longue (Malpaux et *al.*, 1995 ; Chemineau et *al.*,1996).

Le dispositif actuellement disponible est sous forme d'implant sous-cutané contenant 18 milligrammes de mélatonine. Il induit une augmentation plasmatique de mélatonine, sans modifier la production naturelle par la glande pinéale. La libération continue permet une concentration sanguine efficace (supérieure à 50 % du taux nocturne endogène) du pendant au moins 60 jours (Malpaux et *al.*, 1995). Chez certains individus, l'hormone est encore libérée 100 jours après la pose (Abecia et *al.*,2011).

Un seul implant est préconisé pour les femelles alors que pour les boucs il faut prévoir 3 implants (Arranz et *al.*, 1995 ; Chemineau et *al.*, 1996). D'après les recommandations du laboratoire, les boucs doivent être implantés sept jours plus tôt que les chèvres. Puis, ils sont mis au contact des femelles 49 jours après l'implantation pour obtenir un effet bouc

c) Simulation des jours courts par obscurcissement du bâtiment

Le principe est de laisser passer la lumière dans le bâtiment d'élevage pendant 8 à 10 heures seulement (Brice, 2003). Toutes les entrées de lumière (fenêtres, portes, plaques translucides du toit...) doivent être bâchées. L'exposition à la lumière est prévue entre deux moments fixes, par exemple entre 8 heures et 16 heures. Pour apporter le jour, les portes et

les fenêtres sont grandes ouvertes.

La durée de la période des jours courts est au minimum de 70 à 90 jours en bâtiments obscurs (Brice,2003).

Cette technique est applicable seulement dans des bâtiments fermés, que l'on peut facilement bâcher pour créer l'obscurité. Ces installations sont contraignantes : les périodes éclairées ne sont généralement pas compatibles avec les horaires de travail. L'aménagement d'un tel bâtiment est coûteux et peut avoir des conséquences sur les conditions d'ambiance du bâtiment (par exemple une mauvaise ventilation).

L'efficacité de cette technique n'est pas démontrée en élevages et la mise en application est très variable selon les éleveurs (Pellicer-Rubio et *al.*, 2009)

1. Les réponses des animaux aux traitements

L'application d'un traitement lumineux suivi de la pose d'un implant de mélatonine permet d'induire une activité sexuelle et de la maintenir pendant deux mois. En moyenne, 3 à 4 cycles ovulatoires peuvent se succéder (Chemineau et *al.*,1988).

Chez la chèvre Alpine, les ovulations spontanées débutent environ 80 jours après la transition « Jours longs –Jours Courts » et s'arrêtent 35 jours après le « passage Jours Courts » – « Jours Longs » (Chemineau et *al.*, 1988 ; Malpaux et *al.*,1995).

Après une stimulation sexuelle à contre-saison, la resynchronisation avec la photopériode naturelle ne semble pas immédiate. Elle revient progressivement, mais la cyclicité sexuelle reste perturbée (Delgadillo et *al.*, 2002 ; Zarazaga et *al.*, 2011). Par ailleurs, un retour en anœstrus est observé 90 jours après la pose de l'implant de mélatonine (Brice,2003).

2. Les intérêts et les limites

A. Les intérêts

C'est une méthode d'induction et de maintien de l'activité sexuelle des caprins à contre-saison. La saison de reproduction peut être facilement avancée de 1 mois et ½ avec uniquement la mélatonine.

Une cyclicité sexuelle est induite sur 2 mois au moins. Combinée à un traitement

hormonal de synchronisation, cette méthode permet d'assurer une fécondation sur retour en chaleur et d'améliorer les résultats de fertilité globale par rapport au traitement hormonal de synchronisation utilisé seul.

B. Les limites

- a) **Limites pour la conduite de troupeau**
- b) Pour les élevages où deux lots de chèvres ont des périodes de mises-bas différentes, les deux groupes sont conduits dans deux bâtiments séparés. En effet il ne faut pas imposer le programme lumineux à l'ensemble de la chèvrerie.
- c)
- d) Une certaine rigueur de la part de l'éleveur dans l'application des protocoles est requise pour obtenir de bons résultats. L'inconvénient majeur du traitement lumineux, est la contrainte donnée aux horaires de travail. Certains éleveurs n'étant pas conscients de l'importance des phases obscures, ne respectent pas les protocoles..
- e) **Limites économiques**

L'aménagement des bâtiments pour le traitement lumineux et les implants de mélatonine représentent un coût non négligeable

f) **L'éclairage du bâtiment**

Pour respecter les horaires des différentes phases d'éclairage, le recours à un programmeur est ainsi fortement conseillé.

I. ŒSTRUS NATUREL

1. Critères de détection

La détection de l'œstrus est généralement appuyée sur le critère de réceptivité sexuelle de la femelle subissant une monte par le mâle. C'est, en fait, l'immobilisation posturale de la femelle qui va permettre la saillie et le dépôt de la semence par le mâle dans les voies femelles. Le critère utilisé, en première approche est un phénomène « tout ou rien », puisque la réponse est considérée comme positive (acceptation du chevauchement) ou négative (non-acceptation). Il peut s'ensuivre des erreurs d'appréciation, que ce soit pour des jeunes femelles inexpérimentées vis-à-vis d'un mâle, ou pour des adultes en début et en fin d'œstrus.

Différentes méthodes pratiques pour la détection de l'œstrus sont utilisées chez les caprins. Les conditions d'utilisation de ces méthodes dépendent de la conduite des animaux, de l'importance du troupeau considéré et du temps disponible. En complément de ces méthodes, l'observation directe attentive des animaux par des personnes entraînées, qui sont en contact direct avec leur troupeau (en particulier dans les troupeaux laitiers), est très utile. Les modifications du comportement d'ensemble des femelles sont parfois spectaculaires au moment de l'œstrus.

2. Méthodes habituelles de détection

Avec des mâles entiers. Dans un troupeau petit ou moyen (moins de 100 têtes), l'utilisation d'un mâle entier sexuellement expérimenté, permet la détection de l'œstrus chez environ 100 pour cent des femelles. La valeur génétique du mâle détecteur n'a pas d'importance car seule sa motivation sexuelle est à considérer.

La technique consiste en la présentation de petits groupes de femelles (trois à quatre) à un mâle et en la sortie de chaque femelle une fois « examinée » par le mâle. Cette méthode est relativement lente et requiert un aménagement du local pour faciliter une manipulation « non stressante » et aisée des animaux.

Le mâle entier peut, éventuellement, être utilisé sans précautions spéciales si la surveillance est étroite. Toutefois, dans les deux espèces considérées, la saillie se produit très rapidement et, par conséquent, les risques de fécondations non souhaitées existent. Pour écarter cette possibilité, il est souhaitable d'équiper le mâle avec un tablier abdominal qui évite l'intrusion. Les mâles doivent être entraînés à travailler avec le tablier plusieurs jours avant la détection et doivent être employés seulement pendant les périodes de détection. Toutefois, l'utilisation répétée de tabliers sur les mêmes mâles, qui n'ont pas la possibilité d'effectuer des saillies par ailleurs, peut conduire à une lassitude, voire une inhibition sexuelle. Une inflammation du pénis peut aussi se produire par le frottement sur le tablier. Une inflammation du prépuce est également possible, surtout lorsque la

température ambiante est élevée, à cause de l'urine séjournant dans le tablier. Il est recommandé d'y faire quelques trous à intervalles réguliers et de le laver soigneusement après chaque période de détection.

Avec des mâles vasectomisés.

Dans le but d'éviter le risque de fécondations non souhaitées, et les conséquences de l'utilisation des tabliers, il est possible de stériliser chirurgicalement le mâle détecteur en évitant l'émission spermatique par l'épididyme. Ce procédé ne modifie pas le comportement sexuel du mâle puisque les testicules sont toujours présents et produisent la testostérone. Une telle opération, appelée vasectomie, doit être réalisée sur chaque testicule et peut être faite à trois niveaux différents

En coupant une partie de la queue de l'épididyme après avoir fait une petite incision sur la peau du scrotum et sur la tunique vaginale dans l'extrémité inférieure de la poche scrotale. Une telle opération peut être faite aisément après anesthésie locale.

En isolant le canal déférent le long du corps de l'épididyme, en le ligaturant en deux points et en le sectionnant sur environ 1 cm. Une telle opération requiert généralement une anesthésie générale.

En réalisant exactement la même opération, mais dans la partie supérieure du scrotum, au niveau du plexus pampiniforme, entre les testicules et le corps du mâle.

La première technique est la plus rapide, et bien que quelques rares cas de récupération aient été cités dans la littérature, c'est néanmoins celle qui est recommandée. La plus fiable est la deuxième, mais elle est plus compliquée, sur le terrain. La troisième nécessite une bonne expérience pour être sûr d'identifier les canaux déférents parmi les vaisseaux sanguins et les tissus conjonctifs. Une désinfection locale avant l'opération ainsi que l'application d'antibiotiques locaux sont nécessaires dans les trois techniques.

Quelle que soit la technique, le mâle peut être utilisé pour la détection de l'œstrus à condition d'avoir effectué au moins cinq éjaculations après l'opération, afin que les canaux déférents et les ampoules restantes soient vides de tout spermatozoïde.

Cette stérilité est irréversible et par conséquent, les mâles choisis pour la vasectomie doivent être sans valeur génétique. Par ailleurs, puisqu'ils sont utilisés pour la détection de l'œstrus, il est important de choisir des mâles ayant eu un comportement sexuel correct. Il faut aussi se rappeler que, comme avec les mâles entiers, boucs vasectomisés peuvent transmettre des maladies puisqu'ils déposent du plasma séminal dans le vagin des femelles.

Dans le cas d'une détection d'œstrus par un mâle vasectomisé, le temps nécessaire à la détection par observation directe s'accroît avec le nombre de femelles réceptives dans le

troupeau. Chaque saillie est suivie par l'habituelle période d'inactivité qui s'accroît avec la répétition des accouplements.

Il est enfin nécessaire de mentionner, (ceci est cité dans la littérature), que la vasectomie est capable de produire, à long terme, une légère diminution de la motivation sexuelle.

Avec des femelles androgénies ou des mâles castrés.

Cette méthode, appliquée à des femelles, évite les inconvénients des techniques précédentes liées à l'utilisation des boucs. Elle consiste en des injections intramusculaires quotidiennes ou l'insertion d'implants d'hormones stéroïdes (testostérone ou œstrogènes) aux animaux, dans le but de provoquer l'apparition d'un comportement sexuel mâle.

Chez la chèvre, une réponse complète, de type comportement mâle, peut être obtenue avec environ 50 mg de propionate de testostérone injectée quotidiennement pendant 18 jours.

Le temps nécessaire à l'apparition du comportement sexuel mâle et la dose injectée peuvent être réduits, si les femelles ont été traitées auparavant.

Tableau N02 : Dose recommandée pour l'induction du comportement sexuel mâle chez des femelles à utiliser pour la détection d'œstrus

Type d'animal	Durée du traitement pour l'apparition d'une réponse complète (comportement sexuel mâle)	Dose et type d'administration
Chèvre entière	18 jours	50 mg de E2 par injection quotidienne

Pendant toute la période d'utilisation, l'injection quotidienne peut être remplacée par l'utilisation d'implants sous-cutanés contenant les mêmes stéroïdes, qui libèrent un niveau constant d'hormone.

Il est préférable d'utiliser des femelles de réforme comme détecteurs mais ce type de traitement ne modifie pas l'aptitude de reproduction des femelles si un temps de récupération suffisant est préservé après la fin du traitement. Cette technique d'injection ou d'implants sous-cutanés peut aussi être utilisée pour induire la réapparition du comportement sexuel mâle chez les mâles castrés. Les mêmes doses sont en général employées et les mêmes contraintes que pour les mâles vasectomisés sont observées.

3. Conditions d'utilisation des méthodes de détection de l'œstrus

L'utilisation d'une des méthodes décrites ci-dessus peut se faire par observation directe des animaux lorsque le nombre de femelles à détecter n'est pas trop important et si le manipulateur dispose d'assez de temps. Un test biquotidien (matin et soir) accroît la précision de la détection de l'œstrus et procure les meilleures conditions pour une double saillie ou une double insémination à 12 heures d'intervalle. Dans les climats chauds, ou durant les jours les plus chauds des climats tempérés, l'efficacité de la détection est meilleure lorsqu'elle est réalisée pendant les heures fraîches (tôt le matin et tard l'après-midi).

Il existe une autre méthode à faible coût pour l'identification des femelles en œstrus dans les gros troupeaux. Elle consiste à équiper des animaux détecteurs qui ont été décrits plus haut, d'un harnais muni d'un crayon qui marque l'arrière des femelles lors de la monte du mâle. Si c'est un mâle entier qui est équipé, la saillie en même temps que l'œstrus sont enregistrés. Toutefois, une certaine imprécision due à des fausses montes peut se produire et atteindre 10 à 15 pour cent. En effet :

Quelques femelles qui ne sont pas en œstrus peuvent être marquées par erreur, soit montées de force, soit parce qu'elles sont bloquées parmi d'autres femelles et ne peuvent échapper à l'animal détecteur.

D'autres femelles, même en œstrus ne sont pas marquées, à cause de la présence simultanée de femelles en œstrus et des préférences vis-à-vis de certaines d'entre elles, ou de la compétition existant entre les animaux détecteurs ou d'un éventuel défaut de crayon au moment de la monte.

Ce système ne requiert qu'un contrôle quotidien ou biquotidien du troupeau. Le changement de couleur du crayon tous les quatre jours permet d'identifier plus facilement les femelles nouvellement marquées. Un choix soigné de la dureté du crayon selon la température ambiante est très important ; de même, la couleur du ou des crayons doit être choisie en fonction de la couleur du pelage des animaux. Dans les climats chauds, pour des animaux au pâturage, un examen attentif de la peau de l'animal détecteur en contact avec le harnais est nécessaire pour prévenir et soigner d'éventuelles lésions.

Une méthode identique peut aussi être utilisée en appliquant de la graisse colorée sur le poitrail des animaux détecteurs. Les mêmes principes que pour les harnais peuvent être suivis.

Finalement, quelle que soit la méthode utilisée pour la détection de l'œstrus, le nombre d'animaux détecteurs doit être soigneusement déterminé par rapport aux conditions attendues d'emploi. Ce nombre dépend essentiellement du nombre de femelles simultanément en œstrus dans le troupeau. Un minimum de 2 pour cent de mâles parmi des femelles en saison sexuelle est nécessaire. Toutefois, si une synchronisation de l'œstrus est attendue (après un effet mâle par exemple), une proportion de 5 à 10 pour cent d'animaux détecteurs est vivement recommandée.

L'élevage caprin est déficient en matière de bases de données nationales répertoriant l'effectif dans les élevages et les performances de reproduction, seulement des résultats sur un échantillon limité sont obtenus.

En Algérie peu d'études recensant les pratiques des éleveurs sont disponibles, et lorsqu'elles existent, elles ont leurs limites. Ainsi, les chiffres à propos de l'emploi de la détection des chaleurs sont issus d'une enquête sur un nombre limité d'élevages dans une région donnée, et même au sein d'une ferme, l'éleveur ne les remarque pas et/ou ne les marque pas sur un registre. Or, certaines régions sont plus spécialisées que d'autres, la fréquence de certaines pratiques d'élevage caprin diffère parfois.

1. Matériel et méthode

Notre étude s'est déroulée en deux périodes :

- Durant la première période précisément le 06/11/2015, notre visite à la région de Laghouat où le cheptel de 69 chèvres (tableau 1) s'est présenté a subi un diagnostic de gestation à l'aide d'un échographe « dramenski Iscan » pour distinguer les chèvres gestantes et les chèvres non gestantes. Le but c'est de faire un suivie et de savoir le profil de la reproduction du cheptel durant l'année.

Cheptel	
Alimentation	Concentré, orge 300g/Tête
Type d'élevage	Semi extensive
Nombre de male	12 Boucs
Race	Arbia
Chèvres	69

Tableau N° : 03 renseignement sur le cheptel

- Durant la deuxième période de l'étude, datant le 22-04-2016, le suivie du même cheptel qui a subi une transhumance vers la région de l'ouest précisément à la wilaya de Tiaret, où on a effectué une visite du cheptel pour réaliser :
 - La détermination de la période des naissances pour les chèvres diagnostiquées comme positive;
 - La détermination de l'état gestatif des femelles a l'aide d'un échographe
 - La sélection et la répartition des femelles en lots expérimentaux après avoir les résultats des échographes (voir tableau II.1).

- Le cheptel a subi un traitement de groupe: un antiparasitaire d'ivermectine 1% et de l'albendazol 2 %
- La préparation du cheptel a l'étude expérimentale

A. Préparation des chèvres

Le 25/04/2016 on a rendu visite au cheptel en vue de sa préparation , l'expérimentation s'est comportée sur 45 chèvres au total , qui ont été réparties en deux lots un lot (A) composé de 30 chèvres traité en vue d'une synchronisation et induction de l'œstrus par le moyen des éponges vaginales imprégnées par la progestérone et un lot (B) comportant 15 chèvres comme un lot témoin sans subir aucun traitement (tableau 2)

	<u>Lot A :</u>	<u>Lot B:</u>
Numéro des boucles	756, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 741, 742, 775, 776, 777, 779, 780, 791, 792, 793, 795, 798, 799, 800	15 chèvres témoins
Tableau N°04 : Préparation des chèvres (Numérotation)		

a. La pose des éponges :

Matériel de la synchronisation :

Pour réaliser notre travail pratique, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✓ Les éponges vaginales en mousse de polyuréthane imprégnées chacune de 40 mg d'acétate fluorogestone (FGA) commercialisé sous le nom de « Intervet », éponge qui présente à l'une des extrémités un fil qui permet son retrait à la fin de traitement.
- ✓ Un applicateur adapté aux chèvres et son piston pour poser les éponges vaginales.
- ✓ un seau rempli d'eau tiède contenant un antiseptique.
- ✓ L'hormone PMSG.
- ✓ Un marqueur.
- ✓ des ciseaux
- ✓ Des gants

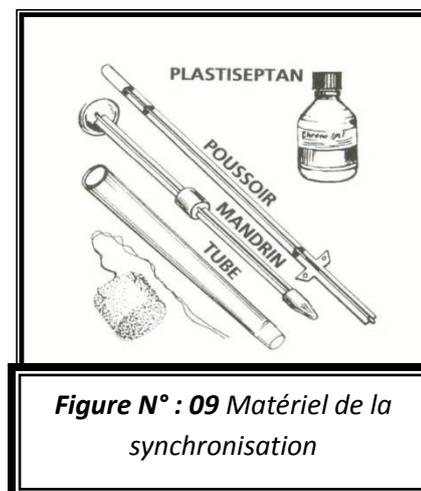
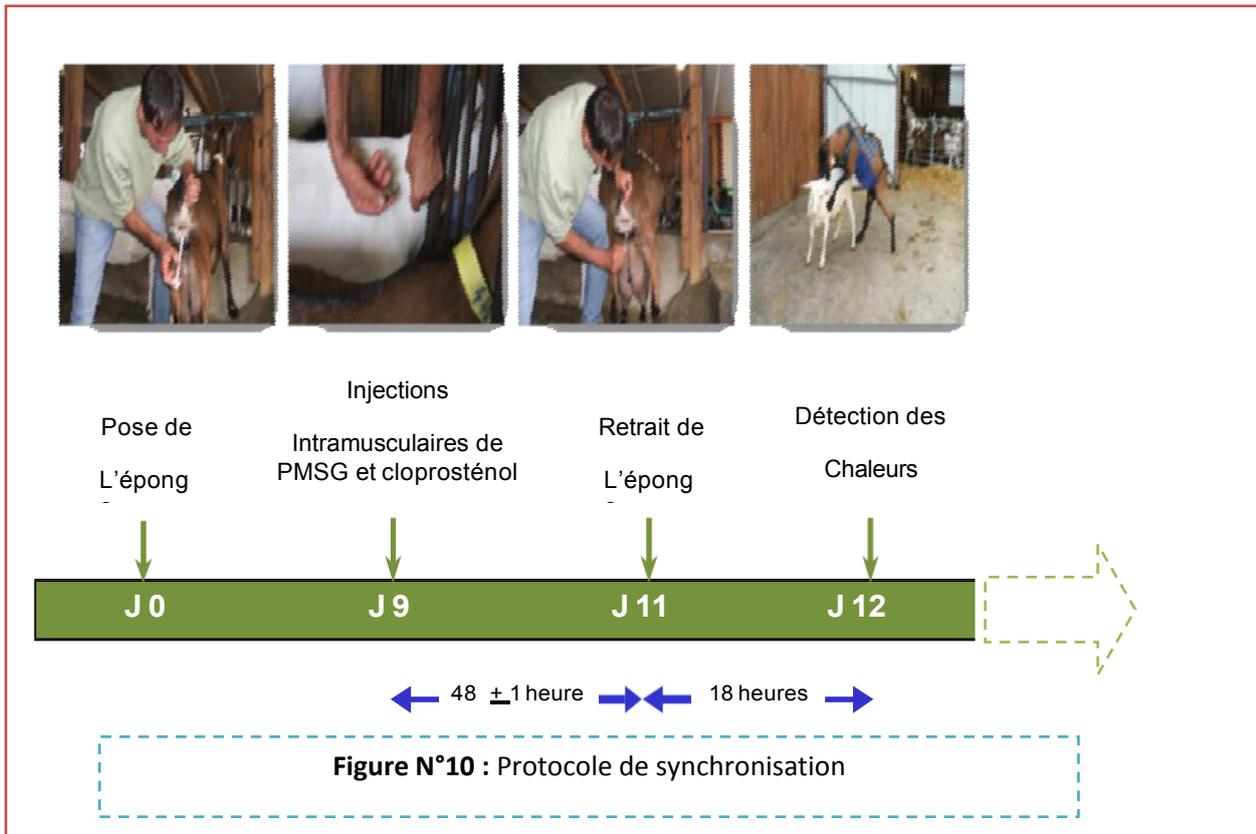


Figure N° : 09 Matériel de la synchronisation



b. Protocol de synchronisation

La mise en œuvre du protocole en élevage

La réussite du protocole repose sur le choix des femelles, sur le respect du calendrier de reproduction, sur les délais et les posologies du protocole et sur le respect des conditions d'utilisation des produits.

❖ JO : la pose de l'éponge

« La pose d'éponge est un chantier qui s'organise ».

Le 25/04/2016 à 14h50min précise on a commencé à mettre les éponges

L'opérateur enfle des gants pour manipuler les éponges imprégnées du progestagène. L'applicateur est introduit délicatement dans le vagin par des petits mouvements de rotation afin d'éviter toute perforation du vagin. L'éponge est insérée dans l'applicateur, en laissant la ficelle vers l'extérieur. Puis, à l'aide du piston, le dispositif vaginal est poussé dans le fond de l'applicateur et ensuite libéré dans le vagin.

Partie expérimentale

L'applicateur et le piston sont retirés en évitant de tirer la ficelle. Afin de limiter les pertes d'éponge, on coupe la ficelle 4 cm en-dessous de la vulve.

Entre chaque chèvre, le matériel de pose est laissé dans la solution désinfectante. Ainsi qu'Avant de poser les éponges vaginales, l'opérateur doit aspergé les éponges avec un 1 ml d'antibiotique (pénicilline G) car cela vise à diminuer ou prévenir les impacts d'une infection vaginale (inflammation, adhérence...) sur les résultats de fertilité. D'une part, l'asepsie des manipulations n'est jamais parfaite et d'autre part l'éponge constitue un corps étranger induisant une réaction inflammatoire dans le vagin.



Figure N° : 11 La pose de l'éponge

- (a) la contention
- (b) le matériel {1- éponges vaginales de FGA, 2- applicateur et 3 son piston}
- (c) introduction de l'applicateur dans le vagin
- (d) insertion de l'éponge dans l'applicateur
- (e) désinfection entre chaque chèvre
- (f) éponge en place (ficelle non coupée).

❖ J9 : les injections de prostaglandines et de PMSG

Avant de poursuivre le protocole, on a vérifié que les chèvres portent toujours leur éponge.

Pour chaque chèvre, une dose de 50 µg de cloprosténol (un analogue de la prostaglandine F_{2α}) est injectée par la voie intramusculaire à la base du cou. Puis,

la femelle reçoit en voie intramusculaire une dose de PMSG de 400 UI.

La PMSG est une molécule fragile, alors pour assurer son efficacité on a respecté sa conservation au froid (+2 à + 8°C), la dilution avec le solvant juste avant l'utilisation et la posologie adaptée. Chacun LA PMSG et le cloprosténol ont été mis dans des seringues différentes.



Figure N° : 12 Injection de La PMSG

❖ **J11 : le retrait de l'éponge**

Le retrait des éponge a été fait le 06/05/2016 à 14h :50 min

Pour la réussite de la synchronisation, On a scrupuleusement respecté Le délai entre les injections et le retrait de l'éponge qui est de 48 ± 1 heures. L'éponge est enlevée en tirant délicatement sur la ficelle.

2. Détection de l'œstrus

La détection des chaleurs est une étape cruciale pour optimiser la fertilité à toute période de l'année. Elle permet de s'assurer de la bonne réponse des chèvres au traitement hormonal de synchronisation et donc d'écartier de l'IA les chèvres qui auront une mauvaise fertilité. Elle permet également de sélectionner les chèvres à inséminer sur chaleurs naturelles ou groupées par un effet bouc. Elle se réalise à l'aide de boucs préalablement préparés

❖ **Méthodes de détection**

a. Préparation des boucs

La préparation des boucs est très importante : elle conditionne fortement la qualité de la détection des chaleurs. Cette préparation doit débuter plusieurs semaines en avant Pour réaliser la détection des chaleurs dans de bonnes conditions, les boucs devront être actifs et correctement préparés

Partie expérimentale

- les males eux aussi ont subi un traitement de groupe : un déparasitage d'ivermectine 1% et de l'albendazol 2 %.

- Les boucs ont été isolés des femelles le jour de la pose des éponges et introduit le jour de la détection qui s'est effectuées le douzième jour après la pose des éponges, pour la détection de l'œstrus on a utilisé :

- des boucs adultes en nombre suffisant (3 males),
- des males entier sexuellement expérimentés,
- en bon état sanitaire et correctement alimentés,
- Des boucs actifs et préparés au comportement sexuel.

À fin de détecter l'œstrus, la technique consiste en une présentation des chèvres en groupe aux males. A fin d'écartier tout risque de fécondation non souhaitée, les males ont été équipés avec des tabliers abdominaux qui empêche l'intromission tout en prenant précaution d'éviter des inflammations du prépuce en trouant les tabliers ; et de changer parfois les males pour éviter les problèmes de la lassitude voire une inhibition sexuelle provoquée par les tabliers. Aussi Seules les femelles qui **acceptent le chevauchement** (immobilisation de la chèvre sans contrainte) sont écartées du lot et considérées comme étant en œstrus et d'éviter que le mâle ne s'attarde trop sur les mêmes femelles.



Figure N°13 : La pose du tablier

❖ La durée des chaleurs :

Pour déterminer la durée d'œstrus, on a effectué des observations des chaleurs espacées d'un intervalle de 12H jusqu'à la disparition des chaleurs.

❖ Manifestation des chaleurs

Durant la détection des chaleurs, notre étude a comporté l'observation des différentes composantes du comportement sexuel des femelles.

Partie expérimentale

- 1. Matériel et méthode 29**
- A. Préparation des chèvres 30**
 - a. La pose des éponges : 30*
 - Matériel de la synchronisation : 30*
 - b. Protocole de synchronisation 31**
 - La mise en œuvre du protocole en élevage 31*
 - ❖ JO : la pose de l'éponge 31
 - ❖ J9 : les injections de prostaglandines et de PMSG..... 32
 - ❖ J11 : le retrait de l'éponge 33
- 2. Détection de l'œstrus 33**
 - ❖ Méthodes de détection 33
 - a. Préparation des boucs 33*

II-résultats :

A-Résultats de la première période

Durant la première visite les résultats de l'échographie révèlent que la quasi-totalité des chèvres sous-mises à l'examen ont été gestantes (tableau 05) (figure 14)

-les femelles examinées a l'aide de l'échographe ont mis bas durant la fin de décembre et le mois janvier.

-Résultats du diagnostic de gestation :

<i>chèvres</i>	<i>nombre</i>
<i>Chèvres examinées</i>	<i>69</i>
<i>Chèvres gestantes</i>	<i>69</i>

Tableau N° 05 diagnostic de gestation

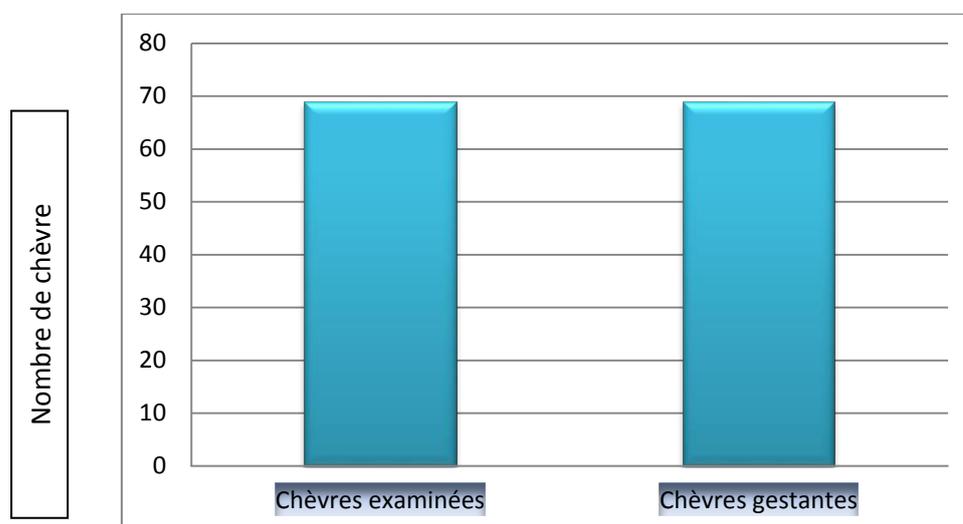


Figure N° 14 : Diagnostic de gestation

B.Résultats de la deuxième période :

1) -Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation

La totalité des chèvres ont répondu au traitement, Entre 18 et 29 heures après le retrait de l'éponge, 100 % des femelles montrent des signes de chaleurs (acceptation du chevauchement) (Tableau N 06)

Apparition des chaleurs:

<i>Date de la pose</i>	<i>Date du retrait</i>	<i>Début d'observation des chaleurs</i>	<i>Début d'Apparition des chaleurs lot A(traité)</i>	<i>Début d'Apparition des chaleurs lot B (témoin)</i>
25/04/2016	06/05/2016 à 14 :50 h	18H après retrait	18 h et 40 min après le retrait	Pas d'œstrus détecté

Tableau N°06 : d'apparition des chaleurs

On peut déterminer que la durée moyenne de l'apparition des chaleurs pour les chèvres de la race « Arbia » par rapport au retrait des éponges est de **23H et 23min** avec un intervalle début/fin des chaleurs **18h : 40min/28H : 40min**. On remarque aussi que l'apparition des chaleurs des chèvres est regroupée en totalité dans un intervalle de temps correspondant à 10H40min après le début de l'observation, et que l'induction des chaleurs a été d'un pourcentage de 100%.

2) La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps :

On a pu constater que la manifestation des chaleurs se situ en grande fréquence entre 21H : 05mn et 23 :30 après le retrait des éponges.

Concernant le lot témoin, qui est soumis à des mêmes conditions a part le traitement hormonal d'induction, aucune chèvre n'a présentée des signes évocateur d'œstrus

Intervalle	nombre de chèvre	Pourcentage
18:40 - 21:05	2	6,6%
21:05 - 23:30	16	53,3%
23:30 - 25:55	8	26,6%
25:55 - 28:40	4	13,3%

Tableau N°07 : La fréquence d'apparition des chaleurs

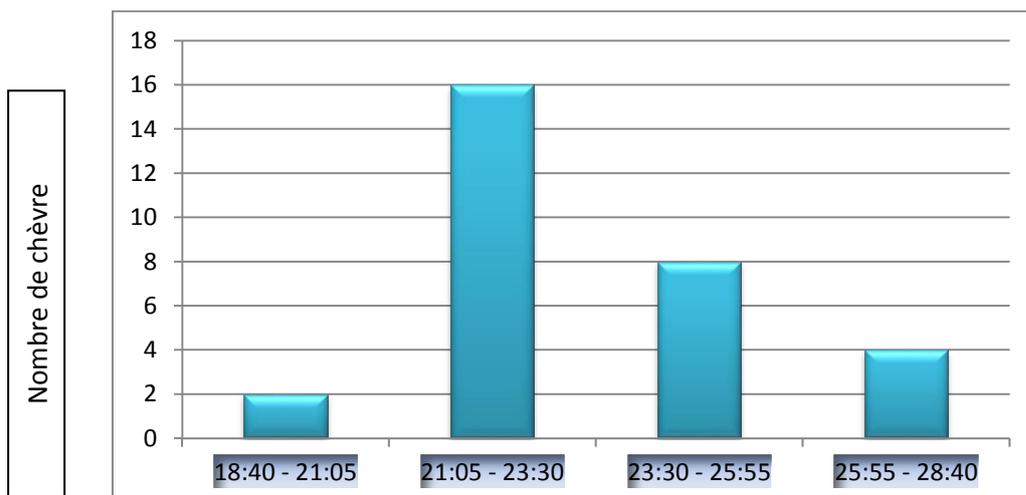


Figure N° : 14 La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps

3) Répartition des chaleurs par palier de 6 heures

On a enregistré la répartition de la fréquence des apparitions des chaleurs durant les premières 24 heures après retrait des éponges avec un taux de 70%, avec un taux de 30% dans un intervalle de 24 H à 30 heures et il est à noter qu' on n'a enregistré aucune apparition des chaleurs après 30 heures

intervalle	chèvres	Pourcentage
0-24H	21	70%
24-30H	9	30%
30-36H	0	0%

Tableau N° 08 : Répartition des chaleurs par palier de 6 heures

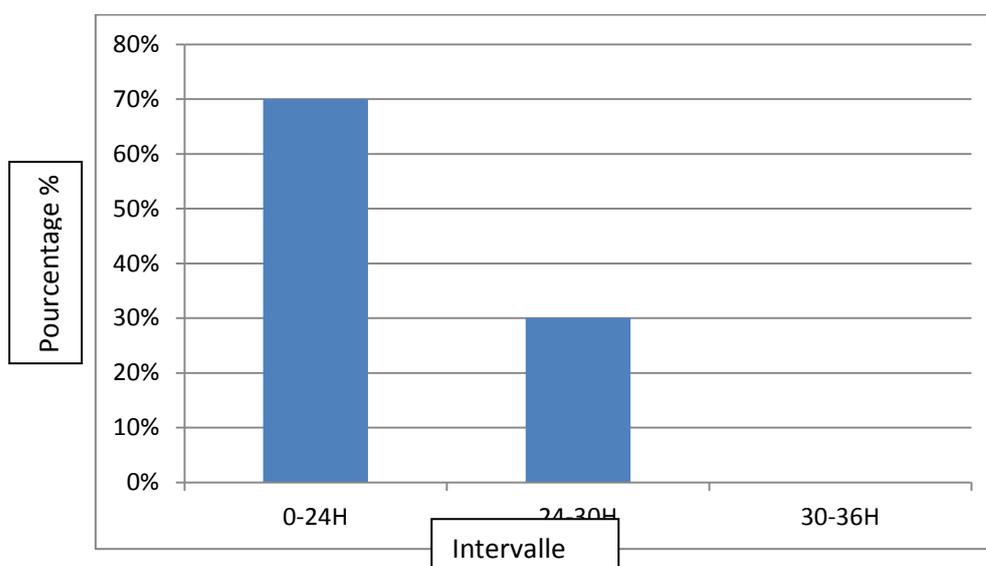


Figure N° 15 : pourcentage d'apparition des chaleurs par rapport au palier

1) La durée de l'œstrus :

La détection de la durée des chaleurs par l'observation biquotidienne de l'ensemble des chèvres en œstrus révèle une durée moyenne de 24H. Pour les chèvres qui ont exprimées les chaleurs juste l'après-midi, manifestent une disparition de chaleur approximativement dans la même heure le lendemain. Et pour les chèvres qui ont exprimées les chaleurs vers le soir, manifestent une disparition de chaleur approximativement en même temps du jour suivant.

2) Manifestation des chaleurs

Dés la première heure du début de l'observation des chaleurs des femelles, on a constaté :

- La femelle en début de l'œstrus s'enfuit à la proche du male;
- Un écoulement vaginal important ;
- Des femelles qui chevauchent leurs congénères d'une manière intense ;
- Augmentation de la fréquence de la miction ;
- Les femelles remuent leurs queues
- Des femelles immobiles ;
- Des bêlements

Et pour le male on a remarqué :

- Le male poursuit les femelles
- Approche latérale avec des mouvements des pattes antérieurs
- Flairage et Flehmen
- Tête allongée sur le dos de la femelle avec les oreilles couchés
- Chevauchement

Résultats

A-Résultats de la première période.....	34
B.Résultats de la deuxième période :.....	34
1) -Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation	34
2) La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps :.....	35
3) Répartition des chaleurs par palier de 6 heures	36
4) La durée de l'œstrus :.....	37
5) Manifestation des chaleurs	37

Résultats du diagnostic de gestation

-D'après l'étude du diagnostic de gestation durant la première visite, les examens ont montrés un taux de fécondité de 100% chez la race Arbia, car toutes les chèvres ont été gestantes et ont mis bas dans une période allant de la fin de décembre et s'étalant en janvier. Ce ci s'explique par la présence d'une activité sexuelle 5 mois auparavant c'est-à-dire que pendant la période juillet / août (période d'été) ou il existe des comportements et une activité sexuelle chez le male que chez la femelle.

Ceci coïncide avec l'étude de HAMOUDI et al ,2010 qui démontre l'existence de variations saisonnières dans l'expression de l'activité sexuelle chez la même race de cette étude. Où L'automne représente la saison de forte activité, le printemps la saison de faible activité par contre l'été et l'hiver sont caractérisés par une activité moyenne chez le bouc de la race Arbia dans la région de Tiaret. selon yahia et al en 2006, chez la femelle de cette race de la région de Tizi ousou, il n'existe à aucun moment de l'année un arrêt total des manifestations d'œstrus mais une variation très nette de l'intensité d'apparition des œstrus d'une saison à une autre, elle est d'autant plus élevée en automne.

-Après qu'une femelle mis bas elle entre en phase de post-partum qui dure 1 mois dans laquelle il y a une inhibition physiologique de son activité sexuelle, une fois cette période écoulée l'inhibition est levée, la femelle retourne en période d'activité ovarienne, donc de cyclicité et de manifestation des chaleurs. On n'a pas constaté de retour de chaleur après la fin du post-partum Ce qui nous laisse conclure que l'activité œstrale chez les chèvres de notre étude présente une baisse des manifestations d'œstrus pendant l'hiver et le printemps. Ce qui corrobore avec l'étude de yahia et al en 2006 qui prouvent que l'activité œstrale (activité sexuelle) est continue durant toute l'année et qu'il n'existe en aucune saison un arrêt total des manifestations d'œstrus, mais en même temps ils ont remarqué qu'il existe une variation nette des pourcentages des chèvres extériorisant des œstrus pour les différentes saisons de l'année (42%, 32,5%, 6,2%, 19,3% pour l'Automne, l'Hiver, le Printemps et l'Eté respectivement).

Les réponses des chèvres au traitement hormonal de synchronisation

- Une fois le traitement de synchronisation et d'induction des chaleurs a été mis en place dans la seconde phase de l'expérimentation, nos résultats ont montrés que toutes les femelles soumises à la synchronisation des chaleurs avaient répondu favorablement au traitement. C'est ainsi qu'on a enregistré un taux de réussite de 100 %.

Toutes les chèvres de la race Arbia ont commencés a extérioriser des signes de comportement a partir 18H après le retrait des éponges. Ce résultat obtenu est précoce . Il

existe une grande variabilité dans le moment d'appariation de l'œstrus entre les individus, tout les œstrus étaient regroupés entre 18 à 29 heures après le retrait des éponges, avec un pourcentage de 70% dans un intervalle de 0-24 heures et de 30% dans un intervalle de 24 à 30 heures après le retrait des éponges ce qui correspond à un taux de 100% dans un intervalle de 0 à 30 heures. Au contraire des résultats inférieurs concernant la durée d'apparition des chaleurs obtenus chez les races des pays tempérés (Groupe de reproduction caprine 2013 qui montre un pourcentage de 65% entre 0 à 30 Heures après retrait des éponges avec un pourcentage de 33% au delà de 30 heures ce qui nous permet de dire que la chèvre de la race Arbia répond favorablement au traitement d'induction de synchronisation des chaleurs et probablement sur les paramètres de fertilité et des taux de réussite de l'insémination artificielle.

La fréquence d'apparition des chaleurs en fonction du temps

On a pu conclure aussi que le pourcentage de manifestation des chaleurs a été plus élevé dans l'intervalle compris entre 21 : 05 à 23 :30 qui est de 53 %, il est à noter que cet intervalle comprend aussi la moyenne de détection qui est 23 h23', et en deuxième lieu, l'intervalle 23 :30-25 :55 où il y avait une manifestation de chaleurs correspondante à 26 % des chèvres.

La durée de l'œstrus :

-En se basant sur nos observations qui se sont fondées sur la réceptivité sexuelle de la femelle pour les mâles, qui se manifeste par l'immobilisation de la femelle permettant la saillie, nous avons constaté que cette réceptivité disparaît pour l'ensemble des chèvres presque une journée après la détection, Donc elle est d'une durée moyenne correspondante à 24H, cette valeur est courte par rapport aux résultats de Yahia et al ,2006 qui a rapportés une durée d'œstrus moyenne de 34 heures.

Détermination du temps de l'IA

La présente étude révèle que la moyenne de détection des chaleurs est obtenue à 23h 23' après le retrait des éponges, ce qui fait que l'IA soit pratiquée 12H après la détection de l'œstrus, ceci nous ramène à dire que le moment retrait des éponges – IA chez la race Arbia est déterminé $35H \pm 2$ heures après retrait des éponges. Notre pratique est exécutée en avance que ce qu'a été démontré Guide technique d'insémination artificielle chez la chèvre, qui a démontré que l'IA doit être pratiquée après $43H \pm 2$ heures après retrait des éponges comparativement à 43 heures pour la Alpine et la Boer.

Lot témoin :

-Les chèvres élues comme lot témoin n'ont manifestées aucun signe de chaleurs

A la lumière de Cette étude, qui a permet de déterminer quelques paramètres reproductifs concernant la chèvre de la race Arbia :

L'étude du profil de la reproduction des chèvres de la race Arbia durant la période de l'étude révèle que la période d'activité sexuelle se situe en été et en automne avec une faible activité en printemps.

Le traitement hormonal de synchronisation et d'induction de chaleurs à contre saison de la race Arbia a permis :

- Une apparition des chaleurs a partir de 18H après le retrait des éponges
- Une bonne réponse des chèvres de la race Arbia au traitement avec un taux de 100%
- Un bon regroupement d'apparition des chaleurs dans un délai de 10H,
- Une apparition des chaleurs dans un délai de 30H après le retrait des éponges
- La durée d'œstrus se déroule pendant 24H.
- rendre possible la reproduction en période de repos sexuel ou lors de la réduction de l'activité sexuelle.

Références bibliographiques

1. Abecia, J.A., Forcada, F., González-Bulnes, A., 2011. Pharmaceutical Control of Reproduction in Sheep and Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 27, 67–79.
2. Arranz, J.M., Lafriffoul, G., Guerin, Y., Chemineau, P., 1995. Maitrise de la production spermatique des béliers par des traitements associant lumière et l'utilisation de mélatonine. *Renc. Rech. Ruminants* 2, 22–28.
3. Baril G., Saumade J., 2000. Hormonal treatments to control time of ovulation and fertility of goats. Presented at the 7. International Conference on Goats, Institut de l'Élevage et l'Institut National de Recherche Agronomique, Tours (FRA), pp. 400– 405
4. Baril, G., Chemineau, P., Cognie, Y., Guérin, Y., Leboeuf, B., Orgeur, P., Vallet, J.C., 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins, étude FAO, Etude de FAO : Production et santé animale. FAO. 193 p.
5. Baril, G., Leboeuf, B., Saumade, J., 1993. Synchronization of estrus in goats: The relationship between time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology* 40, 621–628.
6. Baril, G., Remy, B., Leboeuf, B., Beckers, J.F., Saumade, J., 1996. Synchronization of estrus in goats: The relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology* 45, 1553–1559.
7. Bocquier, F., Leboeuf, B., Rouel, J., Chilliard, Y., 1998. Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. *INRA Prod. Anim.* 11, 311–320.
8. Brice, G., Leboeuf, B., 2002. Le point sur... effet mâle, effet bouc. *La Chèvre* 29–33
9. Brice, G., 2003. Le désaisonnement lumineux en production caprine. 40 p.

Références bibliographiques

10. Chemineau, P., Baril, G., Leboeuf, B., Maurel, M.C., Roy, F., Pellicer-Rubio, M., Malpaux, B., Cognie, Y., 1999. Implications of recent advances in reproductive physiology for reproductive management of goats. *J. Reprod. Fertil. Suppl* 54, 129–142.
11. Chemineau, P., Malpaux, B., Pelletier, J., Leboeuf, 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. *Productions Animales* 9, 45–60.
12. Chemineau, P., Pellicer-Rubio, M.-T., Lassoued, N., Khaldi, G., Monniaux, D., 2006. Male-induced short oestrous and ovarian cycles in sheep and goats: a working hypothesis. *Reprod. Nutr. Dev.* 46, 417–429.
13. Chemineau, P., Malpaux, B., Delgadillo, J.A., Guérin, Y., Ravault, J.P., Thimonier, J., Pelletier, J., 1992. Control of sheep and goat reproduction: Use of light and melatonin. *Animal Reproduction Science* 30, 157–184.
14. Chemineau, P., 1989. L'effet bouc : mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. *Productions animales* 2, 97–104.
15. Corre, S.L., Chemineau, P., 1993. Control of photoperiodic inhibition of luteinizing hormone secretion by dopaminergic and serotonergic systems in ovariectomized Ile-de-France ewes supplemented with oestradiol. *J Reprod Fertil* 97, 367–373.
16. Corteel, J.M., Leboeuf, B., Baril, G., 1988. Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. *Small Ruminant Research* 1, 19–35.
17. Delgadillo, J.A., Flores, J.A., Véliz, F.G., Hernández, H.F., Duarte, G., Vielma, J., Poindron, P., Chemineau, P., Malpaux, B., 2002. Induction of Sexual Activity in Lactating Anovulatory Female Goats Using Male Goats Treated Only with Artificially Long Days. *J ANIM SCI* 80, 2780–2786.
18. Delgadillo J. A., Le boeuf B., Chemineau P., 1991. “Decrease in the seasonality of sexual behaviour and sperm production in bucks by exposure to short photoperiodic cycles growth cycle”. *Theriogenology* 36, 755-70.
19. Drion, P.V., Furtoss, V., Baril, G., Manfredi, E., Bouvier, F., Pougard, J.L., Bernelas, D., Caugnon, P., McNamara, E.M., Remy, B., Sulon, J., Beckers, J.F., Bodin, L., Lebceuf, B., 2001. Four years of induction/synchronization of estrus in dairy goats: effect on the evolution of eCG binding rate in relation with the parameters of reproduction. *Reprod. Nutr. Dev* 41, 401–412.

Références bibliographiques

- 20.F.A.O : Manuel de formation pour l'insemination artificielle chez les ovins et caprins « etude FAO production et santé animales 83 ,1993
- 21.Fatet, A., Pellicer-Rubio, M.-T., Leboeuf, B., 2011. Reproductive cycle of goats. *Animal Reproduction Science* 124, 211–219.
- 22.Fantazi K., 2004. Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée de Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. (Alger), 145 p.
- 23.Freitas, V.J.F., Baril, G., Saumande, J., 1997. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. *Animal Reproduction Science* 46, 237–244.
- 24.Gordon I, 1997. “Controlled reproduction in sheep and goats”. CAB INTERNATIONAL, 450p.
- 25.Hafidha Nadia.2006 L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins, UNIVERSITE EL-HADJ LAKHDAR –BATNA

Références bibliographiques

26. Holtz, W., 2005. Recent developments in assisted reproduction in goats. *Small Ruminant Research* 60, 95–110.
27. Lincoln, G.A., Ebling, F.J.P., 1985. Effect of constant-release implants of melatonin on seasonal cycles in reproduction, prolactin secretion and moulting in rams. *J Reprod Fertil* 73, 241–253.
28. Malpau, B., Maurice-Mandon, Daveau, A., Chemineau, P., 1995. Utilisation de la lumière et de la mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. *Renc. Rech. Ruminants* 2, 379–386.
29. Maurel, M.-C., Roy, F., Hervé, V., Bertin, J., Vaiman, D., Crihiu, E., Manfredi, E., Bouvier, F., Lantier, I., Boue, P., Guillou, F., 2003. Immune response to equine Chorionic Gonadotropin used for the induction of ovulation in goats and ewes. *Gynecol Obstet Fertil* 31, 766–769.
30. Petit, S., 2012. *Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des produits de santé animale (DMV)*.
31. Pellicer-Rubio, M.T., Ferchaud, S., Freret, S., Tournadre, H., Fatet, A., Boulot, S., Pavie, J., Leboeuf, B., Bocquier, F., 2009. Available methods for the control of reproduction in domestic mammals and their interest for organic animal production. / Les méthodes de maîtrise de la reproduction disponibles chez les mammifères d'élevage et leur intérêt en agriculture biologique. *INRA Productions Animales, Numero Special: Elevage bio.* 22, 255–270.
32. Restall, B.J., Restall, H., Walkden-Brown, S., 1995. The induction of ovulation in anovulatory goats by oestrous females. *Animal Reproduction Science* 40, 299–303.
33. Robinson, J.E., Wayne, N.L., Karsch, F.J., 1985. Refractoriness to inhibitory day lengths initiates the breeding season of the Suffolk ewe. *Biology of Reproduction* 32, 1024–1030.
34. Roy, F., Maurel, M.C., Combarous, Y., Briois, J., Pobel, T., Deletang, 1995. Etude de la réponse immunitaire observée chez les ovins et les caprins traités avec PMSG dans le cadre de l'insémination artificielle. *Renc. Rech. Ruminants* 2, 395–398.
35. Walkden-Brown, S.W., Restall, B.J., Henniawati, 1993b. The male effect in the Australian cashmere goat. 3. Enhancement with

Références bibliographiques

buck nutrition and use of oestrous females. *Animal Reproduction Science* 32, 69–84.

36. Zarazaga, L.A., Gatica, M.C., Celi, I., Guzmán, J.L., Malpoux, B., 2011. Artificial long days in addition to exogenous melatonin and daily contact with bucks stimulate the ovarian and oestrous activity in Mediterranean goat females. *animal* 5, 1414– 1419.