

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Abdelhamid Ibn Badis – Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



**Mémoire**

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**MASTER 2**

**En sciences agronomique**

Option :

**Production animale**

Présenté Par :

**Youssef Seybane Diagana**

**Ousmane Thierno Moctar M'bodj**

**Thème**

**Suivi de synchronisation des chaleurs avec éponges  
vaginales chez les petits ruminants (Brebis et Chèvres)**

**Soutenu publiquement le : 12 / 06 /2024**

Devant le jury :

**Président : Dr Attou Sahnoun**

**Examinatrice : Dr Fassih Aicha**

**Encadrant : Dr Bia Taha**

**Co- encadrant : Dr Berrouaguia Karim**

**Année universitaire : 2023-2024**

## Remerciements

*Avant toute chose, je remercie **ALLAH**, le tout puissant de m'avoir donné la foi, la force, la patience et la santé tout au long de mes études et de m'avoir permis d'accomplir ce travail.*

*Ensuite, Je tiens aussi à remercier chaleureusement mon encadrant et co-encadrant **Mr TAHA Bia et Dr Berrouaguia Karim** qui ont proposé ce thème et qui ont acceptés de superviser ce travail, pour son aide, ses conseils, sa disponibilité, ses encouragements et sa confiance tout au long de ce travail.*

*Je remercie également les membres du jury : **Dr Attou Sahnoun et Dr Fassih Aicha** qui ont bien voulu accepter de juger ce modeste travail*

*Enfin je tiens à remercier tout ce ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail.*

## Dédicaces

Avant tout je rends grâce à Allah le tout puissant, pour Ses bénédictions infinies et Sa guidance tout au long de ce voyage académique. Sans Sa miséricorde et Sa grâce, rien de tout cela n'aurait été possible.

Je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui ont contribué à mon parcours académique et personnel, dont le soutien et l'encouragement ont été inestimables.

À mes très chers parents, **Seybane Sidi et Mariam Diagana** pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leurs sacrifices, sans lesquels ce travail n'aurait pas été possible. Vous m'avez toujours encouragé à poursuivre mes rêves et à donner le meilleur de moi-même et pour cela, je vous en suis éternellement reconnaissant.

Ce mémoire est dédié également à mon cher oncle et tante, **Yakhouba DIAGANA et Aichetou WAGUE** pour tout ce qu'ils m'ont apporté comme soutien.

A mes oncles, **Mahamadou Youssouf, Baliou Youssouf, Barou Youssouf et Ablaye Youssouf** pour leur encouragement constant et leurs précieux conseils. Votre soutien m'a toujours poussé à aller de l'avant et à donner le meilleur de moi-même.

Je le dédie également à mes papas, **Bagagnoa Sidi, Cheikhna Sidi, Fodié Sidi et Ben Youssouf Diagana** pour leur précieux conseils et encouragements qui m'ont toujours poussé à donner le meilleur de moi-même

A mes frères et sœurs **Sidi Diagana, Yakhouba Seybane Diagana, Fatimata Diagana, Assa Diagana et Niouma Diagana** pour leurs soutiens moraux et encouragements.

A mon cher binôme, **Ousmane M'bodj** pour son soutien, encouragement et qui a su me supporter pendant ces 2 longues années.

Et enfin, à tous ceux qui, par leur bienveillance et leur générosité, m'ont inspiré et soutenu tout au long de ce parcours. Que ce mémoire soit un témoignage de ma profonde gratitude et reconnaissance envers vous tous.

Je dédie ce travail à tous ceux qui m'ont guidé et soutenu, directement ou indirectement, et je prie pour que leurs efforts soient récompensés et leurs aspirations réalisées.

## Dédicaces

Louange à **Allah**, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux, le Créateur de l'univers, Celui qui nous donne la vie et nous accorde Sa guidance.

Je dédie ce modeste travail,

À mon père bien-aimé **Thierno Moctar M'bodj**,

À travers les années, tu as été mon roc, mon inspiration et mon guide. Dans les moments de doute et de difficulté, tu as toujours été là pour m'encourager et me soutenir. Ta sagesse et ton dévouement ont été une lumière dans ma vie, me guidant sur le chemin de la réussite.

Ce mémoire est dédié à toi, cher père, en reconnaissance de tout ce que tu as fait pour moi. Tes valeurs, ton travail acharné et ta bienveillance ont été les fondations sur lesquelles j'ai construit mes aspirations et mes réalisations.

À ma mère chérie **Aissata Moussa M'bodj**,

Au fil des années, tu as été mon exemple de force, de persévérance et d'amour inconditionnel. Ta présence bienveillante a illuminé chaque étape de ma vie et a été le pilier sur lequel j'ai construit mes rêves et mes aspirations.

Ce mémoire est un témoignage de reconnaissance envers toi, ma mère, pour tout ce que tu as sacrifié et accompli pour moi. Ta foi en mes capacités et ton soutien indéfectible m'ont donné le courage d'aller de l'avant et de poursuivre mes objectifs.

A mes frères et sœurs, **Amadou Moctar, Thierno M'bodj, Abou M'bodj, Hadia M'bodj, Aissata M'bodj, et Aldiouma M'bodj** à travers les années, nos liens familiaux ont été le fondement solide sur lequel nos vies se sont construites. Vos présences dans ma vie a été un cadeau inestimable, rempli de soutien, de rires et de moments partagés. Vos encouragements et votre amour ont été des sources d'inspiration qui ont alimenté ma détermination à poursuivre mes rêves.

À mes chers cousins et cousines,

Dans le tissu complexe de nos vies familiales, vous avez été des étoiles brillantes, illuminant nos réunions de famille de rires, de souvenirs partagés et de liens indéfectibles. À chacun et chacune d'entre vous, je dédie ce mémoire avec une profonde gratitude et un amour sincère.

Votre présence joyeuse et votre amitié ont été des piliers qui ont rendu nos expériences familiales inoubliables.

À mes chers oncles, **Mamadou Moussa, Kalidou M'bodj, Amadou Ousmane, Alassane M'bodj et mes tantes, Racky Ousmane, Aissata Ousmane, Bintou Adama, Aminata Diba, Thilo Faty**

À travers les années, votre présence bienveillante a enrichi ma vie de sagesse, d'amour et de soutien inconditionnel.

A mon binôme **Youssef Diagana** en reconnaissance de notre partenariat exceptionnel. Ta contribution, ton dévouement et ta persévérance ont été essentiels à notre succès commun.

A tous mes amis pour votre soutien inconditionnel durant ce parcours.

## Résumé

Ce mémoire explore l'efficacité de la synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants à l'aide d'éponges vaginales. La synchronisation des chaleurs est une technique cruciale en gestion de la reproduction, visant à améliorer la productivité des troupeaux ovins et caprins en contrôlant les cycles reproductifs.

D'abord l'étude s'est portée sur une enquête dans la région avec les vétérinaires sur la pratique de la technique dans la région pour se faire un point de vue générale, connaître les contraintes rencontrées pendant l'utilisation de la technique

Ensuite l'étude été menée sur un groupe de brebis, a révélé un taux de gestation de 55% contre 44%, démontrant l'efficacité de cette méthode. L'utilisation d'éponges vaginales, relativement simple et économique, offre une alternative viable aux techniques plus invasives ou coûteuses. Cependant, plusieurs facteurs peuvent influencer ces résultats, notamment l'état de santé des brebis, leur alimentation et les conditions environnementales.

Les résultats de cette étude sont cohérents avec ceux rapportés dans la littérature, où des taux de gestation similaires sont observés avec des techniques de synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants. Cette cohérence renforce la validité de la méthode étudiée.

Durant notre étude on a constaté que l'utilisation de la technique synchronisation des chaleurs avec éponges vaginales chez les chèvres est quasi inexistante.

L'utilisation d'éponges vaginales pour la synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants présente un potentiel significatif pour optimiser la gestion de la reproduction dans les élevages ovins. Toutefois, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour identifier et maîtriser les facteurs spécifiques qui influencent l'efficacité de cette technique, afin d'améliorer encore les pratiques de gestion de la reproduction dans les élevages.

**Mots clés :** Eponges vaginales, petits ruminants, synchronisation, chaleurs.

## الملخص

تستكشف هذه الأطروحة فعالية مزامنة الحرارة في المجترات الصغيرة باستخدام الإسفنج المهبلي. تزامن الحرارة هو تقنية حاسمة في إدارة التكاثر، تهدف إلى تحسين إنتاجية قطعان الأغنام والماعز من خلال التحكم في دورات التكاثر.

أولاً وقبل كل أولاً، تضمنت الدراسة إجراء دراسة استقصائية في المنطقة مع الأطباء البيطريين حول استخدام هذه التقنية في المنطقة من أجل الحصول على وجهة نظر عامة ومعرفة المعوقات التي تواجهها عند استخدام هذه التقنية.

ثم أُجريت الدراسة بعد ذلك على مجموعة من النعاج وأظهرت نسبة حمل بلغت 55% مقارنة بـ 44%، مما يدل على فعالية هذه الطريقة. يعد استخدام الإسفنج المهبلي بسيطاً واقتصادياً نسبياً ويوفر بديلاً عملياً للتقنيات الأكثر توغلاً أو المكلفة. ومع ذلك، يمكن أن يؤثر عدد من العوامل على هذه النتائج، بما في ذلك الحالة الصحية للنعاج ونظامها الغذائي والظروف البيئية.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع تلك التي تم الإبلاغ عنها في الأدبيات، حيث لوحظت معدلات حمل مماثلة مع تقنيات المزامنة الحرارية في المجترات الصغيرة. يعزز هذا الاتساق صحة الطريقة التي تمت دراستها.

وجدنا خلال دراستنا أن استخدام تقنية مزامنة الحرارة باستخدام الإسفنج المهبلي في الماعز يكاد يكون معدوماً.

ينطوي استخدام الإسفنج المهبلي لمزامنة الحرارة في المجترات الصغيرة على إمكانات كبيرة لتحسين إدارة التكاثر في مزارع الأغنام. ومع ذلك، هناك حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث لتحديد ومراقبة العوامل المحددة التي تؤثر على فعالية هذه التقنية، من أجل زيادة تحسين ممارسات إدارة التكاثر في المزارع.

**الكلمات المفتاحية:** الإسفنج المهبلي، المجترات الصغيرة، المزامنة، الحرارة.

**Abstract**

This thesis explores the effectiveness of heat synchronisation in small ruminants using vaginal sponges. Heat synchronisation is a crucial technique in reproductive management, aimed at improving the productivity of sheep and goat flocks by controlling reproductive cycles.

Firstly, the study involved a survey in the region with veterinarians on the use of the technique in the region in order to obtain a general viewpoint and to find out about the constraints encountered when using the technique.

The study was then carried out on a group of ewes and showed a pregnancy rate of 55% compared with 44%, demonstrating the effectiveness of this method. The use of vaginal sponges is relatively simple and economical, offering a viable alternative to more invasive or expensive techniques. However, a number of factors can influence these results, including the state of health of the ewes, their diet and environmental conditions.

The results of this study are consistent with those reported in the literature, where similar pregnancy rates have been observed with heat synchronisation techniques in small ruminants. This consistency reinforces the validity of the method studied.

During our study we found that the use of the heat synchronisation technique with vaginal sponges in goats is almost non-existent.

The use of vaginal sponges for heat synchronisation in small ruminants has significant potential for optimising reproductive management on sheep farms. However, further research is needed to identify and control the specific factors that influence the effectiveness of this technique, in order to further improve reproductive management practices on farms.

**Key words:** Vaginal sponges, small ruminants, synchronisation, heat.

## Liste des abreviations

<b>FSH:</b>	Folliculo-Stimulating Hormone
<b>LH:</b>	luteinizing Hormone
<b>GnRH :</b>	Gonadotropin Releasing Hormone
<b>JC :</b>	Journée Courts
<b>JL :</b>	Journée Longs
<b>PMSG :</b>	Pregnant Mare Serum Gonadotropin
<b>ECG :</b>	Equine Corionique Gonatropin
<b>MAP :</b>	Médroxyprogestérone
<b>PGF2a :</b>	Prostaglandine
<b>FGA :</b>	Acétate de fluorogestone



## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Système reproducteur de la Brebis. (Bonnes et al., 1988).....	5
<b>Figure 2:</b> Localisation du tractus reproducteur de la brebis. (Bonnes et al., 1988).....	8
<b>Figure 3:</b> Les signes de l'œstrus chez la brebis.....	11
<b>Figure 4:</b> Cycle œstrale. (Heape, 1900) .....	12
<b>Figure 5:</b> Représentation schématique des régulations hormonales de l'axe hypothalamohypophyso- ovarien chez la femelle. (Hansen ; 2005). .....	13
<b>Figure 6:</b> Les principales étapes de la croissance folliculaire. (Monniaux et al,1999). .....	14
<b>Figure 7:</b> Évolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis.....	15
<b>Figure 8:</b> Appareil génital de la chèvre en place, en vue latérale gauche. ....	19
<b>Figure 9:</b> Appareil génital de la chèvre, isolé après ouverture dorsale du vagin et de la partie urogénitale, en vue dorsale. ....	19
<b>Figure 10:</b> Conformation et structure de l'ovaire de la chèvre (2,5 cm x 3,3 cm pour l'ovaire gauche et 2,0 x 2,0 cm pour l'ovaire droit .....	20
<b>Figure 11:</b> Conformation intérieure de l'appareil génital de la chèvre après ouverture complète de l'utérus et du vagin.....	22
<b>Figure 12:</b> Localisation de la commune dans la wilaya de Mostaganem.....	45
<b>Figure 13:</b> Localisation de la daïra de Frenda et Tiaret (chef-lieu).....	46
<b>Figure 14:</b> Localisation de la daïra de Jdiouia. ....	47
<b>Figure 15:</b> Protocole expérimental de l'expérience.....	49
<b>Figure 16:</b> animaux utilisé pour la réalisation de l'étude.....	50
<b>Figure 17:</b> Appareil d'échographie avec sonde linéaire et sectorielle. <b>(Photos originales)</b> .....	51
<b>Figure 18:</b> Eponge vaginales synchro-part (Ceva).....	52
<b>Figure 19:</b> Applicateur d'éponges vaginales .....	52
<b>Figure 20:</b> Flacon de synchro-part PMSG. ....	53
<b>Figure 21:</b> Les étapes de la mise en place des éponges <b>(photos originales)</b> .....	55
<b>Figure 22:</b> Retrait de l'éponge vaginale.....	56
<b>Figure 23:</b> injection de la PMSG. <b>(Photos originales)</b> .....	56
<b>Figure 24:</b> clichés d'endométries. <b>(Photos originales)</b> .....	61
<b>Figure 25:</b> résultats de gestation. <b>(Photos originales)</b> .....	63
<b>Figure 26: Annexe 1 :</b> Exemple du Questionnaire utilisé.....	78
<b>Figure 27:Annexe 2 :</b> clichés complémentaires du contrôle échographique (contrôle de gestation) .....	79
<b>Figure 28: Annexe 3 :</b> Clichés complémentaires de l'expérience.....	80

## Liste des tableaux

Tableau 1: les différents moyens d'utilisation de (FGA) sous forme d'éponges vaginales chez....	39
Tableau 2: Tableau comparatif des résultats de gestation dans les deux saisons .....	59
Tableau 3: tableau comparatif des résultats de mise bas chez les femelles avec et sans traitements .....	60

# Tables des matières

Remerciements .....	I
Dédicaces.....	II
Résumé .....	IV
Liste des abreviations .....	VII
Liste des figures.....	VIII
Liste des tableaux .....	IX
Tables des matières.....	
INTRODUCTION GENERALE.....	6
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE .....	3
CHAPITRE I: RAPPEL ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL CHEZ LES PETITS RUMINANT .....	4
1. Anatomie de l'appareil génital de la brebis.....	5
1.1 Les ovaires.....	5
1.2 Les voies génitales femelle.....	6
1.2.1 L'oviducte .....	6
1.2.2 Utérus : .....	6
1.2.3 Col de l'utérus (cervix) : .....	7
1.3 Les organes d'accouplement de la brebis.....	7
1.3.1 Vagin :.....	7
1.3.2 Vulve.....	8
2. La physiologie de l'activité de reproduction de la brebis .....	9

2.1	La puberté.....	9
2.2	Cycle sexuel chez la brebis .....	9
2.2.1	Définition.....	9
2.2.2	Le cycle œstral et ses caractéristiques.....	10
2.2.2.1	La durée du cycle .....	10
2.2.2.2	Modifications du comportementales :.....	10
2.2.2.3	Différentes phases du cycle œstral.....	11
2.2.2.4	Description des modifications hormonales :.....	12
2.3	Le cycle ovarien .....	13
2.3.1	Phase folliculaire : .....	13
2.3.2	Phase lutéale : .....	14
2.3.3	L'ovulation.....	15
2.4	Les anœstrus .....	15
2.4.1	Anœstrus saisonnier :.....	15
2.4.1.1	Facteurs de variation de l'anœstrus saisonnier : .....	16
2.4.2	Anœstrus de post-partum et de lactation : .....	17
3.	Anatomie de L'appareil génital de la chèvre.....	18
3.1	Les ovaires, les voies génitales et les organes copulateurs .....	19
3.1.1	Conformation, forme et consistance de l'ovaire.....	19
3.1.1.1	Structure interne de l'ovaire.....	20
3.1.2	L'utérus .....	21
3.1.2.1	3.1.3.1 Conformation, forme et consistance .....	21

3.1.3	Le vagin .....	22
3.1.4	La vulve .....	23
4.	La physiologie de reproduction de la chèvre .....	23
4.1	La puberté.....	23
4.2	Le cycle œstral et ses caractéristiques.....	24
4.2.1	La durée du cycle.....	24
4.2.2	Les phases du cycle œstral.....	25
<b>CHAPITRE II : METHODES DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES PETITS RUMINANTS.....</b>		<b>27</b>
1.	Généralités.....	28
1.1	Définition.....	28
1.2	Les intérêts de la synchronisation de chaleurs .....	28
1.3	Différentes méthodes de synchronisation.....	30
1.3.1	Les méthodes zootechniques .....	31
1.3.1.1	L'effet male : .....	31
1.3.1.2	L'alimentation (Flushing) :.....	32
1.3.1.3	L'Eclairage artificiel :.....	33
1.3.2	Méthodes hormonales ou médicale .....	36
1.3.2.1	Moyens lutéolytiques (Les prostaglandines).....	36
1.3.2.2	La progestérone et progestagènes .....	37
1.3.2.3	Les éponges vaginales.....	38
1.3.2.3.1	Avantages .....	40

1.3.2.3.2 Inconvénients .....	41
1.3.3 Mélatonine : .....	41
PARTIE EXPERIMENTALE .....	43
MATERIELS ET METHODES .....	44
1. Période et zone d'étude .....	45
2. Collecte de données ou enquête .....	48
2.1 Déroulement de l'enquête .....	48
3. Application de l'éponge et suivie de reproduction.....	49
3.1 Animaux .....	50
3.2 Choix des femelles (brebis et antenaises) .....	50
3.3 Examen échographique .....	51
3.4 Application et retrait des éponges vaginale.....	51
3.4.1 Applicateur .....	52
3.4.2 Injection de PMSG .....	53
3.5 La technique .....	54
3.5.1 Mise en place des éponges.....	54
3.5.2 Le retrait de l'éponge et l'injection de la PMSG.....	55
3.5.3 La saillie des femelles traitées .....	57
RESULTATS ET DISCUSSION .....	58
4. Résultats .....	59
4.1 Résultats de l'enquête.....	59
5. Résultats de contrôle échographique (choix des femelles) .....	61

5.1	Application des éponges et contrôle de gestation .....	62
5.2	Echographie (contrôle de gestation).....	62
6.	Discussion .....	64
7.	Conclusion.....	69
8.	Recommandations .....	71
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET ANNEXES .....	72
9.	Références bibliographiques .....	73
10.	Annexes .....	78

# **INTRODUCTION GENERALE**



La reproduction efficace des petits ruminants est d'une importance capitale pour les exploitations agricoles, influençant directement leur rentabilité et leur durabilité (Tibary, 2013). Dans ce contexte, la synchronisation des chaleurs constitue une stratégie essentielle pour optimiser les performances reproductives des troupeaux (Romano et al., 2018). Parmi les différentes méthodes disponibles, l'utilisation d'éponges vaginales imprégnées de progestérone émerge comme une approche prometteuse, suscitant un intérêt croissant tant dans la recherche que dans l'industrie de l'élevage des petits ruminants (Prakash et al., 2016).

Cette introduction bibliographique vise à fournir un aperçu approfondi des recherches existantes sur le suivi et la synchronisation des chaleurs avec éponge vaginale chez les petits ruminants. Nous explorerons les travaux publiés dans la littérature scientifique, examinant l'efficacité de cette méthode, les protocoles utilisés, les résultats obtenus ainsi que les implications pratiques pour les éleveurs et les chercheurs.

En plongeant dans les études antérieures, nous chercherons à dégager les mécanismes sous-jacents de la synchronisation des chaleurs avec éponge vaginale, son impact sur la fertilité des animaux, ainsi que les défis et les opportunités associés à cette approche. Cette revue de la littérature permettra de contextualiser notre propre travail de recherche et de contribuer à l'avancement des connaissances dans ce domaine crucial de la reproduction des petits ruminants.

Cependant, malgré ses avantages, l'utilisation d'éponges vaginales pour la synchronisation des chaleurs n'est pas sans ses défis. Des questions persistent quant à l'efficacité et à la fiabilité de cette méthode dans différents environnements et

conditions d'élevage. Des variations individuelles dans la réponse des animaux aux protocoles de synchronisation peuvent également poser des défis pour les éleveurs, nécessitant une adaptation et une optimisation constantes des stratégies de gestion de la reproduction (Brown et al., 2018 ; Garcia et al., 2021).

Malgré les avancées significatives dans le domaine de la synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants à l'aide d'éponges vaginales imprégnées de progestérone, plusieurs questions persistent quant à son efficacité, sa fiabilité et ses implications pratiques dans divers environnements d'élevage. Comment pouvons-nous mieux comprendre et surmonter ces défis pour optimiser la gestion de la reproduction des troupeaux tout en tenant compte des considérations éthiques, économiques et de durabilité à long terme des exploitations agricoles ?

L'objectif de l'étude est de suivre la synchronisation des petits ruminants (brebis et chèvres) par la méthode des éponges vaginales associées à la PMSG afin d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de l'éponge vaginale pour la synchronisation des chaleurs chez les brebis et chèvres.

En outre, des considérations éthiques et économiques doivent être prises en compte lors de l'adoption de cette approche, notamment en ce qui concerne le bien-être des animaux, les coûts associés à l'achat et à l'utilisation d'éponges vaginales, ainsi que les implications pour la durabilité à long terme des exploitations agricoles. En résumé, bien que la synchronisation des chaleurs avec éponge vaginale offre un potentiel prometteur pour améliorer la gestion de la reproduction des petits ruminants, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre ses avantages et ses limites dans divers contextes d'élevage.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I : RAPPEL ANATOMIQUE ET  
PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL CHEZ LES  
PETITS RUMINANT**

## 1. Anatomie de l'appareil génital de la brebis

L'appareil génital de la brebis est situé dans la cavité abdominale, peut être divisé en six parties principales : la vulve, le vagin, le col de l'utérus, l'utérus, l'oviducte et les ovaires (figures 1 et 2). Les dimensions du système reproducteur varient d'une brebis l'autre selon l'âge, le nombre de mise bas.

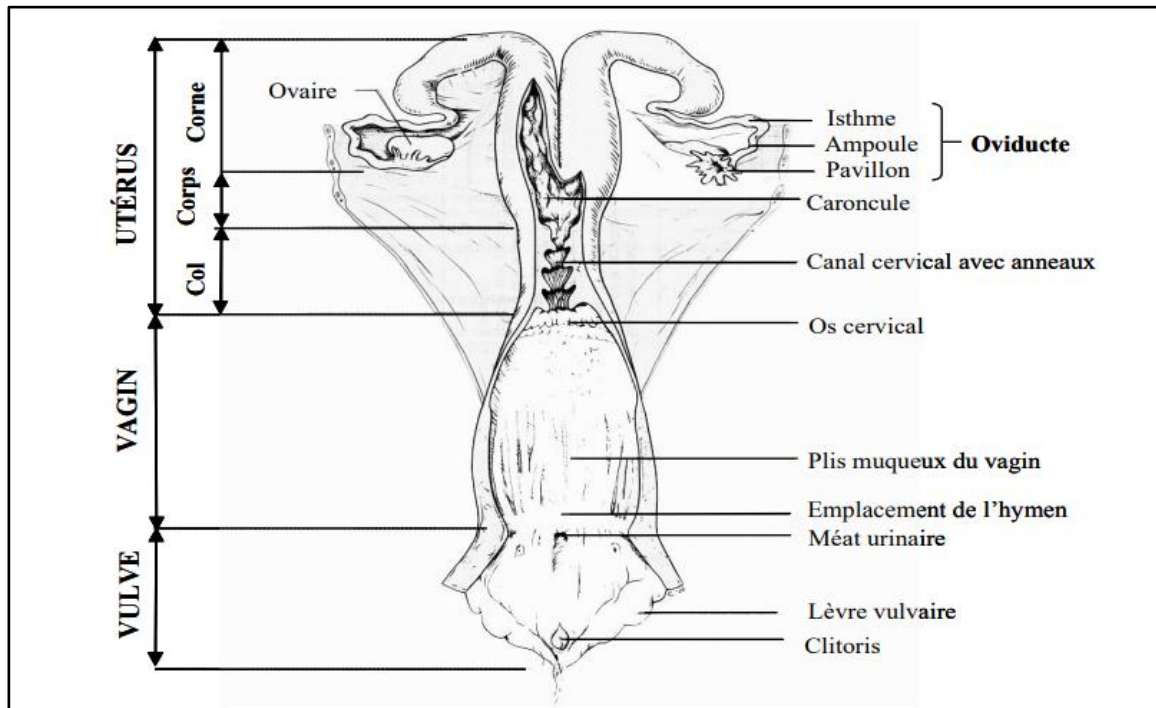


Figure 1: Système reproducteur de la Brebis. (Bonnes et al., 1988).

### 1.1 Les ovaires

Les ovaires sont de petits organes en forme d'amande (2 cm de longueur x 1 cm d'épaisseur) dont le poids varie en fonction de l'activité ovarienne. Chaque femelle possède deux ovaires qui ont pour fonctions de produire les gamètes femelles (ovules) ainsi que certaines hormones sexuelles femelles, principalement la progestérone et les œstrogènes, qui maintiennent les caractéristiques sexuelles et contrôlent partiellement plusieurs fonctions de reproduction (Barone, 2010)

## 1.2 Les voies génitales femelle

### 1.2.1 L'oviducte

Les oviductes sont de petits tubules pairs d'une longueur de 10 à 20 cm, prolongeant les cornes utérines et se terminant par une sorte d'entonnoir, le pavillon de l'oviducte. Le pavillon recouvre partiellement l'ovaire et capte les ovules provenant des ovaires lors de l'ovulation pour les entraîner, grâce à la présence de cils et à l'aide de contractions musculaires, dans les oviductes, site de la fécondation. Par la suite, le nouvel embryon formé se déplace vers l'utérus, où se poursuit la gestation (Castonguay, 1999).

### 1.2.2 Utérus :

L'utérus constitue l'organe de la gestation et son rôle est d'assurer le développement du fœtus par ses fonctions nutritionnelles et protectrices. La première partie de l'utérus se nomme le corps et a une longueur d'à peine 1 à 2 cm. L'utérus se divise ensuite en deux parties pour former les cornes utérines d'une longueur de 10 à 15 cm. Les cornes utérines sont côte à côte sur une bonne partie de leur longueur et leur partie libre, dirigée latéralement, s'atténue en circonvolution. D'une largeur d'environ 10 mm, elles s'effilent vers l'oviducte où leur diamètre n'est plus que de 3 mm ; La paroi interne de l'utérus est constituée d'une muqueuse dans laquelle on retrouve une multitude de vaisseaux sanguins, l'endomètre et le myomètre. L'endomètre joue un rôle primordial dans la survie et le développement du fœtus pendant la gestation. Les contractions du myomètre sont impliquées dans le transport des spermatozoïdes vers l'oviducte et dans l'expulsion du ou des fœtus au moment de l'agnelage. La surface interne de l'utérus

présente des prolongements ressemblant à des champignons, les caroncules, qui constituent les points d'attachement des membranes fœtales durant la gestation. Il y a entre 70- 100 caroncules dans un utérus de brebis (Barone, 2010).

### **1.2.3 Col de l'utérus (cervix) :**

Le col de l'utérus représente le lien entre le vagin et l'utérus et est, en quelque sorte, la porte d'entrée de l'utérus. Il mesure entre 4 et 10 cm de long et est constitué d'environ 5 à 7 replis fibreux, les anneaux cervicaux, fortement imbriqués les uns dans les autres de façon à fermement obstruer le passage. A l'extrémité communiquant avec le vagin, le cervix se termine par un repli de tissu fibreux appelé os cervical. La forme et la position de l'os cervical varient considérablement d'un animal à un autre. Le rôle du cervix est d'isoler l'utérus du vagin et donc de l'environnement extérieur, limitant ainsi les possibilités d'infection. Le cervix demeure habituellement fermé sauf au moment de la parturition. Cette caractéristique anatomique est particulière aux brebis et elle constitue un inconvénient majeur en insémination artificielle. Ainsi, à cause des nombreux replis du cervix, il est très difficile de traverser le col de l'utérus avec la tige d'insémination et de déposer la semence directement dans l'utérus. Cette particularité chez la brebis limite l'atteinte de meilleur résultat en insémination, particulièrement avec la semence congelée (Castonguay, 1999).

## **1.3 Les organes d'accouplement de la brebis**

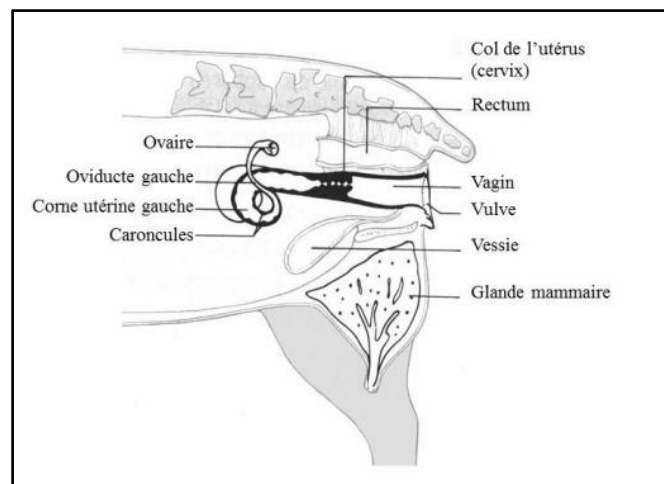
### **1.3.1 Vagin :**

Avec une longueur de 10 à 14 cm, le vagin constitue l'organe de l'accouplement. Son apparence intérieure change en fonction du stade du cycle sexuel. Lorsqu'une brebis est en chaleur, le vagin contient un fluide plus au moins visqueux, sécrété

par le col de l'utérus, et sa muqueuse prend une coloration rougeâtre, causée par l'augmentation de l'irrigation sanguine. Les brebis dont le vagin est plutôt sec et couleur pâle ne sont probablement pas en chaleur. Ce phénomène peut facilement être observé lors des inséminations. Chez l'agnelle, une mince membrane obstrue partiellement le vagin, l'hymen, qui est perforé lors du premier accouplement (Baril et al, 1998).

### 1.3.2 Vulve

La vulve est la partie commune du système reproducteur et urinaire. On peut distinguer l'orifice externe de l'urètre provenant de la vessie s'ouvrant dans la partie ventrale, qui marque la jonction entre la vulve et le vagin. Les lèvres et un clitoris très court constituent les autres parties de la vulve (Barone, 2010).



**Figure 2:** Localisation du tractus reproducteur de la brebis. (Bonnes et al., 1988)



## **2. La physiologie de l'activité de reproduction de la brebis**

### **2.1 La puberté**

La puberté est le moment où la femelle va manifester le premier œstrus associé à une Ovulation ; elle correspond sur le plan physiologique à l'apparition des premières chaleurs et Du point de vue stéroïdogène, à la sécrétion d'œstrogènes, ce qui suppose une mise en route préalable du contrôle central « hypothalamo-hypophysaire » permettent une stimulation de l'activité des ovaires (Thibault et Levasseur, 1980 ; Hamidallah, 2007).

Cependant il faut la différencier de la maturité sexuelle, qui est l'âge auquel l'animal est capable d'exprimer son potentiel de production complet. Par conséquent si les animaux sont mis à la reproduction trop tôt, de faibles performances reproductives sont à atteindre, de même qu'un risque supplémentaire de problèmes de parturition est engendré (Craplet et Thibier, 1984 ; Bouix et al, 1985 ; Nicolino, 2001).

L'éveil de la puberté chez la femelle se produit à l'âge de 6 à 7 mois en moyenne. Certains facteurs peuvent influencer son apparition, notamment l'alimentation, la race et la saison (Pinedahn, 1987 ; Casey, 2012).

### **2.2 Cycle sexuel chez la brebis**

#### **2.2.1 Définition**

Le cycle sexuel est la manifestation de l'activité sexuelle cyclique des femelles, recouvre à la fois le cycle ovarien et le cycle œstral (El Amiri et al, 2003). La femelle non gestante possède une activité sexuelle cyclique à partir de la puberté. Cette activité sexuelle se traduit par une succession d'événements précis se reproduisant à intervalle constant et selon un rythme propre à chaque espèce ; ceci

est connu sous le nom de : cycle sexuel. Par contre, le cycle œstral correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs ; plus précisément, c'est l'intervalle entre le premier jour de deux œstrus ou chaleurs consécutives (Castonguay, 2000).

## **2.2.2 Le cycle œstral et ses caractéristiques**

### **2.2.2.1 La durée du cycle**

La durée du cycle sexuel est de 16 à 17 jours avec une variabilité de 14 à 19 jours. Cependant, en période de transition entre l'anœstrus et la saison sexuelle (à la fin de l'été), des cycles courts de moins de 12 jours sont fréquemment observés. Il est courant que les premières ovulations de la saison ne s'accompagnent pas de comportement d'œstrus, on parle de « chaleurs silencieuses » (Castonguay, 2006).

### **2.2.2.2 Modifications du comportementales :**

L'œstrus est la période du cycle pendant laquelle la femelle présente un comportement d'activité sexuelle et accepte le chevauchement par le mâle. Ce comportement est absent pendant les autres périodes (phase lutéale du cycle, anœstrus, gestation). Comparée aux autres ruminants, la brebis extériorise moins ses chaleurs. En présence d'un bélier, les brebis en chaleurs cherchent le contact, reniflent leurs scrotums et présentent des mouvements rapides de la queue. Si le bélier cherche à les saillir, elles restent immobiles aux chevauchements ; cependant, en l'absence de béliers ou avec un bélier inexpérimenté, les chaleurs peuvent passer inaperçues (Evans, 1987 ; Henderson, 1991 ; Castonguay, 2000).

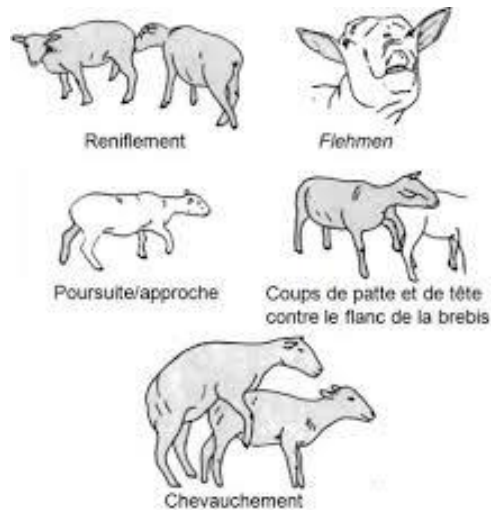


Figure 3: Les signes de l'œstrus chez la brebis

### 2.2.2.3 Différentes phases du cycle œstral

Le cycle œstral est divisé en 4 phases

- **Le pro-œstrus** : aussi appelé pré-œstrus, c'est la période préparatoire au rut et correspondant à la maturation folliculaire avec augmentation marquée des sécrétions en œstrogènes par les follicules.
- **L'œstrus** : C'est la phase pendant laquelle la brebis est sexuellement réceptive et prête à s'accoupler. Cette phase dure généralement entre 24 et 36 heures.
- **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 met œstrus** : Aussi appelé post-œstrus, c'est la phase suivante immédiatement l'œstrus. Pendant le méta-œstrus, la brebis n'est plus sexuellement réceptive et son comportement reproductif diminue. Les signes d'œstrus, tels que l'excitation et le mucus cervical, commencent à diminuer progressivement. Cette phase dure généralement entre 12 et 24 heures.
- **Le di œstrus** : C'est la phase de repos du cycle reproductif où la brebis n'est pas en œstrus. Le corps jaune continue à produire de la progestérone pour maintenir

la muqueuse utérine en place. Cette phase dure généralement entre 14 et 17 jours chez la brebis non gestante. Si la brebis devient gestante, le dioestrus se prolongera jusqu'à la fin de la gestation.

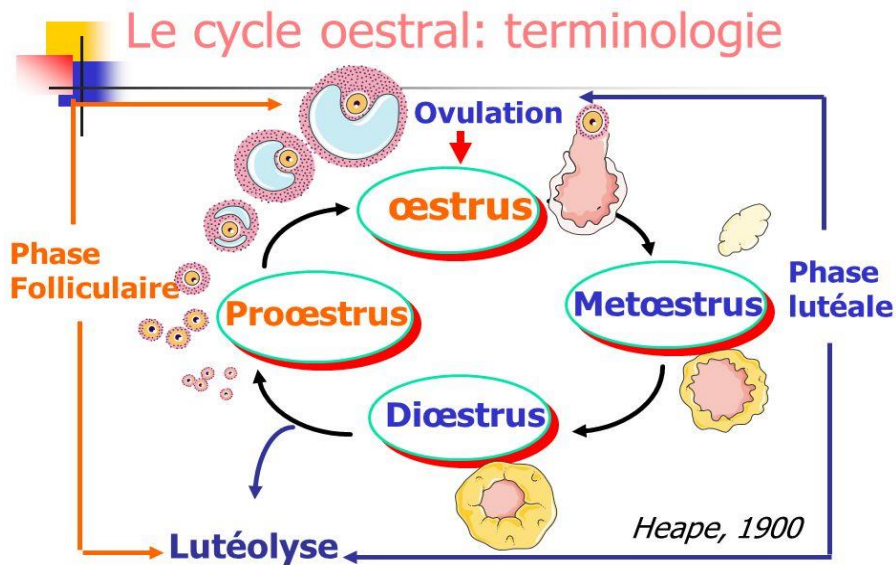
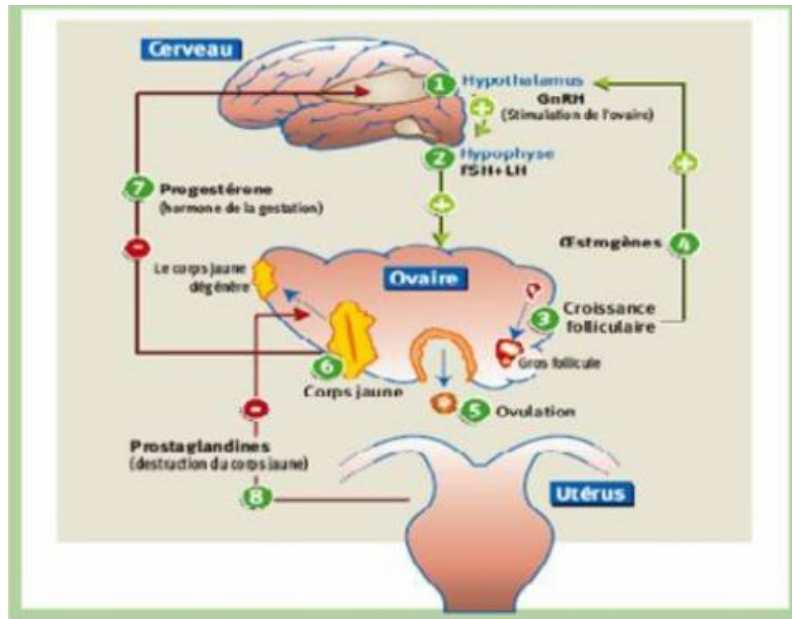


Figure 4: Cycle œstral. (Heape, 1900)

#### 2.2.2.4 Description des modifications hormonales :

Le déroulement du cycle sexuel nécessite l'intégrité du fonctionnement de l'axe hypothalamohypophyso- ovarien sous l'influence du système nerveux et des stimuli externes. Plusieurs hormones sont associées au cycle sexuel, ces hormones sont d'origines : Hypothalamique (GnRH), Hypophysaire (FSH, LH et Prolactine), Ovarien (œstradiol, progestérone et cybérines) et Utérines (prostaglandines). La Figure 7 illustre l'interdépendance de plusieurs glandes et leur sécrétion hormonale nécessite une activité harmonieuse de l'ensemble de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien (Hansen ; 2005).



**Figure 5:** Représentation schématique des régulations hormonales de l'axe hypothalamohypophysaire-ovarien chez la femme. (Hansen ; 2005).

## 2.3 Le cycle ovarien

Le cycle ovarien correspond aux modifications histologiques siégeant au sein de l'ovaire et caractérisé par l'alternance de deux phases successives : la phase folliculaire et la phase lutéale.

### 2.3.1 Phase folliculaire :

Cette phase commence après la régression du corps jaune de l'ovaire précédent. Pendant la phase folliculaire, les follicules ovariens commencent à se développer sous l'effet de l'hormone folliculostimulante (FSH) produite par l'hypophyse. Parmi ces follicules, un devient dominant et continue à se développer jusqu'à l'ovulation.

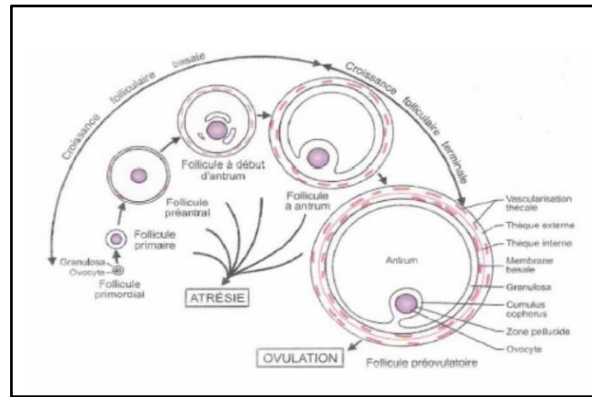


Figure 6: Les principales étapes de la croissance folliculaire. (Monniaux et al,1999).

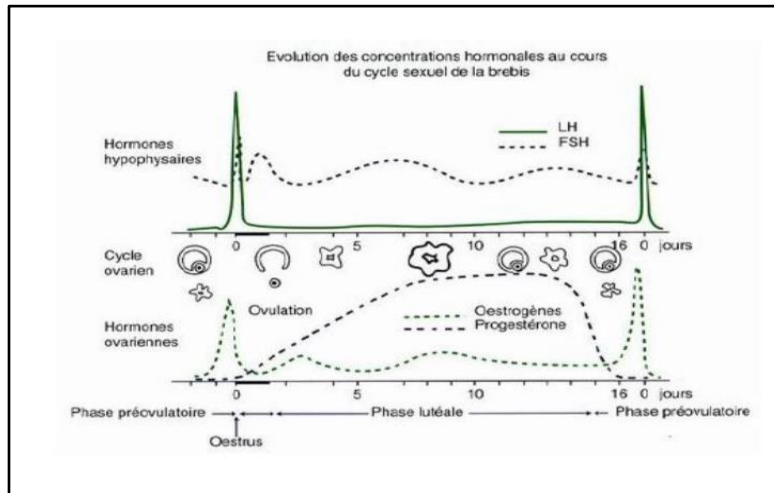
### 2.3.2 Phase lutéale :

Après l'ovulation, le follicule dominant rompu se transforme en une structure glandulaire appelée corps jaune. Le corps jaune produit de grandes quantités d'hormone progestérone, qui prépare l'utérus à la gestation en favorisant la croissance de la muqueuse utérine (endomètre). L'absence d'embryon dans l'utérus entraîne 13 à 14 jours après l'ovulation, la production de prostaglandines F2a par l'utérus, l'arrêt de la production de progestérone et la destruction du corps jaune ; la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse peut alors reprendre (BOUKHLIQ R, 2002)

Ces deux phases du cycle ovarien chez la brebis sont régulées par des interactions complexes entre les hormones gonadotrophines (FSH et LH), les hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) et les signaux neuroendocriniens provenant du système nerveux central.

Les phénomènes hormonaux au cours du cycle œstral : L'activité des ovaires est commandée (Figure 6) par les sécrétions gonadotropes de l'hypophyse (FSH et LH) et par les sécrétions ovariennes (œstrogènes et Progestérone). Sous l'action de la FSH, associée à celle de la LH (Thibault et Levasseur, 2001), les follicules passent

par plusieurs stades de développement pour finalement parvenir au stade pré ovulatoire (follicule mûr).



**Figure 7:** Évolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis

### 2.3.3 L'ovulation

Elle consiste en libération d'un ou plusieurs ovocytes fécondables après rupture du ou des follicules ovulatoires. L'expulsion de l'ovocyte est suivie d'une reprise de la méiose. Aussitôt que le globule polaire est émis, l'ovulation a lieu. L'ovocyte haploïde est retrouvé dans le tiers supérieur de l'oviducte et la deuxième division a lieu si l'ovocyte est fécondé. Alors en cas d'absence de fécondation, il dégénère. Chez la brebis, l'ovulation survient 24 heures après le pic de LH.

## 2.4 Les anœstrus

### 2.4.1 Anœstrus saisonnier :

Chez de nombreuses races ovines élevées sous des latitudes moyennes et élevées, l'activité sexuelle est saisonnière et se manifeste lorsque la durée du jour diminue. La période de reproduction atteint son maximum en septembre-octobre mais sa durée varie fortement selon les races et la latitude. Le reste de l'année (période de

jours longs) l'activité sexuelle est faible ou nulle ; c'est l'œstrus saisonnier. Il y a des races dont l'œstrus saisonnier est long et marqué (Texel, Suffolk, le bleu du Maine, le charolaise, rouge de l'Ouest...) et des races dessaisonnées qui ont une saison sexuelle plus longue (Ile-de-France, la Mérinos, le berrichon du cher ...). Pour une même race, les agnelles ont une saison sexuelle plus courte que celle des antenaises et des adultes.

#### **2.4.1.1 Facteurs de variation de l'œstrus saisonnier :**

Dans les pays tempérés, les ovins manifestent d'importantes variations saisonnières de l'activité sexuelle, qui sont en relation avec la photopériode, la température, l'alimentation ou encore les interactions entre les individus :

##### **a. La lumière :**

C'est le facteur le plus important. La durée du jour et de la nuit est responsable de la mise en route de l'œstrus ou de la saison sexuelle. Les jours dits courts sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs sont inhibiteurs. Il existe donc une période d'activité sexuelle maximale qui s'étend en général d'Août à Janvier et une période d'activité minimale de Février à Juillet.

##### **b. La température :**

Une basse température avance la date d'apparition des premières chaleurs d'environ 50 jours, alors qu'une forte température retarde l'apparition des premières chaleurs.

##### **c. L'introduction des béliers dans le troupeau :**

L'introduction des béliers à contre saison dans un troupeau de brebis préalablement isolées provoque l'apparition des œstrus d'une façon plus ou moins synchronisée et



permet l'avancement de la saison de reproduction. Cette introduction induit dans 2 à 4 jours une ovulation silencieuse, c'est-à-dire non associée à un comportement de chaleur, suivie soit par un cycle ovulatoire de durée 'normale' (voisine de 17 jours) puis d'une nouvelle ovulation associée à un comportement de chaleur, soit par un cycle ovulatoire de durée courte mais constante (6 jours) suivi d'une nouvelle ovulation silencieuse. Après un cycle ovulatoire de durée normale, elle est suivie par une nouvelle ovulation associée à un comportement d'œstrus. Il en résulte que les premières chaleurs apparaissent très tardivement chez les femelles dont l'activité sexuelle est induite par l'introduction des béliers.

### **d. Niveau alimentaire :**

Une sous-alimentation peut entraîner une disparition complète de l'activité ovarienne. Une sous nutrition peut entraîner des chaleurs silencieuses. Les brebis en sous-alimentation ont un taux d'ovulation faible alors que les brebis qui ont subi une suralimentation temporaire ont un taux d'ovulation plus élevé.

### **2.4.2 Anœstrus de post-partum et de lactation :**

Après la mise bas, l'ovaire est au repos sexuel. Chez la brebis, l'involution utérine est de 40 à 50 jours. Il faut compter en moyenne un mois avant l'apparition des premières chaleurs qui ne sont pas suivies d'une fécondation. Au cours de la lactation, la brebis ne présente aucune manifestation œstrale, c'est l'anœstrus de lactation. Lorsque les agnelages ont lieu en hiver ou au printemps, les effets de post-partum se confondent avec ceux de l'anœstrus saisonnier d'où il est difficile de les étudier. Lorsque les brebis mettent bas durant la saison sexuelle, on assiste à un retard de la reprise de l'activité ovarienne qui est proportionnel à la taille de la portée. Ceci semble être en rapport avec l'intensité d'allaitement.

### 3. Anatomie de L'appareil génital de la chèvre

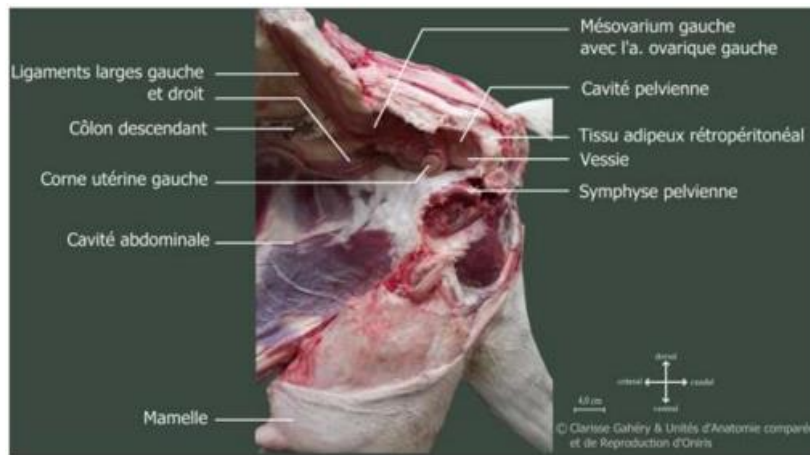
La fonction principale de l'appareil génital femelle réside dans la production des gamètes, appelés ovocytes. Il est aussi le lieu de dépôt de la semence, le lieu de la fécondation, puis le site de la gestation. Enfin, il assure l'expulsion du fœtus.

#### Présentation générale

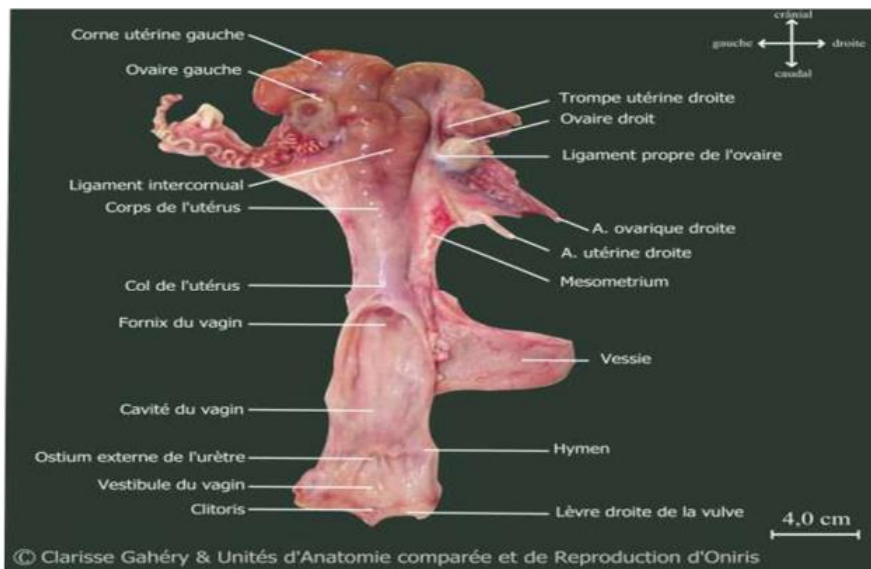
L'appareil reproducteur de la femelle se subdivise en trois parties comme chez le mâle (Barone, 1996) :

- La section glandulaire représentée par les ovaires droit et gauche,
- La section tubulaire constituée par 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 rétropéritonéal. Le corps, le col de l'utérus et le vagin sont en contact dorsalement avec le rectum (Figure 8). 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 mésovarium, mesosalpinx, mesometrium soutenant d'un même côté respectivement l'ovaire, la trompe utérine et l'utérus (Figure 8).



**Figure 8:** Appareil génital de la chèvre en place, en vue latérale gauche.



**Figure 9:** Appareil génital de la chèvre, isolé après ouverture dorsale du vagin et de la partie urogénitale, en vue dorsale.

### 3.1 Les ovaires, les voies génitales et les organes copulateurs

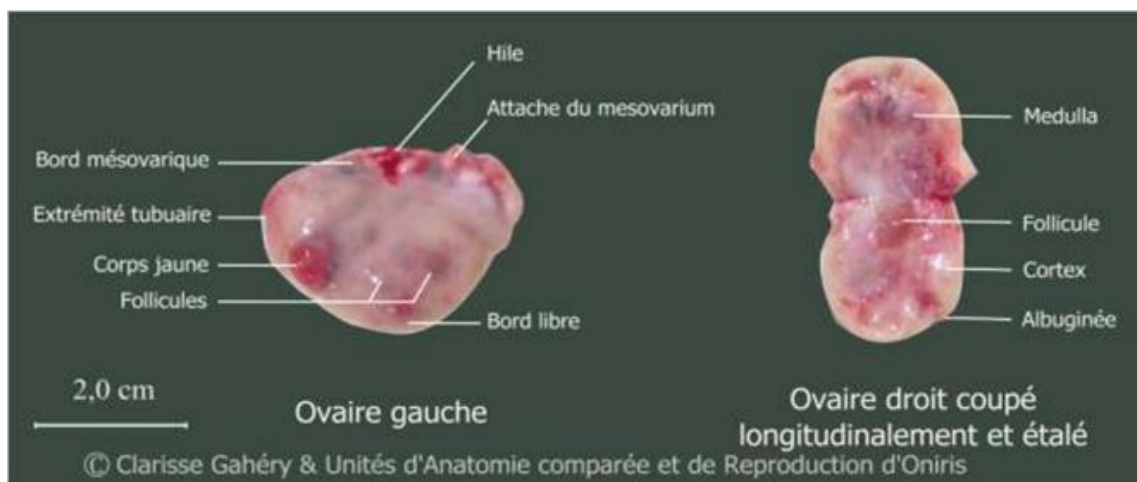
#### 3.1.1 Conformation, forme et consistance de l'ovaire

L'ovaire, organe pair assure une double fonction, la gamétogénèse et la synthèse d'hormones sexuelles. De consistance ferme, il est de couleur grisâtre chez la chèvre et généralement de forme ovoïde. Les dimensions varient de 15 à 20 mm pour la longueur et de 10 à 15 mm pour la largeur. Le poids moyen est de 2

grammes, mais cela peut être très variable (Barone, 1996). L'ovaire droit est généralement plus gros que l'ovaire gauche (Lyngset, 1968a). Lorsque les ovaires sont actifs, en saison sexuelle, ils peuvent présenter à leur surface des follicules et des corps jaunes. Ces structures font saillie sur la paroi et lui donnent ainsi une surface irrégulière.

### 3.1.1.1 Structure interne de l'ovaire

La médulla ou zone vasculaire est la structure présente au centre de l'ovaire. Elle contient les vaisseaux arrivant par le hile, des fibres musculaires lisses et du tissu conjonctif. La zone périphérique correspond au cortex ou zone parenchymateuse, où se trouvent les follicules et les corps jaunes à différents stades d'évolution. L'ensemble est recouvert d'une albuginée (**Figure 10**). Les follicules sont des organites formés de cellules folliculaires et contenant l'ovocyte. Le corps jaune est l'évolution finale d'un follicule après l'ovulation.



**Figure 10:** Conformation et structure de l'ovaire de la chèvre (2,5 cm x 3,3 cm pour l'ovaire gauche et 2,0 x 2,0 cm pour l'ovaire droit

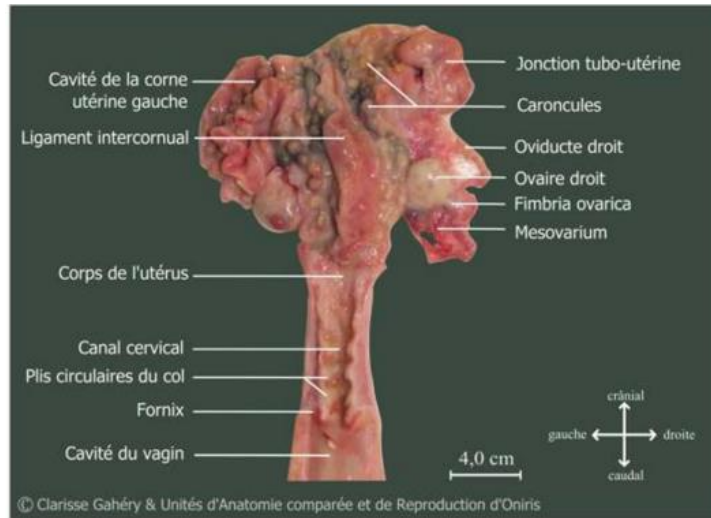
## 3.1.2 L'utérus

### 3.1.2.13.1.3.1 Conformation, forme et consistance

L'utérus, appelé aussi matrice en langage courant se divise en trois entités : les cornes, le corps et le col (Figure 9). Les deux cornes ont un aspect de cône enroulé en spirale. Elles reçoivent les ovocytes après leur passage dans l'oviducte et elles abritent le développement des fœtus pendant la gestation. Avec l'aide de ses contractions musculaires, le fœtus est expulsé vers l'extérieur au moment de la mise-bas (Barone, 1996). Les cornes s'incurvent crânialement en hélice et elles se terminent de façon effilée et flexueuse. Leur diamètre diminue progressivement en direction des trompes utérines. Leur longueur varie selon la race et les individus, de 12 à 29 cm (Barone, 1996). La base des deux cornes est unie par du tissu conjonctif, le ligament intercornual (Figure 8). C'est pourquoi, à première vue, le corps utérin semble plutôt long. Cependant, cette impression est trompeuse, car elle résulte de l'association du corps utérin et de la partie caudale des cornes qui sont longuement accolées l'une à l'autre, dans le plan médian (Dyce et al. 2002). L'utérus est dit de conformation bipartitus.

Le corps de l'utérus est court, d'une longueur de 0,5 à 3,5 cm (Lyngset, 1968a). Sa taille est variable avec la parité de la femelle (nullipare vs pluripare). Le col de l'utérus ou cervix est facilement identifiable du reste de l'utérus par sa consistance dure et fibreuse. Sa longueur varie de 3 à 5 cm. La lumière du col est complètement fermée en dehors de l'œstrus par cinq à huit plis cervicaux de forme circulaire (Figure 11) (Lyngset, 1968). D'autre part, il est peu saillant dans le vagin, son aspect change en fonction de l'âge, des individus et du moment du cycle œstral. Ainsi, lors de la période péri-ovulatoire le col devient très légèrement ouvert, sa

muqueuse est œdématisée et un mucus est élaboré dans les replis, formant alors un milieu favorable pour le stockage des spermatozoïdes.



**Figure 11:** Conformation intérieure de l'appareil génital de la chèvre après ouverture complète de l'utérus et du vagin.

### 3.1.3 Le vagin

Le vagin constitue avec le vestibule du vagin et les lèvres de la vulve, l'organe copulateur de la femelle : ceux-ci reçoivent le pénis lors de l'accouplement. Il est délimité crânialement par le col de l'utérus et caudalement par l'orifice de l'urètre et les vestiges de l'hymen (**Figure 8**). Il est impair et aplati dans le sens dorso-ventral. Il mesure en moyenne 7,5 cm (Lyngset, 1968). Ses parois sont minces et très extensibles : elles se dilatent fortement pour laisser passer les fœtus (Barone, 1996). La muqueuse tapissant le vagin est de couleur jaune rosé et plutôt portée sur le rouge en période d'œstrus. Par ailleurs, elle est caractérisée par des plis longitudinaux. Autour du col utérin, le repli de la muqueuse crée un cul de sac circulaire appelé fornix (**Figure 8**). Chez la chèvre, le vagin est dépourvu de canaux de Gartner, vestige du conduit mésonéphrotique. Par ailleurs, chez les ruminants, l'hymen est une cloison mince et incomplète qui tend à s'effacer avec l'âge.

### 3.1.4 La vulve

La vulve est la partie externe de l'appareil génital femelle s'ouvrant au niveau du périnée. Elle est formée d'une paire de lèvres qui se joignent aux commissures dorsale et ventrale (Figure 8). Le clitoris, très court est un équivalent rudimentaire du pénis. Il se situe en région inférieure et forme une courte pointe, cerclée à la base par un sillon représentant la fosse du clitoris.

## 4. La physiologie de reproduction de la chèvre

### 4.1 La puberté

La puberté est la période correspondant à l'acquisition de la cyclicité sexuelle. Elle se manifeste par un premier œstrus chez la chevrette et intervient en moyenne entre le 5<sup>ème</sup> et le 7<sup>-ème</sup> mois d'âge. Toutefois, l'âge est très variable selon la race, le moment de naissance de la chevrette et le système d'élevage (Freitas et al. 2004). Les chèvres de race Pygmée sont pubères dès l'âge de 3 à 4 mois alors que les chevrettes Angora n'atteignent pas la puberté dès la première saison sexuelle mais seulement vers 18 à 20 mois (Hafez, 1993).

La présence d'une saison d'œstrus provoque l'apparition d'une relation entre la date de naissance et l'âge à la puberté.

L'alimentation et le développement corporel de la femelle ont aussi un rôle important sur l'acquisition de la maturité sexuelle. En effet, une ration inadéquate durant la période de croissance retarde le développement corporel et l'apparition de la puberté (Walkden-Brown et Bocquier, 2010). Pour les races peu saisonnées, l'apparition de la puberté est surtout liée au poids de l'animal, soit à partir de 45 % à 50 % du poids vif adulte (Freitas et al. 2004). Dans les faits, tout facteur retardant la croissance de la chevrette (maladies, rations insuffisantes, mauvaise transition au

sevrage, etc.) a un impact négatif sur le moment d'apparition des premières chaleurs fertiles.

## 4.2 Le cycle œstral et ses caractéristiques

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 et al. 2011). La chèvre est une espèce polyœstrienne saisonnière.

### 4.2.1 La durée du cycle

En moyenne, un cycle dure 21 jours et plus généralement, entre 18 et 22 jours (Hafez, 1993). Des cycles courts et des cycles longs sont observables chez les chèvres. Selon une étude menée sur des Alpines, 14 % des cycles d'une saison de reproduction sont de courte durée (inférieure à 17 jours) et 9 % sont de longue durée (supérieure à 25 jours) (Chemineau et al. 1987 cités par Baril et al. 1993). La fréquence élevée des cycles courts est une caractéristique de l'espèce caprine. Ils apparaissent principalement en début de saison, en période post-partum, après un avortement induit à l'aide d'injection de prostaglandines (Camp et al. 1983) et après des ovulations induites par effet bouc (Chemineau, 1989). Ces cycles sont associés à une lyse du corps jaune prématurée ou à l'absence d'ovulation (Camp et al. 1983). Dans les faits, les cycles courts sont observés après une période de repos des ovaires. Le follicule ovulatoire de « mauvaise qualité » entraîne la formation d'un corps jaune défectueux. Dans ce cas, le corps jaune ne sécrète pas suffisamment de progestérone pour inhiber une nouvelle ovulation. Ce dernier est donc lysé prématurément (Chemineau et al. 2006).



## 4.2.2 Les phases du cycle œstral

Le cycle œstral se décompose en quatre phases (Figure 13) :

- **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 (Fatet et al. 2011). Pour les races Alpine et Saanen, l'œstrus s'étend sur 31 heures environ (Baril et al. 1993)
- **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 met œstrus** : phase de croissance du corps jaune et d'augmentation de la progestéronémie ;
  - **Le di œstrus** : le corps jaune devenu stable, sécrète la progestérone jusqu'à la lutéolyse.

### Remarque

Malgré leurs différences évidentes, les brebis et les chèvres partagent de nombreuses similitudes au niveau anatomique et physiologique de leur système reproducteur. Tout d'abord, les brebis et les chèvres sont des mammifères appartenant à la grande famille des Bovidés.

Leur système reproducteur comprend des organes similaires tels que les ovaires, les trompes de Fallope, l'utérus et le vagin. De plus, les deux espèces suivent des

cycles de reproduction saisonniers, la reproduction étant influencée par des facteurs environnementaux tels que la durée du jour et la disponibilité de nourriture. De plus, les moutons et les chèvres ont une période de gestation d'environ cinq mois et donnent généralement naissance à un ou deux petits, bien que les chèvres soient plus prolifiques.

Enfin, tant les brebis que les chèvres sont sujettes à des troubles de la santé reproductive similaires, tels que les avortements, les infections utérines et les complications obstétricales. La compréhension de ces similitudes anatomiques et physiologiques est cruciale pour la gestion efficace de la reproduction et de la santé reproductive dans les troupeaux de brebis et de chèvres, contribuant ainsi à l'amélioration de la productivité et du bien-être de ces animaux.

**CHAPITRE II : METHODES DE  
SYNCHRONISATION DES CHALEURS**

## 1. Généralités

La synchronisation des chaleurs est une étape cruciale dans la gestion efficace de la reproduction ovine et caprine. Cette pratique est largement utilisée dans l'industrie de l'élevage pour ajuster le cycle œstral (œstrus) des femelles au sein d'un groupe, facilitant ainsi le recours aux technologies de procréation assistée telles que l'accouplement naturel ou l'insémination artificielle.

Ce chapitre vise à explorer en détail les différents aspects de la synchronisation des chaleurs chez les ovins et caprins. Nous examinerons les objectifs de cette pratique, les méthodes et protocoles utilisés, ainsi que les avantages et les limites associés à sa mise en œuvre.

### 1.1 Définition

La synchronisation des chaleurs est une pratique courante dans l'élevage des petits ruminants, utilisée pour maximiser l'efficacité de la reproduction et optimiser la gestion des troupeaux.

C'est le processus par lequel les cycles œstraux (œstrus) des femelles d'un groupe d'animaux sont cohérents, leur permettant de s'accoupler ou d'être inséminées artificiellement en même temps.

### 1.2 Les intérêts de la synchronisation de chaleurs

Selon Bouhier de l'Ecluse (1960), afin de maximiser les taux d'agnelage, il est intéressant de raccourcir la période de lutte en mettant simultanément les brebis en chaleurs. Certains éleveurs cherchent également à décaler l'œstrus pour déplacer les

agnelages plus tôt ou plus tard ou pour augmenter la fréquence des agnelages (reproduction hors saison). Selon Soltner (1989)

La synchronisation des chaleurs présente plusieurs avantages considérables à savoir :

❖ Augmenter la productivité du troupeau : d'avantage d'agnelage dans la vie de la brebis ou de la chevrette et d'avantage d'agneaux/chevreaux mise bas, par une mise en reproduction des agnelles/chevrettes quel que soit la saison et en même temps par recherche de mise bas supplémentaire.

❖ 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 l'insémination artificielle, qui ne peut être pratiquée que si l'on synchronise les chaleurs.

❖ Rattraper la fécondation de certaines brebis non fécondées ou ont perdu accidentellement leur portée.

❖ Faciliter l'accouplement naturel en concentrant les périodes de chaleur sur une période définie, réduisant ainsi le temps et les efforts nécessaires pour détecter les chaleurs.

❖ Optimiser l'utilisation de techniques de reproduction assistée telles que l'insémination artificielle en permettant la mise en œuvre de protocoles de synchronisation spécifiques.

### 1.3 Différentes méthodes de synchronisation

Classiquement, les méthodes de contrôle de la reproduction ovine et caprine se distinguent en deux catégories principales : les méthodes zootechniques, également connues sous le nom de méthodes non hormonales, et les méthodes hormonales.

Les méthodes zootechniques reposent sur des pratiques telles que la manipulation de la photopériode, la nutrition et le contrôle de l'environnement pour influencer le cycle reproducteur naturel des brebis ou des chèvres. Par exemple, en modifiant artificiellement la durée de la lumière du jour à l'aide de l'éclairage artificiel, les éleveurs peuvent stimuler ou supprimer l'activité sexuelle des animaux, ce qui permet de contrôler la saisonnalité de la reproduction. De même, un ajustement de la ration alimentaire peut influencer la condition corporelle des animaux, ce qui a un impact sur leur fertilité et leur capacité à concevoir.

D'autre part, les méthodes hormonales impliquent l'utilisation d'hormones exogènes pour manipuler le cycle reproducteur des brebis. Ces méthodes comprennent l'administration de progestatifs, de prostaglandines, d'hormones folliculostimulantes (FSH), d'hormones lutéinisantes (LH) ou de leurs analogues synthétiques pour synchroniser les chaleurs, induire l'ovulation ou contrôler le moment de la reproduction. Ces techniques offrent un contrôle précis et flexible de la reproduction, mais nécessitent une expertise dans leur application et leur suivi pour assurer leur efficacité et leur sécurité.

En résumé, bien que les deux approches aient leurs avantages et leurs inconvénients, l'utilisation combinée de méthodes zootechniques et hormonales permet aux éleveurs d'adapter leurs stratégies de contrôle de la reproduction en fonction des besoins spécifiques de leur troupeau et des objectifs de gestion.

### 1.3.1 Les méthodes zootechniques

#### 1.3.1.1 L'effet male :

L'effet male comme méthode biologique, efficace et conseillé pendant la contre saison, particulièrement en début comme à la fin de la saison favorable (KHALDI, 1984 ; THIMONIER et al.,2000).

L'effet male qui est une technique de maîtrise naturelle de la reproduction chez les ovins et caprins et une alternative aux traitements hormonaux qui sont interdits en élevage biologique. Elle permet d'induire de façon relativement synchronisée ovulation et œstrus chez les brebis. En période d'œstrus saisonnier et d'envisager l'utilisation de l'insémination artificielle.

Chez la brebis, la durée de l'isolement sensoriel doit être au minimum de trois semaines. Deux périodes d'activité sexuelle intense se produisent autour des 18<sup>ème</sup> et 24<sup>ème</sup> jours suivant l'introduction des béliers La période d'accouplements des brebis se trouve ainsi regroupée sur environ 10 jours.

C'est l'odeur dégagée par le mâle, via la production d'une ou de plusieurs phéromones contenues dans le suint (graisse qui imprègne la laine), qui semble être la cause des événements physiologiques conduisant au déclenchement de l'activité sexuelle.

Ainsi, le contact direct entre mâle et femelle n'est pas nécessaire pour induire la réponse hormonale chez la brebis. Elle peut être déclenchée même si les animaux sont séparés par une clôture. Comme la production des phéromones du suint est sous la dépendance des androgènes, hormones produites par les testicules, un animal castré est inefficace pour induire l'effet bélier

Dans la plupart des cas, la première ovulation induite par le mâle n'est pas associée à un comportement d'œstrus, et le corps jaune qui en résulte régresse prématurément (Oldham Knight et al, 1981).

Durant la saison d'inactivité sexuelle, la sécrétion de LH est très faible. L'introduction du bélier cause une augmentation très rapide de la fréquence et de l'amplitude des pics de LH qui entraîne une ovulation spontanée dans les 50 h suivant la mise en contact avec le bélier. Cependant, cette première ovulation n'est généralement pas accompagnée du comportement œstral (« ovulation silencieuse »). Dans environ la moitié des cas, la formation de corps jaunes fonctionnels suite à cette ovulation donnera une première chaleur environ 17 jours plus

**Remarque :**

Les agnelles et les antenaises répondent moins bien à "l'effet bélier" que les brebis adultes.

**1.3.1.2 L'alimentation (Flushing) :**

Chez la brebis, le poids vif avant la lutte reflète l'état nutritionnel moyen du troupeau et présente une influence déterminante sur le taux d'ovulation, la fertilité et la prolificité. Pour améliorer les performances de reproduction, on a recours au flushing, qui consiste à augmenter temporairement le niveau énergétique de la ration, de façon à compenser les effets d'un niveau alimentaire insuffisant ou d'un mauvais état corporel.

Cette pratique a pour objet d'augmenter le taux d'ovulation et donc le taux d'agnelage. La réponse des brebis à l'alimentation intensive varie selon :



- ❖ L'âge de la brebis (la réponse est plus forte chez les brebis adultes que chez les brebis d'un an)
- ❖ La race (la réponse est la plus faible chez les races prolifiques)
- ❖ L'état de chair de la brebis (la réponse est plus forte chez les brebis maigres que chez les brebis dont l'état de chair est au-dessus de la moyenne)
- ❖ Le stade de la saison de reproduction (la meilleure réponse s'observe au début et à la fin de la saison de lutte).

Les brebis maigres qui ne sont pas remises du stress de leur dernière lactation sont celles qui profitent le plus de l'alimentation intensive. Par contre, on constate qu'elle est sans effet chez les brebis qui sont déjà plus en chair que la moyenne. Il est préférable d'augmenter la ration des brebis dont l'état de chair est coté 2–2,5 pour les faire passer à la cote 3–3,5. Les brebis qui bénéficient d'une alimentation plus riche produisent plus d'ovules que les brebis dont le régime reste inchangé.

En pratique, l'apport de 300 grammes d'aliment concentré supplémentaire par brebis et par jour, trois semaines avant et trois semaines après la lutte permet d'augmenter le taux d'ovulations et réduit la mortalité embryonnaire.

### 1.3.1.3 L'Eclairage artificiel :

Il est possible d'induire l'ovulation en contre-saison chez les brebis en modifiant la longueur du jour. Le fait de passer de jours longs à des jours courts déclenche l'œstrus.

En général, les jours longs sont « inhibiteurs » de l'activité sexuelle alors que les jours courts sont « stimulateurs ». Plusieurs recherches ont montré que des modifications artificielles de la période d'éclairement permettent d'amorcer la reprise des activités de reproduction à un moment de l'année où elles sont

naturellement inhibées. Ainsi, grâce au traitement de photopériode, on peut manipuler le cycle circadien (horloge biologique interne) des animaux.

Il s'agit donc de créer une situation où grâce à une modification de l'éclairage, les jours longs sont suivis de jours courts avant le début de la période de reproduction en contre-saison. Ce passage peut se faire graduellement ou abruptement. Les races ne réagissent pas toutes de la même façon aux modifications de la photopériode, mais la plupart y réagissent. Les races dont la saison de reproduction est naturellement plus courte doivent être exposées à des jours longs et à des jours courts pendant plus longtemps.

Le principe général consiste à créer une période de luminosité artificielle durant une partie ou encore toute l'année. Cependant, pour stimuler l'activité sexuelle des brebis, il ne suffit pas de les maintenir en jours courts, car après une exposition prolongée à une durée du jour relativement fixe (jours courts ou longs), les brebis ne répondent plus au stimulus photopériodique. Ainsi, pour stimuler les brebis, il est donc nécessaire de faire alterner les jours courts (JC) avec les jours longs (JL). En d'autres termes, pour obtenir l'effet souhaité avec les JC, soit la reprise de l'activité sexuelle, les sujets doivent avoir été préalablement exposés à un traitement de JL.

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

période relativement prolongée. De plus, elle contribue à réduire l'utilisation d'hormones exogènes, un critère de plus en plus important pour les consommateurs.

Il est recommandé que les brebis soient exposées à des jours longs pendant 8-12 semaines, puis exposées à des jours courts pendant la même durée avant la mise à la lutte. Si la période de reproduction en contre-saison tombe en juin, près des jours les plus longs de l'année, il est recommandé de fixer le nombre de semaines à 12 pour de meilleurs résultats.

En pratique, la méthode consistera à éclairer la bergerie (tubes néons si possible car c'est moins agressif pour les yeux ou halogènes fournissant 200 lux au niveau des yeux des animaux) pendant 15 à 18 heures, d'une part dès 6 heures du matin jusqu'à l'aube et d'autre part du crépuscule jusqu'à 24 heures. La phase d'éclairage en jours longs doit durer au moins 75 voire 90 heures. Cette phase de jours longs est suivie d'une phase de jours courts qui correspondra à l'éclairage naturel si la phase de jours longs se termine avant mi-mars. Si ce n'est pas le cas, la phase de jours courts est créée en occultant la bergerie. Le retour des jours courts déclenche l'apparition des chaleurs dans les jours qui suivent

Avec cette technique, il est possible d'obtenir un programme de 3 agnelages en 2 ans. Elle peut être pratiquée dans les grandes unités d'élevages, son inconvénient : c'est qu'elle est très coûteuse et nécessite des locaux très spéciaux. (Lepage et Castonguay, 1999).

Pour déterminer les dates où exposer les brebis aux jours longs, le producteur doit faire le calcul en comptant à rebours à partir de la date de saillie souhaitée. Voici un exemple qui illustre les calculs à faire :

- Date souhaitée du début de la mise à la lutte - 15 mai,

- Début des jours courts (8 semaines) - 15 mars,
- Début des jours longs (12 semaines) - 15 décembre.

### **1.3.2 Méthodes hormonales ou médicale**

Les traitements hormonaux de contrôle du moment de l'œstrus et de l'ovulation sont utilisés dans les élevages depuis plus de trente ans. Trois approches ont été évaluées pour synchroniser l'œstrus, elles consistent en utilisation d'un agent lutéolytique seul et/ou un progestatif et/ou la mélatonine.

#### **1.3.2.1 Moyens lutéolytiques (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).

Différentes molécules sont disponibles sous forme injectable. Etant donné que le corps jaune n'est sensible aux prostaglandines qu'entre le 5ème et le 14ème jour du cycle, deux injections à 11-14 jours d'intervalle sont nécessaires pour obtenir une bonne synchronisation. L'importante variabilité des réponses et la nécessité de ne traiter que des brebis cyclées expliquent l'utilisation très limitée de cette méthode sur le terrain

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

Lorsque le corps jaune est immature ou encore en développement, les prostaglandines n'ont aucun effet sur lui ; c'est pour cette raison qu'il est conseillé en synchronisation des chaleurs, d'utiliser une double dose de prostaglandine (à 8 jours d'intervalle chez la brebis), pour arriver à synchroniser la majorité des femelles traitées (Roberts, 1986).

Par ailleurs, la fertilité obtenue à la suite de ces œstrus induits est en générale faible, sans doute à cause de la courte période d'imprégnation de l'utérus par la progestérone.

### **1.3.2.2 La progestérone et progestagènes**

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'œstrus (THIMONIER ; 1979).

Les progestagènes sont des produits synthétisés à partir de la progestérone ou de la nortestosterone. L'administration de ces produits permet de mimer la phase lutéale du cycle sexuel : Au cours d'un cycle sexuel normal, on observe une sécrétion élevée de la progestérone qui dure environ 14 jours (phase lutéale) et qui empêche la venue en chaleur de la brebis. Suite à la régression des corps jaunes des ovaires, le niveau sanguin de la progestérone baisse et permet l'apparition d'une nouvelle chaleur.

L'administration de la progestérone bloque temporairement l'ovulation afin d'arriver à synchroniser l'œstrus.

### ❖ Voie orale

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).

Les progestagènes sont utilisées comme additifs alimentaires (KENNEDY, 2002) Quel que soit le mode d'administration, la durée du traitement aux progestagènes doit correspondre à la durée de la phase lutéale à fin d'exercer un « Feed-back » négatif sur l'axe hypothalamo- hypophysaire (DERIVAUX, 1971).

### ❖ L'implant sous cutané :

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).

### 1.3.2.3 Les éponges vaginales

Aujourd'hui l'éleveur dispose de plusieurs techniques pour maîtriser la reproduction de ses animaux, parmi lesquelles la synchronisation des chaleurs par différentes techniques, notamment l'utilisation des éponges vaginales. Cette technique a été développée au début des années 1960 et elle est certainement la méthode la plus utilisée dans le monde pour contrôler le cycle sexuel chez les brebis (Castonguay, 2004).

L'éponge contient une substance de synthèse analogue à la progestérone qui diffuse à travers la muqueuse vaginale et agit comme la progestérone naturelle, elle bloque la sécrétion des hormones responsables des événements physiologiques liés à

l'apparition des chaleurs et à l'ovulation. L'éponge est retirée 14 jours après la pose pour permettre la reprise de l'activité ovarienne qui induira le début d'une chaleur qui mènera à l'ovulation.

Quatre produits sont commercialisés actuellement et administrés par voie vaginal :

- ❖ Des éponges commercialisées sous le nom de VERAMIX par le laboratoire « UPJON »
- ❖ Des éponges imprégnées d'acétate de fluorogestone (FGA) commercialisée sous le nom de « SYNCRO-PART » par le laboratoire « Ceva »
- ❖ Des éponges imprégnées de FGA commercialisée sous le nom e « CHRONO GEST » par le laboratoire « INTERVET ».
- ❖ Des éponges imprégnées d'acétate de Médroxyprogestérone (MAP) commercialisée sous le nom d'ESPONJAVET par le laboratoire « HIPRA ».

Généralement, Au moment du retrait de l'éponge, on injecte de la PMSG « Pregnant Mare Serum Gonadotropins », gonadotrophine extraite du sérum de jument gestante) afin de stimuler le développement des follicules ovariens, de la même façon que l'hormone FSH endogène.

Les éponges vaginales sont imprégnées de 30 à 40 mg d'une progestagène, l'acétate de fluorogestone. Leur emploi peut être envisagé chez des femelles cyclées et non – cyclées (anœstrus saisonnier) en association ou non avec la PMSG et la PGF2a. Elles ont depuis 20 ans largement contribué au recours de plus en plus intensif à l'insémination artificielle (Hanzen, 2007).

Les modalités pratiques d'utilisation de progestagènes FGA (acétate de fluoregestone) sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 1:** les différents moyens d'utilisation de (FGA) sous forme d'éponges

Paramètres	Saison sexuelle	Contre saison
Dose de FGA	40 mg	30 mg
Durée du traitement	14 jours	12 jours
Dose d'ECG	300 à 600 UI	400 à 700 UI
Moment d'injection	Au retrait	Au retrait
Moment de la saillie (monte en main)	48 à 60 h 1 bélier / 10 brebis 1 bélier / 7 à 8 agnelles	48 à 60 h 1 bélier / 5 brebis 1 bélier / 3 à 4 agnelles
Moment d'insémination	Brebis : 55 heures Agnelle : 52 heures	Brebis : 55 heures Agnelle : 52 heures
Intervalle minimal parturition - traitement	60 jours	75 jours

### 1.3.2.3.1 Avantages

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 dessaisonnement de la reproduction et de la production laitière.

Par ailleurs, la réponse au traitement hormonal est satisfaisante sur des chevrettes prépubères (Bocquier, 1998).



### 1.3.2.3.2 Inconvénients

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 par l'utilisation d'hormones, c'est un protocole qui n'est pas autorisé en Agriculture Biologique et dans certains cahiers des charges d'AOC.

### 1.3.3 Mélatonine :

L'utilisation de la mélatonine permet d'obtenir un déclenchement plus précoce de la saison de reproduction des brebis, en même temps qu'un raccourcissement de la période de lutte ainsi qu'une amélioration de la fertilité et de la prolificité (Lassoued et al, 2008).

La durée optimale pour obtenir un déclenchement plus précoce des ovulations chez au moins les 2/3 des animaux traités, est supérieur à 36 jours mais inférieur à 93 jours. Il faut avoir au moins 36 jours du traitement afin que la cyclicité ovarienne soit établie de façon régulière (Devavry, 2011).

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 »).

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

# **MATERIELS ET METHODES**

## 1. Période et zone d'étude

L'étude a été réalisée du mois de mars au mois de mai au niveau de trois fermes privées dans trois wilayas différentes qui sont la wilaya de Mostaganem précisément à Sidi Fellag, Tiaret (Daïra de Tiaret et la Daïra de Frenda) et la wilaya de Relizane (Daïra de Jdiouia).

### ❖ Wilaya de Mostaganem

Mostaganem est une commune algérienne de la wilaya de Mostaganem dont elle est le chef-lieu. C'est une ville portuaire de la Méditerranée, située au nord-ouest de l'Algérie, en bordure du golfe de Mostaganem, à 80,7 km à l'est d'Oran et à 363 km à l'ouest d'Alger. Elle est l'une des plus importantes villes de l'Ouest algérien et du littoral algérien.



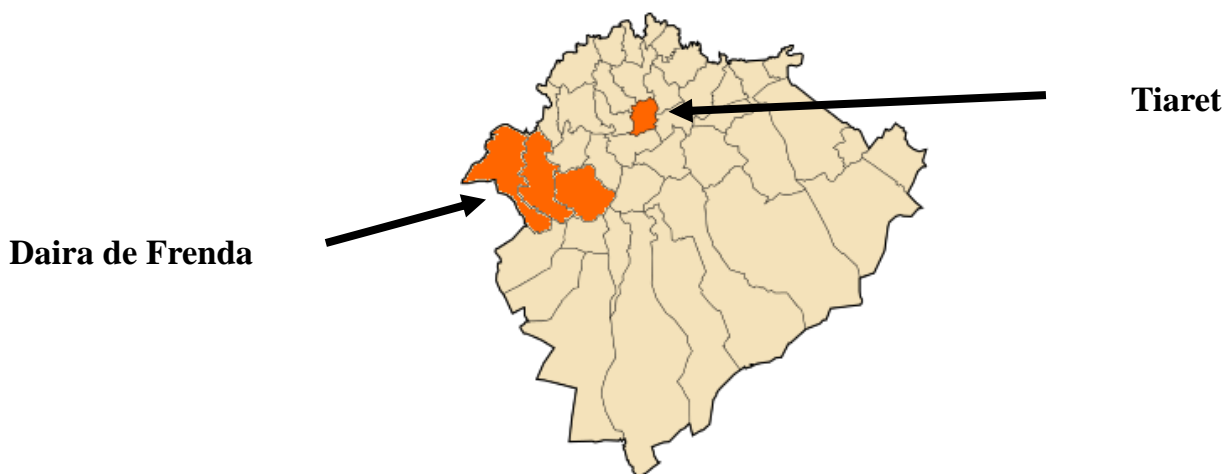
**Figure 12:** Localisation de la commune dans la wilaya de Mostaganem.

### ❖ La wilaya de Tiaret (Daïra frenda et Tiaret)

La wilaya de Tiaret est une région située dans le nord-ouest de l'Algérie, dans les Hauts Plateaux. Elle est connue pour sa diversité géographique, comprenant des plaines fertiles, des collines ondulantes et des montagnes imposantes. La ville de Tiaret, qui est le chef-lieu de la wilaya, est entourée de paysages pittoresques et bénéficie d'un climat méditerranéen agréable.

Elle est aussi réputée pour son activité d'élevage, qui joue un rôle important dans son économie et dans la vie quotidienne de ses habitants. Voici une description de la wilaya de Tiaret en fonction de son élevage :

- Élevage ovin et caprin : Tiaret est connue pour son élevage important de moutons et de chèvres. Les vastes étendus de pâturages offrent des conditions propices à l'élevage extensif, où les troupeaux peuvent paître librement. Les moutons et les chèvres sont élevés pour leur viande, leur lait et leur laine, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance des habitants.



**Figure 13:** Localisation de la daïra de Frenda et Tiaret (chef-lieu)

### ❖ La wilaya de Relizane (Daïra de Jdiouia)

La wilaya de Relizane est une région située dans le nord-ouest de l'Algérie. Elle est caractérisée par son paysage diversifié, comprenant des plaines fertiles, des collines et des zones semi-arides. Relizane est connue pour son agriculture florissante, avec la culture de céréales, d'oliviers, d'agrumes et d'autres cultures maraîchères. L'élevage de bétail, notamment de bovins, d'ovins et de caprins, est également une composante importante de l'économie locale.

La wilaya de Relizane abrite plusieurs villes et communes, dont Jdiouia, qui est l'une des communes les plus importantes de la région. Jdiouia est principalement une zone agricole, avec de vastes étendues de terres cultivées et des pâturages pour le bétail. L'élevage joue un rôle central dans l'économie de Jdiouia, fournissant des sources de revenus pour de nombreuses familles et contribuant à la sécurité alimentaire de la région.



**Figure 14:** Localisation de la daïra de Jdiouia.

Notre étude est divisée en deux parties, la première partie consistait à réaliser une enquête auprès de vétérinaires et praticiens des 3 wilayas pour collecter les données sur l'utilisation des éponges chez les petits ruminants.

La deuxième partie consistait à appliquer les éponges et le suivi de reproduction, de cheptels ovins au niveau des 3 wilayas.

## **2. Collecte de données ou enquête**

Suite au choix de la thématique de recherche, une phase de collecte d'un maximum d'informations sur la pratique de la technique de synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants au niveau de la région d'étude a été entamée. De ce fait, on a commencé par une élaboration d'un questionnaire pour mener une enquête sur la pratique de la synchronisation des chaleurs avec éponges vaginales en questionnant des vétérinaires de la zone afin de se faire une idée de l'efficacité (Taux de réussite) de la technique en tenant compte de certaines conditions comme la saison, l'alimentation ou encore les traitements administrés pendant la mise en pratique de la technique.

### **2.1 Déroulement de l'enquête**

Le questionnaire (**annexe**) que nous avons préalablement élaboré nous a permis de recueillir les données nécessaires à notre enquête, qui avait pour but de se faire une idée de l'efficacité de la technique et, par conséquent, des conditions dans lesquelles elle a été mise en œuvre, sachant que les conditions de pratique peuvent avoir un impact positif ou négatif sur les résultats attendus.

L'expérience a été enrichie par des observations directes sur le terrain et des



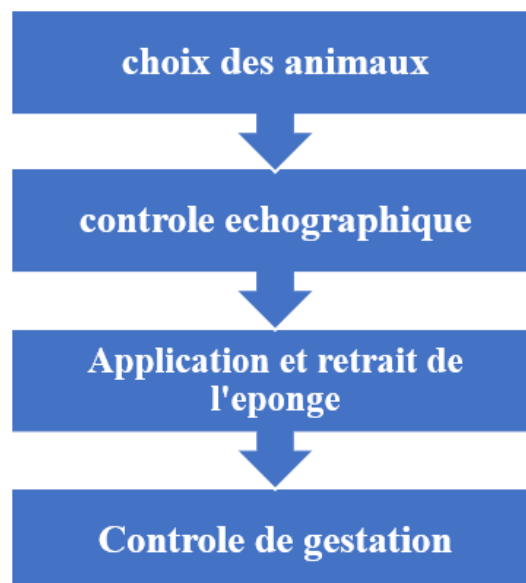
explications recueillies auprès des médecins vétérinaires qui ont participé à cette étude.

### 3. Application de l'éponge et suivie de reproduction

La section méthodologique de cette partie est conçue pour détailler rigoureusement les étapes, les outils et les techniques utilisés afin d'atteindre les objectifs de recherche définis. À travers une approche systématique et transparente.

Notre protocole expérimental se distingue par plusieurs étapes allant du choix des femelles aptes à être synchronisé en passant par la pose et le retrait des éponges en finissant par la saillie naturelle et le contrôle de l'état des femelles.

Le Protocole expérimental est résumé dans la figure suivante :



**Figure 15:** Protocole expérimental de l'expérience.

### 3.1 Animaux

Au total 40 brebis de race Ouled jellal et Sardi dont l'âge est compris entre 12 mois à 60 mois ont fait l'objet de notre étude.

On n'a pas appliqué les éponges chez les chèvres car d'après les vétérinaires, cette technique est rarement utilisée chez cette espèce dans ces régions.

### 3.2 Choix des femelles (brebis et antenaises)

Le choix des femelles s'est basé sur les critères suivants :

- La santé
- Bon état corporelle
- L'âge appropriée (à partir de 12 mois)
- Pas de gestation (femelles vides)



**Figure 16:** animaux utilisé pour la réalisation de l'étude.

### 3.3 Examen échographique

L'examen échographique est réalisé afin de détecter des éventuelles gestations précoces aussi pour éliminer les brebis qui ont des problèmes pathologiques (ex : Endométrites, pyomètres ou des momifications).



**Figure 17:** Appareil d'échographie avec sonde linéaire et sectorielle. (Photos originales)

### 3.4 Application et retrait des éponges vaginale

Les éponges vaginales utilisées sont imprégnées de 30 mg de FGA chacune, Commercialisées sous le nom de « Synchrono-part » de la marque CEVA. Sur le marché les éponges sont conditionnées dans des sacs en plastique, à raison de 25 par sac, à conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité. Elles sont de forme cylindrique, en mousse de polyuréthane, présentant à l'une des extrémités un fil qui permet leur retrait à la fin du traitement.



Figure 18: Eponge vaginales synchro-part (Ceva).

### 3.4.1 Applicateur

L'applicateur est formé d'un tube en plastique dur à surface lisse, qu'on peut facilement nettoyer et désinfecter. L'extrémité antérieure de ce tube est biseautée et un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin. Lors de la manipulation l'éponge est fixée à l'extrémité sur le tube en plastique.



Figure 19: Applicateur d'éponges vaginales

### 3.4.2 Injection de PMSG

La gonadotrophine sérique de jument gravide (P.M.S.G) utilisée dans notre expérimentation, est commercialisée sous le nom de « synchropart PMSG 6000 UI ».



**Figure 20:**Flacon de synchro-part PMSG.

### **3.5 La technique**

Les 40 femelles incluses dans notre étude sont divisées en deux lots 20 femelles pour chaque lot.

#### **3.5.1 Mise en place des éponges**

L'éleveur immobilise la femelle (contention). Après avoir désinfecté l'applicateur avec de l'eau contenant un antiseptique (Bétadine) L'éponge est placée dans l'applicateur par l'extrémité biseautée en la comprimant avec les doigts et l'autre extrémité de la ficelle reste à l'extérieur du tube.

Après désinfection de la région périnéale, l'applicateur contenant l'éponge est introduit dans le conduit vaginal de la brebis, tout doucement en l'inclinant et en le tournant légèrement, en le dirigeant délicatement vers le plafond du vagin par un mouvement de rotation et de propulsion vers l'avant. Le tube de l'applicateur est retiré de 2 à 3 cm pour ainsi libérer l'éponge en poussant sur le poussoir.

Chez les brebis et les antenaises, on utilise des éponges vaginales imprégnées d'une progestagène de synthèse. Les éponges sont mises en place pour une durée de 14 jours.

Ensuite les brebis manipulées sont identifiées à l'aide d'une boucle d'oreille numérotées



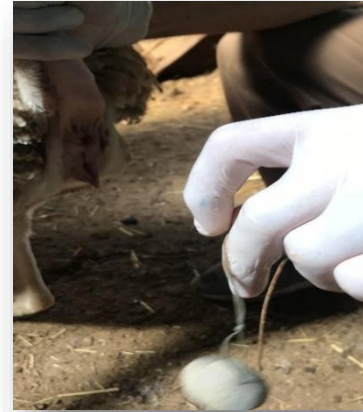
**Figure 21:** Les étapes de la mise en place des éponges (photos originales)

### 3.5.2 Le retrait de l'éponge et l'injection de la PMSG

Après 14 jours l'éponge est retirée doucement en tirant lentement sur la ficelle vers le bas. Après le retrait de l'éponge, on a procédé à l'injection par voie intramusculaire (IM) du PMSG.

Les premières chaleurs apparaissent au bout de 24 heures. Pour obtenir une synchronisation optimale de l'ovulation, une injection de PMSG (de 300 à 700 UI) est administrée par voie intramusculaire au moment du retrait de l'éponge. Bidon et al. (1986), Bister et al. (1987).

Le traitement progestatif seul est insuffisant pour provoquer l'apparition de l'œstrus chez la totalité des animaux traitée pendant la période d'anœstrus. L'injection par la voie intramusculaire la PMSG à la fin de traitement progestatif augmente le pourcentage des femelles en œstrus (Mamine, 2010).



**Figure 22:** Retrait de l'éponge vaginale



**Figure 23:** injection de la PMSG. (Photos originales)



Après injection de la PMSG, le taux de fécondation est sensiblement augmenté et l'on parvient à un niveau de fertilité et de fécondité comparable à celui d'un œstrus normal. La PMSG apparaît comme le complément à tout traitement progestatif (Boly et al., 2000).

### **3.5.3 La saillie des femelles traitées**

Après le retrait de l'éponge, on a placé 7 béliers pour chaque lot pour qu'il puisse le monter et aboutir à une gestation les semaines qui suivront, et pour contrôler ça on effectue une échographie après 1 mois 5 jrs (35 jours).

## **RESULTATS ET DISCUSSION**

## 4. Résultats

### 4.1 Résultats de l'enquête

L'enquête a été menée dans les wilayas de Mostaganem, Tiaret et Relizane. Les résultats obtenus à partir de notre questionnaire montrent clairement que les animaux répondent mieux à la synchronisation pendant la saison (automne) que pendant la contre-saison. Ces commentaires ont été formulés après avoir comparé le nombre et le statut des gestations sur deux périodes différentes (saisonnière et hors saison). Juste pour préciser, les chèvres s'impliquent rarement

Un seul éleveur qui a utilisé cette technique sur ses chèvres et les résultats sont mentionnés **au-dessous**

**Tableau 2** : Tableau comparatif des résultats de gestation dans les deux saisons

	SAISON SEXUELLE			CONTRE SAISON		
	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3
<b>Effectif choisi</b>	40	80	35	30	35	30
<b>Nbr de gestation</b>	39	77	30	15	10	18
<b>Taux de gestation</b>	98%	96%	85%	50%	28%	60%

### Saison sexuelle

Les lots de brebis synchronisé pendant la saison sexuelle ont répondu de manière excellente au traitement, parce que c'est la saison optimale pour se reproduire et elles ont été dans des bonnes conditions alimentaires et médical. Elles n'ont pas rencontré de dystocie même pour les antenaises.

### Contre saison

Les brebis synchronisées en contre saison n'ont pas si bien répondu au traitement comparé à celle de la saison sexuelle car elles ont rencontré ont rencontrés des difficultés à mettre bas et n'étaient pas dans les meilleur condition alimentaire et médicale.

Le seul éleveur qui a pratiqué la synchronisation des chaleurs avec des éponges vaginale sur ses chèvres l'a fait avec un traitement antibiotique et avec une alimentation principalement composée d'orge et de son.

Il a appliqué sur **8 chèvres** il a obtenu **7 mise bas** dont **3 gémellités** et **1 avortement**.

**Tableau 3:** tableau comparatif des résultats de mise bas chez les femelles avec et sans traitements

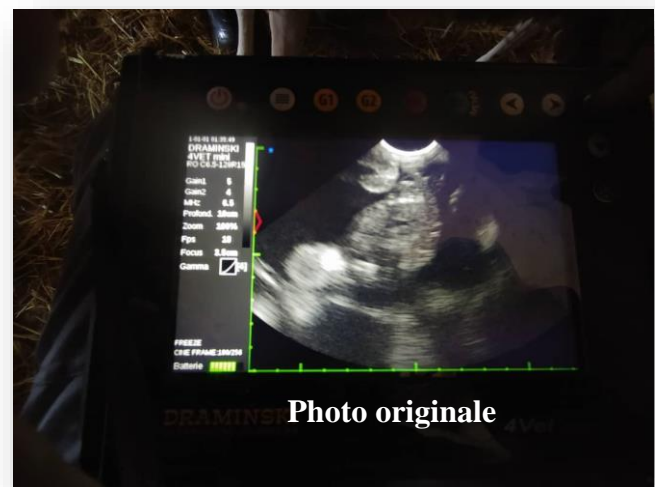
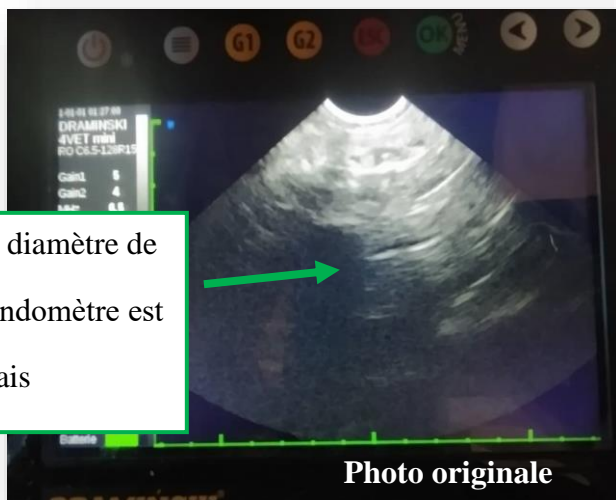
Traitement Antibiotique	Nbr de gestation	Nbr d'avortement	Taux de mise bas
Oxytetracyline	224	6	97,32 %
Oxytetracycline + spiramycine	45	2	95,5 %
Oxytetracycline + tylosine	10	0	100 %
Sans traitement	80	11	86,25 %

**Alimentation** : généralement l'alimentation était pauvre que ça soit en termes de quantité ou de qualité il était le plus souvent composé de son, paille ou de concentrés.

## 5. Résultats de contrôle échographique (choix des femelles)

L'utilisation des éponges vaginales a permis aux propriétaires de la ferme d'élevage la mise à la reproduction d'un lot de 40 brebis en contre- saison.

On a choisi ce nombre après élimination de certaines femelles qui avaient une gestation précoce ou qui souffrent de problèmes au niveau de l'utérus (endométrites subclinique ou momification)



**Figure 24:** clichés d'endométrites. (Photos originales)

## 5.1 Application des éponges et contrôle de gestation

Suite à la mise en place de la technique de la synchronisation et la saillie des brebis par des béliers, après 35 jours on a assisté à une séance d'échographie pour voir le nombre de brebis qui ont répondu à la synchronisation.

On a constaté que sur les 40 brebis synchronisées il y'a :

**22** brebis gestantes. Et **18** brebis vides.

## 5.2 Echographie (contrôle de gestation)



Fœtus de  
34 jours



Figure 25: résultats de gestation. (Photos originales)

## 6. Discussion

La présente étude visait à évaluer l'efficacité du suivi et de la synchronisation des chaleurs chez les brebis (contre saison) à l'aide d'éponges vaginales. Les résultats ont révélé un taux de gestation de 55% contre 45% de non gestation, suggérant une certaine efficacité de cette méthode dans la manipulation des cycles de reproduction des brebis.

Cependant, plusieurs aspects méritent d'être discutés pour une meilleure compréhension de ces résultats.

### **Faible utilisation des éponges vaginales chez les Chèvres**

D'après les vétérinaires, l'utilisation des éponges vaginales sur les chèvres est rare dans cette région l'élevage des caprins n'y est pas répandu contrairement à d'autres régions comme les régions montagneuses... etc.

Les éleveurs ont moins de bénéfices en élevant des caprins contrairement aux ovins qui sont prisée pour la qualité de leur viande.

Cependant on voit quelques élevages caprins mais n'appliquent pas la synchronisation de chaleurs avec éponges vaginale, comme le montre notre enquête on a eu qu'un seul qui appliqué cette pratique.

### **Effet de saison (saison et contre saison)**

Comme l'a montré l'étude menée, les brebis répondent généralement mieux à la synchronisation de la reproduction en saison qu'en contre-saison en raison de leur cycle naturel de reproduction. En saison, qui correspond souvent à la période de



l'automne pour beaucoup de races de brebis, elles sont naturellement plus fertiles et réceptives à la reproduction.

En saison, les niveaux d'hormones reproductives, comme la mélatonine, qui sont influencées par la durée des jours, sont optimaux pour favoriser l'ovulation et la fertilité et pendant cette saison les pâturages et l'alimentation sont abondantes et de bonne qualité.

Les brebis sont des animaux saisonniers dont la reproduction est influencée par la durée du jour, ou photopériode, qui affecte la sécrétion de la mélatonine, une hormone produite par la glande pinéale. La mélatonine est libérée en réponse à l'obscurité et inhibée par la lumière. Pendant les courtes journées de l'automne, une sécrétion accrue de mélatonine stimule la libération de l'hormone GnRH par l'hypothalamus, ce qui active la production de gonadotrophines (LH et FSH) par l'hypophyse, favorisant ainsi l'ovulation et la fertilité. Senger, P. L. (2004).

### **Effet des antibiotiques**

Suite à l'étude menée, on a remarqué que dans la plupart des cas l'utilisation d'antibiotiques (oxytetracycline, tylosine, spiramicyne) permettent d'avoir un nombre plus élevé de gestation/mise bas contrairement au cas où il n'ya pas eu de traitements antibiotiques (**Tableau 3**).

La plupart des protocoles de synchronisation œstrale chez les brebis incluent l'utilisation de progestatifs synthétiques administrés par des éponges intravaginales pendant 12 à 14 jours. Abécia, JA ; Forcada, F. ; Gonzalez-Bulnes, A.2012.

L'utilisation de dispositifs intravaginaux peut générer une rétention des sécrétions vaginales et des écoulements anormaux au retrait du dispositif, ce qui peut créer

des modifications du microbiote bactérien vaginal normal (Manès, J. ; Fiorentino, MA ; Kaiser, G. 2010) et un taux de fécondation plus faible d'où certain cas d'avortements. Ces changements dans le microbiote vaginal pourraient permettre la croissance de bactéries pathogènes opportunistes pouvant nécessiter un traitement antibiotique pour prévenir la prolifération de ces bactéries pathogène. Li, J. ; McCormick, J. ; Bocking, A. ; Reid, G. 2012. Ceci explique la différence observée entre le nombre de gestation/mise bas des brebis traitées et celles non traitées

Cependant l'utilisation des antibiotiques dans la synchronisation des chaleurs avec les éponges vaginales présente un risque de présence de résidus d'antibiotiques dans le lait des petits ruminants. De plus, l'émergence et la propagation de la résistance aux antimicrobiens soulignent la nécessité de stratégies « sans antibiotiques » pour lutter contre les maladies en médecine vétérinaire. Romero, T. ; Balado, J. ; Althaus, RL ; Beltran, MC. 2016.

Des agents probiotiques ont été proposés comme alternative aux composés antimicrobiens. Les probiotiques sont des micro-organismes vivants qui confèrent un effet bénéfique à la santé de l'hôte lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates (Organisation mondiale de la santé/Organisation des aliments et de l'agriculture, 2001).

### **Choix des animaux**

Dans la synchronisation des chaleurs avec éponges vaginales le choix des animaux joue un rôle crucial dans sa réussite.

En sachant cela on a accordé beaucoup d'importance en ce qui concerne le choix des animaux. Les 40 femelles choisies pour notre étude ont été sélectionnées après

une phase de contrôle pour sortir les femelles les plus aptes à être prises pour l'expérience.

Pendant le contrôle certaines femelles ont été écartées parce qu'elles présentaient des gestation précoces, endométrites, pyomètres, état corporelle pas adaptée (chétif) ou encore un état de santé déplorable.

Les vétérinaires soulignent l'importance de critères spécifiques pour choisir les femelles destinées à la synchronisation des chaleurs.

Voici les principaux points de leur recommandation :

- **État de santé général** : Les brebis doivent être en bonne santé, sans maladies infectieuses ou parasitaires. Les infections utérines telles que l'endométrite ou le pyomètre doivent être traitées avant toute tentative de synchronisation pour éviter des impacts négatifs sur la fertilité.
- **Condition corporelle** : Une condition corporelle optimale est essentielle. Les brebis avec un score de condition corporelle (SCC) entre 2,5 et 3,5 sur une échelle de 5 sont préférées, car elles ont plus de chances de répondre positivement aux traitements de synchronisation. Windorski, E. J., Schauer, C. S., Wurst, A. K., Inskoop, E. K., & Luther, J. S. (2008).
- **Âge et parité** : Les brebis âgées de 2 à 6 ans qui ont déjà eu des mises bas réussies sont généralement plus réceptives aux protocoles de synchronisation. Les brebis très jeunes ou très âgées peuvent avoir des réponses hormonales moins prévisibles.
- **Historique reproductif** : Les brebis avec un bon historique reproductif, comprenant des taux élevés de fertilité et de mises bas réussies, sont de

meilleures candidates pour la synchronisation. Les vétérinaires recommandent d'éviter les brebis ayant eu des problèmes reproductifs dans le passé.

- Nutrition et gestion : Une alimentation équilibrée et une gestion appropriée de l'élevage sont cruciales. Les brebis doivent recevoir une nutrition adéquate pour soutenir leur santé et leur capacité reproductrice. Un suivi régulier de leur condition et de leur alimentation est recommandé. Powell MR, Kaps M, Lamberson WR, et al.1996.

## 7. Conclusion

La synchronisation des chaleurs chez les petits ruminant est une pratique essentielle pour améliorer l'efficacité reproductive et optimiser les cycles de production dans les élevages ovins et caprins.

Il faut noter que la pratique de la synchronisation des chaleurs avec éponges vaginales est quasi inexistante chez chèvres dans notre région d'étude

Les critères de sélection des brebis pour ces protocoles sont déterminants pour garantir le succès de la synchronisation. Il est crucial de choisir des animaux en bonne santé, avec un état corporel optimal, un historique reproductif favorable, et une gestion nutritionnelle adéquate. Les brebis d'âge intermédiaire, ayant déjà connu des mises bas réussies, montrent généralement une meilleure réponse aux traitements de synchronisation.

Les pathologies reproductives telles que l'endométrite et le pyomètre doivent être soigneusement gérées avant toute intervention de synchronisation. L'administration d'antibiotiques avant l'insertion d'éponges vaginales peut prévenir les infections et améliorer les résultats de fertilité, bien que cette pratique nécessite une gestion prudente pour éviter le développement de résistances bactériennes.

La pose des éponges vaginales a été effectuée en date du 19 avril 2024, sur un lot de brebis composé de 40 têtes, dont 22 ont été gestante. Sur la base des résultats obtenus, nous pouvons dire que les traitements ont influencé la fertilité (55 %).

La maîtrise des œstrus et des ovulations et par conséquent du moment de la fécondation est désormais possible, notamment par la technique des éponges vaginales imprégnées de progestatifs, associées à la PMSG (pregnant mare serum gonadotriphin).

En Algérie, la pratique de la synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales est une innovation technique qui permet d'améliorer les résultats de reproduction. Le taux de fertilité est significativement influencé par le traitement Progestatif. Peut être augmenté par l'application du Fuhsing ; la pratique d'un Fuhsing pendant 2 à 3 semaines avant et après la lutte permet l'augmentation des naissances (gémellaire).

### 8. Recommandations

Les résultats obtenus lors de notre enquête sur terrain conduit à proposer les recommandations suivantes :

- Moderniser le système d'élevage en apportant les nouvelles normes zootechniques, en assurant un bon habitat des ovins (bergerie), hygiène stricte, meilleure contrôle et distribution de l'alimentation, conduisant à l'éradication de la plupart des pathologies (infectieuses, parasitaires et digestives).
- Encourager le suivie d'élevage par les vétérinaires afin d'assurer la pratique des paramètres de zootechnie et une meilleure maîtrise de la reproduction.
- Assurer l'utilisation des examens complémentaire pour aboutir à des diagnostics rapides et confirmés afin d'instaurer les meilleurs traitements
- Possession des terres par les éleveurs afin de cultiver toute sorte de fourrage et céréale pour une meilleure gestion de l'alimentation tout le long de l'année.
- Amélioration de la race locale afin d'avoir de meilleur résultat en production et en reproduction.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET ANNEXES**



## 9. Références bibliographiques

Ahmed, M. C., & Fatima, D. B. (s. d.). *ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES CAUSES DE L'INFERTILITE CHEZ LA VACHE.*

*Animals | Free Full-Text | Intravaginal Device-Type and Treatment-Length for Ovine Estrus Synchronization Modify Vaginal Mucus and Microbiota and Affect Fertility.* (s. d.).

Consulté 5 juin 2024, à l'adresse <https://www.mdpi.com/2076-2615/8/12/226>

Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M., & Liker, B. (2002). Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. *Small Ruminant Research*, 45(1), 39-44.

[https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00109-8](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00109-8)

Arbouche, Y. (2018). *Effet de la synchronisation des chaleurs de la brebis ouled djellal sur les performances de la reproduction et de la productivité en région semi- aride* [Thesis].

<http://dspace.univ-setif.dz:8888/jspui/handle/123456789/2310>

Beckers, J.-F., Ballman, P., Ectors, F., & Derivaux, J. (1975). Le dosage radioimmunologique de la progestérone plasmatique chez la vache. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Série D, Sciences Naturelles*, 280.

<https://orbi.uliege.be/handle/2268/289>

Charif, E. M. (2017). *Effet des traitements hormonaux sur les performances de la reproduction de la brebis de race REMBI ( La région d'EL BAYADH ).* [Université IBN-KHALDOUN:

Institut des Sciences Vétérinaires].

<https://www.ccdz.cerist.dz/admin/notice.php?id=00000000000000840648000087>

Chemineau, P., Malpaux, B., Guérin, Y., Maurice, F., Daveau, A., & Pelletier, J. (1992).  
Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins.  
*Annales de Zootechnie*, 41(3-4), 247-261. <https://doi.org/10.1051/animres:19920302>

*Detection of polymorphisms in the ovine leptin (LEP) gene : Association of a single nucleotide  
polymorphism with muscle growth and meat quality traits.* (s. d.). Consulté 5 juin 2024, à  
l'adresse <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.4141/a05-052>

*Effets du niveau alimentaire sur la saisonnalité de l'activité sexuelle chez la brebis Timahdite :  
Influence de la leptine et du système IGF | Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des  
pays tropicaux.* (s. d.). Consulté 5 juin 2024, à l'adresse  
<https://revues.cirad.fr/index.php/REMVT/article/view/10096>

El Bouyahiaoui, R. (2017). *Etude de l'effet de la mélatonine exogène chez les brebis et les  
béliers de races locales Algériennes (Rembi et Hamra) sur les performances de  
reproduction.*

Gherissi, D. E., Lamraoui, R., Chacha, F., Bouzebda, Z., Bouzebda, F. A., & Hanzen, C.  
(2020). Genital abnormalities associated to lack of uterine adenogenesis or endometrial  
gland dysgenesis of female dromedary camels (*Camelus dromedarius*). *Open Veterinary  
Journal*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.4314/ovj.v10i1.8>

Habeeb, H. M. H., & Kutzler, M. A. (2021). Estrus Synchronization in the Sheep and Goat.  
*Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 37(1), 125-137.  
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.10.007>


*Hormonal control of reproduction in small ruminants—ScienceDirect.* (s. d.). Consulté 5 juin  
2024, à l'adresse  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432012000371>

- Kerrouche, N., & Yachir, S. (2016). *La synchronisation des chaleurs et super-ovulation chez les petits ruminants (Avantages et Inconvénients )* [Thesis, université ibn khaldoun TIARET]. <http://dspace.univ-tiaret.dz:80/handle/123456789/5899>
- Lindsay, D. R., Cownie, Y., Signoret, J. P., Gaubert, J. L., Fabre, D., & Moreno, E. (1982). Méthode simplifiée de maîtrise de l'œstrus chez la brebis. *Annales de Zootechnie*, 31(1), 77-82. <https://doi.org/10.1051/animres:19820106>
- Molenat, G., Bouix, J. J., Prud'Hon, M., Bibé, B. B., Flamant, J. C., Maquere, M., & Jacquin, M. (1985, décembre). Potentiel de prolificite des brebis et systemes de production utilisateurs de parcours. Resultats experimentaux. *10. Journees de recherche ovine et caprine*. <https://hal.inrae.fr/hal-02783008>
- Ouagguini, R., & Chemani, K. (2020). *Utilisation des éponges vaginales pour la maîtrise de la reproduction chez la brebis Etude de cas dans l'exploitation des frères Bouamere commune de Metlili (Ghardaïa)* [Thesis, UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA]. <http://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/28789>
- Quereda, J. J., García-Roselló, E., Barba, M., Mocé, M. L., Gomis, J., Jiménez-Trigos, E., Bataller, E., Martínez-Boví, R., García-Muñoz, Á., & Gómez-Martín, Á. (2020). Use of Probiotics in Intravaginal Sponges in Sheep: A Pilot Study. *Animals*, 10(4), 719. <https://doi.org/10.3390/ani10040719>
- Rebhi, M. M., & Tammar, B. (2016). *ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES METHODES DU SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES OVINS* [Thesis, université ibn khaldoun TIARET]. <http://dspace.univ-tiaret.dz:80/handle/123456789/5811>
- Reproduction des animaux d'élevage (édition 2013)*. (2014). Educagri Editions.

- Seasonal breeding in sheep : Mechanism of action of melatonin. (1996). *Animal Reproduction Science*, 42(1-4), 109-117. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(96\)01505-9](https://doi.org/10.1016/0378-4320(96)01505-9)
- Tillet, Y., Tourlet, S., Picard, S., Sizaret, P.-Y., & Caraty, A. (2012). Morphofunctional interactions between galanin and GnRH-containing neurones in the diencephalon of the ewe. The effect of oestradiol. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 43(1), 14-19. <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2011.09.005>
- Titaouine, M. (2015). *Approches de l'étude zootechnico-sanitaire des ovins de la race Ouled Djellal dans l'est Algérien* [Thesis, UB1]. <http://dspace.univ-batna.dz/xmlui/handle/123456789/649>
- Toure, G., Meyer, C., & Kouassi, A. (1995). Apparition des chaleurs et de la décharge préovulatoire de LH chez la brebis de race Djallonké après synchronisation des chaleurs avec ou sans PMSG. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 48(4), Article 4. <https://doi.org/10.19182/remvt.9443>
- Use of melengestrol acetate-based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes* / *Journal of Animal Science* / Oxford Academic. (s. d.). Consulté 5 juin 2024, à l'adresse <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/74/10/2292/4605320>
- Vaginal Histological Changes after Using Intravaginal Sponges for Oestrous Synchronization in Anoestrous Ewes—Manes—2015—Reproduction in Domestic Animals—Wiley Online Library*. (s. d.). Consulté 5 juin 2024, à l'adresse <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rda.12482>
- Vers une maîtrise de la reproduction sans hormones chez les petits ruminants* / INRAE *Productions Animales*. (s. d.). Consulté 5 juin 2024, à l'adresse <https://productions-animales.org/article/view/2436>

- Windorski, E. J., Schauer, C. S., Wurst, A. K., Inskip, E. K., & Luther, J. S. (2008). Effects of melengestrol acetate and P.G. 600 on fertility in Rambouillet ewes outside the natural breeding season. *Theriogenology*, 70(2), 227-232.  
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.004>

## 10. Annexes

  
UNIVERSITÉ ABDEL HAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM  
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE  
DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE  
OPTION : PRODUCTION ANIMALE

**QUESTIONNAIRE**

Date / / 2024                      Wilaya Région/ : .....

**EFFECTIFS**

- Effectif total de l'élevage : .....
- Effectif choisi : .....
- Nombre de brebis : .....
- Nombre d'antenaïse : .....

**TRAITEMENTS**

- Antibiotiques : .....
- Antiparasitaires : .....
- Vitamines : .....

**AUTRES**

- Alimentation : .....
- Examen échographique : .....
- Traitements hormonaux : .....

**RESULTATS**

- Nombre de gestation : .....
- Nombre de mise bas : .....
- Nombre d'avortements : .....
- Nombre de gémeauté/animal : .....

**DIFFICULTES RENCONTREES**

**Figure 26: Annexe 1 : Exemple du Questionnaire utilisé**

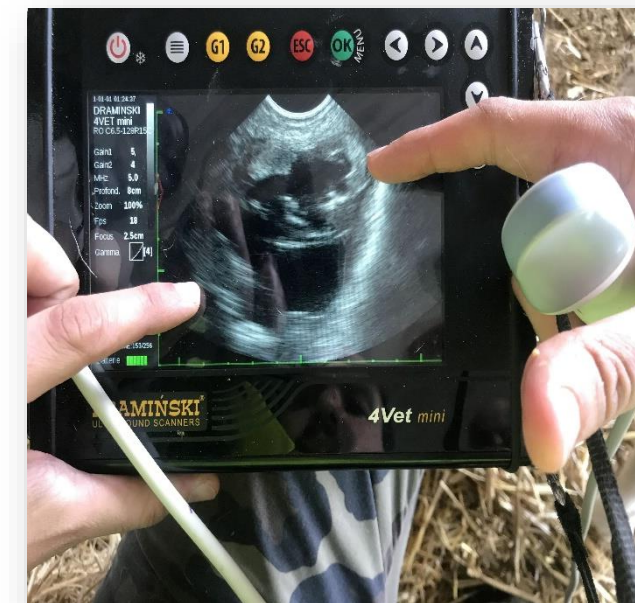


Figure 27:Annexe 2 : clichés complémentaires du contrôle échographique (contrôle de gestation)



**Figure 28: Annexe 3 : Clichés complémentaires de l'expérience**