

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET INSTITUT
DES SCIENCES VETERINAIRES DEPARTEMENT DE
SANTÉ ANIMALE

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR
VETERINAIRE

SOUS LE THEME

*ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES DE LA
SYNCHRONISATION DES CHALEURES CHEZ
LA CHEVRE*

PRESENTEE PAR:

Mlle : TERIA SOUMIA

ENCADREE PAR:

Dr BOURABAH AKILA



ANNEE UNIVERSITAIRE
2014-2015

Dédicace

Cette thèse est dédiée :

-Aux grands parents et mes proches décédés ; que Dieu protège leurs âmes et qu'ils reposent en paix. Amen .

-A nos parents que Dieu protège :ABDE EL RAHMEN et AMINA son oublie la deuxièmes mer RABAIA

Qui nous ont élevé et inculqué le sens de responsabilité ; de l'honneur et du respect pour les autres .Que Dieu nous aide à aller au-delà de vos espérances sur notre personne.

-A celui qui a sacrifié son temps pour que je puisse termine ces années et ce mémoire.

Mon mari Naccœur

-A mes neveux : joli HAITEM MOHAMED AMIN et le mignon HAKIM ISMAIL

-Ames nièces : RAWNEK ET FATIMA

-A nos frères et nos sœurs ainsi que nos tantes et nos cousines pour leur gentillesse et leur soutien sans faille.

-A tous les amis d'enfance avec lesquels on a passé les belles expériences de la vie enfantine.

-A tous les amis de l'institut de science vétérinaire à qui on souhaite santé et prospérité dans leur avenir.

-A tous le corps pédagogique de l'établissement de l'institut des sciences Vétérinaire de TIARET.

REMERCIEMENTS

A monsieur le Docteur BOURABAH AKILA ;

***Vous nous faites l'honneur et le plaisir d'accepter
l'encadrement de notre thèse.***

***Vous nous avez offert la possibilité de réaliser ce
travail.***

***Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre
très respectueuse gratitude.***

***J'espère que tout interne de médecine vétérinaire aura
un jour la chance de côtoyer un enseignant aussi stimulant
que vous.***

A mon marie ;

***Qui lui donne la patient pour terminer ces études
A nos parents ;***

***Qui nous ont toujours soutenu et qui nous ont guidé
sur les chemins de l'éthique.***

***Aux enseignants de l'institut de science vétérinaire qui
nous ont permis que nos études soient menés à bien.***

***Merci à tous; à votre conseils; à votre patience et à votre
disponibilité .***

***A tous ceux, qui, à un moment ou un autre, par leur
travail, un conseil, un encouragement, une aide, ont permis le
développement de ce projet.***

Liste des figures et des photos

Figure 1 : Appareil génital de la chèvre, isolé après ouverture dorsale.

Figure 2 : Diagramme du cycle œstral de la chèvre.

Figure 3 : Représentation du comportement sexuel des caprins. L'activité des boucs est indiquée en caractères droits, celle des chèvres en italique

Figure 4 : Organisation de la détection d'œstrus par la présentation individuelle des chèvres au bouc

Figure 5 : Organisation de la détection d'œstrus par la présentation d'un lot de chèvres à un bouc équipé d'un tablier marqueur

Figure 6 : Organisation de la détection des chaleurs par la méthode simplifiée

Figure 7 : Les étapes de la folliculogenèse basale.

Figure 8 : Les étapes de la folliculogenèse terminale et son contrôle.

Figure 9 : Profils hormonaux et cycle ovarien au cours du cycle sexuel chez la chèvre

Figure 10 : Effet bouc : principe et méthode de mise en œuvre

Figure 11 : Le traitement photopériodique et méthodes disponibles.

Figure 12 : Pourcentage d'œstrus tardifs (> 30 heures après le retrait de l'éponge) en fonction du pourcentage de molécules d'ECG liées aux anticorps, au moment du retrait de l'éponge

Figure 13 : Injection de l'ECG et des prostaglandines

Figure 14 : La pose des éponges – (a) la contention – (b) le matériel : 1- éponges vaginales de FGA, 3- 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) Ponge en place (ficelle non coupée).

La liste des tableaux :

Tableau n°1 : mécanisme d'action des 2 hormones FSH et LH

Table des matières

Dédicaces

Remerciements

Liste des figures et des photos

Introduction

CHAPITRE I:PHYSIOLOGIQUES DES HORMONES

I-Introduction	0 1
II-Cycle sexuel	02
II-1-Le cycle œstral	03
II-2-- La durée du cycle	03
II-3-Les étapes du cycle œstral	04
III- Le cycle ovarien	04
III-1-Au niveau comportemental	06
III- La détection des chaleurs	07
III-1-1- Les méthodes et la mise en œuvre dans les élevages	07
III-1-2- La préparation des boucs détecteurs	1 1
III-1-3- Autres méthodes décrites pour la détection des chaleurs	11
IV- Les intérêts et les limites de la détection des chaleurs	1 1
IV-1- Au niveau de l'ovaire	15
IV-2- L'ovulation et la formation du corps jaune	16
IV-3- La régulation hormonale de la fonction sexuelle de la Chèvre	16
IV-3-1-Les hormones hypothalamiques	16
IV-3-2-Les hormones hypophysaires	17
IV-3-2-1-Prolactin LTH	18
IV-3-3-Les ovaires	18
IV-3-3-1-Les œstrogènes	18
IV-3-3-2-Les progestagènes	19
IV-4-L'utérus	19
IV-4-1-Les prostaglandines	19
IV-4-2-L'ocytocine	19
IV-5-La glande pinéale au l'épiphyse	20

CHAPITRE II LA SYNCHRONISATION DES CHALEURES METHODES ET THECNQUES

I- Introduction	22
II- La synchronisation des chaleurs	2 2
II-1- Définition	22
II-2- L'intérêts de la synchronisation de chaleurs	22
III- Méthodes de synchronisation des chaleurs	23
III-1- L'effet bouc	24
III-1-1- Le principe	24
III-1-2- Protocole et mise en œuvre en élevage	24
III-1-3- Isolement	24
III-1-4- La préparation des boucs	25
III-1-5- La mise à la reproduction	25
III-1-6- Les intérêts et les limites	26
III-1-6-1- Les intérêts	26
III-1-6-2- Les limites	26
III-2- Manipulation de la photopériode	27
III-2-1 Les intérêts et les limites	2 8
III-2-1-1 Les intérêts	28
III-2-1-2 Les limites	28
III-3- Le flushing	29
III-4- Les traitements hormonaux	29

III-4-1 Les prostaglandins	29
III-4-2- La progesterone	30
III-4-3 Les progestagènes	30
III-4-4 La PMSG « prégnant mare sérum gonadotropin »	31
III-4-5 Les éponges vaginales	32
III-4-6 Les intérêts et les limites du protocole hormonal de synchronisation des ovulations	35
III-4-6-1- Les interest	35
III-4-6-2- Les limites	35
IV-4-7-Ttraitement par la mélatonine	36
Conclusion	37
Références	39

INTRODUCTION

Introduction

En Algérie, l'élevage caprin a depuis toujours occupé une place importante dans l'économie agricole du pays et fait en quelque sorte partie des coutumes locales. Le cheptel caprin Algérien a été estimé; 4 millions de têtes.

Les caprins peuvent jouer un rôle essentiel pour les populations par la production du lait, viande et poils et peau.

A l'état actuel, la reproduction caprine souffre d'un manque d'intérêt, contrairement à la reproduction bovine et ovine qui elle est en plein essor grâce à l'introduction des biotechnologies à l'image de l'insémination artificielle et de la synchronisation des chaleurs.

Dans le cadre de cet étude, nous proposons d'appliquer la technique d'insémination artificielle dans un élevage caprin local et croisé afin de déterminer l'intérêt de son utilisation par rapport à la lutte libre. Nous examinons, en parallèle, l'efficacité d'un traitement de synchronisation par de nouvelles éponges vaginales. Nous précisons enfin l'impact de différents niveaux d'apport de PMSG à injecter après retrait des éponges pour déterminer la dose optimale sur le plan économique et reproductif.

Dans le présent rapport, nous nous intéressons à une étude bibliographique uniquement.

CHAPITRE I

I-Introduction

L'appareil reproducteur de la femelle se subdivise en trois parties (Barone, 1996) :

- La section glandulaire représentée par les ovaires droit et gauche.
- La section tubulaire constituée par des trompes utérines droite et gauche, de l'utérus et du vagin.
- La section uro-génitale commune aux appareils urinaire et reproducteur comporte le vestibule du vagin et la vulve.

Les dimensions de l'appareil génital d'une femelle n'ayant jamais porté de chevreaux (nullipare) sont largement plus petites comparativement aux primipares et multipares (Lyngset, 1968).

Les ovaires sont situés très près du détroit crânial du bassin, légèrement crânialement et médialement à la branche montante de l'ilium. L'utérus non gravide est contenu dans la cavité pelvienne. Le vagin est logé dans le tissu conjonctif de l'espace rétro-péritonéal. Le corps, le col de l'utérus et le vagin sont en contact dorsalement avec le rectum.

De chaque côté, l'ovaire, la trompe utérine et l'utérus sont maintenus attachés à la paroi de la cavité pelvienne par un méso : le ligament large. Les différentes parties de ce ligament sont nommées mesovarium, mesosalpinx, mesometrium soutenant d'un même côté respectivement l'ovaire, la trompe utérine et l'utérus.

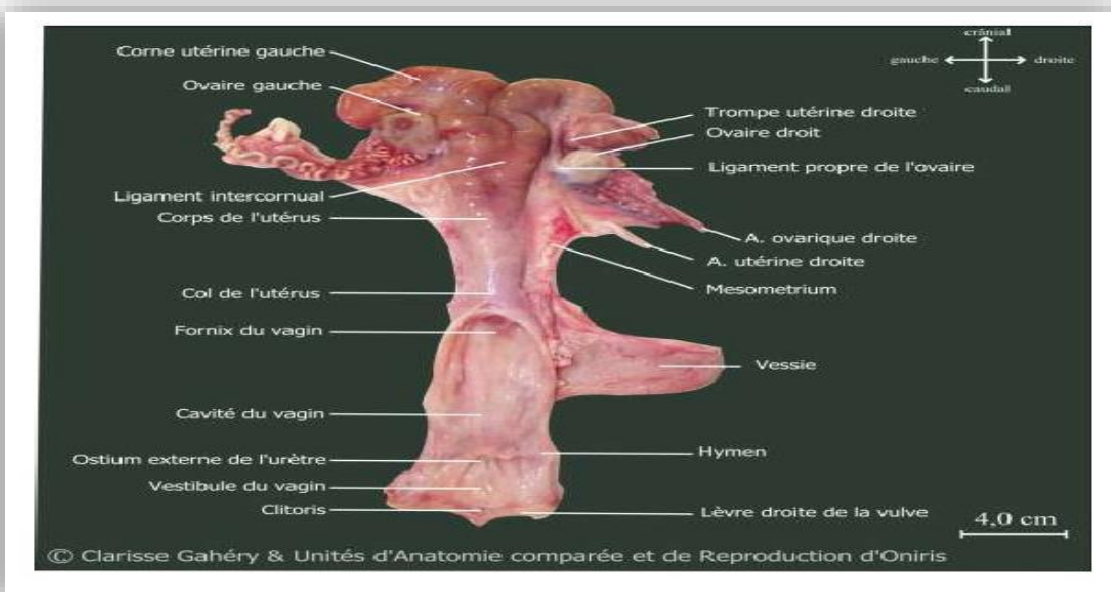


Figure 1 : Appareil génital de la chèvre, isolé après ouverture dorsale.
BARON 1996

II- cycle sexuel**II-1- Le cycle œstral**

Le cycle œstral se définit par l'ensemble des changements morphologiques et physiologiques des ovaires et du tractus génital menant à l'expression du comportement d'œstrus, puis à l'ovulation, à la préparation de la fécondation et à l'implantation de l'embryon (Fatet ; 2011).

La chèvre est une espèce polyœstrienne saisonnière.

II-1-1- La durée du cycle

En moyenne, un cycle dure 21 jours et plus généralement, entre 18 et 22 jours (Hafez, 1993).

II-1-2- Les étapes du cycle œstral

Le cycle œstral se décompose en 03 phases :

- Le pro-œstrus se déroule sur 3 à 4 jours c'est l'étape précédant la manifestation du comportement d'œstrus. Elle correspond à la phase de croissance folliculaire terminale de la vague ovulatoire.
- L'œstrus c'est la période où la femelle exprime un comportement sexuel. La durée varie en moyenne de 24 à 48 heures avec l'âge, la variabilité individuelle, la race, la saison et la présence d'un mâle.
- Le post-œstrus se prolonge sur 16 à 18 jours, Il correspond à la période d'activité d'un ou plusieurs corps jaunes après l'ovulation. deux phases se différencient :
 - le metœstrus : phase de croissance du corps jaune et d'augmentation de la progestéronémie
 - le diœstrus : le corps jaune devenu stable, sécrète la progestérone jusqu'à la lutéolyse.

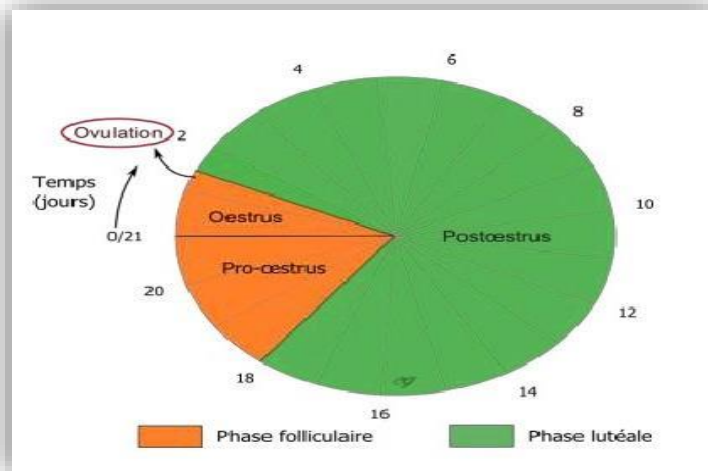


Figure 2 : Diagramme du cycle œstral de la chèvre.

<http://www.inst.clevage.asso.fr>

<http://idele.fr>(En

ligne 2015)

II-2- Le cycle ovarien

Le cycle ovarien se définit comme étant l'ensemble des changements de l'ovaire pendant le cycle œstral, dans le but de mener un ou plusieurs follicules jusqu'à l'ovulation. Il est décomposé en deux phases bien distinctes :

- La phase folliculaire se passe en 4 à 5 jours (Hafez ; 1993). Elle correspond à la période de croissance terminale du ou des follicules ovulatoires.

L'ovulation a lieu de 24 à 36 heures après le début de l'œstrus (Hafez ; 1993). Toutefois, ce délai est variable selon la race.

- La phase lutéale d'une durée de 16 jours en moyenne, démarre après l'ovulation et correspond au développement et à l'activité du corps jaune (Hafez ; 1993). En absence de fécondation, la fin de la phase lutéale est marquée par la lyse du corps jaune (lutéolyse) ainsi, un autre cycle reprend.

II-3- Au niveau comportemental

Le tractus génital subit lui aussi des modifications lors du cycle œstral afin de faciliter le passage des spermatozoïdes, la fécondation et l'implantation d'un embryon. (Fatet ;2011) :

- Les muqueuses vaginales et utérines deviennent congestionnées et œdémateuses, elles sécrètent une quantité importante de mucus, qui est clair au début et devenant plus visqueux et compacte vers la fin de l'œstrus.
- Le mucus du col utérin produit lors de l'œstrus est plus clair et plus pénétrable pour les spermatozoïdes.

L'expression des chaleurs est associée à la sécrétion préovulatoire de LH et à l'ovulation (délai œstrus – ovulation : entre 20 et 48 heures). Cependant, des chaleurs peuvent être observées en absence d'ovulation en particulier en début de reprise de l'activité sexuelle et, inversement, des ovulations sans comportement de chaleurs (ovulations silencieuses) peuvent survenir principalement en fin de saison sexuelle.

Les chaleurs durent en moyenne 36 heures chez la chèvre mais cette durée peut varier de 24 à 48 heures.

Dans un premier temps, la chèvre est particulièrement agitée et s'approche du mâle pour le stimuler mais refuse ses approches, la femelle est dite « proceptive ». Puis les approches de la femelle se poursuivent, elles sont accompagnées d'un frémissement de la queue, de bêlements et souvent d'émission d'urine. Ce comportement stimule les approches du mâle auquel la femelle finit par répondre en s'immobilisant, ce qui provoque des séries de chevauchements et l'accouplement. La femelle est alors dite « réceptive ».

Une chèvre en chaleur peut aussi chevaucher et accepter d'être chevauchée par d'autres femelles.

Les différentes séquences comportementales sont schématisées ci-dessous.

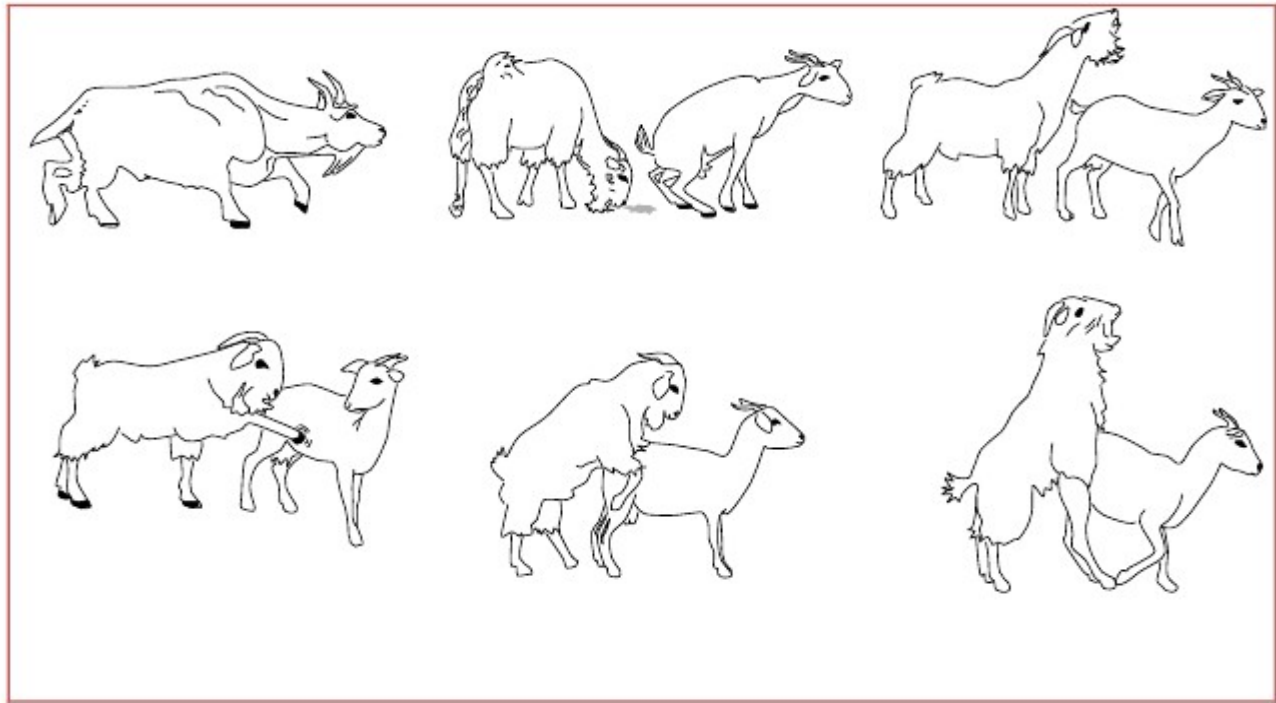


Figure 3 : Représentation du comportement sexuel des caprins. L'activité des boucs est indiquée en caractères droits, celle des chèvres en italique(Fatet 2011)

III- La détection des chaleurs

La détection des chaleurs est utilisée et recommandée dans un contexte d'insémination animale. Le principe une chèvre en œstrus se caractérise par l'acceptation du chevauchement par le bouc. Le diagnostic de l'œstrus est réalisé par la mise en présence d'un mâle avec des femelles.

En premier abord, l'acceptation du chevauchement est regardée comme un phénomène «tout ou rien», puisque la réponse est considérée comme positive (acceptation du chevauchement) ou négative (non acceptation). Pourtant, des erreurs d'appréciation peuvent survenir, puisque certaines femelles expriment un comportement ambigu (Baril ;1993).

D'autres signes comportementaux d'œstrus (agitation, bêlements, frémissements de la queue, ...) aident au repérage des femelles en chaleur.

III-1- Les méthodes et la mise en œuvre dans les élevages

Les boucs sexuellement actifs, entiers ou vasectomisés sont les détecteurs de chaleurs les plus fiables en élevage. Les mâles entiers sont équipés d'un tablier afin d'éviter les saillies.

III-1-1- La préparation des boucs détecteurs

Les mâles détecteurs doivent avoir eu une bonne préparation afin qu'ils soient sexuellement actifs.

Les jeunes boucs (18 mois à 2 ans) sont privilégiés car ils sont plus ardents. Néanmoins, il est

préférable qu'ils aient déjà servi aux saillies (Groupe Reproduction Caprine, 1995).

En moyenne, il faut compter un bouc pour 15 chèvres environ. Ce ratio est à adapter avec la saison et l'activité des boucs.

Il existe deux protocoles. Ils consistent à équiper les boucs d'un tablier et de les présenter aux femelles soit en liberté, soit une par une. Pour autant, d'autres méthodes sont rencontrées dans les élevages comme le passage du bouc dans un couloir avec les femelles laissées prises au cornadis, mais elles sont moins précises.

Première méthode : présentation individuelle des chèvres au bouc.

Les boucs sont équipés d'un tablier non marqueur. Puis, les chèvres sont présentées une à une au mâle. L'éleveur marque différemment celles qui sont en chaleur et celles qui ne le sont pas. Ainsi, les chèvres acceptant le chevauchement par le bouc sont clairement identifiées. Cependant, cette technique est très demandeuse en main-d'œuvre, et contraint l'éleveur à manipuler les animaux, de façon régulière et répétée.

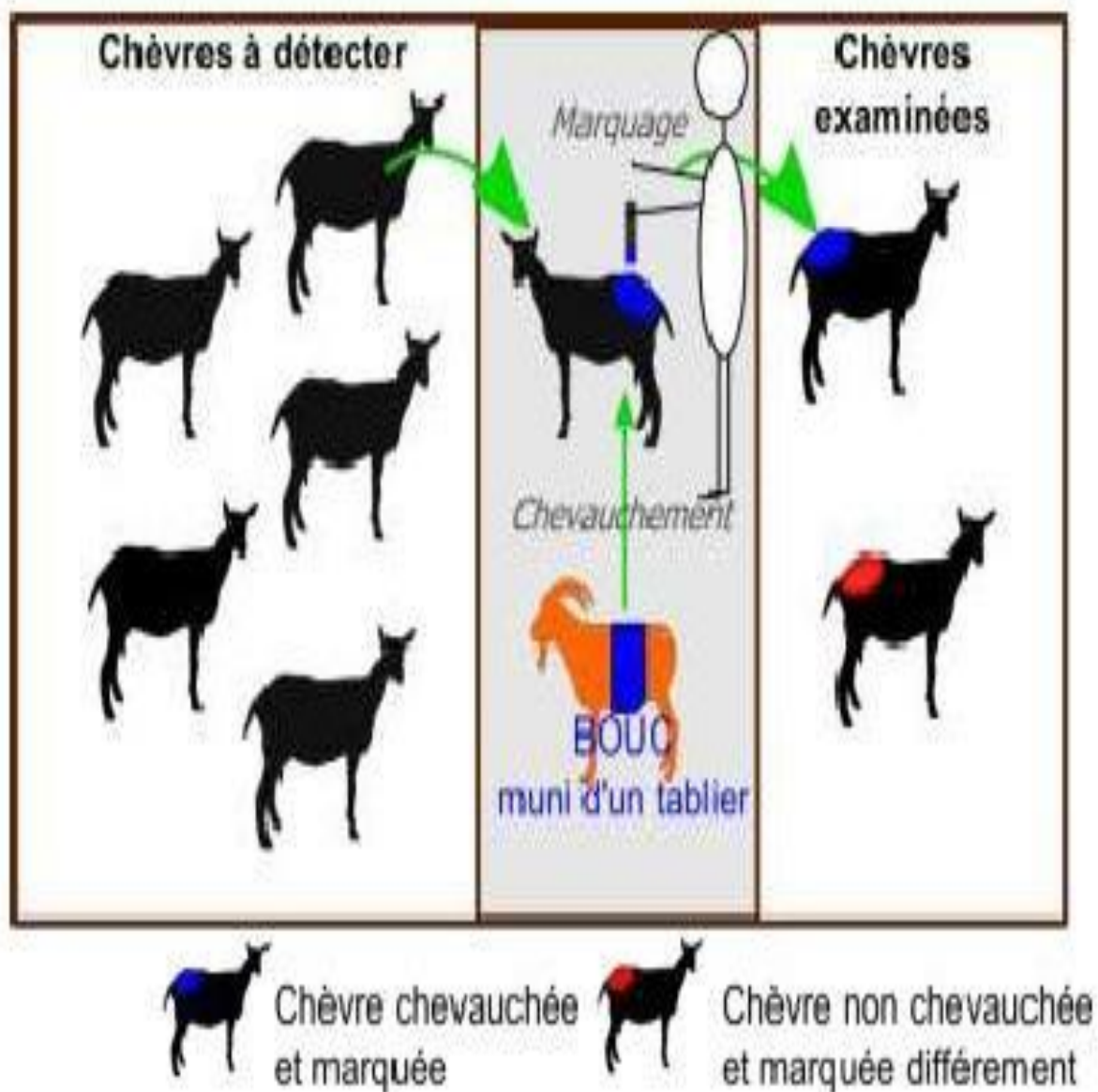


Figure 4 : Organisation de la détection d'œstrus par la présentation individuelle des chèvres au bouc (<http://www.flock-reprod.enligne> 2015)

- Seconde méthode : détection en lot par un bouc

Le bouc est muni d'un tablier marqueur (avec une craie de couleur) puis il est introduit dans le lot de chèvres. Les chèvres marquées sont retirées soit au fur et à mesure, soit deux fois par jour à l'occasion de la traite. Cette seconde méthode ne permet pas de connaître précisément le moment du chevauchement.

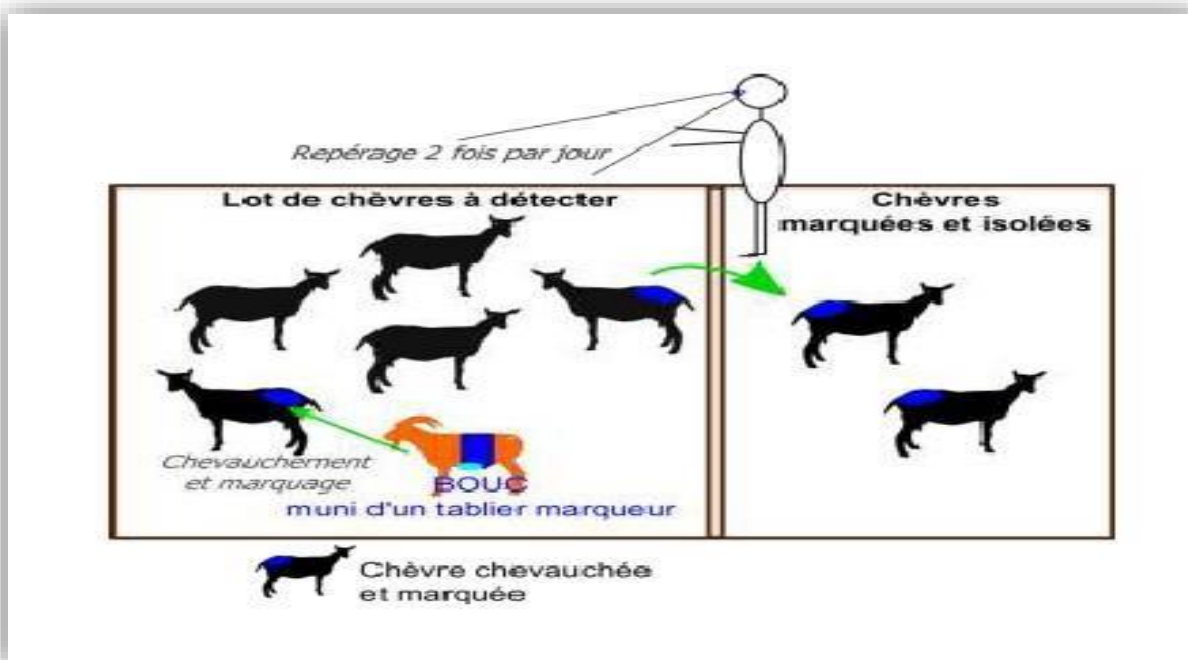


Figure 5 : Organisation de la détection d'œstrus par la présentation d'un lot de chèvres à un bouc équipé d'un tablier marqueur(<http://www.capgenes.com> En ligne 2015)

Ces deux méthodes complètes, très contraignantes pour les éleveurs sont peu utilisées ; une version plus simplifiée a été mise au point pour faciliter la détection des chaleurs avant le chantier des inséminations.

La méthode simplifiée pour une détection après le traitement hormonal de synchronisation

Dans un premier temps, les chèvres manifestant un comportement d'œstrus marqué sont repérées

à l'aide de boucs placés à côté de l'enclos des chèvres.

L'objectif est de déceler les femelles qui n'expriment pas ou peu de comportements d'œstrus. Dans un second temps, toutes les chèvres avec un comportement douteux sont

regroupées et mises au contact du bouc muni d'un tablier marqueur. Les femelles marquées sont ensuite mises de côté.

Cette méthode, plus facile et plus rapide que les précédentes, est toutefois moins précise car chaque femelle n'aura pas été présentée au bouc.

Selon une enquête menée sur 821 élevages de la région Ouest, par Capgènes conjointement avec les pôles caprins, seulement 5 % de ces élevages appliquent la méthode complète contre 35 % pour la méthode simplifiée. Cela signifie que 60 % d'entre eux ne font aucune détection de chaleurs (Tuauden ; 2012).

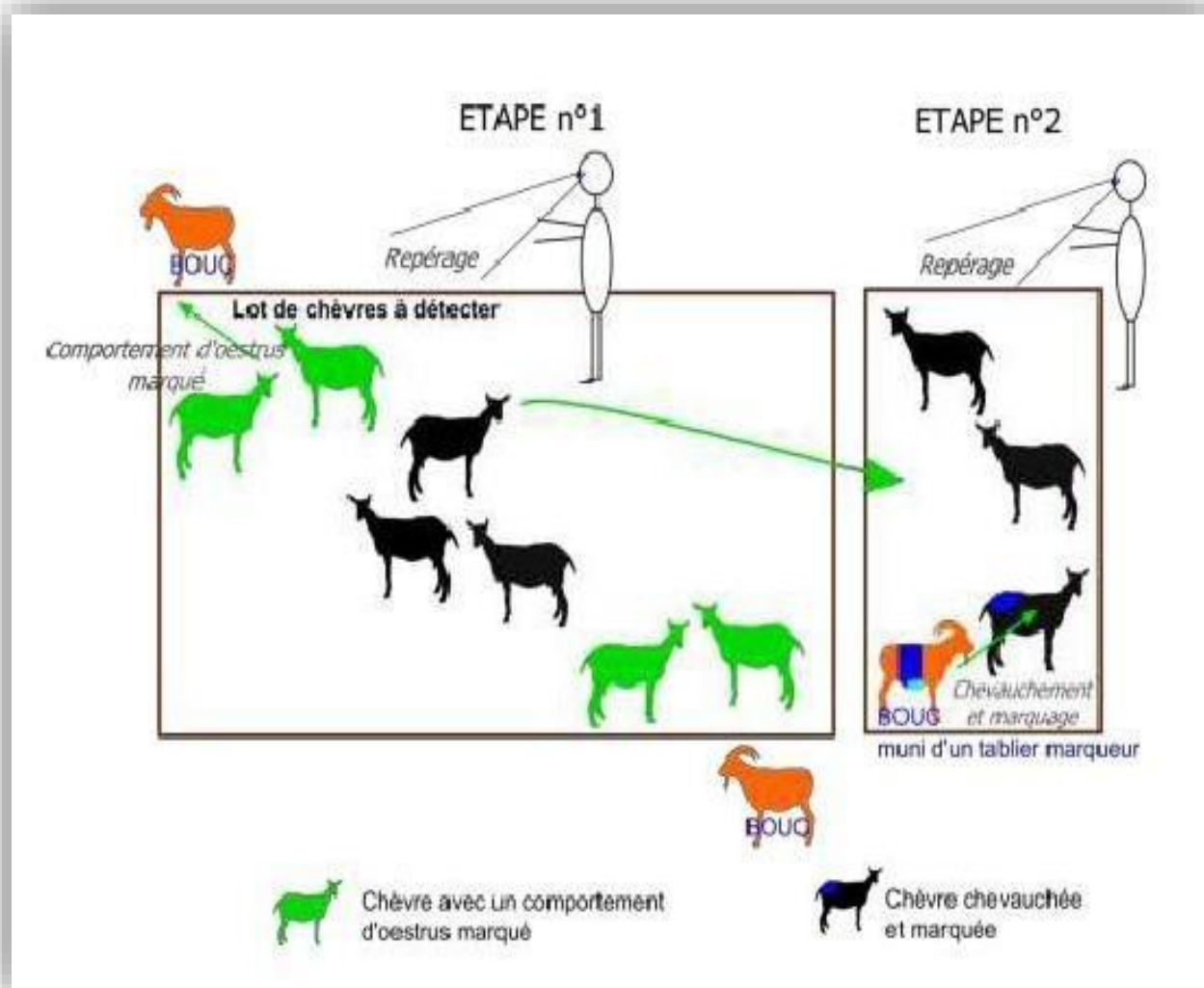


Figure6 : Organisation de la détection des chaleurs par la méthode simplifiée (<http://www.capgenes.com> En ligne 2015)

III-1-2- Autres méthodes décrites pour la détection des chaleurs

La pose d'un tablier marqueur est peu utilisée dans les élevages. Or, cet outil permet à l'éleveur de passer moins de temps à l'observation des ces animaux..

Il existe d'autre méthode par exemple, une femelle traitée avec de la testostérone ou l'œstrogène peut remplacer le bouc détecteur. D'autre part, il est aussi rapporté l'utilisation d'un chiffon imprégné de l'odeur de bouc en rut (frotté contre les glandes odorantes), qui a été conservé dans un bocal hermétique, puis réchauffé avant d'être présenté aux chèvres (Nutti, 2006).

IV- Les intérêts et les limites de la détection des chaleurs

La détection des chaleurs trouve particulièrement son intérêt principal pour les inséminations animales (IA) sur les chaleurs naturelles et sur œstrus induits avec un traitement hormonal. Elles améliorent les résultats de fertilité (Tuauden, 2012)

Cependant, il faut noter que cette opération représente une charge de travail supplémentaire pour l'éleveur. Il faut compter environ une heure de travail pour un lot de 50 à 60 chèvres lorsque le chantier est bien organisé. Une main-d'œuvre supplémentaire est nécessaire pour la gestion des grands lots (2 personnes pour des lots supérieurs à 30 animaux). Par ailleurs, l'aménagement d'un box approprié facilite des manipulations «non stressantes» et aisées des animaux (Groupe Reproduction Caprine, 1995).

IV-1- Au niveau de l'ovaire

Phase folliculaire « La folliculogénèse et l'ovulation :

La folliculogénèse est l'ensemble des transformations que subit le follicule du stade fœtal jusqu'à l'évènement d'ovulation. Le follicule est l'organe contenant l'ovocyte.

Tous les stades de développement sont observables dans l'ovaire sans cesse remanié.

Au cours du développement embryonnaire, la femelle acquiert un stock prédéfini de follicules primordiaux lors de l'ovogénèse. Néanmoins, beaucoup d'entre eux meurent déjà avant la puberté. La folliculogénèse est un phénomène continu puisque chaque jour, de petits follicules entrent en croissance. Le stock s'épuise donc petit à petit.

La chevrette possède 24000 ovocytes à l'âge de 6 mois puis 2000 vers l'âge de 3 ans (Hyttel et al. 2010). En parallèle de la croissance folliculaire, l'ovocyte croît et acquiert des compétences

par des processus de différenciation en adéquation avec les cellules qui l'entourent (Thibault et Levasseur, 2001).

- La folliculogenèse basale :

La folliculogenèse basale est un processus de développement long qui débute par l'activation de follicules primordiaux. Les ovocytes augmentent de taille et s'entourent de quelques cellules de granulosa pour former le follicule primaire. Au stade follicule secondaire ou pré-antral, deux couches cellulaires entourent l'ovocyte. Une thèque interne se forme et l'ovocyte s'entoure d'une zone pellucide. Quand le follicule atteint une taille de 0.20 mm, une cavité appelée antrum

apparaît à l'intérieur de la granulosa et l'ovocyte est excentré. A ce stade, le follicule tertiaire est équipé d'une thèque externe. Tout au long de ce processus, une grande partie des follicules meurt par atresie. (Thibault et Levasseur, 2001 ; Moniaux ; 2009).

En parallèle, l'ovocyte réalise une grande partie de sa croissance et il acquiert la capacité à reprendre la méiose (blocage en fin de prophase). Il est entouré d'un massif de cellules appelé cumulus oophorus.

La folliculogenèse basale est indépendante des hormones gonadotropes.

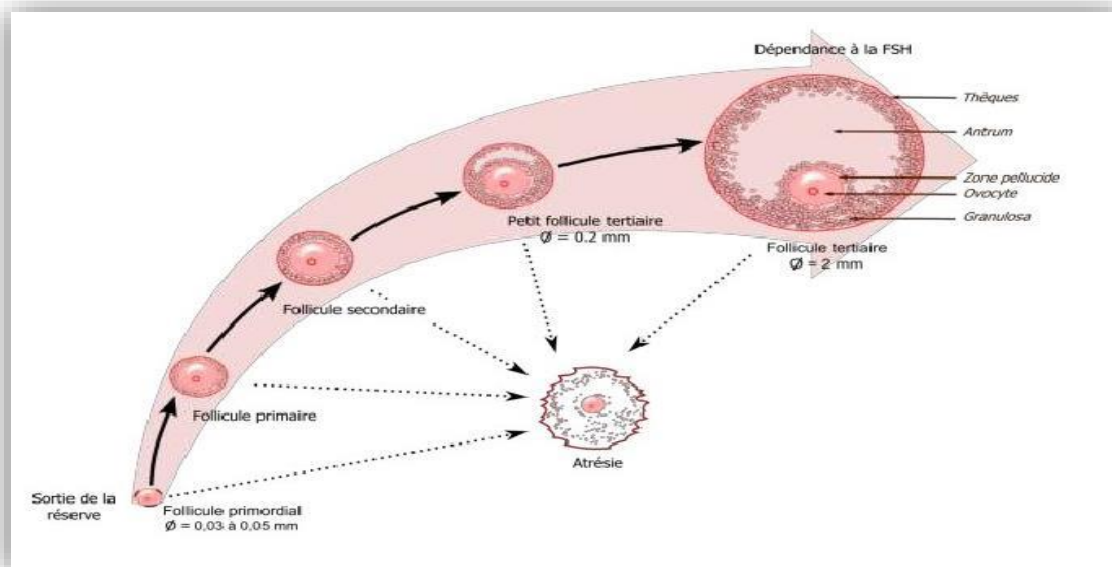


Figure 7 : Les étapes de la folliculogenèse basale.(Thibault et Levasseur, 2001)

- La folliculogenèse terminale

Le développement des follicules dominants

La folliculogenèse terminale est un processus de croissance rapide du follicule ovulatoire sous le contrôle des gonadotropines. La croissance terminale se déroule par vagues. Ainsi, lors d'une vague folliculaire, une cohorte de follicules (ceux qui ont un diamètre supérieur à 2 - 3 mm) se développe de façon synchrone, c'est le recrutement.

Puis, lors de la sélection, le ou les follicules ovulatoires vont émerger parmi les follicules recrutés et continuent de se développer. Enfin, la dominance est une phase où les autres follicules vont régresser et où tout recrutement de nouveaux follicules est bloqué (Driancourt, 2001). Cependant, cette notion de dominance ne serait pas aussi marquée chez la chèvre par rapport à la vache (Ginther et Kot, 1994; Medan, 2005).

Finalement, les follicules non sélectionnés s'atrophient. Quant aux follicules dominants, deux issues sont possibles. Ils évoluent soit vers l'ovulation, soit vers l'atrophie si cela a lieu pendant la phase lutéale.

En parallèle, l'ovocyte finit sa croissance, subit des remaniements du noyau et acquiert les capacités pour assurer un développement embryonnaire suite à la fécondation.

- Les vagues folliculaires :

Les séquences 'recrutement-sélection-dominance', appelées vagues folliculaires se succèdent en continu. Elles se déroulent aussi bien pendant la phase lutéale que pendant la phase folliculaire. Pendant le cycle ovarien de la chèvre, on dénombre généralement 2 à 5 vagues (Ginther et Kot, 1994 ; Medan et al., 2005). Un cycle œstral d'une durée de 21 jours comporte souvent quatre vagues folliculaires. Dans ce cas, un nouveau recrutement a lieu tous les 5 à 7 jours (Rubianes et Menchaca, 2003).

Les follicules ovulatoires proviennent fréquemment de la dernière vague, mais il arrive qu'ils soient issus de deux vagues différentes. Les vagues folliculaires se poursuivent encore en début de gestation (Rubianes et Menchaca, 2003).

La régulation hormonale de la folliculogenèse terminale :

Le recrutement est sous le contrôle de la FSH. En effet, chaque vague folliculaire est précédée d'une augmentation de la concentration plasmatique de FSH (Medan ; 2005). Le développement des follicules ovulatoires jusqu'au stade pré-ovulatoire est stimulé par la LH. Ensuite, la croissance des follicules recrutés augmente le taux d'œstradiol qui est synthétisé par les cellules de la thèque interne. La production d'inhibine s'élève aussi. Ces deux dernières hormones exercent un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire et font diminuer la libération de FSH. Sous la baisse de FSH, seuls les follicules ayant acquis suffisamment de sensibilité à cette hormone continuent leur développement. Les autres follicules de la cohorte s'atrophient. Alors, les follicules dominants libèrent de plus en plus d'œstradiol, phénomène à l'origine d'un rétrocontrôle positif. Il a été observé que les follicules ovulatoires correspondent souvent aux plus gros follicules lors du recrutement (Ginther et Kot, 1994).

Une augmentation des pulses de LH apparaît et assure la suite du développement des follicules dominants, Avec les gonadotropines, de nombreux autres facteurs locaux et endocrinaux interviennent dans la régulation de la croissance folliculaire (Thibault et Levasseur, 2001).

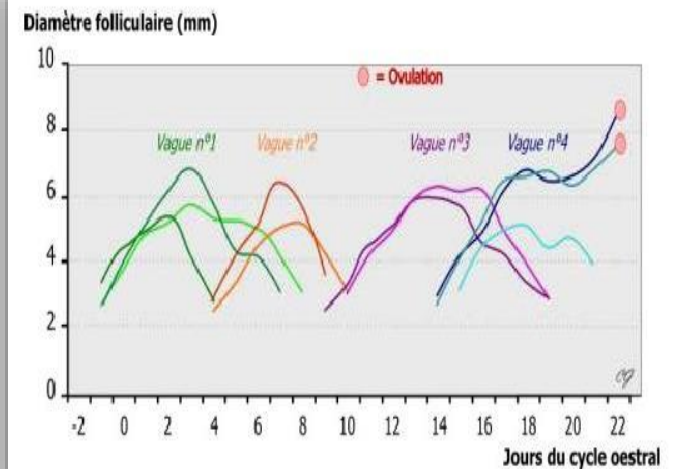
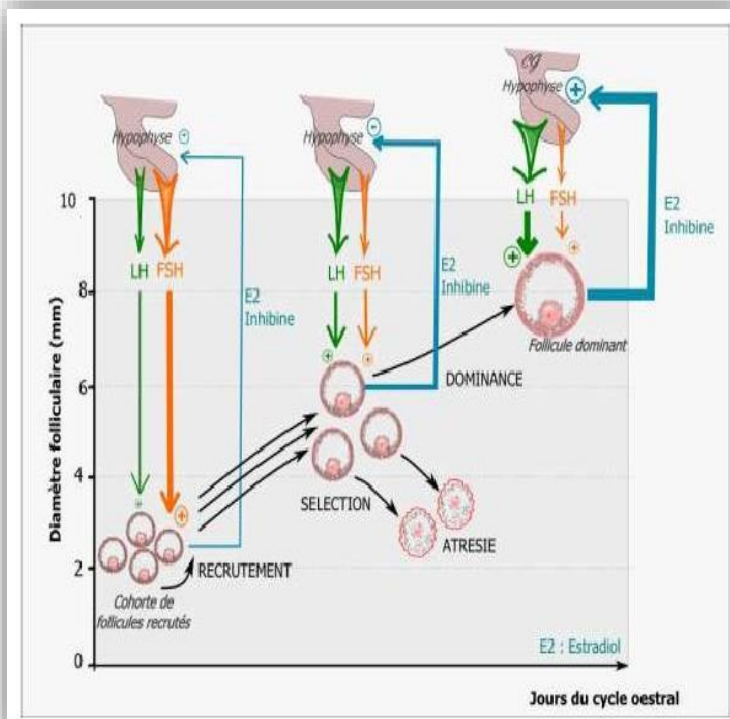


Figure 8 : Les étapes de la folliculogénèse terminale et son contrôle. (Thibault et Levasseur, 2001)

IV-2- L'ovulation et la formation du corps jaune

L'ovulation est un processus complexe où les follicules ovulatoires libèrent leur ovocyte dans la cavité abdominale, au niveau de l'infundibulum. A ce stade le follicule dominant a fini sa croissance terminale, il a atteint un diamètre de 6 à 9 mm (Evans, 2003). Suite au pic de LH, plusieurs événements marquants se passent. Ils sont indispensables pour l'évolution future du follicule et de l'ovocyte (Drion ;1996 ;Monniaux, 2009) :

- une reprise de la méiose de l'ovocyte : la première division méiotique se termine, puis se bloque en métaphase II. Il devient ovocyte II.
- la rupture du pôle apical du follicule, résultant d'une fragilisation de la paroi folliculaire qui cède à l'augmentation de la pression intrafolliculaire.
- une restructuration tissulaire et une différenciation cellulaire à l'origine de la formation du corps jaune. La stéroïdogénèse folliculaire est réorientée vers une production préférentielle de progestérone.

Par la suite, l'ovocyte est libéré 20 heures après le pic de LH, cette durée est plutôt constante dans l'espèce. La durée de fertilisation de l'ovocyte est limitée, de 10 à 25 heures chez la chèvre (Hafez, 1993).

Le nombre de follicules ovulatoires est caractéristique de l'espèce et de la race. Un ensemble de mécanismes complexes de contrôle régule ce paramètre. (Hafez , 1993).

les facteurs génétiques, le nombre d'ovulations par cycle est sous l'influence de trois

IV-3- La régulation hormonale de la fonction sexuelle de la Chèvre

De nombreuses hormones sont impliquées dans le contrôle de l'activité ovarienne. Les niveaux de contrôle se distinguent : l'influence de l'environnement, de l'alimentation et en particulier de l'état corporel (Hafez, 1993 ; Walkden-Brown et Bocquier, 2010).

Enfin, le corps jaune fonctionnel se forme après l'ovulation. Sa mise en place implique de nombreux remaniements du follicule ovulatoire, sous le contrôle de prostaglandines ($\text{PGF}_{2\alpha}$ et PGE_2). Les cellules de la thèque interne et de la granulosa se lutéinisent et deviennent sécrétrices de progestérone (Thibault et Levasseur, 2001).

IV-3-1-les hormones hypothalamiques :

Le rôle principal de l'hypothalamus dans la reproduction est la sécrétion de GnRH qui synthétise au niveau de la zone antérieure de l'hypothalamus sa production s'effectue à un niveau tonique avec des décharges cycliques. Avant l'ovulation, elle est élevée dans les capillaires du système porte hypothalamo-hypophysaire, pour gagner l'hypophyse (Hanel 1988).

Le **GnRH** exerce une double action à long terme et de longue durée sur la synthèse hormonale de ces hormones (Txier, 1981 ; Hansel, et Edwards, 1983).

IV-3-2- les hormones hypophysaires :

L'hypophyse comprend deux parties

Une partie postérieure d'origine nerveuse ou neuro-hypophyse :

Elle produit principalement l'ocytocine et la vasopressine (Yrckbusch 1981)

Une partie antérieure : située en dessous de l'encéphale dont le rôle principale est contrôler la fonction ovarienne et sous le contrôle de l'hypothalamus, elle élabore les trois hormones suivantes (Roux 1986).

Il y a deux hormones antéhypophysaires de nature protéidique à action directe et unique sur les gonades chez le mâle et la femelle ; ce sont les hormones gonadotrophines et gonadostimuline

Leur action est résumée au tableau suivant :

	Action chez le male	Action chez la femelle
FSH follicule stimulating Hormone	-stimule le développement des tubes séminifères et la spermatogenèse Stimule la synthèse de l'hormone (inhibine) et des protéines de transport (ABP) par les cellules de sertoli	-contrôle le développement de l'ovaire et de croissance des follicules Prépare l'action de LH stimule La synthèse des estrogènes par Les follicules
LH luteinizing hormone	Stimule la maturation des spermatozoïdes Stimule la synthèse d'androgènes par les Cellules de leydig cellules de tissu interstitiel (LH), quelque fois appelée chez le mâle ICSH.	-contrôle la maturation finale des follicules FSH provoque L'ovulation induit la formation Du corps jaune et la synthèse de La progestérone.

IV-3-2-1-PROLACTATIN OU LTH

La prolactine n'est pas comme une hormone gonadotrope, son rôle principal est la stimulation de la sécrétion lactée, cependant elle joue un rôle important dans la reproduction des animaux domestiques ; elle est responsable de sécrétion progestérone par le corps jaune et son maintien lors de la gestation de pic de LTH dans sang précède celui de et de se prolonge plus long temps

Chez la femelle, l'hormone lutéinisante (LH) active la maturation des follicules et provoque l'ovulation, puis intervient dans la formation du corps jaune. La FSH stimule la croissance et la

maturation des follicules ; un léger pic de FSH précède chaque vague folliculaire (Ginther et Kot,1994).

IV-3-3- LES OVAIRES :

Les gonades interviennent par la sécrétion d'hormones stéroïdiennes :

- Les œstrogènes (dont l'œstradiol 17β) sont issus de la transformation des androgènes, sous l'action d'une aromatase stimulée par la FSH. Cette synthèse a lieu dans les cellules de granulosa.
- La progestérone est synthétisée principalement par les cellules du corps jaune sous la stimulation de LH.
- L'inhibine un des peptides produit par les follicules, inhibe la sécrétion de FSH. La synthèse

de l'inhibine dépend elle-même des hormones gonadotropes.

IV-3-3-1- LES OESTROGENES :

Sont sécrétées principalement par la thèque interne du follicule de GRAAF, la plus importante est l'œstradiol 17β et les autres sont l'œstradiol et l'estrone, la sécrétion de l'œstradiol 17β dans le plasma sanguin est sous le contrôle direct de la pulsatile de LH chaque pulse de LH produit l'apparition d'une pulse d'œstradiol 17β Les différentes actions connues de l'œstradiol 17β sont les suivant : Induction du pic pré ovulatoire de FSH et LH au début de l'œstrus, par la mise en par la mise en d'une rétroaction positive sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Déclenchent direct du comportement sexuel femelle avant l'ovulation

Modification de l'activité des cellules utérines pour faciliter transport des spermatozoïdes et préparer l'action de la prostaglandine (PGF_2) Effet sur la glande mammaire en fin de gestation qui conduit à la mise en route de la production lactée après la parturition.

IV-3-3-2-LES PROGESTAGENES :

La plus importante est la progestérone elle est produite essentiellement par les cellules de la tunique du follicule de DEGRAAF ; le corps jaune, et en quantité variable selon les espèces par le placenta des animaux gravides. Cette hormone est responsable de la phase progestative ou lutéale du cycle sexuel, sa sécrétion est assurée sous le contrôle de LH ses effets sont

Blocage des ovulations cyclique par rétroaction négative sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Préparation de l'utérus à l'implantation de
l'embryon.

Développement de la glande mammaire
pendant la gestation.

IV-4- L'UTERUS

L'endomètre synthétise la prostaglandine $F2\alpha$, une hormone impliquée dans la lutéolyse, en absence d'embryon.

IV-4-1-LES PROSTAGLANDINES :

Les prostaglandines sont un ensemble de molécules de nature lipidique qui doivent leur nom au fait qu'elles ont été isolées pour la prostate. La plus importante d'entre elles pour la reproduction est la $PGF2\alpha$ synthétisée par de nombreuses cellules sécrétrices elles sont représentées dans presque tout les tissus de l'organisme des mammifères on elles exercent des rôles multiples en générale par action locale ou de voisinage, leur durée de vie est très courte, et sont rapidement catabolisées par le foie et les poumons ; leurs principaux rôles sont les suivants :

- Elles sont présentes dans le follicule pré-ovulatoire.
- Elles déclenchent la régression du corps jaune ou lutéolyse.
- Les prostaglandines sont essentiellement d'origine utérine, et à ce juste titre elles sont utilisées chez les femelles bovines en cours de cyclicité pour maîtrise des cycles sexuels.

- Elles déclenchent et entretiennent les contractions du myomètre au moment de la mise bas : elles peuvent être utilisées pour induire celle-ci, surtout chez la vache

IV-4-2-L'OCYTOCINE :

C'est une substance protidique classée dans le groupe de cybernines : substance autre que les stéroïdes interférant sur le contrôle des gonadotrophines hypophysaires et intervenant dans les processus de maturation gamétique. Leur intervention se situerait au niveau des facteurs des liaisons des hormones hypophysaires sur les récepteurs gonadiques ; chez les males, l'inhibine est recrutée par les cellules de

Sertoli sous l'action de FSH, elle exerce un rétrocontrôle négatif sur la production de FSH par l'anté hypophyse et sans doute aussi en diminuant la synthèse de hypothalamique. Chez la femelle l'inhibine est

sécrétée par les cellules de la granulosa du follicule, et est présente dans le liquide folliculaire sans que son rôle ne soit actuellement très bien défini.

IV-5-LA GLANDE PINEALE OU L'EPIPHYSE :

Est le principal organe régulateur des variations saisonnières ; elle sécrète la mélatonine elle a été découverte en 1958. Est une hormone messagère neuroendocrinienne de l'effet de la photopériode, permettant à tous les animaux de prévoir la durée de la nuit et du jour, elle n'est sécrétée de manière pulsatile que pendant la phase obscure du nyctémère (concentration plasmatique de 200pg/ml en moyenne la nuit contre quelques pg le jour) synthétisée à partir du tryptophane puis de la sérotonine dans les pinéaloctes « élément finaux de l'arc nerveux adrénergique partant de rétine vers la glande pinéale via les noyaux supra chiasmatiques » (CHEMUNEAU & 1998). C'est grâce à cette sécrétion que les boucs et chèvres, comme tous les mammifères étudiés, sont capables de mesurer de la nuit et donc celle du jour, chez les petits ruminants qui présentent des variations d'activité sexuelle au cours de la saison. Lorsque la durée de sécrétion de la mélatonine est longue, les animaux interprétant cette durée comme jour court et leur activité sexuelle, et ce même si leur yeux perçoivent des jours longs (CHEMINEAU et AL 1998).

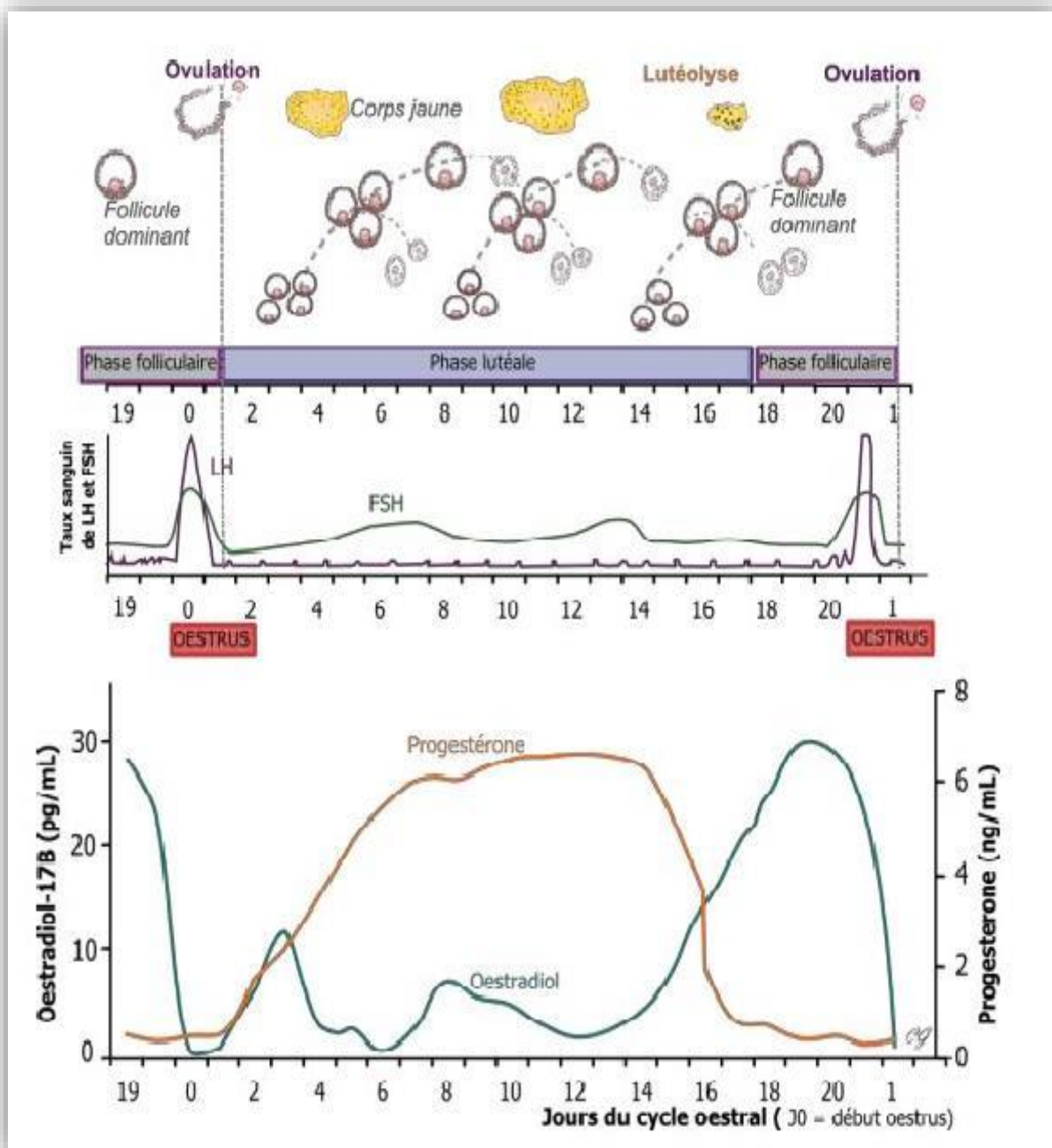


Figure 9 : Profils hormonaux et cycle ovarien au cours du cycle sexuel chez la chèvre (Thibault et Levasseur, 2001)

CHAPITRE II

- Introduction

La maîtrise du cycle sexuel chez les petits ruminants a pour but de synchroniser les chaleurs en saison sexuelle et d'induire une activité sexuelle en contre saison, de façon à permettre une reproduction tout au long de l'année. L'oestrus ou le cycle oestral est modifié de façon à ce que la période d'oestrus de plusieurs femelles puisse se dérouler à la même période de 2 à 3 jours (THIMONIER, 1989).

Dans nos élevages où l'éleveur est soumis aux caprices de l'environnement, la maîtrise de la reproduction ou du cycle sexuel c'est-à-dire contrôler le moment de l'oestrus et l'ovulation sur une population de femelles présentant des états physiologiques variés est primordiale pour la bonne gestion des élevages.

II- La synchronisation des chaleurs

II-1- Définition

CHEMINEAU (1996), définit la synchronisation des chaleurs ou la maîtrise des cycles sexuels, comme étant le déclenchement de cycle oestral à un moment désiré chez une femelle déjà cyclique ou non, cette technique a pour principe de prolonger la phase lutéale jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent (CHRISTION ; 1997).

La synchronisation est une méthode pour faire débiter un cycle sexuel à un moment voulu dans l'objectif de grouper les mises-bas, On parle de désaisonnement de l'activité sexuelle lorsqu'elle est obtenue en dehors de la période naturelle des accouplements. Certains auteurs définissent une reproduction (Bossis et al., 2008) :

- à contre-saison quand les saillies se passent avant le 15 juin (mises-bas avant le 15 novembre)
- en avance de saison, pour des saillies entre le 15 juin et le 15 août (mises- bas entre le 15 novembre et le 15 janvier)
- en saison, lors que les saillies sont réalisées après le 15 août (mises-bas après le 15 janvier).

II-2- L'intérêts de la synchronisation de chaleurs

La synchronisation des chaleurs présente plusieurs avantages considérables à savoir :

➤ Augmenter la productivité du troupeau

Cela est réalisé par :

- La mise en reproduction des chevrettes quelque soit la saison, elle avance la puberté des femelles et accroît leur productivité totale au cours de leur vie (CHEMINEAU; 1988).

- La recherche d'une chevrette supplémentaire en raccourcissant l'intervalle entre mise bas c'est le système dit 3 agnelages en 2 ans (SOLTNER ; 2001).

➤ Organiser et planifier la reproduction

Cela fait pour :

- Ajuster la production à une demande saisonnière.
- Grouper les points de travail représenté par les agnelages.
- Alimenter plus rationnellement les lots d'animaux au même stade de gestation et de lactation (SOLTNER ; 2001)

➤ Pratiquer insémination artificielle

L'insémination artificielle est pratiquée après traitement FGA+PMSG 55±1heurs après le retrait de l'éponge chez les brebis et 58±1 heurs (COGNIE ; 1988).

En Europe, ou en pays occidentaux la totalité des éleveurs sélectionneurs utilisent l'IA et 86% des inséminations sont réalisées dont le but d'amélioration génétique (CHEMINEAU et al ; 1996).

➤ Choisir les périodes de reproduction

Plusieurs raisons peuvent êtres évoqués pour choisir la période de mise bas. (CHEMINEAU).
Ajustement aux disponibilités fourragères.

Limitation dans le temps des périodes des mises bas, elle permet une meilleure surveillance ce qui réduit la mortalité périnatale (CHEMINEAU et al ; 1988).

III- Méthodes de synchronisation des chaleurs

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

- 1- L'effet bouc et l'effet chèvres induites se basent sur un phénomène naturel.
 - 2- La manipulation de la photopériode par un traitement lumineux.
 - 3- 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.
- 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.

Les éleveurs selon leurs stratégies de conduite, leurs moyens, leur temps disponibles et leurs convictions choisiront les méthodes qui correspondent à leurs attentes.

III-1- L'effet bouc

III-1-1- 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 (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, 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, 1995).

Peu utilisé, l'effet chèvre induite ne sera pas détaillé par la suite.

III-1-2- Protocole et mise en œuvre en élevage

L'effet bouc est applicable seulement quelques semaines avant ou après la saison sexuelle naturelle. Concrètement, cela correspond pour les races laitières françaises aux mois de juillet-août et mars-avril

III-1-3- 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 Lebœuf, 2002).

III-1-4- 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.

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.

III-1-5- 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 animale est envisageable sur détection de chaleurs. Pour cela, les femelles ne sont pas inséminées avant le 7ème 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. Néanmoins, c'est le seul protocole envisageable pour les élevages certifiés AB souhaitant pratiquer l'IA.

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

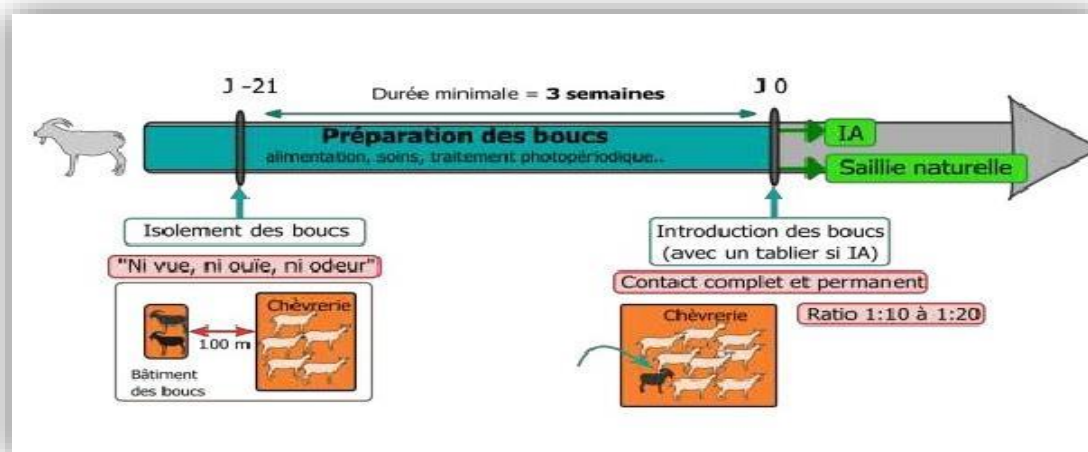


Figure 10 : Effet bouc : principe et méthode de mise en œuvre (<http://www.Fnec.Fr> En ligne 2015)

III-1-5- Les intérêts et les limites

III-1-5-1- 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).

III-1-5-2- 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 insémination animale.

L'effet mâle non couplé à une méthode de désaisonnement est cependant restreint aux périodes de transition repos-activité sexuelle. C'est finalement peu avantageux vis-à-vis du prix du lait.

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.

III-2- Manipulation de la photopériode

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

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 désaisonnement sont basés sur la perception d'une transition d'une phase de Jours Longs vers une phase de Jours Courts (Chemineau, 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).

Différentes techniques sont disponibles pour simuler une période de JL ou une période de JC.

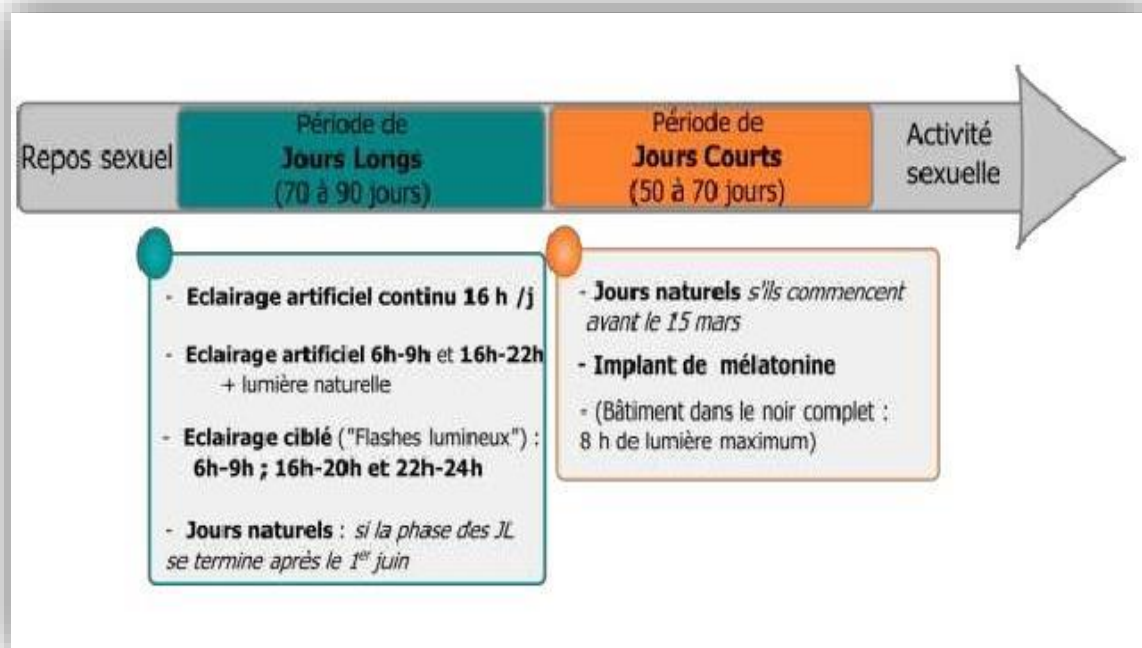


Figure 11 : Le traitement photopériodique et méthodes disponibles. (<http://www.reconquete.ovin.fr> En ligne 2015)

III-2-1 Les intérêts et les limites

III-2-1-1 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.

Chez les boucs, le traitement photopériodique provoque et maintient une forte activité spermatogénique, la saillie naturelle donne de bons résultats de fertilité. De plus, on peut obtenir l'abolition des variations saisonnières de l'activité sexuelle des boucs : la collecte de semence peut se faire toute l'année.

La mise en œuvre des jours longs et la pose d'implant sont des manipulations simples à réaliser. De plus, les traitements recommandés sont efficaces à condition d'une bonne application des protocoles.

III-2-1-2 Les limites

➤ Limites pour la conduite de troupeau

Un désaisonnement précoce entraîne un retour en repos sexuel après 2 à 3 mois d'activité sexuelle. De plus, la resynchronisation de l'activité sexuelle avec la saison de reproduction est perturbée. Si l'utilisation des boucs est prévue en saison, il ne faut désaisonner qu'une partie du groupe de mâles.

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.

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.

D'autre part, il faut mentionner l'impossibilité pour les élevages certifiés Agriculture Biologique d'avoir recours à la mélatonine ; un désaisonnement précoce est envisageable pour ces élevages.

➤ Limites économiques

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

Il existe des contraintes alimentaires au désaisonnement puisqu'il faut prévoir un stock de fourrage de bonne qualité pour l'automne et l'hiver, qui sont les périodes de fortes productions laitières. Cela peut apporter un coût supplémentaire (méthode de stockage des fourrages, recours à des concentrés...) (Guinamard, 2003).

Avec le désaisonnement, les risques de dérive sont importants. Les conséquences économiques d'une mauvaise gestion de la reproduction ont des impacts conséquents : Lactations écourtées, mises-bas étalées (organisation du travail plus difficile), réformes précoces, taux de renouvellement élevé...(Guinamard, 2003)

III-3- Le flushing

Chez la brebis, le poids vif avant la lutte, reflète l'état nutritionnel qui a une influence sur le taux d'ovulation, la fertilité, et la prolificité. Toute prise de poids a un effet bénéfique (GILBERT et al ; 2005).

Le flushing consiste à augmenter temporairement le niveau énergétique de la ration de façon à composer les effets d'un niveau alimentaire insuffisant ou d'un mauvais état corporel. En pratique, l'apport de 300g de concentré supplémentaire par brebis et par jour, 4 semaines avant et 3 semaines après la lutte permet d'augmenter le taux d'ovulation et de réduire la mortalité embryonnaire. En générale, la reproduction ne peut pas avoir lieu sans une nutrition adéquate (MONGET; 1998).

Une supplémentation minérale et vitaminique durant cette période a aussi bonne précaution (GILBERT; 2005).

III-4- Les traitements hormonaux

La méthode hormonale consiste soit à diminuer la durée de la phase lutéale (lyse du corps jaune) par l'utilisation de prostaglandine et des oestrogènes soit à bloquer le cycle sexuel (mimer le corps jaune) par l'administration de la progestérone et ses dérivés.

III-4-1 Les prostaglandines

Les prostaglandines peuvent jouer des rôles très importants en reproduction telle que : la stimulation de la sécrétion des gonadotrophines, l'ovulation, la régression ou la lyse du corps jaune, elles produisent la motilité et les contractions utérines (ROBERTS ; 1986).

Selon (HANZEN; 2006) chez la brebis, la prostaglandine n'induit la lytolyse qu'entre le 5^{eme} et le 14^{eme} jours de cycle.

Une seule injection de prostaglandine ne permet pas de contrôler le moment de l'oestrus et de l'ovulation chez la totalité des femelles. Deux injections à un intervalle compris entre 7 et 15 jours sont donc nécessaires (THIMONIER ;1981).

La prostaglandine et ses analogues synthétiques sont incapables d'induire l'oestrus et l'ovulation durant l'anœstrus saisonnier donc l'utilisation pratique des prostaglandines pour la synchronisation de l'oestrus reste limitée à la saison sexuelle, en contre saison, leur efficacité dépend de leur association à d'autres hormones capables d'induire l'oestrus (BOUZEBDA).

III-4-2- La progestérone

La progestérone représente un des éléments essentiels de la régulation du cycle, en effet pendant le cycle, elle inhibe la rétroaction des œstrogènes et empêche ainsi la décharge de la LH, elle facilite également l'apparition du comportement d'oestrus (THIMONIER ; 1979). L'administration de la progestérone bloque temporairement l'ovulation afin d'arriver à synchroniser l'oestrus.

La progestérone administrée par voie orale à la dose de 50 à 60 mg/jour durant une période de 14 à 16 jours entraîne une synchronisation de 81 à 97% des brebis traitées, mais l'intervalle de synchronisation est très variable (BOUZEBDA ; 1985).

L'utilisation de la progestérone par injection ou par implant sous-cutané ne permet pas une aussi grande précision dans l'apparition des œstrus mais cela peut constituer un avantage dans le cas d'une lutte non contrôlée (COGNIE ; 1981).

III-4-3 Les progestagènes

Ce sont des composés de synthèse possédant certaines des propriétés de progestérone (DERIVAUT ; 1971). Les progestagènes, bloquent la décharge de la LH en exerçant un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ils ont l'avantage d'être beaucoup plus puissant et plus actifs que la progestérone (LABUSSIÈRE ; 1990).

Les progestagènes les plus utilisées sont :

- L'Acétate de Fluorogestérone ou FGA.
- L'Acétate de Melongestérol ou MGA.
- L'Acétate de Medroxyprogestérone ou MAP.
- L'Acétate de Chlomidine ou CAP.
- Le Norgestomet en SC.

Leur administration peut se faire par voie orale, implants sous cutanés, ou sous forme d'éponge vaginale.

Quelque soit le mode d'administration, la durée du traitement aux progestagènes doit correspondre à la durée de la phase lutéale afin d'exercer un « Feed. Back » négatif sur l'axe hypothalamo- hypophysaire (DERIVAUX ; 1971).

III-4-4 La PMSG « prégnant mare sérum gonadotropin »

Le PMSG assure le rôle de FSH et de LH sa demi vie 4 à 6 jours (DRION; 1998). Elle est utilisée pour induire une superovulation agissant sur les mécanismes de contrôle du quota ovulatoire grâce à :

- Une réduction de la taille folliculaire au recrutement.
- Le maintien des follicules qui normalement disparaissent par atresie.

La possibilité d'ovuler pour des follicules déjà n'a pas atteint la taille pré ovulatoire (DRINCOURT; 1991).

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, 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; 2003). Ces anticorps sont à l'origine d'œstrus plus tardifs et d'une diminution de la proportion de chèvres venant en chaleur (Baril, 1996 ; Drion, 2001). Le pic-pré-ovulatoire de LH est retardé ainsi que le moment de l'ovulation (Drion, 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 ;1999).

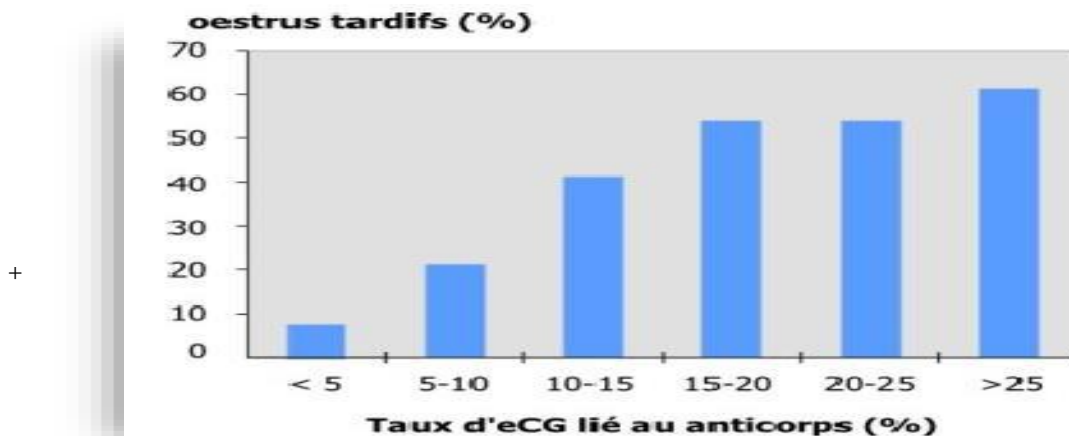


Figure 12 : Pourcentage d'œstrus tardifs (> 30 heures après le retrait de l'éponge) en fonction du pourcentage de molécules d'eCG liées aux anticorps, au moment du retrait de l'éponge (<http://www.indre.chambagri.fr> En ligne 2015)

III-4-5 Les éponges vaginales

Il est admis actuellement que l'introduction d'une éponge imprégnée de progestagène dans le vagin d'une brebis aura le même effet qu'un corps jaune.

Cette éponge peut jouer le rôle d'un corps jaune artificiel, la dose de la FGA utilisée ainsi que la durée varie selon la saison et l'état physiologique de la brebis (ANONYME ; 1989)

Chez les femelles en repos sexuel saisonnier ou de lactation un traitement par les progestagènes seul ne permet pas d'obtenir l'œstrus et l'ovulation, compte tenu de la faible activité gonadotrope- hypophysaire à ces périodes, l'ovulation peut être obtenue en induisant la décharge pré ovulatoire de la LH par l'injection de P.M.S.G (THIMONIER ; 1988)

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.

J O: la pose de l'éponge ;

La pose d'éponge est un chantier qui s'organise : les lots ont été préalablement constitués, les femelles sont contenues aux cornadis ou dans la salle de traite. Le matériel nécessaire est composé de l'applicateur adapté aux chèvres et son piston, des éponges, des ciseaux. Il faut prévoir un seau d'eau tiède contenant un antiseptique de type ammonium quaternaire. 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.

L'applicateur et le piston sont retirés en évitant de tirer la ficelle. Afin de limiter les pertes

d'éponge, il est conseillé de couper la ficelle 4 cm en-dessous de la vulve.

Entre chaque chèvre, le matériel de pose est laissé dans la solution désinfectante.

Avant de poser les éponges vaginales, le groupe reproduction caprine (GRC) recommande d'asperger les éponges avec un spray antiseptique (Holospray®) ou un spray antibiotique (Orospray®). Cette recommandation 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 (Suárez , 2006 ; Sönmez , 2009). Le spray antibiotique est moins recommandé à cause des éventuels résidus. Cependant, ces deux produits n'ont pas d'AMM pour cette voie d'administration. Leur utilisation doit être faite de façon raisonnée.

Les produits antiseptiques employés ne doivent pas contenir de l'alcool, du phénol ou du crésol qui altèrent l'acétate de flugestone des éponges (Petit, 2012)

J 9: les injections de prostaglandines et déc. G

Avant de poursuivre le protocole, il est préférable de vérifier que les chèvres portent toujours leur éponge. Pour chaque chèvre, une dose de 50 µg de cloprosténol (un analogue de la prostaglandine F2α) est injectée par la voie intramusculaire à la base du cou. Puis, la femelle reçoit en voie intramusculaire la dose d'eCG correspondante à sa parité, sa lactation et à la saison.

L'eCG est une molécule fragile, alors pour assurer son efficacité il faut respecter la conservation au froid (+2 à + 8°C), la dilution avec le solvant juste avant l'utilisation et la posologie adaptée. L'eCG et le cloprosténol ne doivent pas être mis dans la même seringue.



Figure 13 : Injection de l'ECG et des prostaglandines(<http://draat.centre.agriculture.gouv.fr> En ligne 2015)

J 11 : le retrait l'éponge :

Le délai entre les injections et le retrait de l'éponge est de 48 ± 1 heures. Il doit être respecté scrupuleusement pour la réussite de la synchronisation. L'éponge est enlevée en tirant délicatement sur la ficelle.

III-4-6 Les intérêts et les limites du protocole hormonal de synchronisation des ovulations

III-4-6-1- Les intérêts

Avec ce protocole, la synchronisation des ovulations est compatible avec une saillie par insémination animale, 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, 2011). Etabli depuis de nombreuses années, il permet d'obtenir des taux de fertilité de 60 à 65 % en insémination animale, dans les troupeaux français. 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, 1998).

III-4-6-2- 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.

De part l'utilisation d'hormones, c'est un protocole qui n'est pas autorisé en Agriculture

Biologique et dans certains cahiers des charges d'AOC.

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

III-4-7-traitement par la mélatonine :

La mélatonine est intéressante pour la reproduction en avance de saison « 1.5 moi » par rapport à la date normale de la reproduction sans traitement chez les petits ruminants. L'application quotidienne d'un traitement indispensable au déclenchement précoce de l'activité sexuelle. Elle agit au niveau des récepteurs identifiés principalement dans la ligne hypophysaire, mais également au niveau de l'hypothalamus, elle contrôle la libération **GnRH** «Cheminau 1998 ».

Le traitement mélatonine doit être précédé pour une période de jours longs « mois » obtenus par des programmes lumineux et être complété par un effet mâle pour être optimal Svens 1987, cité par « cheminau 1998 »

Les brebis recevant de la mélatonine deux fois ou trois fois par semaine seulement, déclenchent leur activité ovulatoire à la même date que les témoins, en revanche les femelles recevant celle-ci quotidiennement ou portant un implant sous-cutané permettant une libération constant, déclenche leur activité un mois. Plutôt que les témoins «RONAYNE ET AL 1989 ».



Figure 14 : La pose des éponges – (a) la contention – (b) le matériel : 1- éponges vaginales de FGA, 3- 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) ponce en place (ficelle non coupée). (<http://draat.centre.agriculture.gouv.fr> En ligne 2015)

CONCLUSION

Ce thème a pour objectif de donner une base des données à des méthodes de maîtrise de la reproduction et de leur application en élevage caprin. Ils s'adressent aux étudiants vétérinaires et aux vétérinaires praticiens qui s'intéressent et qui souhaitent se former sur ce sujet. Ce travail pourrait être diffusé à un plus large public.

L'espèce caprine présente quelques spécificités anatomiques et physiologiques concernant la fonction de reproduction. Le système reproducteur est en étroite relation avec les facteurs environnementaux, alimentaires, génétiques et sanitaires dont il faut prendre compte pour la conduite de la reproduction d'un troupeau. Ces différents éléments conditionnent les stratégies techniques et les méthodes de conduite du troupeau qui sont mises en œuvre pour optimiser la reproduction traditionnelle (saillie naturelle) dans l'élevage. Ainsi, certaines de ces techniques sont bien connues par les éleveurs depuis des années, le traitement hormonal de synchronisation, le traitement photopériodique sont des exemples. Néanmoins, les résultats de fertilité attendus ne sont pas toujours présents. Les causes d'échec de la mise à la reproduction peuvent être liées à l'animal, lui-même, les éleveurs et/ ou une mauvaise application des protocoles.

Depuis quelques années de nouvelles réflexions ont lieu sur la bonne application des techniques et sur la mise en place de nouveaux protocoles pour maîtriser le cycle de la chèvre. Ainsi, dans l'objectif de réduire ou supprimer les hormones exogènes, l'effet mâle et le traitement photopériodique prennent de plus en plus place dans les protocoles. Cette diversité des techniques disponibles est nécessaire

pour répondre à la variété des systèmes d'élevage et des objectifs de production, pour s'adapter au marché.

Actuellement, il existe des recherches sur des alternatives au traitement hormonal standard pour une reproduction sur IA. Les résultats à venir de cette étude apporteront plus de précisions sur la mise en œuvre de ces méthodes.

D'autre part d'autres évolutions sont attendues dans le domaine de l'insémination animale. Des études sont orientées sur l'amélioration du taux de fertilité chez la chevrete après une IA et sur les technologies de la préparation de la semence.

Références bibliographiques

- *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.
- *Barone, R.,** 1996. Anatomie comparée des mammifères domestiques, tome 4. Splanchnologie 2 : appareil uro-génital, fœtus et ses annexes, péritoine et topographie abdominale. Vigot.
- *Bocquier, F.,** Leboeuf, B., Rouel, J., Chilliard, Y., 2000. Effet du niveau alimentaire et du protocole d'insémination sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines.
- *Bossis, W.T.,** Basrur, P.K., 1984. Morphological and hormonal features of an ovine and a caprine intersex. Can J Comp Med.
- *Bretzlaff, K.N.,** Romano, J.E., 2001. Advanced reproductive techniques in goats. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.
- *Brice, 2001.** Maîtrise de la saisonnalité de la production laitière caprine par synchronisation des chaleurs sans traitement hormonal ou par un allongement de la durée de la lactation.
- *Brown, W.,** 2006. Parturition and dystocia in the goat, in: Current Therapy in Large Animal Theriogenology Vol. 2. Saunders.
- *Chemineau, 1989.** L'effet bouc : mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. Productions animales.
- *Constantinescu, G.M.,** 2001. Guide to regional ruminant anatomy based on the dissection of the goat, 1st ed. ed. Iowa State University Press, Ames.
- *Drion, P.,** Ectors, F., Hanzen, C., Houtain, J.Y., Lonergan, P., Beckers, J.F., 1997. Régulation de la croissance folliculaire et lutéale : 2. ovulation, corps jaune et lutéolyse. Le Point Vétérinaire.
- *Driancourt, M.A.,** 2001. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. Theriogenology
- Dyce, K.M.,** Sack, W.O., Wensing, C.J.G., 2002. Textbook of Veterinary Anatomy, 3rd ed. Saunders, Philadelphia (USA).
- *Evans, A.,** 2003. Characteristics of Ovarian Follicle Development in Domestic Animals. Reproduction in Domestic Animals .
- *Fatet, A.,** Leboeuf, B., Freret, S., Druart, X., Bodin, L., Caillat, H., David, I., Palhière, I., Boué, Lagriffoul, G., 2008. L'insémination dans les filières ovines et caprines.
- *Hafez, E.S.E.,** 1993. Reproduction in farm animals, 6th ed. Lea and Febiger .

***Haibel, G.K., 1988.** Real-time ultrasonic fetal head measurement and gestational age in dairy goats

***Kähn, W., 1994.** Atlas de diagnostics échographiques ·Examens gynécologiques et reproduction équin, bovin, caprin, porcin, chien, chat.

***Lyngset, O., 1968a.** Studies on reproduction in the goat. I. The normal genital organs of the non- pregnant goat. Acta Vet.

***Mai, W., 1999.** L'image échographique ·formation et qualité. Le Point Vétérinaire.

***Martinez, M.F., Bosch, P., Bosch, R.A., 1998.** Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by transrectal ultrasound scanning.

***Mialot, J.P., Levy, I., Emery, P., 1991.** Échographie et gestion des troupeaux caprins. Recueil de Médecine Vétérinaire

***Monniaux, D., Caraty, A., Clément, F., Dalbies-Tran, R., Dupont, J., Fabre, S., Gérard, N., *Mermillod, P., Monget, P., Uzbekova, S., 2009.** Développement folliculaire ovarien et ovulation chez les mammifères.

Nuti, L.C., 2006. Chapter 68 - Techniques for artificial insemination of goats, in: Current Therapy in Large Animal Theriogenology (2nd Ed.).

***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.

***Petit, S., 2012.** Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des produits de santé animale (DMV).

***Rubianes, E., Menchaca, A., 2003.** The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats.

***Restall, B.J., Restall, H., Walkden-Brown, S., 1995.** The induction of ovulation in anovulatory goats by oestrous females.

***Refsal, K.R., Marteniuk, J.V., Williams, C.S.F., Nachreiner, R.F., 1991.** Concentrations of estrone sulfate in peripheral serum of pregnant goats: Relationships with gestation length, fetal number and the occurrence of fetal death in utero.

***Sönmez, M., Bozkurt, T., Türk, G., Gür, S., K z l, M., Yüce, A., 2009.** The effect of vitamin E treatment during preovulatory period on reproductive performance of goats following estrous synchronization using intravaginal sponges .

***Sousa, N.M., González, F., Karen, A., El Amiri, B., Sulon, J., Baril, G., Cognié, Y., Szenci, O., *Beckers, J., 2004.** Diagnostic et suivi des gestation chez la chèvre.

***Tuauden, M., 2012.** Fertilité après IA ·principales causes identifiées et marches de manoeuvre à disposition de l'éleveur. La Chèvre.

***Thibault, C.,** Levasseur, M.-C., 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme.

***Walkden-Brown, S.W.,** Bocquier, F., 2010. Nutritional regulation of reproduction in goats. Presented at the International Conference on goats.

***Wolfenson, D.,** Roth, Z., Meidan, R., 2000. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects.

Sites d'internet

<http://www.inst-elevage.asso.fr> [\(En](#)

[ligne\)](#) <http://idele.fr>

<http://www.capgenes.com>

<http://www.flock-reprod.eu>

<http://www.reconquete-ovine.fr>

<http://www.fnec.fr>

<http://www.indre.chambagri.fr>

<http://draaf.centre.agriculture.gouv.fr>