

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Effet de l'incorporation d'un antibiotique aux éponges
vaginales sur les paramètres de reproduction chez la brebis de
race Rembi.**

Présenté par

BARGUI MAHIEDDINE

Devant le jury:

Président(e) :	Rahal Mohamed Karim	Pr	ISV,Blida
Examineur :	Bettahar Samia	MCB	ISV,Blida
Promoteur:	Yahia Achour	MCA	ISV,Blida
Co-Promoteur:	Metref Ahmed Kheireddine	MCA	ISV,Blida

Année : 2024/2025

Remerciements:

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Dieu, notre Créateur tout-puissant, qui m'a accordé la force et la sagesse nécessaires pour mener à bien ce modeste travail. J'espère sincèrement que ce dernier pourra bénéficier à tous.

Je souhaite également adresser mes remerciements les plus sincères à mon promoteur, le Dr YAHIA Achour, pour la confiance qu'il m'a témoignée en acceptant de m'encadrer et de me guider tout au long de ce projet. Sa bienveillance et ses orientations éclairées ont été précieuses, et je lui témoigne ici toute ma reconnaissance et mon respect.

Je n'oublie pas mon Co-promoteur, le Dr Metref Ahmed Kheireddine, dont le soutien constant a grandement contribué à la réalisation de ce travail.

Mes sincères remerciements vont également aux membres du jury, qui ont bien voulu examiner et évaluer ce travail, honorant ainsi cette recherche de leur expertise.

Je tiens à remercier chaleureusement Mlle MELLAL Soumia Malak, déléguée de notre promotion, pour ses efforts et son engagement.

Un grand merci aussi aux Dr HAMMOUDI Si Mohamed et Dr KHIATI Baghdad pour leurs conseils judicieux ainsi que pour la qualité humaine et scientifique dont ils ont fait preuve.

Je suis reconnaissant envers Boudjella, Kadi et Boualème, membres du personnel de la bergerie, pour leur coopération précieuse.

Je remercie vivement Dr BOUZAR Mostapha, qui n'a jamais ménagé son soutien ni ses encouragements tout au long de cette aventure.

Que toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail accepte mes grands et sincères remerciements.

Dédicaces :

Je dédie ces quelques lignes à mon père, compagnon de vie et collègue sur le terrain, en espérant que ces mots puissent, même modestement, témoigner de l'affection profonde et du respect que je lui porte.

À ma très chère mère, ton soutien inconditionnel a toujours été une source de force.

À ma très chère grand-mère, que Dieu te garde pour nous.

À ma tante précieuse, pour sa présence et son affection.

À tous mes frères et sœurs.

Et à tous mes amis sans exception.

Résumé :

Cette étude a pour objectif de mettre en lumière l'effet de l'ajout d'antibiotiques (0.5 à 1 ml) aux éponges vaginales lors de leur mise en place dans le protocole de synchronisation des chaleurs par l'utilisation d'éponges vaginales imprégnées de 20 mg d'Acétate de flugestone, associée à une injection de PMSG à raison de 500 UI.

Le suivi de l'expérimentation a été réalisé dans une bergerie située dans la commune de Gueltat Sidi Saad (wilaya de Laghouat), disposant de l'ensemble des conditions nécessaires à la conduite de l'étude (alimentation, confort, soins et traitements, gestion de la reproduction, etc.) sur 40 brebis de race Rembi, réparties en deux lots, afin d'évaluer l'efficacité de la méthode proposée.

Le taux de fertilité globales des deux lots était de 87.5%, une fécondité totale de 130% et une prolificité totale de 145%.

Le lot 1 (témoin) a présenté les taux suivants : une fertilité de 80%, une fécondité de 65%, une prolificité de 120% et un taux de mortalité des agneaux de **15%**.

Le lot 2 (éponges imprégnées d'antibiotique) a présenté les taux suivants : une fertilité de 90%, une fécondité de 70%, prolificité de 135% et un taux de mortalité des agneaux de **12%**.

L'ajout d'antibiotique aux éponges vaginales a permis d'améliorer les paramètres de reproduction d'une manière non significative mais cela n'empêche pas la nécessité de son application.

Mots clés : Brebis, éponges vaginales, PMSG, antibiotique, paramètres de reproduction.

_____:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على تأثير إضافة المضادات الحيوية (0.5 1) المهبلي عند إدخاله في بروتوكول مزامنة الإسفنجان المهبلي المشبع بـ 20 ملغ من أسيتات فلوجيستون، مع حقن PMSG 500 وحدة دولية.

تمت مراقبة التجربة في حظيرة أغنام تقع في بلدية قلعة سيدي سعد (ولاية الأغواط)، والتي توفرت فيها جميع اللازمة لإجراء الدراسة (التغذية، الراحة، الرعاية والعلاجات، والإدارة التناسلية، إلخ) على 40 نعجة من سلالة رمبي، مقسمة إلى دفعتين، وذلك لتقييم فعالية الطريقة المقترحة.

بلغ معدل الخصوبة الكلي للدفعتين 87.5%، ونسبة الخصوبة الكلية 130%، و 145%.

أظهرت الدفعة الأولى (المجموعة الشاهدة) النسب التالية: 80% 65% 120%
خصوبة. أظهرت الدفعة الثانية (الإسفنجات المُشَبَّعة بالمضادات الحيوية) النسب التالية: خصوبة

.
الحيوية المهبلي طفيف المعايير الإنجابية، هذا
ينفي استخدامها..

.
الكلمات المفتاحية: الأغنام، الإسفنجان المهبلي، PMSG، المضادات الحيوية، المعايير التناسلية.

Abstract:

This study aims to highlight the effect of adding antibiotics (0.5 to 1 ml) to vaginal sponges when they are inserted into the heat synchronization protocol using vaginal sponges impregnated with 20 mg of Flugestone Acetate, combined with an injection of PMSG at a rate of 500 IU.

The experiment was monitored in a sheepfold located in the commune of Gueltat Sidi Saad (wilaya of Laghouat), which had all the necessary conditions for conducting the study (feeding, comfort, care and treatments, reproductive management, etc.) on 40 Rembi ewes, divided into two batches, in order to evaluate the effectiveness of the proposed method.

The overall fertility rate of the two batches was 87.5%, a total fertility of 130% and a total prolificacy of 145%.

Batch 1 (control) showed the following rates: 80% fertility, 65% fecundity, and 120% prolificacy.

Batch 2 (antibiotic-impregnated sponges) showed the following rates: 90% fertility, 70% fecundity, and 135% prolificacy.

The addition of antibiotics to vaginal sponges resulted in a non-significant improvement in reproductive parameters, but this does not negate the need for their use.

Keywords: Sheep, vaginal sponges, PMSG, antibiotic, reproductive parameters.

SOMMAIRE:

INTRODUCTION :	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	2
CHAPITRE 01 : Situation de l'élevage ovin en Algérie	3
1-Les races ovines en Algérie :	3
2-Paramètres de reproduction chez certaines races algériennes :	4
CHAPITRE 02 : La synchronisation des chaleurs chez la brebis :	5
1-Méthodes zootechniques :	5
1-1-flushing :	5
1-2-Effet bélier :	6
1-3-Traitement lumineux:	7
2-Méthodes hormonales :	9
2-1-Les progestagènes :	9
2-2-Les prostaglandines(PGF2α):	10
2-3-La GnRH :	10
3-Les facteurs qui influencent la réussite de la synchronisation des chaleurs chez la brebis :	11
3-1-Dose de PMSG :	11
3-2-L'ajout d'un antibiotique:	11
CHAPITRE 03 : Importance de l'évaluation des paramètres de reproduction	12
1-Les paramètres de reproduction :	12
1-1-Fertilité :	12
1-2-Prolificité :	12
1-3-Fécondité :	13
1-4-Mortalité :	13
2-Importance de l'évaluation des paramètres de reproduction :	14
2-1-Rentabilité et productivité :	14
2-2- Amélioration génétique:	14
2-3-Gestion du troupeau :	14
CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION :	15
1-Facteurs influençant la fertilité :	15
1-1-Age des brebis :	15
1-2-La saison de reproduction :	15

1-3-Méthodes de lutte :	19
1-4-Effet bélier :	20
1-5-L'alimentation :	20
1-6-Poids corporel :	21
1-7-Type génétique :	21
2-Facteurs influençant la prolificité :	22
2-1- Âge et parité:	22
2-2-Saison de lutte :	22
2-3- Poids vif de la brebis :	22
2-4-Effet du mâle :	23
2-5-Traitements hormonaux :	23
2-6-L'alimentation :	24
2-7-Type génétique :	24
3-Facteurs influençant la fécondité :	25
3-1- Age des brebis :	25
3-2-L'état physiologique :	25
3-3-Mode de lutte :	25
3-4-Mois de lutte :	25
3-5-L'alimentation :	25
3-Facteurs influençant la mortalité :	26
3-1-Race et âge des mères :	26
3-2-Poids des agneaux a la naissance :	26
3-3- Nutrition et état corporel des brebis gestantes :	26
3-4-Prise du colostrum :	26
3-5-Conditions climatiques ou d'ambiance :	27
PARTIE EXPERIMENTALE.....	28
1-Objectif :	29
.....	29
2-Materiel et méthodes :	29
2-1-Région d'étude :	29
2-2-Présentation de la bergerie :	30
2-3-Présentation du cheptel :	32
2-3-1-choix des femelles :	33
2-3-2-choix des mâles :	33

2-4-Alimentaion:	33
2-5-Soins et traitements :	34
2-6-Produits et instruments d'induction et de synchronisation des chaleurs :	34
2-6-1-Eponges vaginales :	34
2-6-2-Applicateur des éponges vaginales :	35
2-6-3-PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) :	35
.....	35
2-6-4-L'échographe :	35
2-6-5-Antiseptique :	36
3-Protocole expérimental :	37
3-1-préparation à la lutte:	37
3-2-Le Déroulement de l'essai :	37
3-3-Mise en place des éponges :	38
3-4-Retrait des éponges et injection de PMSG :	40
3-5-Saillie des femelles synchronisées :	41
3-6 Analyse statistique :	41
RESULTATS ET DISCUSSION	42
Résultats et discussion :	43
1-Taux de gestation:	43
Résultats du test du χ^2 :	45
Interprétation :	45
Test du χ^2 pour deux proportions.....	45
Peut-on conclure que l'ajout de l'antibiotique améliore significativement la fertilité ?	45
1. Tableau des effectifs observés	45
2. Calcul des effectifs attendus	45
3. Formule du χ^2	46
4. Interprétation	46
2-Présence ou absence de pus lors du retrait des éponges:	46
3-Les paramètres de reproduction :	47
3-1-Fertilité :	47
3-2-Fécondité :	47
3-3-Prolificité :	48
3-4- Mortalité :	49
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	50

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	52
-----------------------------------	----

LISTE DES FIGURES :

Figure 1 Évolution de l'élevage ovin en Algérie de 2015 à 2017, par têtes (en milliers) (Statista Research Department,2023).....	3
Figure 2 : Les béliers sont attachés aux enclos en attendant l'apparition des chaleurs (B. Morel,2024).	6
Figure 3 :Cycle normal après l'introduction du bélier (Castonguay 2012).	7
Figure 4 : éclairage artificiel des brebis au niveau d'une bergerie (Agriest élevage,2014)....	8
Figure 5 : éponges vaginales imprégnées de FGA (Fluorogestone Acetate ou Cronolone) (CHRONOGEST® CR).....	9
Figure 6 : Lyophilisat de P.M.S.G pour suspension injectable (Folligon).	10
Figure 7 :Schématisation de l'activité sexuelle saisonnière chez les brebis du Québec (Castonguay 2012).	15
Figure 9 : Action directe de la photopériode sur le cycle hormonal sexuel des brebis.....	16
Figure 8 :Sécrétion de la mélatonine en fonction de la luminosité quotidienne (Chemineau et al., 1992).	16
Figure 10 : Interactions hormonales chez la brebis en saison sexuelle.	17
Figure 11 : Interactions hormonales chez la brebis en contre-saison sexuelle.	18
Figure 12 : Schéma représentatif du cycle sexuel chez la brebis	18
Figure 13 : Composition du colostrum et du lait chez la brebis (Tania Per Alvarez Puerta,2023).	27
Figure 14 Wilaya de Laghouat	29
Figure 15 Commune de Gueltat Sidi Saad	29
Figure 16 Croquis de la structure de la bergerie.....	30
Figure 17 : Photo de la bergerie de l'extérieur	30
Figure 18 : l'espace extérieur de la ferme.....	31
Figure 19 : La bergerie de l'intérieur « A ».....	31
Figure 20 : La bergerie de l'intérieur « B »......	32
Figure 21 : une brebis identifiée par une boucle d'oreille.	32
Figure 22 : La luzerne	33
Figure 23 : L'aliment concentré	33
Figure 24 Sac renfermant les éponges vaginales.....	34
Figure 25 : Applicateur des éponges vaginales.....	35
Figure 26 : Présentation de la PMSG.....	35
Figure 27 : L'échographe utilisé dans l'expérimentation.	36
Figure 28 : Applicateur trempé dans une solution iodée	36
Figure 29 : Produits utilisés dans le flushing.....	37
Figure 30 : Protocole de synchronisation des chaleurs utilisé	38
Figure 31 : Matériel utilisée.....	39
Figure 32 imprégnation des éponges par de l'antibiotique (oxytétracycline).	39
Figure 33 : Pose des éponges vaginales.	40
Figure 34 : préparation	40
Figure 35 : Retrait des éponges vaginales.....	41
Figure 36 : Injection de la PMSG.	41
Figure 37 : Echographie abdominale d'une brebis synchronisée.....	43
Figure 38 : images échographique des brebis gestantes.....	43

Figure 42 : Taux de mortalité obtenus dans les deux lots.....	49
--	-----------

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Paramètres de reproduction chez les brebis Ouled Djellal (Korteby et al., 2017).	4
Tableau 2 : Influence de l'effet mâle sur le taux de fertilité obtenue après traitement progestagènes- PMSG et insémination artificielle systématique (COGNIE et al., 1984).	7
Tableau 3 : Taux de fertilité de quelques races algériennes (Dekhili,2010 ; Lamrani,2007 ; Lamrani et al,2007 ; Regguem et al,2013).	12
Tableau 4 : Taux de prolificité de quelques races algériennes (Chekkal et al,2015).	13
Tableau 5 : Taux de fécondité de quelques races algériennes (Chekkal et al,2015).	13
Tableau 6 : Taux de gestation des deux lots selon l'examen échographique.	44
Tableau 7 : Tableau des effectifs observés.	45

LISTE DES ABBREVIATIONS :

1. BSK : Classification climatique de Köppen
2. CMV : Complément Minéral Vitaminé
3. eCG : equine chroric gonadotropin
4. FGA : Fluorogestone Acetate (acétate de fluorogestone)
5. FSH : Follicle Stimulating Hormone (hormone folliculo-stimulante)
6. GnRH : Gonadotropin-Releasing Hormone
7. H : Heurs.
8. Kg : Kilogramme
9. LH : Luteinizing Hormone (hormone lutéinisante)
10. m² : mètre carré
11. MAP : Acétate de Medroxyprogestérone
12. mg : milligramme
13. MGA : Acétate de Mélengestérol
14. ml : millilitre
15. Nbre : Nombre
16. PDIA : Protéine Digestible dans l'Intestin d'Origine Alimentaire
17. PGF2 α : Prostaglandine F2 alpha
18. PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin (gonadotrophine chorionique équine)
19. UI : Unité Internationale (pour dosage d'hormones).

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

L'élevage ovin occupe une place centrale dans l'agriculture algérienne, tant sur le plan économique que social, en contribuant fortement à la sécurité alimentaire, au développement rural et à la production de viande rouge. Malgré un cheptel national important, estimé à environ 17 à 22 millions de têtes selon différentes sources, la filière ovine fait face à des défis majeurs, notamment des performances reproductives variables, une gestion traditionnelle et la nécessité d'adapter les pratiques aux contraintes environnementales.

L'Algérie se distingue par une grande diversité de races ovines, telles que la Ouled Djellal, la Berbère ou la Rembi, qui présentent chacune des caractéristiques spécifiques d'adaptation et de productivité. Dans le but d'améliorer la productivité, la gestion de la reproduction, et plus particulièrement la synchronisation des chaleurs par des méthodes hormonales (éponges vaginales imprégnées de progestagènes et injection de PMSG), constitue une stratégie innovante permettant d'augmenter la prolificité et de mieux maîtriser le cycle reproductif des brebis.

Cependant, l'utilisation prolongée d'éponges vaginales peut entraîner des risques d'infections. Pour limiter ces complications, il est courant d'imprégner les dispositifs d'antibiotiques, comme l'oxytétracycline (Gatti et al., 2011) ; (Viñoles et al., 2011)., et d'appliquer des mesures d'hygiène strictes, afin d'optimiser l'efficacité de la synchronisation tout en réduisant les effets secondaires indésirables.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent travail, dont l'objectif principal est d'étudier l'effet de l'ajout d'antibiotique aux éponges vaginales chez les brebis sur les paramètres de reproduction. Plus précisément, il s'agit d'évaluer dans quelle mesure l'utilisation d'éponges vaginales imprégnées d'antibiotique influence les performances reproductives des brebis.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 01 : Situation de l'élevage ovin en Algérie

L'Algérie compte environ 31 millions de têtes ovines (FAO,2023). Cependant, Le ministre de l'Agriculture et du Développement rural, a déclaré le 11/11/2023, que le recensement du bétail a été achevé, qui a été fait de manière professionnelle, car il a révélé les chiffres et les statistiques réels contrairement à ce qu'indiquaient les chiffres incorrects sur lesquels on s'appuyait dans le passé. Le ministre a souligné que le nombre réel pour le secteur ovin ne dépasse pas 17 millions de têtes. (Ministère de l'agriculture,2023). Il est difficile de connaître avec précision l'effectif exact du cheptel ovin national, le système de son exploitation principalement nomade et traditionnel ne le permet pas (Khiati, 2013).

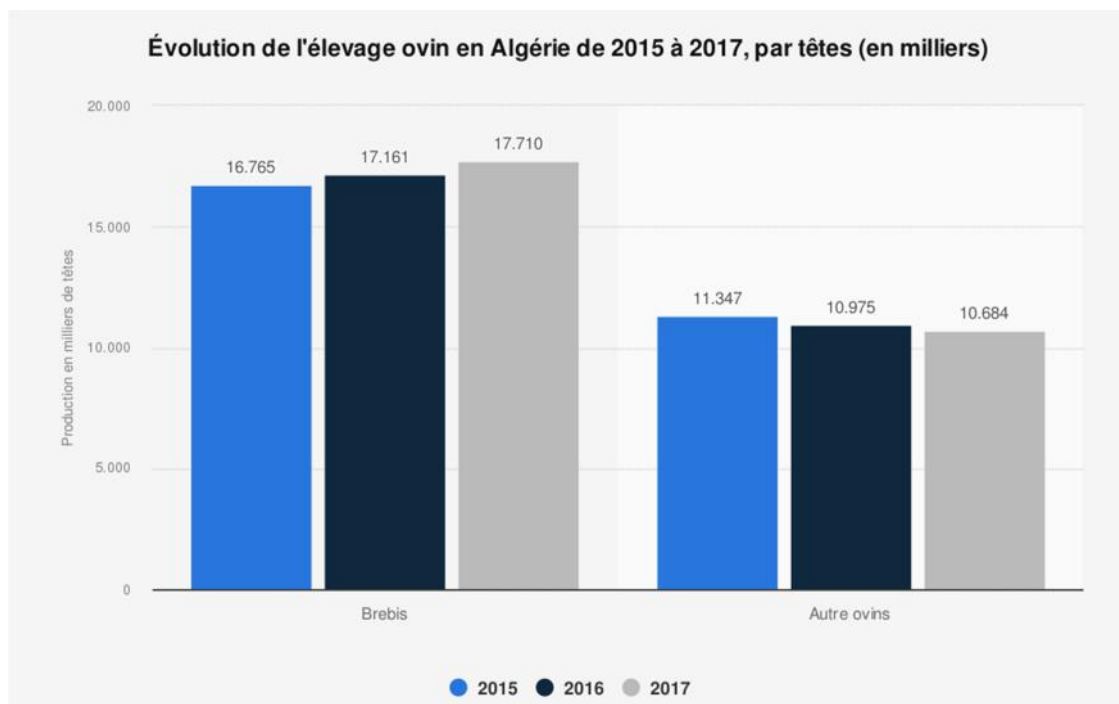


Figure 1 Évolution de l'élevage ovin en Algérie de 2015 à 2017, par têtes (en milliers) (Statista Research Department,2023)

1-Les races ovines en Algérie :

L'Algérie a une extraordinaire diversité de races ovines, avec huit races caractérisées par une rusticité remarquable, adaptée à leurs milieux respectifs. La race **Ouled Djellal** appelée la race Blanche, est considérée comme étant la plus importante race ovine algérienne. Avec plus de 63% de l'effectif national, son aire de distribution s'étale sur tout le nord algérien. La deuxième race en importance, avec 25% de l'effectif ovin national est la race **Berbère**. Elle est considérée comme la plus ancienne race algérienne et est élevée traditionnellement dans les massifs montagneux du Nord algérien. La **Rembi**, avec 11% du cheptel national, est considérée comme la plus lourde race ovine algérienne avec des poids avoisinant les 90 kg chez le bélier et 60 kg chez la brebis, elle est localisée exclusivement dans les régions de l'Ouarsenis et des Monts de

CHAPITRE 01 : SITUATION DE L'ELEVAGE OVIN EN ALGERIE

Tiaret. Les races Barbarine, **D'man**, **Hamra**, **Sidahou** et **Tazegzawth** représentent moins de 1% du cheptel national et sont menacées de disparition et leur aire de distribution ne cesse de se rétrécir (Moula N,2018).

2-Paramètres de reproduction chez certaines races algériennes :

Le taux de fertilité des ovins algériens varie selon les races, avec des chiffres notables signalés pour les races Tazegzawth et Ouled Djellal. La race Tazegzawth présente un taux de fertilité de 84,22 %, ainsi qu'un taux de prolificité supérieur à 150 % et un taux de fécondité moyen supérieur à 126 % (Rachid et al., 2019). En revanche, la race Ouled Djellal présente un taux de fertilité légèrement inférieur de 83,3 %, mais un taux de gestation plus élevé de 89,79 % et un taux de fécondité de 119 % (Korteby et al., 2017).

Tableau 1 : Paramètres de reproduction chez les brebis Ouled Djellal (Korteby et al., 2017).

	Primipare	Multipare	Moyenne $\pm \sigma$
Taux fertilité	68,45 \pm 26,52 (38,74)	88,56 \pm 6.44 (7,27)	83,30 \pm 10,04 (12,05)
Taux prolificité	135,00 \pm 15,00 (11,11)	145,00 \pm 42,00 (28,96)	143,00 \pm 28,00 (19,58)
Taux fécondité	92,00 \pm 27,00 (29,34)	128,00 \pm 49,00 (38,28)	119,00 \pm 11,00 (9,24)
Taux gestation	81,64 \pm 26,52 (32,48)	93,26 \pm 0,47 (0,50)	89,79 \pm 10,08 (11,23)

CHAPITRE 02 : La synchronisation des chaleurs chez la brebis :

La gestion du cycle sexuel chez les brebis vise à synchroniser les chaleurs en période de reproduction naturelle et à induire une activité sexuelle en contre saison, afin de permettre une reproduction continue tout au long de l'année. L'objectif est de modifier le cycle œstral pour que plusieurs femelles présentent leur période d'œstrus simultanément, sur une durée de 2 à 3 jours (Thimonier, 1989). Le principe est de prolonger la phase lutéale jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent (DUDOUET, 2003).

Actuellement, deux méthodes sont utilisées : une méthode zootechnique et une méthode hormonale. Le choix entre ces deux méthodes dépend des objectifs visés et des coûts associés.

1-Méthodes zootechniques :

1-1-flushing :

Depuis des années, il est bien établi qu'une augmentation contrôlée de l'alimentation, connue sous le nom de "**flushing**", stimule les ovulations. Ce lien entre la nutrition et la reproduction est complexe et n'est pas encore entièrement compris. Cette méthode consiste en une suralimentation énergétique temporaire, augmentant les apports de 20 à 30 % par rapport aux besoins d'entretien. Cela peut être réalisé soit en augmentant la quantité de concentré distribué, soit en améliorant la qualité des parcours ou des fourrages (Bocquier et al., 1987). Pour être efficace, le flushing doit commencer deux à trois semaines avant la saillie et se poursuivre pendant les trois premières semaines de gestation, car toute perturbation alimentaire peut accroître le taux de mortalité embryonnaire (Bocquier et al., 1987). Même en cas de ressources alimentaires limitées ou d'un intervalle court entre le tarissement et la saillie, un flushing peut améliorer les résultats si le poids ou l'état corporel des brebis est insuffisant (note d'état corporel inférieure à 3,5). Les brebis répondent généralement de manière optimale au flushing lorsqu'elles sont en condition corporelle moyenne, plutôt que lorsqu'elles sont maigres ou grasses (Henderson, 1991).

Chez les béliers, les besoins énergétiques pour la spermatogenèse sont relativement faibles, car cette fonction est résistante à la sous-nutrition. En revanche, l'augmentation du niveau d'alimentation a un impact significatif sur leur libido. Il est conseillé de fournir une ration riche en protéine digestible dans l'intestin d'origine alimentaire (PDIA), augmentée de 10 % environ deux mois avant le début de la reproduction, et de maintenir ce niveau tout au long de la période de reproduction. En élevage ovin, cet apport énergétique est généralement assuré par la distribution de concentrés, à raison de 200 à 600 g par jour, selon l'état corporel des animaux (Meuret et al., 1994).

1-2-Effet bélier :

L'effet bélier, également appelé effet mâle, consiste à introduire un bélier (reproducteur ou vasectomisé) dans un troupeau de brebis qui sont en anœstrus pour déclencher une ovulation. Cette technique permet de réveiller le cycle reproductif des brebis et de synchroniser leurs chaleurs (Lucie Duverne, 2024).

C'est l'odeur émise par le mâle, grâce à la production de phéromones présentes dans le suint (la graisse qui imprègne la laine), qui semble être à l'origine des changements physiologiques déclenchant ce phénomène. Par conséquent, un contact direct entre le mâle et la femelle n'est pas requis pour provoquer la réponse hormonale chez la brebis, même si les animaux sont séparés par une clôture. (Castonguay 2012).

Lorsque les béliers stériles sont introduits dans le lot de brebis, la majeure partie d'entre elles réagit en ovulant, et ce dès les deuxièmes à quatrièmes jours après l'introduction des béliers. Cette ovulation est « silencieuse », non fécondante. Selon les brebis, il peut ensuite y avoir ou non une seconde ovulation sans chaleur dans la semaine suivante. Dans tous les cas, une ovulation avec chaleur met 17 jours à arriver après la dernière ovulation sans œstrus (Lucie Duverne, 2024).



Figure 2 : Les béliers sont attachés aux enclos en attendant l'apparition des chaleurs (B. Morel, 2024).

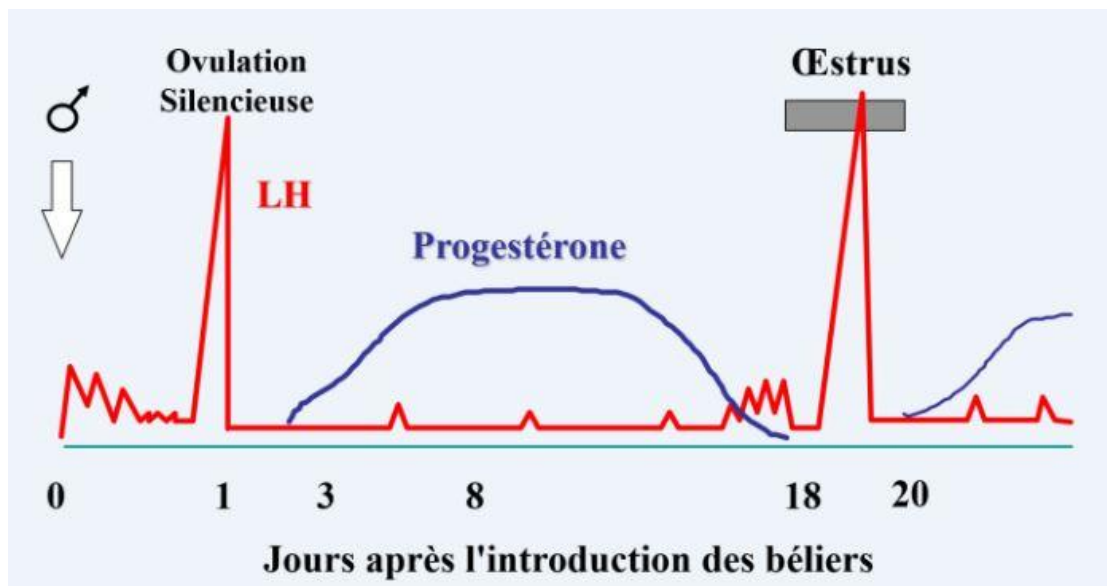


Figure 3 : Cycle normal après l'introduction du bélier (Castonguay 2012).

Chez les races fortement saisonnières, comme l'Île-de-France, l'effet mâle seul ne suffit pas à induire un cycle sexuel. Il doit être combiné à un traitement hormonal visant à l'induction et à la synchronisation des chaleurs (Hanzen et Castaigne, 2001). En outre, cette association de traitements permet d'améliorer significativement le taux de fertilité.

Tableau 2 : Influence de l'effet mâle sur le taux de fertilité obtenue après traitement progestagènes- PMSG et insémination artificielle systématique (COGNIE et al., 1984).

FGA-PMSG avec (+) ou (-) effet mâle	Intervalle retrait éponge-IA (h)	Fertilité (%)
+	50	73,5
+	55	58,8
-	55	51,5

1-3-Traitement lumineux:

L'induction de l'œstrus chez les brebis par éclairage artificiel a fait l'objet de nombreuses recherches récentes. Un traitement photopériodique ciblant exclusivement les mâles en période de faible activité sexuelle stimule leur comportement reproducteur et amplifie la réponse des femelles à « l'effet mâle » (Delgadillo et al., 2000). Ce protocole repose sur l'alternance de périodes de jours

CHAPITRE 02 : LA SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LA BREBIS

longs (16 h de lumière/24 h) et de jours courts (≤ 12 h de lumière/24 h), car aucune durée fixe de lumière ne permet de maintenir l'activité sexuelle continue.

Sur le plan physiologique, le moment d'exposition à la lumière dans le nycthémère est plus déterminant que sa durée totale. Ainsi, un éclairage de 8 h/jour – incluant un flash lumineux d'1 h autour de 16-17 h après l'aube – s'avère aussi efficace qu'une illumination continue de 16 h (Pelletier et *al.*, 1981). Ce mécanisme implique la mélatonine, hormone clé dont la sécrétion nocturne est inhibée par la lumière, modulant ainsi les cycles reproducteurs.

Un rythme d'alternance photopériodique de 3 mois permet de synchroniser les cycles ovariens des brebis (Thimonier et Ortavant, 1985). Cependant, cette technique nécessite des bergeries étanches à la lumière pour contrôler précisément l'exposition, ce qui engendre des coûts d'infrastructure élevés (Courot et Vollernail, 1991).



Figure 4 : éclairage artificiel des brebis au niveau d'une bergerie (Agriest élevage, 2014).

2-Méthodes hormonales :

2-1-Les progestagènes :

Ce sont des substances synthétiques qui présentent les mêmes propriétés que la progestérone. Un traitement utilisant uniquement un progestagène doit durer environ autant que la phase lutéale, soit environ 12 jours chez la brebis, afin de maîtriser le moment de l'œstrus et de l'ovulation chez un groupe de femelles dont le stade du cycle est inconnu. (VILLEMIN, 1984 ; HANZEN et CASTAIGNE, 2001).

Les progestagènes les plus utilisés sont:

- Acétate de Fluorogestérone (F.G.A.)
- Acétate de Medroxyprogestérone (M.A.P)
- Acétate de Mélengestérol (M.G.A)

La méthode la plus couramment utilisée dans le monde pour maîtriser l'œstrus est l'emploi d'éponges vaginales imprégnées de progestagène, en raison de sa simplicité d'application, de sa facilité d'utilisation et des bons résultats reproductifs obtenus. La fertilité lors de l'œstrus induit par cette technique est égale, voire supérieure, à celle observée après un œstrus naturel (BRICE, 1989).

En pratique, chez la brebis, on utilise des éponges vaginales imprégnées d'un progestagène de synthèse, généralement du F.G.A., à des doses variant de 30 mg en saison sexuelle à 40 mg en contre-saison. Ces éponges sont posées pendant 14 jours en saison sexuelle et 12 jours en contre-saison. Lors du retrait de l'éponge, une injection de **PMSG** est administrée, à raison de 300 à 600 UI en saison sexuelle et de 400 à 700 UI en contre-saison.



Figure 5 : éponges vaginales imprégnées de FGA (Fluorogestone Acetate ou Cronolone) (CHRONOGEST® CR).

La **PMSG** (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) est une glycoprotéine chimiquement et biologiquement proche de la FSH et de la LH. Son utilisation permet d'avancer l'apparition des chaleurs, d'augmenter le taux d'ovulation et de prolificité, ainsi que d'améliorer la fertilité des brebis traitées. Grâce à son effet similaire à la FSH, elle stimule la croissance folliculaire (DRION *et al.*, 2002 ; LEBOEUF *et al.*, 1998 ; BRICE *et al.*, 1997).



Figure 6 : Lyophilisat de P.M.S.G pour suspension injectable (Folligon).

2-2-Les prostaglandines(PGF₂α):

Les prostaglandines et leurs analogues sont utilisés pour synchroniser les chaleurs chez les brebis cyclées. Leur action lutéolytique entraîne la régression du corps jaune, la motilité et les contractions utérines ce qui provoque une baisse des taux plasmatiques de progestérone et stimule la sécrétion hypophysaire de gonadotropines. Cela favorise la croissance folliculaire et l'apparition des chaleurs dans un délai de 48 à 72 heures. Le corps jaune n'est sensible aux prostaglandines que durant la période comprise entre le 5^e et le 14^e jour du cycle, donc il est nécessaire d'administrer deux injections espacées de 11 à 14 jours pour obtenir une synchronisation efficace. Son utilisation est limitée sur le terrain en raison de la grande variabilité des réponses et du fait que ce traitement ne peut être appliqué qu'aux brebis déjà cyclées. (EVANS *et al.*, 1987 ; HENDERSON 1991).

2-3-La GnRH :

L'utilisation de la GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) ou un de ces analogues est une technique utilisée pour la synchronisation des chaleurs chez la brebis le plus souvent après un traitement par la **PGF₂α**. Une injection de la **GnRH** 48 heures après la deuxième injection de **PGF₂α** (deux injections espacées de 10-14 ours) est optimal pour synchroniser l'œstrus chez la brebis, ce qui améliore significativement le taux de gestation. (F. CASTONGUAY *et al.*, 2006).

3-Les facteurs qui influencent la réussite de la synchronisation des chaleurs chez la brebis :

3-1-Dose de PMSG :

La dose de **PMSG** a un effet très important sur la réussite de la synchronisation des chaleurs chez la brebis, notamment sur les paramètres reproductifs tels que la fertilité, la fécondité et la prolificité. La dose de **500 UI** de PMSG a donné les meilleurs résultats en termes de **fertilité** (75%), **fécondité** (130%), et **prolificité** (175%) comparativement aux doses de **400** et **600 UI**. (LAFRI M et HARKAT,2007).

3-2-L'ajout d'un antibiotique:

L'ajout d'un antibiotique à l'éponge vaginale utilisée pour synchroniser les chaleurs chez la brebis a pour objectif principal de prévenir les infections vaginales pouvant survenir lors de la pose de l'éponge, qui risqueraient de compromettre l'efficacité de la synchronisation. Cette mesure contribue ainsi à préserver la santé vaginale, un élément essentiel pour assurer un bon taux de fertilité.

Même si les recherches sur l'impact direct de l'antibiotique sur le succès de la synchronisation restent limitées, cette pratique est recommandée afin de réduire le risque de complications infectieuses, ce qui améliore indirectement les chances de réussite du protocole.

CHAPITRE 03 : IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION DES PARAMÈTRES DE REPRODUCTION

CHAPITRE 03 : Importance de l'évaluation des paramètres de reproduction

1-Les paramètres de reproduction :

Les paramètres zootechniques de reproduction sont des indicateurs utilisés pour évaluer les performances reproductives des animaux d'élevage.

Les performances de reproduction sont mesurées par plusieurs paramètres. Les plus couramment utilisés sont le **taux de fertilité**, **taux de prolificité**, **taux de fécondité** et la **mortalité des agneaux**.

1-1-Fertilité :

La **fertilité** est l'aptitude à la reproduction d'un individu, ou plus exactement d'un couple. Une femelle, à un moment donné de sa vie, peut être **fertile**, c'est-à-dire apte à être fécondé ou **infertile**, c'est-à-dire temporairement inapte à être fécondé ou stérile, c'est-à-dire définitivement inapte à être fécondé (Leborgne and Tanguy, 2013).

Le **taux de fertilité** est défini comme étant le nombre de brebis pleines par rapport aux brebis mises à la reproduction (H. Boly et al, 1993).

Taux de fertilité (%) = (Nbre de brebis mettant bas / Nbre de brebis mises en reproduction) x 100. (LAFRI M et HARKAT, 2007).

Tableau 3 : Taux de fertilité de quelques races algériennes (Dekhili, 2010 ; Lamrani, 2007 ; Lamrani et al, 2007 ; Regguem et al, 2013).

Race	Ouled djellal	Hamra	Rembi
Taux de fertilité	92%	86%	90%

1-2-Prolificité :

C'est l'aptitude à faire naître un plus ou moins grand nombre des produits lors d'une mise bas, le taux de prolificité est le rapport du nombre de produits nés au nombre de mises bas. (Leborgne and Tanguy, 2014).

CHAPITRE 03 : IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION DES PARAMÈTRES DE REPRODUCTION

Le taux de prolificité est le nombre d'agneaux nés par brebis mettant bas (H. Boly et al,1993).

Taux de prolificité (%) = (Nbre d'agneaux nés morts et vivants/Nbre de brebis ayant mis bas) x100. (LAFRI M et HARKAT,2007).

Tableau 4 : Taux de prolificité de quelques races algériennes (Chekkal et al,2015).

Race	Ouled Djellal	Barbarine	Hamra	Rembi	Berbère
Taux de Prolificité	110%	110%	110 à 120%	110%	110%

1-3-Fécondité :

Indicateur important de la productivité d'un troupeau. Il est souvent confondu avec le taux de fertilité. Il représente le nombre d'agneau nés par femelle mise à la reproduction (H. Boly et al,1993).

Taux de fécondité (%) = (Nbre d'agneaux nés morts et vivants/Nbre de brebis mises en reproduction) x100 (LAFRI M et HARKAT,2007).

Tableau 5 : Taux de fécondité de quelques races algériennes (Chekkal et al,2015).

Race	Ouled Djellal	Barbarine	Hamra	Rembi	Berbère
Taux de Fécondité	95%	90%	90%	95%	90%

1-4-Mortalité :

La mortalité des agneaux entre la naissance et le sevrage, présente dans tous les élevages ovins, est l'une des principales raisons de la faible productivité des troupeaux et est considérée comme un problème économique majeur.

Mortalité des agneaux : (nombre d'agneaux morts/nombre d'agneaux nés) x100.

CHAPITRE 03 : IMPORTANCE DE L'ÉVALUATION DES PARAMÈTRES DE REPRODUCTION

2-Importance de l'évaluation des paramètres de reproduction :

2-1-Rentabilité et productivité :

Fertilité et prolificité : Ces deux facteurs sont déterminants pour la rentabilité d'un troupeau ovin. Une fertilité élevée et une prolificité optimale augmentent le nombre d'agneaux nés, ce qui est essentiel pour la productivité globale de l'exploitation (E. Massender et D. Kennedy,2022)

Taux de gestation: il correspond au pourcentage de brebis confirmées gestantes (par échographie ou mise bas). L'âge des brebis, la race, la nutrition, l'état sanitaire, le bélier utilisé, la saison et le stress environnemental sont des facteurs clés qui influent sur la réussite de la gestation (E. Massender et D. Kennedy,2022).

2-2- Amélioration génétique:

L'évaluation des paramètres reproductifs permet d'identifier les animaux les plus performants génétiquement, ce qui est crucial pour les programmes de sélection. En utilisant des méthodes comme le BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), les éleveurs peuvent améliorer les caractéristiques reproductives de leur troupeau (M. Dekhili,2014)

La sélection indirecte, basée sur des variables corrélées, peut également être utilisée pour améliorer les traits reproductifs (M. Dekhili,2014).

2-3-Gestion du troupeau :

Etat corporel : L'indice moyen de l'état corporel des brebis est un indicateur important de leur performance reproductive. Un indice optimal autour de 3 permet de maximiser la productivité tout en minimisant les coûts alimentaires (E. Massender et D. Kennedy,2022).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION :

Les paramètres de reproduction chez les ovins sont influencés par plusieurs facteurs physiologiques, environnementaux et zootechniques.

1-Facteurs influençant la fertilité :

1-1-Age des brebis :

La fertilité augmente avec l'âge de la brebis. Elle atteint son maximum à l'âge de 5 à 6 ans, puis elle décroît (PRUD'HON, 1971). Elle est respectivement de 36%, 83% et 85% pour les âgées de 1, 2 ans et plus de 2 ans (FORREST et BICHARD, 1974).

1-2-La saison de reproduction :

Les ovins ont une saison sexuelle durant les jours décroissants, soit de la fin de l'été (mois d'août) jusqu'à la fin de l'automne (décembre). Cette période de reproduction naturelle permet une naissance des agneaux qui coïncide avec le printemps, où les conditions climatiques sont plus favorables et la nourriture plus abondante. Cependant, une brebis vivant près de l'équateur aura une saisonnalité de reproduction moins marquée. De plus, certaines races sont moins affectées que d'autres par le photopériodisme (Véronique Maly, 2021).

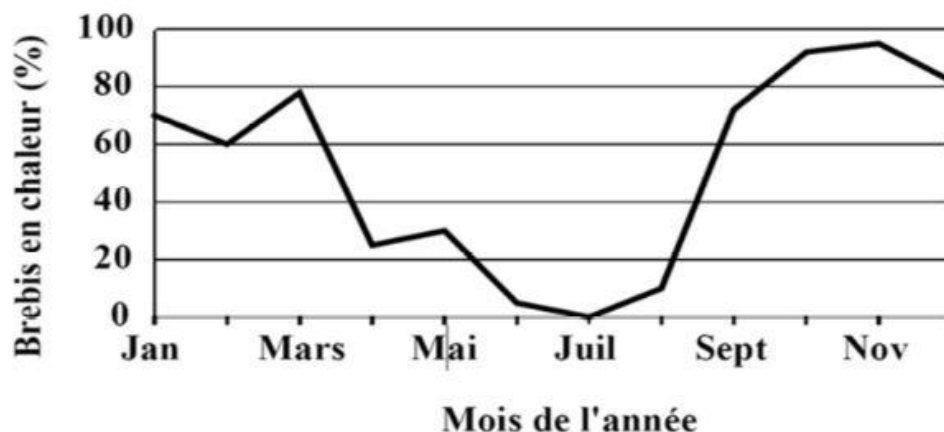


Figure 7 :Schématisation de l'activité sexuelle saisonnière chez les brebis du Québec (Castonguay 2012).

Chez les ovins, la photopériode (durée quotidienne d'exposition à la lumière) représente le principal facteur environnemental responsable de la saisonnalité de la reproduction. Ce phénomène s'explique par son influence sur la sécrétion pulsatile de la GnRH, qui module à son tour la production des hormones gonadotropes FSH et LH. Les mécanismes photopériodiques agissent via deux voies complémentaires : une

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

synchronisation des rythmes endogènes de reproduction et une modulation directe de la fréquence des pulses de GnRH (Malpaux et al. 1995; Castonguay 2012).

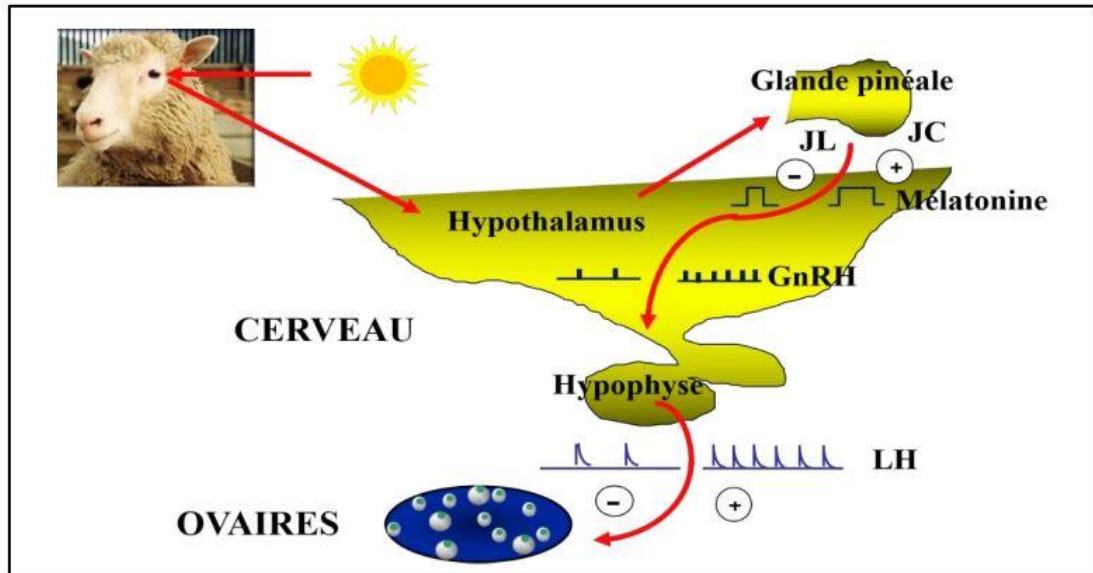


Figure 9 : Action directe de la photopériode sur le cycle hormonal sexuel des brebis.

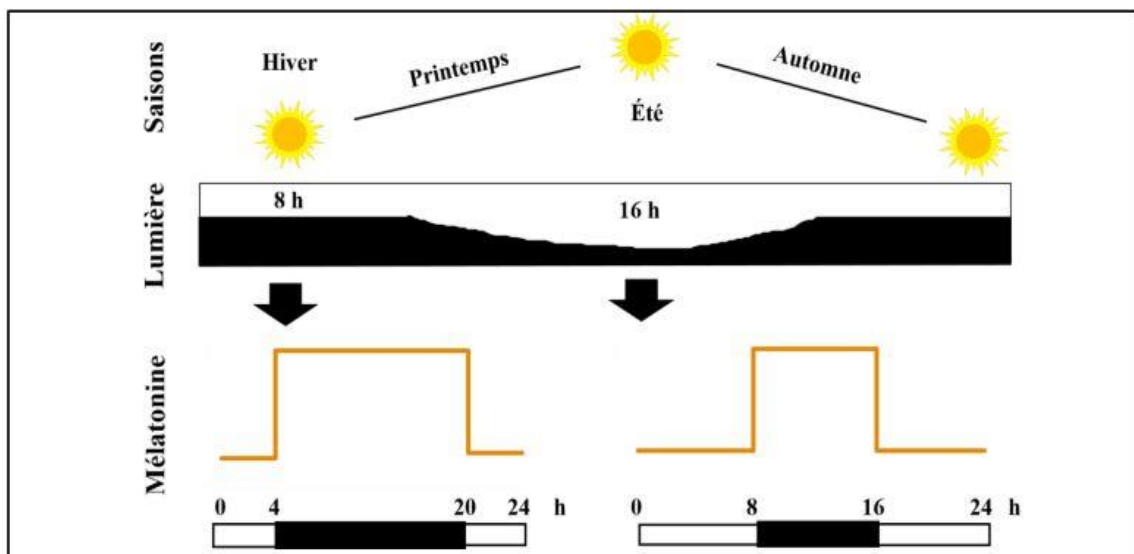


Figure 8 : Sécrétion de la mélatonine en fonction de la luminosité quotidienne (Chemineau et al., 1992).

Le premier mécanisme implique une dépendance aux œstrogènes, on observe une variation saisonnière de la sensibilité hypothalamique à ces hormones. En saison Sexuelle, le rétrocontrôle négatif des œstrogènes sur la sécrétion de GnRH est atténué, favorisant ainsi l'activité reproductive. À l'inverse, ce mécanisme inhibiteur s'intensifie pendant la phase de repos sexuel.

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

Chez le bélier, une saisonnalité similaire est observée : elle repose sur une modulation de la sensibilité de l'axe hypothalamo-hypophysaire à la testostérone, ajustant ainsi la production hormonale en fonction des périodes de l'année.

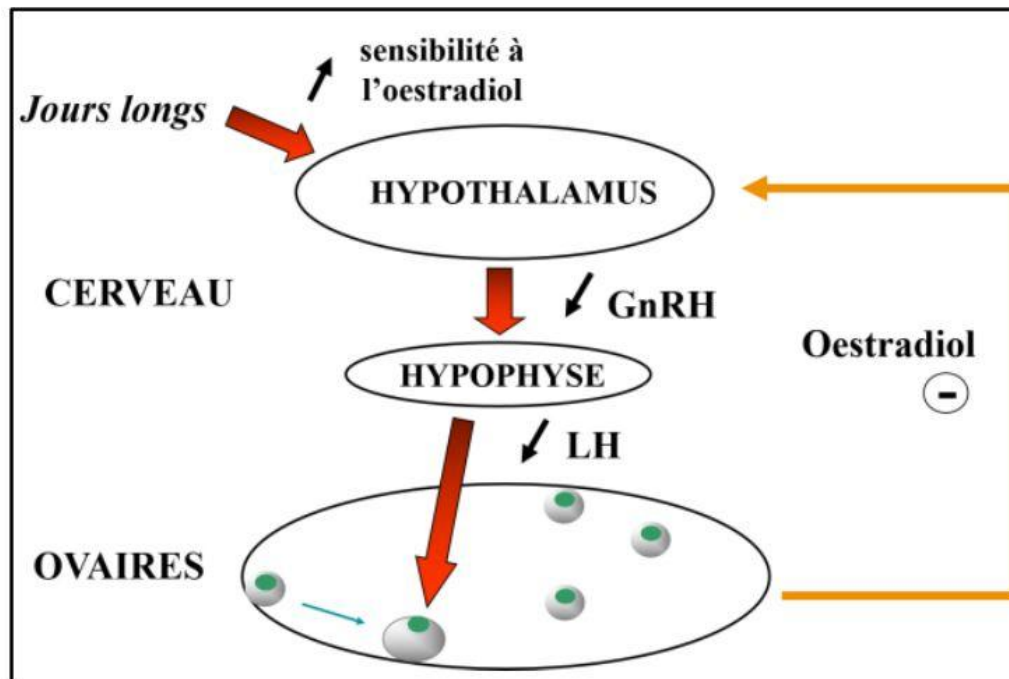


Figure 10 : Interactions hormonales chez la brebis en saison sexuelle.

Le deuxième mécanisme, indépendant des œstrogènes, repose sur la mélatonine, une hormone protéique synthétisée principalement par la glande pinéale (épiphyse) exclusivement durant la phase nocturne. La durée de sa sécrétion et sa concentration sanguine augmentent proportionnellement à la réduction de la photopériode. Ce processus débute par la détection de la lumière par la rétine, qui transmet un signal nerveux à la glande pinéale. Celle-ci convertit ce stimulus lumineux en un signal hormonal endocrinien via la production de mélatonine. Cette hormone agit comme un médiateur clé entre les cycles lumière-obscurité et la régulation des rythmes reproductifs saisonniers. (Montmeas et *al.* 2013 ; Henderson, Robinson 2007).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

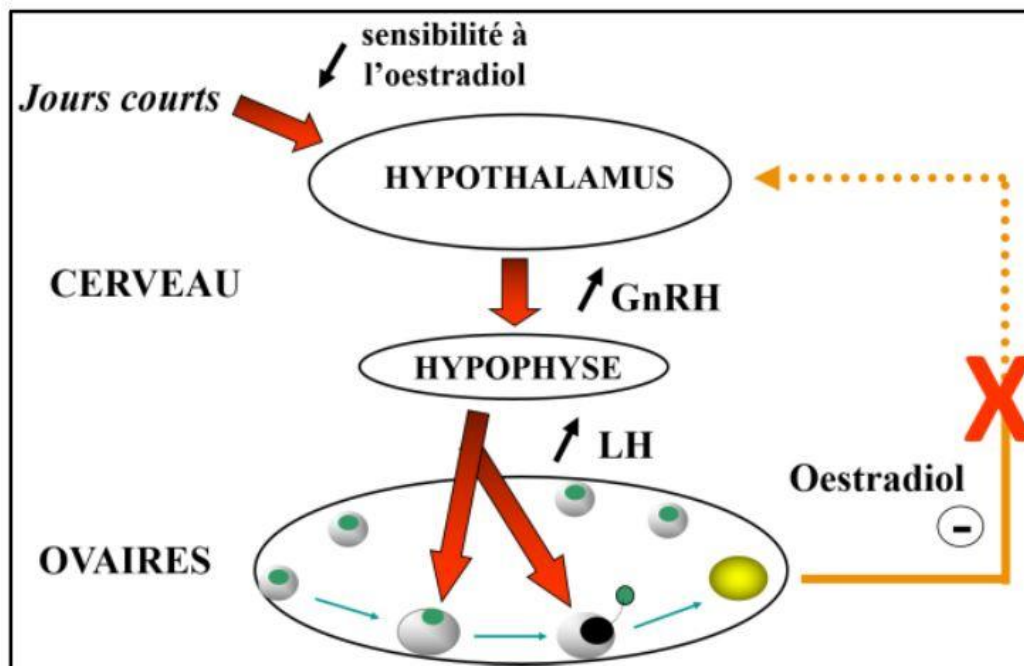


Figure 11 : Interactions hormonales chez la brebis en contre-saison sexuelle.

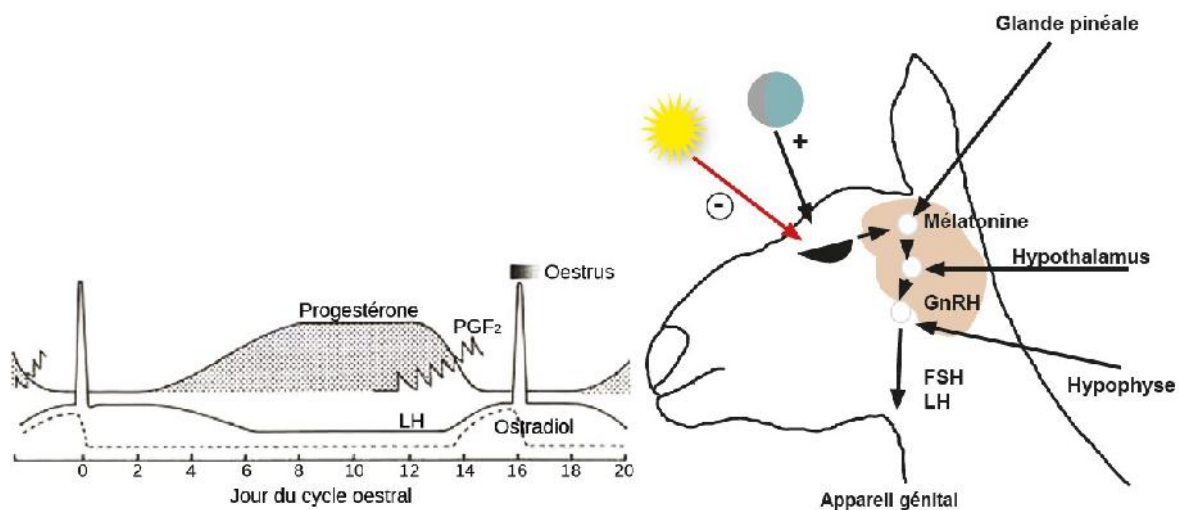


Figure 12 : Schéma représentatif du cycle sexuel chez la brebis

La sécrétion de GnRH par l'hypothalamus est influencée par la mélatonine, mais cet effet est indirect et mal compris. De plus, il n'est pas immédiat, se manifestant entre 40 et 60 jours après un changement dans le rythme de sécrétion de la mélatonine, souvent déclenché par des modifications de la photopériode, comme le raccourcissement des jours (Montmeas et *al.*, 2013). Les variations annuelles de la photopériode jouent un rôle crucial dans l'alternance entre les saisons de reproduction et de repos sexuel chez la plupart des espèces. Cependant, chaque individu semble avoir un rythme endogène de reproduction, même en l'absence de changements photopériodiques. La

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

photopériode sert à synchroniser ce rythme interne sur une période annuelle. (Malpaux et *al.*, 1996).

Les jours longs ont un effet inhibiteur sur l'axe hypothalamo-hypophysaire, ce qui réduit l'activité des gonades. En revanche, les jours courts stimulent l'activité sexuelle. Cependant, le déclenchement de la saison sexuelle ne dépend pas uniquement de la réduction de la photopériode après le solstice d'été. Il est également nécessaire que la brebis ait été exposée à une période de jours croissants pendant au moins 31 jours, comme au printemps. Ainsi, les jours longs ne jouent pas seulement un rôle inhibiteur sur la fonction reproductive, mais ils sont également essentiels pour initier un processus interne qui conduira à l'émergence de l'activité sexuelle à l'automne (Malpaux et *al.*, 1989).

La plupart des brebis étant sensibles au facteur saison, la fertilité du printemps et du début de l'été est en générale faible. Cela impose l'utilisation de méthode complémentaire afin d'augmenter la fertilité en dehors de la saison de reproduction. Les méthodes les plus économiques et les plus efficaces sont fondées sur les traitements hormonaux.

En Algérie, les brebis de race Rembi par exemple sont faiblement sensibles à l'effet photopériodisme où l'on observe de faibles activités sexuelles au printemps et l'été (de mars à juillet) quand la durée du jour est la plus longue et de fortes activités sexuelles coïncident avec les jours les plus courts (automne et hiver). (Bacha, 2016).

Une fertilité moyenne de 70 à 80% après saillie naturelle est considérée comme normale à bonne en automne, et comme à très bonne au printemps.

Chez les races moins strictement saisonnées, on distingue des différences de la fertilité suivant la période de lutte (BERNEY, 1979 et HAFEZ, 1968).

Chez la race Ouled djellal, Le taux maximal de fertilité est à attribuer aux mois de mai et juillet (69,4 et 69 % respectivement), alors que les taux les plus bas sont signalés aux mois d'avril et août (53,2 et 51 % respectivement). (Arbouche, R et al, 2013).

1-3-Méthodes de lutte :

Le mode lutte influe sur la fertilité d'une brebis (TURRIES, 1977).

En Algérie, la méthode de lutte la plus utilisée est la lutte libre où les béliers sont lâchés dans le troupeau avec les brebis et peuvent les saillir sans aucun contrôle (Safsaf et Tlidjane, 2010). Cette méthode donne des résultats faibles par contre la lutte en main. Où la lutte en lots, assure une meilleure fertilité, un bon groupage des agnelages, la possibilité d'améliorer les troupeaux (TURRIES, 1977).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

Il est donc essentiel d'adopter d'autres méthodes, comme la lutte en main, qui consiste à identifier les brebis en chaleurs et d'effectuer des saillies individuelles dans un enclos spécifique. Cette méthode peut être optimisée grâce à la synchronisation des chaleurs et à l'insémination artificielle. (Safsaf et Tlidjane,2010).

Une autre approche est la lutte par lots qui consiste à diviser le troupeau en groupes de brebis avec un seul bélier par groupe. Cette méthode permet de prolonger la période de reproduction sur 6 à 8 semaines. La taille des lots doit être ajustée : en saison sexuelle, un bélier de plus de 2 ans peut couvrir 40 à 50 brebis, tandis qu'un bélier plus jeune ne peut en couvrir que 30. En dehors de la saison, un bélier adulte peut gérer 30 à 35 brebis, mais il est conseillé d'éviter les jeunes béliers. Les brebis antenaises doivent être regroupées avec un bélier expérimenté. Cette méthode offre un contrôle sur la paternité et la gestion des périodes d'agnelage, mais elle présente l'inconvénient d'une fertilité réduite par rapport à la lutte libre. Pour pallier cela, il est nécessaire de faire tourner les béliers tous les 17 jours environ et d'utiliser des harnais marqueurs pour suivre la paternité. Une stratégie de rattrapage peut également être mise en place en introduisant un second bélier après le retrait du premier. (BOUKHLIQ, 2002).

1-4-Effet bélier :

En pratique, cet effet provoque un regroupement des chaleurs des brebis en deux pics distincts, espacés de six jours. Le premier pic correspond aux brebis ayant déjà des follicules en cours de maturation, tandis que le second concerne celles en anœstrus plus profond. Ce regroupement des chaleurs, induit par l'effet bélier, a un impact positif sur la fertilité (Malpaux,2001).

En effet, Fernandez-Abella et al. (1999) ont constaté une amélioration de la fertilité chez des brebis Mérinos d'Arles au cours des 30 premiers jours de lutte grâce à l'introduction de béliers vasectomisés.

1-5-L'alimentation :

La sous-alimentation peut nuire aux performances de reproduction en réduisant la libido et la fertilité, tout en risquant de retarder la puberté chez les jeunes. D'un autre côté, il est également important d'éviter que les brebis ne soient trop grasses avant la reproduction, car cela peut provoquer des perturbations hormonales. (Emilie Arnaud,2014).

Une préparation alimentaire spécifique, connue sous le nom de **flushing**, est bénéfique pour améliorer la fertilité des animaux, notamment lors des semaines précédant la reproduction (Chafri et al,2008). Cette préparation devrait être principalement axée sur l'apport énergétique plutôt que protéique, bien qu'une

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

supplémentation en minéraux et vitamines puisse également être envisagée (Kendall, 2004).

Maintenir un niveau alimentaire élevé après la saillie peut aussi avoir un impact positif sur les performances reproductives, surtout pendant les dix jours suivant la saillie (Hassoun et Bocquer, 2007).

La fertilité des brebis peut être améliorée de 50 % en leur fournissant 400 g de concentré par jour lorsqu'elles sont sous-alimentées. En revanche, un jeûne de trois jours durant cette période entraîne une diminution de la fertilité de 10 % (Blache et al., 2006). Il est donc essentiel de maintenir des apports alimentaires adéquats pendant les premières semaines de lutte et, au contraire, de s'assurer que les brebis saillies reçoivent une alimentation adaptée à leurs besoins.

1-6-Poids corporel :

Le faible poids vif de la brebis à la saillie est fréquemment lié à une malnutrition, donc à un développement insuffisant de l'utérus (PRUD'HON, 1971).

Une relation directe a été établie entre la fertilité et la prolificité d'un troupeau et son état général avant la période de reproduction, comme le souligne **Theriez** en 1975. Selon les recherches menées par **Coop** en Nouvelle-Zélande en 1962, la fertilité des brebis dépasse 90% tant que leur poids vif moyen est supérieur à 40 kg. Cependant, elle diminue rapidement si le poids tombe en dessous de 40 kg, atteignant seulement 50% à 30 kg.

L'état général de la brebis après la saillie (période post-œstrale) a une influence significative sur le taux de mortalité embryonnaire précoce. Ce taux, généralement estimé entre 20 et 40 % chez les espèces domestiques, peut être considérablement plus élevé (Rhind et al., 1984).

Chez les brebis mérinos, (Artoisenet et al, 1982) rapportent un taux de pertes embryonnaires de 74 % lorsque le poids vif moyen est de 25,6 kg, contre 55 % chez les brebis pesant 40,3 kg. Le pourcentage de pertes embryonnaires détermine le nombre de brebis vides, ce qui influence directement le taux de fertilité réel (brebis gestantes).

1-7-Type génétique :

La fertilité varie selon les races ovines, mais il n'existe pas de valeurs précises propres à chaque race. Cette variabilité est probablement due à la faible fiabilité de ce caractère. Les taux de fertilité obtenus diffèrent de manière significative entre les races, notamment entre la Romanov et la Lacaune. De plus, Bouix et al, 1985 soulignent que les écarts de fertilité entre les types génétiques ont tendance à s'accroître considérablement lorsque les conditions d'élevage deviennent plus difficiles.

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

2-Facteurs influençant la prolificité :

2-1- Âge et parité:

Le nombre d'agneaux nés par brebis augmente généralement avec l'âge et le nombre de mises bas (parité) des femelles. Plusieurs études ont montré que la prolificité, ou capacité à avoir plusieurs agneaux par portée, s'améliore avec l'âge des brebis. Cela est dû à un taux d'ovulation plus élevé, une meilleure capacité utérine et une amélioration des caractéristiques maternelles liées à la reproduction (Fahmy, 1990). Par exemple, des brebis de deux ans et plus ont été trouvées plus prolifiques et fécondes que les primipares (Shrestha et Heaney, 1992). Les taux de prolificité varient selon l'âge : 2,0 pour les brebis d'un an, 2,8 pour celles de deux ans, 2,9 pour celles de trois ans, et 3,0 pour celles de quatre ans et plus (Shrestha et Heaney, 1992). Cependant, il est difficile de distinguer clairement l'effet de l'âge de celui de la parité.

Les brebis atteignent généralement leurs tailles de portées les plus élevées entre quatre et huit ans. En comparaison avec la prolificité maximale atteinte par chaque race étudiée, les brebis d'un an avaient entre 0,47 et 0,69 agneau de moins par agnelage (Notter, 2000). Cependant, à partir d'un âge d'environ huit ans et plus, on observe souvent un déclin dans la taille des portées (Dickerson et Glimp, 1975; Notter, 2000).

2-2-Saison de lutte :

Plusieurs observations indiquent que la prolificité varie avec la saison de lutte. Cette variation concerne les races saisonnières ou peu saisonnières (ABBAS, 1985).

Chez les races saisonnées, Beckers (2003) indique que la saison de lutte influence les résultats de prolificité, avec des taux plus faibles en avril et juin, et un maximum en octobre et novembre. Cette observation est confirmée par Dekhili (2010), qui souligne que les luttés d'automne sont les plus prolifiques et donnent naissance, au printemps, aux portées les plus nombreuses. De plus, des variations de prolificité sont également observées pour une même période de lutte lorsqu'elle coïncide avec la saison sexuelle (Molina et al., 1994).

2-3- Poids vif de la brebis :

Mise à part du facteur génétique, la prolificité de la brebis dépend fortement de son état général (poids) avant la lutte (Gaskins et al, 2014).

Quelle que soit la race, le poids vif des brebis au moment de lutte et le taux d'ovulation sont étroitement liés, les brebis les plus lourdes sont les plus prolifiques, mais avec un optimum et les animaux trop gras sont parfois stériles. Les recherches menées par COOP en 1962 en Nouvelle-Zélande révèlent que lorsque le poids vif moyen des brebis est de 40 kg, seulement 10 % d'entre elles donnent naissance à des jumeaux. Ce pourcentage augmente progressivement avec l'augmentation du poids, atteignant 50 %

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

pour un poids vif de 75 kg. De plus, l'étude montre que pour chaque kilogramme supplémentaire de poids vif, le taux de prolificité augmente de 1,33 %, indépendamment de l'âge des brebis.

2-4-Effet du mâle :

L'amélioration de la prolificité est souvent associée à la sélection des femelles, car elles donnent naissance à la progéniture. Cependant, la qualité de la semence et l'activité hormonale des mâles jouent également un rôle crucial, influençant la taille moyenne des portées. Des études chez la souris ont montré que les mâles donnant les plus grandes tailles de portée avaient également les meilleurs taux de gestation. Chez le mouton, les béliers ont été identifiés comme influençant la prolificité en augmentant la proportion d'ovules fécondés, surtout chez les brebis avec un taux d'ovulation élevé. Une forte libido chez les mâles pourrait ainsi améliorer la prolificité des femelles avec lesquelles ils s'accouplent. (Parker et Bell, 1966; Newton et Betts, 1968; Turner, 1969 ; Schilling et al., 1968).

2-5-Traitements hormonaux :

La modification de la taille des portées est possible en intervenant sur les hormones qui régulent le taux d'ovulation. Des recherches ont porté sur l'immunisation active contre l'inhibine, une hormone produite par l'ovaire qui réduit la sécrétion de **FSH** (hormone folliculo-stimulante) par l'hypophyse sans affecter la **LH** (hormone lutéinisante). L'immunisation contre l'inhibine a permis d'augmenter le taux d'ovulation chez des brebis Mérinos, passant de 1,61 à 1,87 lors d'un premier essai et de 1,40 à 2,87 lors d'un deuxième essai (O'Shea et al., 1984), ce qui a également augmenté la taille des portées (O'Shea et al., 1984). De plus, l'immunisation active contre l'androsténone, une hormone stimulant la sécrétion des hormones hypophysaires, a également augmenté le taux d'ovulation et la prolificité (Bonnes et al., 1991).

La gonadotrophine chorionique équine (**eCG**), anciennement connue sous le nom de PMSG (Prégnant Mare Sérum Gonadotrophine), est une hormone extraite du sérum de juments gestantes. Elle est utilisée pour synchroniser ou induire les chaleurs en association avec des traitements à base de progestagènes, tels que l'éponge vaginale ou le **CIDR**. L'injection d'eCG après le retrait de ces dispositifs stimule le développement des follicules ovariens. À doses plus élevées, elle augmente le taux d'ovulation. L'effet de l'eCG sur la taille de portée dépend de facteurs tels que la race, la saison et la dose administrée. Bien qu'elle puisse augmenter la taille de portée moyenne, elle accroît également la variance, et chez les races prolifiques, l'induction hormonale peut réduire la taille de portée moyenne tout en augmentant cette variance (Janssens et al., 2004).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

2-6-L'alimentation :

Le « flushing », qui est une alimentation contrôlée, favorise l'ovulation (Menasol et al., 2011). Les effets de cette stratégie nutritionnelle et, par conséquent, du poids vif sur la prolificité se manifeste à différentes périodes de la vie productive, notamment durant les deux à trois semaines précédant et suivant la saillie. En résumé, le poids corporel et le « Flushing » préparatoire à la lutte ont une influence sur le taux d'ovulation. Par exemple, chez les brebis « Mérinos » pesant 30 kg, le taux d'ovulation est de 1,00, mais il augmente à 1,67 lorsque les animaux atteignent un poids de 50 kg (Gunn, 1983).

L'alimentation après la saillie a un impact sur la mortalité embryonnaire, ce qui affecte davantage la prolificité que la fertilité. En effet, la mortalité embryonnaire est plus élevée chez les brebis à ovulation multiple (Artoisenet et al., 1982).

Pour les animaux ayant un état corporel moyen ou faible, il est recommandé de commencer à augmenter progressivement l'alimentation des brebis par le « flushing » au plus tard 17 jours avant le début de la lutte, et de prolonger cette pratique pendant 19 à 20 jours après l'introduction des mâles. Cette stratégie peut être mise en œuvre en ajoutant 300 à 400 grammes d'aliment concentré à la ration habituelle durant les 3 à 4 semaines précédant la période de reproduction (Oujagir et al., 2011).

2-7-Type génétique :

Malgré une héritabilité faible de la prolificité, cette caractéristique varie selon les races ovines. L'influence génétique est très marquée, comme le montrent de nombreuses études qui ont confirmé l'existence de races à haute prolificité, indépendamment des conditions environnementales (AMIAR, 1996).

Au cours des dernières décennies, plusieurs gènes uniques ont été identifiés pour leur rôle dans la régulation de la prolificité chez les ovins. Notamment, Piper et Bindon ont découvert dans les années 1980 que la prolificité élevée des brebis Mérinos Booroola était attribuable à un gène majeur appelé « FecB ». Chaque copie de ce gène augmente le taux d'ovulation de 1,0 à 1,5, ce qui se traduit par une augmentation de la taille de portée de 0,75 à 1 agneau dans les races à faible ou modérée prolificité (Piper et Bindon, 1987, cités par Purvis et Hillard, 1997). Un autre gène important, « FecL », a été identifié chez la race Romney, augmentant le taux d'ovulation et la taille de portée de 1,0 ovule et 0,6 agneau, respectivement (Purvis et Hillard, 1997). Depuis ces premières découvertes, d'autres gènes majeurs ont été mis en évidence dans plusieurs races, contribuant ainsi à une meilleure compréhension de la génétique de la prolificité (Fahmy, 1996).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

3-Facteurs influençant la fécondité :

3-1- Age des brebis :

Selon les études menées par Arbouche et *al.* (2013), Mefti Korteby et *al.* (2017), et Adaouri (2019), la fécondité des brebis tend à augmenter avec le nombre de parités jusqu'à un certain point. Ainsi, les brebis âgées de 3 ans affichent une fécondité élevée à 112,5 %, tandis que celles âgées de 6 ans ont la fécondité la plus basse à 83,3 %. Les brebis de 2, 4 et 5 ans présentent respectivement des taux de fécondité de 91,4 %, 85 % et 96,4 % (Arbouche et *al.*, 2013).

3-2-L'état physiologique :

L'état physiologique des brebis lors de la lutte à une influence sur la fécondité (Cappai et *al.*, 1984 ; Bouafia et Lamra, 2009). D'après O'Brien (2002), une brebis qui bénéficie d'une alimentation de qualité durant les deux à trois mois précédant la lutte présente de meilleures performances reproductives.

Cappai et *al.* (1984), ont mis en évidence que le niveau de production laitière au moment de la saillie a une influence sur la fécondité, les brebis non allaitantes ont une meilleure fécondité.

3-3-Mode de lutte :

Bouafia et Lamara, (2009), ont signalé que le taux de fécondité était supérieur de 47 % pour les brebis synchronisée (124 %), par rapport au brebis mise en lutte naturelle (77 %).

3-4-Mois de lutte :

Le mois de mise à la reproduction a un impact hatement significatif sur la fécondité. Le taux de fécondité le plus élevé est observé en mai, atteignant 118,7 %, tandis que le taux le plus bas est enregistré en août, à seulement 50 %. Pour les mois d'avril et juillet, les taux de fécondité sont respectivement de 64 % et 75 % (Arbouche, R et *al.*, 2013).

3-5-L'alimentation :

Comme les autres paramètres de reproduction, une brebis qui bénéficie d'une alimentation de bonne qualité durant les 2 à 3 mois qui précèdent la lutte, est une garantie de meilleures performances de reproduction (Arbouche, R et *al.*, 2013).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

3-Facteurs influençant la mortalité :

3-1-Race et âge des mères :

D'après Purser et Young (1969), il a été démontré que les brebis primaires présentent souvent une production laitière et un instinct maternel insuffisant. Cela se traduit par un taux de mortalité élevé chez les agneaux entre 0 et 5 jours. En effet, les agneaux sont fortement dépendants du lait de leur mère pour leur survie, ce qui rend cette insuffisance particulièrement critique.

3-2-Poids des agneaux a la naissance :

Ce facteur a également un impact sur la mortalité précoce des agneaux. Plusieurs études (Purser et Young, 1959 et 1964 ; Gunn et Robinson, 1963 ; Richard et Cooper, 1966) montrent que les agneaux ayant des réserves énergétiques limitées ne peuvent maintenir durablement les dépenses simultanées liées à la thermorégulation et à la tétée.

3-3- Nutrition et état corporel des brebis gestantes :

Selon Gardner et al. (2007), enrichir la ration énergétique des brebis en fin de gestation (+207 g/MégaJoule) conduit à une augmentation significative du poids des portées. En revanche, les agneaux issus de brebis sous-alimentées ont un poids à la naissance nettement réduit (Koritnik et al., 1981). Un état corporel excessivement faible ou trop élevé est associé à un risque important de toxémie de gestation et à une production réduite de colostrum et de lait (Wallace et al., 2005). De plus, les brebis sous-nourries pendant la gestation présentent souvent un comportement maternel altéré et peuvent être plus agressives envers leurs petits (Dwyer et al., 2005).

Il faut noter que Le statut minéral et vitaminique des brebis à la fin de la gestation peut également influencer en partie la vigueur des agneaux et leur résistance aux maladies infectieuses. Cela est particulièrement vrai pour le sélénium, où une complémentation des brebis carencées entraîne une diminution du taux de mortalité néonatale (Munoz et al., 2008)

3-4-Prise du colostrum :

Les agneaux naissent avec une circulation sanguine dépourvue d'anticorps, ce qui est dû au type de placenta des brebis (**épithéliochorial**), qui empêche les immunoglobulines de traverser sa barrière. La distribution d'un colostrum de qualité et en quantité suffisante est primordiale pour prévenir les mortalités néonatales des agneaux en raison de ses propriétés immunologiques et nutritionnelles. Il est crucial que les nouveau-nés ingèrent du colostrum dans les six premières heures de vie, car après ce délai, l'intestin perd sa capacité à absorber les anticorps. (Tania Per Alvarez Puerta,2023 ; Laurent Thomas,2019).

CHAPITRE 04 : LES FACTEURS QUI INFLUENCENT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

	Colostrum	Lait
Protéine (%)	22,6	4,35
Graisse (%)	15,5	5,51
Lactose (%)	2,79	4,9
Solides (%)	40,9	15,4
Solides non gras (%)	27,2	10,4
IgG (g/l)	42,2	-

Figure 13 : Composition du colostrum et du lait chez la brebis (Tania Per Alvarez Puerta,2023).

3-5-Conditions climatiques ou d'ambiance :

Les conditions climatiques et d'ambiance sont des facteurs déterminants dans la mortalité des agneaux. Les conditions météorologiques rigoureuses peuvent tripler le taux de mortalité. En particulier, les températures basses augmentent considérablement le risque d'hypothermie chez les agneaux nouveau-nés, ce qui peut être fatal si leur capacité à générer de la chaleur corporelle est insuffisante pour compenser les pertes de chaleur, le froid peut aussi perturber le réflexe de tétées et l'instinct Maternel des brebis. D'un autre côté, les fortes chaleurs, surtout lorsqu'elles sont associées à une humidité élevée, accroissent le risque d'infections virales, bactériennes et parasitaires. Elles peuvent également entraîner une réduction du poids à la naissance et de la maturité des agneaux en raison d'une insuffisance placentaire (Richardson, 1978). Même si les brebis se réfugient dans des zones abritées, le vent fort et les pluies intenses sont néanmoins incriminés dans cette mortalité accrue. Le respect des recommandations concernant la surface par brebis suitée et la ventilation des bergeries est essentiel. (Richardson, 1978 ; E. LÉCRIVAIN et G. JANEAU,1988 ; Christelle Dubois-Frapsauce,2021 ; Sagot et al,2011 ; Alexander, G., 1962).

PARTIE EXPERIMENTALE

1-Objectif :

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'effet de l'ajout d'un antibiotique aux éponges vaginales sur les paramètres de reproduction chez les brebis, notamment le taux de gestation. Par ailleurs, il s'agit également d'évaluer l'efficacité du protocole de synchronisation des chaleurs par l'utilisation d'éponges vaginales en s'intéressant à d'autres paramètres reproductifs. Cette double approche permet de comparer l'impact de l'antibiotique sur la reproduction tout en validant la méthode de synchronisation utilisée.

2-Materiel et méthodes :

2-1-Région d'étude :

Cette étude s'est déroulée dans la région de Gueltat Sidi Saad commune au nord de la Wilaya de Laghouat à côté de la route nationale n°23 à la frontière sud de la Wilaya de Tiaret. Elle se situe à plus de 900 mètres d'altitude entre 34° 18" latitude nord et 1° 57" longitude est.

Le climat de la commune de Gueltat Sidi Saad est semi-aride, avec peu de précipitations. Selon la classification climatique de Köppen, la commune relève de la classification climatique BSK, ce qui signifie un climat de plaine sec et froid. La température annuelle moyenne est de 18.8°C et les précipitations sont en moyenne de 248.6mm.

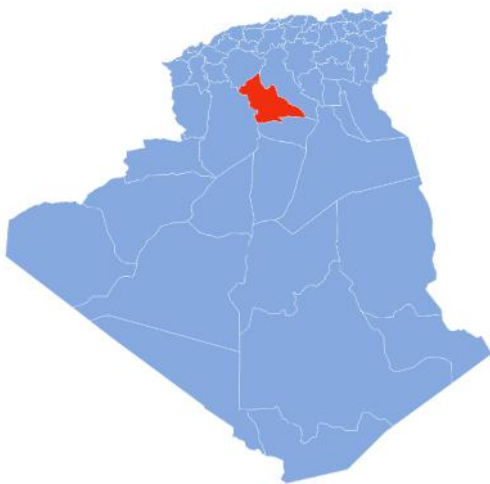


Figure 14 Wilaya de Laghouat



Figure 15 Commune de Gueltat Sidi Saad

2-2-Présentation de la bergerie :

La bergerie dans laquelle cette étude a été réalisée est une bergerie privée qui se situe à 14km du chef-lieu de la commune de Gueltat Sidi Saad.

La structure est conçue comme illustré dans la figure 10 d'un bâtiment d'élevage (600 m² de surface couverte + 500 m² de surface extérieure).

La gestion de cette ferme est assurée par :

- Des vétérinaires.
- Des bergers (employés).

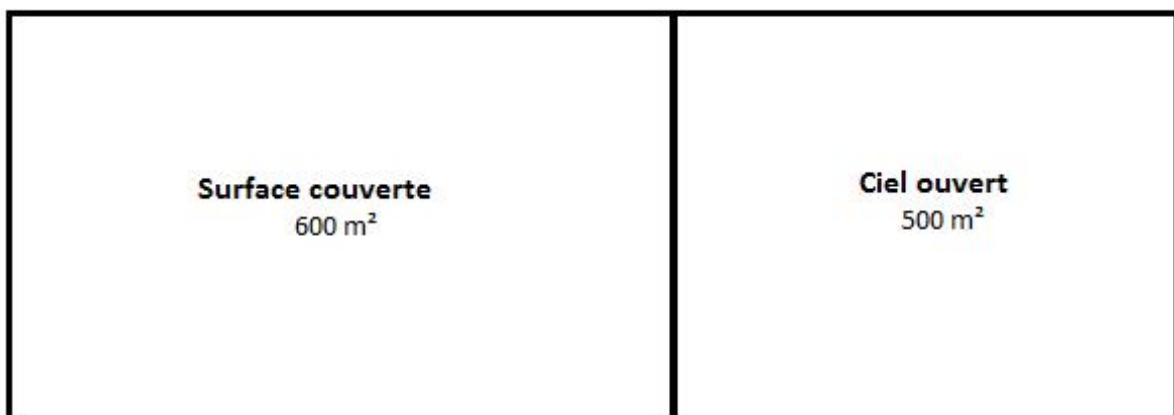


Figure 16 : Croquis de la structure de la bergerie.



Figure 17 : Photo de la bergerie de l'extérieur



Figure 18 : l'espace extérieur de la ferme



Figure 19 : La bergerie de l'intérieur « A »



Figure 20 : La bergerie de l'intérieur « B ».

2-3-Présentation du cheptel :

L'élevage, de type intensif, comprend un cheptel de 140 femelles d'âges variés (80 brebis et 60 antenaises), 10 béliers géniteurs (reproducteurs) de race Rembi, tous identifiés par des boucles d'oreilles.



Figure 21 : une brebis identifiée par une boucle d'oreille.

2-3-1-choix des femelles :

Les femelles expérimentales ont été choisies en fonction de leur performance reproductive, avec un intervalle entre chaque agnelage d'environ 6 mois, et 30 % des brebis ayant mis bas l'année précédente ont eu des agnelages gémellaires.

40 femelles de notre cheptel dont l'âge varie entre 8 mois et 24 mois ont fait l'objet de notre étude (Synchronisation des chaleurs avec monte naturelle).

Les femelles qui restent ont été destinées à une lutte naturelle sans synchronisation.

2-3-2-choix des mâles :

Les béliers ont été choisis selon leur race (Rembi), leur état d'embonpoint et leur âge qui varie entre 2 et 5 ans. On a utilisé 7 béliers dans cette expérimentation.

2-4-Alimentaion:

Les animaux reçoivent une alimentation équilibrée composée de luzerne riche en protéines et minéraux (la luzerne est cultivée localement grâce à une parcelle proche de la bergerie) distribué à volonté, d'un concentré à base d'orge, maïs, son de blé et soja à raison de 1kg/tête, ainsi que d'une supplémentation vitaminique (CMV). L'eau est distribuée à volonté, la ferme dispose d'un forage.



Figure 23 : L'aliment concentré



Figure 22 : La luzerne

2-5-Soins et traitements :

Les animaux sont régulièrement observés et examinés pour prévenir toutes affections ou traumatismes, des mesures préventives sont aussi appliquées de façon périodique et saisonnière.

-Une antibiothérapie prophylactique en hiver et en été à base d'Oxytétracycline 20% Injectable (OXYSAV 20%) avec 4 à 5 ml / tête par voie intra musculaire.

-Déparasitage interne à base d'Albendazole (Albenzodad 2.5%) avec 20 ml / tête par voie orale chaque printemps et automne et un déparasitage interne et externe à base de l'Ivermectine (Ivermectine SPI) 2ml / tête par voie sous-cutanée en hiver et en été.

-Une vaccination contre la clavelée une fois par an.

-Une vaccination contre l'entérotoxémie 2 fois par an pour les jeunes agneaux (primo vaccination + rappel à 1 mois) et 1 fois par an pour les adultes.

2-6-Produits et instruments d'induction et de synchronisation des chaleurs :

2-6-1-Eponges vaginales :

Eponges vaginales imprégnées de 40 mg de FGA (Fluorogestone Acetate ou Cronolone) commercialisées sous le nom « CHRONOGEST ».



Figure 24 Sac renfermant les éponges vaginales.

2-6-2-Applicateur des éponges vaginales :

Formé d'un tube en plastique dur à surface lisse et un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin.



Figure 25 : Applicateur des éponges vaginales.

2-6-3-PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) :

La gonadotrophine sérique de jument gravide (PMSG) utilisée dans cette expérimentation est commercialisée sous le nom de « FOLLIGON 1000 U.I ». Elle se présente sous forme de boîtes contenant cinq flacons de lyophilisat dosé à 1000 U.I chacun, accompagnés de cinq flacons de 5 ml de solvant.



Figure 26 : Présentation de la PMSG.

2-6-4-L'échographie :

Un examen échographique doit être réalisé pour voir le taux de succès de ce protocole et pour déterminer les éventuelles échecs, l'échographe utilisé de la marque « DRAMINSKI »

avec une fréquence de 8.0 Mhz muni d'une sonde abdominale qui facilite l'exploration du contenu utérin.



Figure 27 : L'échographe utilisé dans l'expérimentation.

2-6-5-Antiseptique :

Entre deux poses d'éponges, l'applicateur est trempé dans un seau contenant une solution d'antiseptique à base d'iode (Biocide).



Figure 28 : Applicateur trempé dans une solution iodée

3-Protocole expérimental :

3-1-préparation à la lutte:

La préparation des brebis et des béliers avant la lutte comprend la séparation des sexes un mois à l'avance, l'augmentation de l'apport en CMV (Complément Minéral Vitaminé) (il contient des minéraux et des vitamines essentiels notamment le calcium, ainsi que d'autres minéraux et vitamines) dans l'alimentation, un déparasitage interne avec de l'albendazole par voie orale pour lutter contre les strongles gastro-intestinaux et une vitaminothérapie injectable à base d'AD3E (ADECON) à raison de 5 ml par animal.



Figure 29 : Produits utilisés dans le flushing.

3-2-Le Déroulement de l'essai :

Les 40 femelles sélectionnées et identifiées sont divisées en 2 lots :

20 brebis synchronisées

Avec la méthode des

Eponges vaginales

(Lot témoin)

20 brebis synchronisées

Avec la méthode des

Eponges vaginales imbibées

Par un antibiotique

(Oxytétracycline)

La pose des éponges vaginales commencée dès le 13/01/2025

Le retrait des éponges + injection de PMSG 14j après

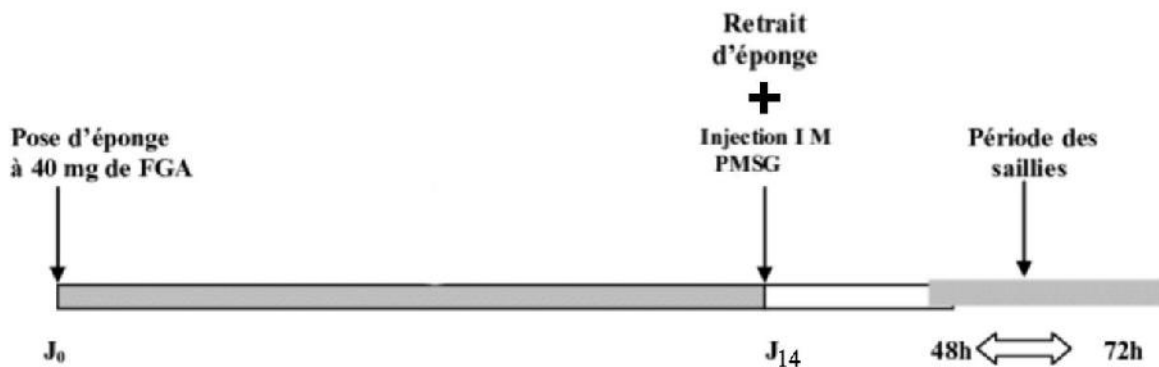


Figure 30 : Protocol de synchronisation des chaleurs utilisé

3-3-Mise en place des éponges :

- Avant toute intervention, préparer l'ensemble des produits et équipements nécessaires pour assurer le bon déroulement de l'opération. (Figure 31).
- Contenir et immobiliser les femelles de manière sécurisée.
- Procéder à un nettoyage soigneux de la vulve et de l'applicateur à l'aide d'une solution antiseptique (type Biocid) avant la pose de l'éponge.
- Insérer l'éponge dans la partie prévue du tube applicateur, en veillant à conserver les extrémités des fils dans la main.
- Introduire délicatement l'applicateur dans le vagin de la brebis, en l'inclinant légèrement vers le haut et en effectuant un mouvement de rotation pour le guider vers le plafond vaginal (Figure 33).
- Une fois l'applicateur correctement positionné, le retirer légèrement (2 à 3 cm) afin de libérer l'éponge en poussant sur le poussoir, jusqu'à atteindre le col de l'utérus.
- Relâcher les fils de l'éponge, puis retirer complètement l'applicateur. Les fils doivent rester visibles à l'extérieur du vagin (Figure 34).

-Identifier les brebis traitées à l'aide d'une boucle d'oreille numérotée.



Figure 31 : Matériel utilisée



Figure 32 imprégnation des éponges par de l'antibiotique (oxytétracycline).



Figure 33 : Pose des éponges vaginales.

3-4-Retrait des éponges et injection de 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 procède à l'injection de 500 UI De PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) par voie intramusculaire (IM).

Les femelles traitées sont laissées au repos après cette opération pour éviter tout type de stress indésirable.



Figure 34 : préparation
des injections de la
PMSG à injecter.



Figure 35 : Retrait des éponges vaginales.



Figure 36 : Injection de la PMSG.

3-5-Saillie des femelles synchronisées :

Après 48h du retrait de l'éponge, on a introduit 7 béliers entre les deux lots pour qu'ils puissent les monter et aboutir à une gestation.

Un examen échographique a été réalisé dès le 45^{ème} jour après le début des périodes des saillies.

3-6 Analyse statistique :

Les données recueillies ont été traitées à l'aide du test du khi-deux (χ^2), qui permet de comparer des proportions entre deux groupes indépendants (lot témoin et lot traité). Ce test a été utilisé pour évaluer la signification statistique des différences observées dans les taux mesurés. Le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel (Excel).

RESULTATS ET DISCUSSION

Résultats et discussion :

1-Taux de gestation:

À partir du 45^e jour suivant le début des saillies, des séances d'échographie ont été réalisées afin d'évaluer le taux de réussite du protocole appliqué, d'une part, et de comparer les résultats obtenus entre les différents lots, d'autre part (Figure 38)



Figure 37 : Echographie abdominale d'une brebis synchronisée



Figure 38 : images échographique des brebis gestantes.

CHAPITRE 06 : RESULTATS ET DISCUSSION

L'examen échographique a révélé les résultats suivants :

- Lot témoin : 15 brebis gestante.
- Lot traité avec l'antibiotique : 20 brebis gestante.

Les résultats sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 06) :

Tableau 6 : Taux de gestation des deux lots selon l'examen échographique.

	Lot témoin	Lot traité (antibiotique)
Brebis 01	+	+
Brebis 02	+	+
Brebis 03	-	+
Brebis 04	+	+
Brebis 05	+	+
Brebis 06	+	+
Brebis 07	+	+
Brebis 08	-	+
Brebis 09	+	+
Brebis 10	-	+
Brebis 11	+	+
Brebis 12	+	+
Brebis 13	+	+
Brebis 14	-	+
Brebis 15	+	+
Brebis 16	+	+
Brebis 17	+	+
Brebis 18	+	+
Brebis 19	+	-
Brebis 20	+	+
Total de brebis gestante	16	19
%	80%	95%

CHAPITRE 06 : RESULTATS ET DISCUSSION

Un test du χ^2 a été réalisé sur les données des deux groupes : "Lot témoin" et "Lot traité (antibiotique)" :

Résultats du test du χ^2 :

Statistique de χ^2 : 0,91

p-value : 0,339

Interprétation :

La p-value est supérieure à 0,05, ce qui signifie qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes (traité vs témoin) au niveau du taux de gestation.

En d'autres termes, l'amélioration observée (de 80 % à 95 %) pourrait être due au hasard, étant donné la petite taille de l'échantillon (20 brebis par groupe).

Test du χ^2 pour deux proportions

Un vétérinaire compare deux lots de brebis :

- Lot témoin : 16 brebis gestantes sur 20.
- Lot traité (antibiotique) : 19 brebis gestantes sur 20.

Peut-on conclure que l'ajout de l'antibiotique améliore significativement la fertilité ?

1. Tableau des effectifs observés

Tableau 7 : Tableau des effectifs observés.

	Gestantes	Non gestantes	Total
Lot témoin	16	4	20
Lot traité	19	1	20
Total	35	5	40

2. Calcul des effectifs attendus

Formule : $E_{ij} = (\text{total ligne}_i \times \text{total colonne}_j) / \text{total général}$

Lot témoin :

- Gestantes : $E_{11} = (20 \times 35) / 40 = 17,5$
- Non gestantes : $E_{12} = (20 \times 5) / 40 = 2,5$

Lot traité :

- Gestantes : $E_{21} = 17,5$

- Non gestantes : E22 = 2,5

3. Formule du χ^2

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2 / E$$

$$= (16 - 17.5)^2 / 17.5 + (4 - 2.5)^2 / 2.5 + (19 - 17.5)^2 / 17.5 + (1 - 2.5)^2 / 2.5$$

$$= 0.1286 + 0.9 + 0.1286 + 0.9 = 2.057$$

4. Interprétation

Pour 1 degré de liberté, la valeur critique du χ^2 à 5 % est 3,84.

- Ici, $\chi^2 = 2.057 < 3.84$

- Donc : la différence n'est pas statistiquement significative ($p > 0.05$)

Conclusion : On ne peut pas affirmer que l'antibiotique a eu un effet significatif sur la gestation. Les différences peuvent être dues au hasard.

Ces résultats sont cohérents avec les recherches de Viñoles et al., (2011) et Guner et al., (2024) qui ont trouvés que Les brebis traitées avec des éponges imprégnées d'antibiotiques ont montré une tendance à des taux de gestation plus élevés garce à la réduction du mucus et des odeurs, qui sont des indicateurs d'infection, bien que cela n'ait pas amélioré de manière significative les taux de gestation par rapport aux éponges non traitées.

2-Présence ou absence de pus lors du retrait des éponges:

Lors du retrait des éponges vaginales chez la brebis, l'apparition d'un écoulement muco-purulent un mélange de mucus et de pus est un phénomène fréquemment observé. Selon les fabricants (CHRONOGEST® CR) Cet écoulement n'est généralement pas considéré comme pathologique et il n'a pas d'effet démontré sur la fertilité des animaux traités. Il s'agit d'un effet secondaire reconnu et relativement courant associé à l'utilisation des éponges vaginales imprégnées de progestagènes dans les protocoles de synchronisation hormonale.

En revanche, certaines recherches démontrent le contraire comme Manes & Ungerfeld, (2015) qui trouve que La présence de pus est associée aux vaginites et elle peut entraîner une réduction des taux de gestation en raison de l'impact négatif sur la viabilité des spermatozoïdes ce qui peut compromettre davantage la fertilité.

Dans notre cas, lors des séances du retrait des éponges vaginales chez les brebis de chaque lot, Nous n'avons pas remarqué la présence de pus ou de muco-pus sur les éponges ou au niveau vaginale.

Cela peut être due à plusieurs facteurs y compris :

- La bonne maîtrise du protocole de la pose des éponges vaginales.
- Désinfection du matériel et de la région vaginale des brebis.
- Les soins et les traitements préventifs fréquemment pratiqués.
- une bonne tolérance individuelle de l'animal.

3-Les paramètres de reproduction :

3-1-Fertilité :

Le taux de fertilité globales des deux lots est de 87.5%

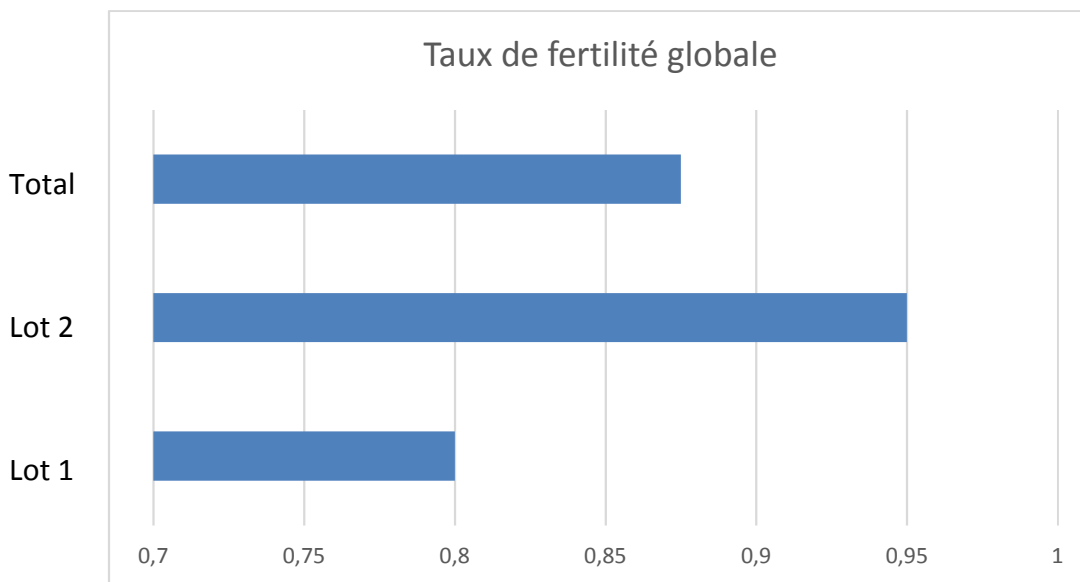


Figure 39 : Taux de fertilité globale des brebis synchronisées

Les brebis du lot 2 dont on a ajouté un antibiotique aux éponges vaginales ont connu une augmentation non significative du taux de fertilité (90%) par rapport aux brebis du lot 1 sans ajout d'antibiotique aux éponges vaginales (80%). Ces résultats sont cohérents avec les recherches de Guner et al., (2024) qui a révélé que l'ajout d'antibiotique aux éponges vaginales n'a pas modifié de manière significative les taux de fertilité chez les brebis.

3-2-Fécondité :

Dans notre étude, le taux de fécondité global obtenu est de 130 %. Selon Lafri et Harkat (2007), ce paramètre est influencé par la dose de PMSG injectée, qui était fixée à 500 UI dans leur protocole. Dans notre essai, le lot 1 (témoin) a présenté un taux de fécondité de 65 %, tandis que le lot 2 (traité avec des éponges imprégnées d'antibiotique) a atteint un taux de 70 %. L'ajout d'antibiotique semble donc avoir entraîné une légère amélioration des performances reproductives par rapport au lot témoin.

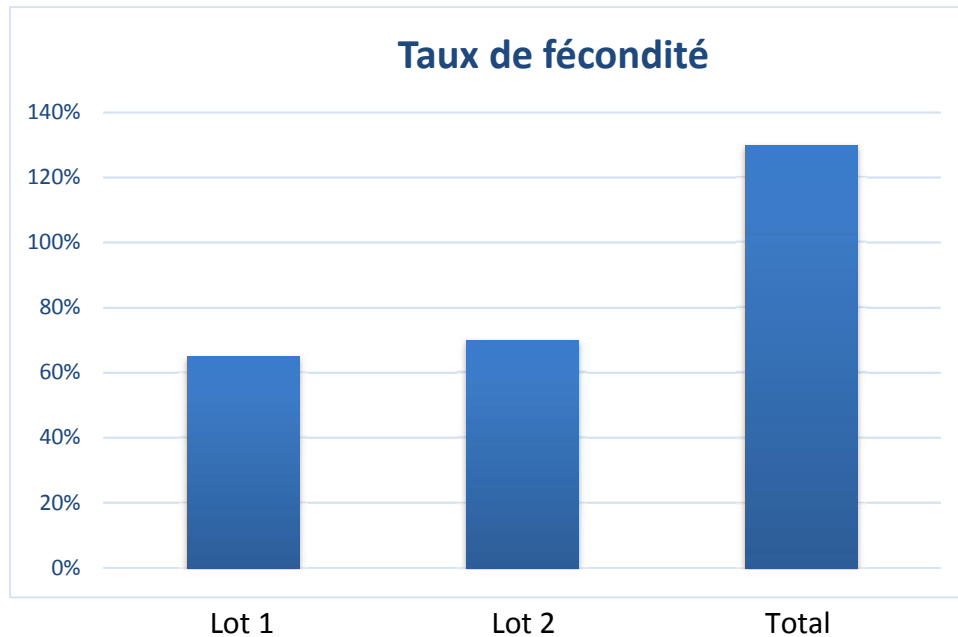


Figure 40 : Taux de fécondité obtenu dans notre étude.

3-3-Prolificité :

Le taux de prolificité total observé dans notre étude est de 145%, avec un taux de 120% pour le lot témoin (lot 1) et de 135% pour le lot 2, composé d'éponges imprégnées d'antibiotique. Ce deuxième lot a présenté un taux de gémellité plus élevé que le lot témoin, une observation déjà rapportée par Najmi et al. (2011), qui ont montré que les éponges traitées aux antibiotiques favorisent une augmentation de la gémellité. Cependant, certaines recherches, comme celle de Viñoles et al. (2011), suggèrent que les avantages liés au traitement antibiotique pourraient être moins significatifs que ceux obtenus par la seule synchronisation hormonale, ce qui souligne la nécessité de poursuivre les investigations pour optimiser ces protocoles.

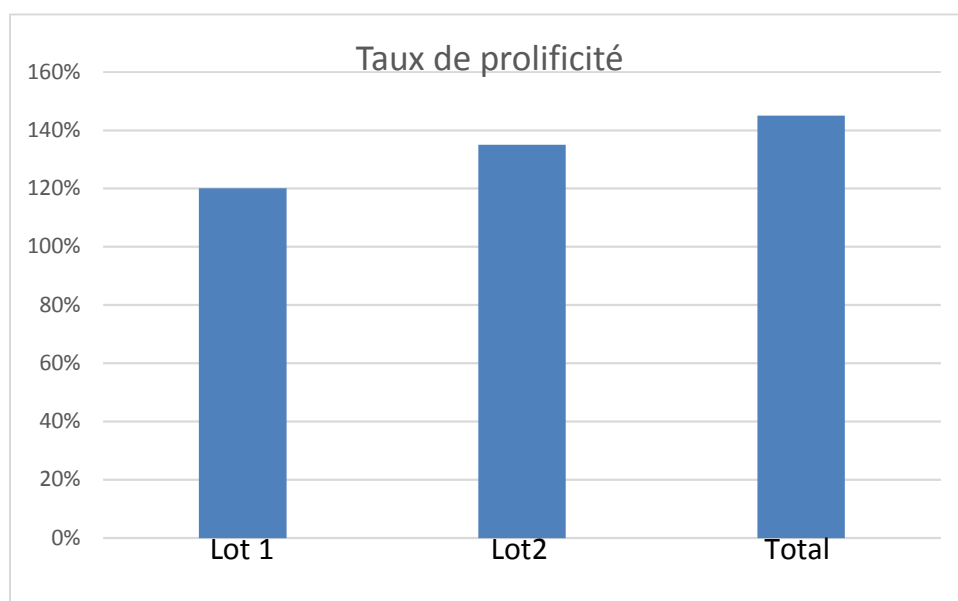


Figure 41 : Taux de prolificité obtenu dans notre étude.

3-4- Mortalité :

L'ajout d'antibiotiques semble exercer un effet bénéfique dans le contexte étudié, comme en témoigne un taux de mortalité réduit à 12% dans le groupe 2 (éponges traitées), comparé à un taux de 15% dans le groupe 1 (témoin). Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les taux de mortalité des deux lots Selon le test de χ^2 . Il convient de noter que la bergerie présentait auparavant un taux de mortalité global, atteignant 17%. Ces taux de mortalité varient toutefois considérablement selon les régions, en raison de multiples facteurs tels que les pratiques d'élevage et les conditions environnementales. Par exemple, Douh et al. (2019) rapportent un taux moyen de mortalité des agneaux de 24% dans la région de Tebessa, avec des disparités notables entre le nord et le sud de cette région. De même, Chniter M et al. (2011) ont observé un taux de mortalité global proche de 18% chez la race D'men.

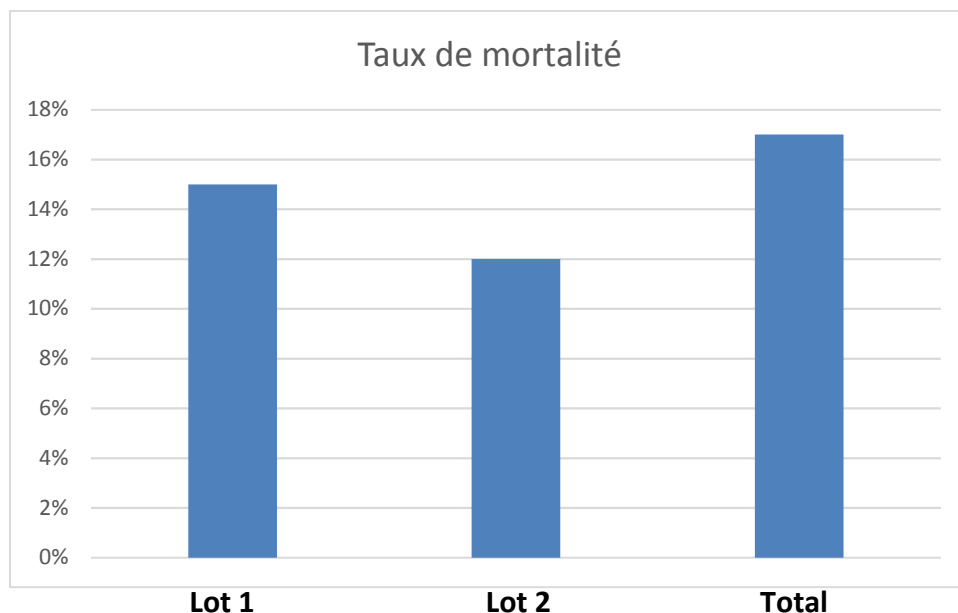


Figure 39 : Taux de mortalité obtenus dans les deux lots.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La synchronisation des cycles œstraux chez les brebis de race Rembi, obtenue par l'utilisation d'éponges vaginales imprégnées de progestagènes (60 mg de FGA) en association avec l'administration de PMSG (500 UI), est reconnue pour accroître la productivité des troupeaux ovins en optimisant divers paramètres de reproduction tels que la fertilité, la fécondité, la prolificité ainsi que la survie des agneaux.

L'ajout d'un antibiotique lors de la mise en place des éponges vaginales a permis d'observer une amélioration de ces paramètres, principalement par la réduction du risque d'infections susceptibles de compromettre la santé des brebis et, par conséquent, la rentabilité de l'élevage. Bien que cette amélioration ne soit pas statistiquement significative, elle demeure notable et les résultats obtenus ne sauraient être négligés.

Il convient de souligner que l'efficacité de cette méthode est conditionnée par une gestion rigoureuse des pratiques d'élevage, comprenant :

- une alimentation riche et équilibrée, adaptée aux besoins nutritionnels des animaux.
- un suivi sanitaire continu des brebis et des béliers, accompagné de mesures préventives régulières contre les principales pathologies.
- le respect des normes d'hygiène et de confort au sein des bergeries.
- la sélection d'animaux (brebis et béliers) présentant un haut potentiel génétique.
- l'acquisition et l'application des connaissances et innovations récentes au bénéfice de l'élevage.

Ainsi, la combinaison de ces pratiques constitue un levier essentiel pour l'amélioration durable de la productivité et de la rentabilité des élevages ovins.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **ABBAS.M.K (1985). Contribution à la connaissance des races ovines algériennes, INA, El Harrach**
- 2- **Alexander, G., 1962b. Temperature regulation in the newborn lamb. V. Summit metabolism.Aust. J. Agric. Res., 13, 100-121.**
- 3- **Allaoui, A., M. Tlidjane, B. Safsaf, and W. Laghrour. 2014. "Comparative Study between Ovine Artificial Insemination and Free Mating in Ouled Djellal Breed." APCBEE Procedia 8(Caas 2013):254-59.**
- 4- **Alpaux B, Viguié C, Thiery JC, Chemineau P. Contrôle photopériodique de la reproduction. INRAE Prod Anim. 17 févr 1996;9(1):9?23.**
- 5- **AMIAR ABDELA HAMID (1996) : Effet de traitement hormonal (FGA + PMSG) sur les paramètres de reproduction des brebis de la race Hamra en période d'anoestrus saisonnier (I.T.E.B.O-Sebaine).**
- 6- **Arbouche R, Arbouche HS, Arbouche F, Arbouche Y. Facteurs influençant les paramètres de reproduction des brebis Ouled Djellal. Arch Zootec. juin 2013;62(238):311?4.**
- 7- **Artoisenet, Pierre Gerard, Jean-Loup Bister, and Raymond Paquay. 1982. "La Préparation Alimentaire Des Brebis à La Lutte. Utilité Du Flushing?" Revue de l'Agriculture 6:3257-67.**
- 8- **Artoisenet, Pierre Gerard, Jean-Loup Bister, and Raymond Paquay. 1982. "La Préparation Alimentaire Des Brebis à La Lutte. Utilité Du Flushing?" Revue de l'Agriculture 6:3257-67.**
- 9- **Bacha S., 2016. Le comportement sexuel de la brebis de race Rembi dans la région de Tiaret. Thèse Doctorat en sciences vétérinaires, Université SaadDahlab (Blida, Algérie), 155 p**
- 10- **Beckers, Jean-François. 2003."Diagnostic de La Gestation Chez Les Ovins."Sillon Belge 27.**
- 11- **BERNEY. F. (1979) : Facteurs de variation de prolificité 5ème J.O.R.C, 1979.**
- 12- **BOCQUIER F., LEBOEUF B. ROUL J., CHILLIARD Y., 1987 : effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes. Ed INRA.Paris. p311320**
- 13- **Boly H, Koubaye A, Martinez MCV, Yenikoye A. Gestation et reprise de l'activité sexuelle après le part chez la brebis Djallonké,**

- variété « Mossi ». Rev D'élevage Médecine Vét Pays Trop. 1 avr 1993;46(4):631-6.
- 14- BONNES G; DESCLAUDE J; DROGOUL C; GADOUD R; JUSSIAU R; LELOC'H A; MONTMEAS L; ROBIN G. (1988). Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Ed. foucher. Paris. 239p.
 - 15- Bouafia I., Lamara A., 2009. Analyse des performances de reproduction et de productivité de la brebis Ouled Djellal dans la ferme Ben Achouche. Bordj Bou Arreridj. Mémoire Ingénieur Agronome, Université de Sétif (Algérie), 86 p.
 - 16- Bouix, J., M. Prud'hon, J. Molenat, B. Bibe, J. C. Flamant, M. Maquere, and M. Jacquin. 1985. "Potentiel de Prolificité Des Brebis et Systèmes de Production Utilisateurs de Parcours." Pp. 252–91 in Résultats expérimentaux.
 - 17- BOUKHLIQ ; 2002. R cours en lignes sur la reproduction ovine dernière mise à jour.
 - 18- Boukhliq R; 2002. Cours en lignes sur la reproduction ovine dernière mise à jour.
 - 19- BRICE G., LEBOEUF B., BOUE P., SIGWALD J.P., 1997 : l'insémination artificielle chez les petits ruminants. le point vétérinaire, Vol28 paris p 43-49.
 - 20- BRICE G., 1989 : production ovine a contre saison et accélération du rythme des mises bas : aspects techniques et économiques. Bulletin technique ovin et caprin, pages 5 - 17.
 - 21- Cappai P., Cognie Y., Branca A., 1984. Use of the male effect to induce sexual activity in sarda ewes. In: the male in farm animal reproduction. Courot. Martinus nijhoff publishers. pp. 316-323.
 - 22- CASTONGUAY, F., 2012. La reproduction chez les ovins
 - 23- Chafri, N., M. Mahouachi, et M. BEN HAMOUDA. 2008. « Effets Du Niveau Alimentaire Après Mise Bas Sur Le Développement de La Fonction Reproductive Chez l'agneau de Race Prolifique D'man : Développement Testiculaire et Déclenchement de La Puberté Effect of the Post-Partum Feeding Level on Sexual Development In. » Rencontres de La Recherche Sur Les Ruminants 15:394.
 - 24- Chekkal F, Benguega Z, Meradi S, Berredjough D, Boudibi S (2015). Guide de caractérisation phénotypique des races ovines de

l'Algérie. Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les régions Arides .Omar El Barnaoui CRSTRA (Biskra). Station Expérimentale des Bioressources El Outaya. ISBN: 978-9931-438-04-5

- 25- Chemineau P, Delgadillo JA, Malpaux B, Pelle-tier J (1989) Annual clock and control of domestic mammal reproduction. Perspect Androl 53, 307-3155**
- 26- CHEMINEAU, P., MALPAUX, B., GUERIN, Y., MAURICE, F., DAVEAU, A., ET AL. 1992. Lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins. Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences, 41 (3-4), pp.247-261. Hal00888837B.**
- 27- Chniter M., Hammadi M., Khorchani T., Ben Sassi M., Harab H., Krit R., Ben Hamouda M. Performances de croissance et de mortalité des agneaux D'man élevés dans la ferme de l'OEP à Chenchou**
- 28- COGNIE Y., SCHIRAR A., MARTINET J., POULAIN N., MIRMAN., 1984 : Activité reproductrice et maîtrise de l'ovulation chez la brebis. 9eme journée de la recherche ovine et caprine. INRA-ITOVIC Eds., p109-133.**
- 29- COOP. I. E. (1962) : Live weight productivity relation sheep in sheep. Live weight and reproduction New Zeland journal of agricultural research.**
- 30- COUROT M., VOLLANDNAIL ., 1991: technique, modernes dereproduction. In : 3 Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, Paris (FRA), 1988/06/19-23. Proceedings : Volume 1, INRA Eds, p59-78**
- 31- COUROT M., VOLLANDNAIL ., 1991: technique, modernes dereproduction. In : 3 Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, Paris (FRA), 1988/06/19-23. Proceedings : Volume 1, INRA Eds, p59-78**
- 32- Craplet, C. and M. Thibier. 1984. "Pathologie de La Gestation." Le Mouton. 4^e Ed. Vigot, Paris, 405–9.**
- 33- Dekhili M. Parameters phenotypiques et genetiques de la reproduction de la brebis Ouled-Djellal (Algérie). Arch Zootec. juin 2014;63(242):269-75.**

- 34- Dekhili, M. 2010. "Fertilité Des Elevages Ovins Type « Hodna » Menés En Extensif Dans La Région De Sétif."
- 35- DELGADILLO J-P., MARTINEZ DELA ESCALLERA G., FLORES J-P., VELMIZ F-G., POINDRON P., PEREZ-VILLANUEVA J-A., 2000: photoperiodic treatment of bucks markedly improves the response of seasonally anovulatory goats to the male effect. 7 Conférence internationale sur les caprins, 15-18 mai, Tours. INRA international Goat. Association et institut de l'élevage Eds, 1, 396-399.
- 36- Dickerson, G.E., and Glimp, H.A. (1975). Breed and Age Effects on Lamb Production of Ewes. J. Anim. Sci. 40, 397-408.
- 37- DODOUET C, 2003 : la reproduction du mouton, 3eme édition, France agricole édition paris.
- 38- DRION P., BECKERS J. F 2002 : la reproduction des petits ruminants document pour étudiant des gestion des ressources animales et végétale en milieu tropicale.
- 39- Dwyer, C. M., Calvert, S. K., Farish, M., Donbavand, J., Pickup, H. E., 2005. Theriogenology, 63, 1092-1110
- 40- EVANS G., MAXWELL WMC., 1987: salamon's artificial insemination of sheep and goats. Sydney: Butterworth's.
- 41- FAO, 2000. Food & Agriculture Organisation.
- 42- Fahmy, M.H. (1990). Development of dls breed of sheep: genetic and phenotypic parameters of date of lambing and litter size. Can. J. Anim. Sci. 70, 771-778.
- 43- Fahmy, M.H., (1996). Prolific sheep. Cab International, Wallingford, UK.
- 44- Fernandez-Abella, D., D. Becu-Villalobos, I.M. Lacau-Mengido, N. Villegas, and O. Bentancur. 1999. "Sperm Production, Testicular Size, Serum Gonadotropins and Testosterone Levels in Merino and Corriedale Breeds." Reproduction Nutrition Development 39(5-6):617-24.
- 45- FORREST. P. A. et BICHARD. M. (1974) : Analysis of production records from a low land sheep flock. 1. Flock statistics and reproductive performance anim prod, 19-25-32.
- 46- Gardner, D. S., Buttery, P. J., Daniel, Z., Symonds, M. E., 2007. Reproduction, 133, 297-307.

- 47- Gatti M, Zunino P, Ungerfeld R. Changes in the Aerobic Vaginal Bacterial Mucous Load after Treatment with Intravaginal Sponges in Anoestrous Ewes: Effect of Medroxyprogesterone Acetate and Antibiotic Treatment Use. *Reprod Domest Anim.* avr 2011;46(2):205-8.
- 48- Gaskins, C. T., G. D. Snowder, M. K. Westman, et M. Evans. 2014. Influence of Body Weight, Age, and Weight Gain on Fertility and Prolificacy in Four Breeds of Ewe Lambs. The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at: Influence of Body Weight, A. 1680–89.
- 49- GUN G; ROBINSON J.F ; 1963. Lamb mortality in scotish hill flocks.*Anim. Prod*, 10, 213-215.
- 50- Guner B, Ayalp Erkan A, Ozturk B, Guner TE, Kisadere I, Demirbilek SK, et al. Efficacy of Intravaginal Lactic Acid Bacteria, Cell-Free Supernatant, or Enrofloxacin on Vaginitis and Fertility in Ewes Synchronized with Progesterone-Based Protocol. *Agriculture.* 11 avr 2024;14(4):604.
- 51- HAFEZ E.S.E; 1968. Reproduction in farms animal. Lea and Febiger.Philadelphie. 46p
- 52- Hanzan CH, Iloup Castaigne., 2001. La détermination de l'état corporel. Faculté de médecine vétérinaire. Liège.
- 53- Hassoun, P. et Bocquier, F. 2007. Alimentation des ovins. In : Alimentation des bovins, ovins et caprins. Editions Qu?. INRA. Paris. 126-128.
- 54- HENDERSON DC., 1991: the reproductive cycle and its manipulation. In: martin WB: aitken ID. Diseases of sheep. 2nd ed. Oxford: Blackwell scientific publications
- 55- HENDERSON, D. C. et ROBINSON, J. J., 2007. Chapter 7?: The Reproductive Cycle and its Manipulation. In : Diseases of Sheep. Fourth Edition. I.D Aitken. pp. 43-53.
- 56- HENDERSON, D.C et ROBINSON, J.J. 2007. The Reproductive Cycle and its Manipulation. In: Diseases of Sheep. Chapter 7, Fourth Edition. I.D Aitken

- 57- Janssens, S., Vandepitte, W., and Bodin, L. (2004). Genetic parameters for litter size in sheep: natural versus hormone-induced oestrus. *Genet. Sel. Evol. GSE* 36, 543–562
- 58- Jorgelina Manes, Rodolfo Ungerfeld. Sincronización de celos en ovejas y cabras con dispositivos intravaginales liberadores de progesterona: alteraciones en ambiente vaginal y su relación con la fertilidad. *Estrous synchronization with intravaginal devices in sheep and goats: alterations in vaginal environment and its' relation with fertility*
- 59- Kendall, N. R., C. G. Gutierrez, R. J. Scaramuzzi, D. T. Baird, R. Webb, et B. K. Campbell. 2004. « Direct in Vivo Effects of Leptin on Ovarian Steroidogenesis in Sheep. » *Reproduction* 128(6):757–65.
- 60- KHIATI, B. 2013. étude des performances reproductives de la brebis de la race Rembi ;188 p.
- 61- KORITNIK, D., R., HUMPHREY, W. D., KALTENBACH, C. C., DUNN, T. G., 1981. *Biology of Reproduction*, 24, 125
- 62- Korteby et al., 2017. caractérisation des performances de la race ovine algérienne ouled-djellal type djellalia dans des conditions steppiques ;6p.
- 63- Lafri M. et Harkat S., 2007. Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis Ouled Djellal. *Courrier du Savoir*, N° 08, Juin 2007, p. 125-132.
- 64- Lamrani F., Chadane F., Bekkar Z., Laadjouzi Z., Zoudji D., Benbouabdellah N., Bennani Z., Abdelaaziz A., Kassoul A., 2007. Standard de la race Hamra. PN.NA 15468." Institut Algérien de Normalisation IANOR. ICS (Systèmes de management de la qualité). 65 (120):6 p.
- 65- Lamsa JC, Kot SJ, Eldering JA, Nay MG, Mc Cracken JA. Prostaglandin F₂-Stimulated Release of Ovarian Oxytocin in the Sheep in Vivo: Threshold and Dose Dependency. *Biol Reprod.* 1 juin 1989;40(6):1215–23.
- 66- Leborgne MC, Tanguy JM. *Reproduction des animaux d'élevage*. 3e éd. Dijon: Educagri éd; 2013.

- 67- **LEBOUEF B., MANFRIDI E., BOUE P., PLACERE A., 1998 :**
l'insémination artificielle et amélioration génétique chez la chèvre
laitière en France. Edition INRA, page 171-181
- 68- **Lécrivain E, Janeau G. Mortalité néonatale d'agneaux nés en**
plein air sans aide de l'éleveur. INRAE Prod Anim. 12 déc
1988;1(5):331-8.
- 69- **Malpaux B, Robinson JE, Wayne NL, Karsch FJ (1989) Regulation**
of the onset of the breeding season of the ewe: importance of
long days and of an endogenous reproductive rhythm. J
Endocrinology 122, 269-278
- 70- **Malpaux, B. 2001. "Environnement et Rythmes de**
Reproduction." La Reproduction Chez Les Mammifères et l'Homme.
INRA Ellipse 2(31):699-724.
- 71- **MALPAUX, B., MAURICE, F., DAVEAU, A., CHEMINEAU, P., 1995.**
Utilisation de la lumière et de la mélatonine pour la maîtrise de la
reproduction des ovins et des caprins. Renc. Rech. Ruminants 2,
379-386.
- 72- **Massender, E., & Kennedy, D. (2022). Mesurer la productivité du**
troupeau ovin (No 22-058). Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales, Ontario. Consulté le 21 mars
2023
- 73- **MEFTI KORTEBY. H., KOUDRI. Z., SAADI M.A., 2017.**
"Caractérisation Des Performances de La Race Ovine Algérienne
Ouled Djellal Type Djellalia Dans Des Conditions Steppiques. Nature
& Technology Journal. Vol. B : Agronomic & Biological Sciences.,17
(2017) 01-05
- 74- **Meuret M., Viaux C., Chadoeuf J., 1994. Land heterogeneity**
stimulates intake rate during grazing trips. Ann.Zootech., 43, 296
(Abstr).
- 75- **Molina, A., L. Gallego, A. Torres, and H. Vergara. 1994. "Effect of**
Mating Season and Level of Body Reserves on Fertility and
Prolificacy of Manchega Ewes." Small Ruminant Research
14(3):209-17.

- 76- MONTMEAS, L., LEBORGNE, M.C., TANGUY, J.M., FOISSEAU, J.M., SELIN, I., VERGONZANNE, G et WIMMER, E. 2013. Reproduction des animaux d'élevage. 3^e édition. Dijon: Educagri Editions.
- 77- MOULA, N. 2018. Elevage ovin en Algérie: Analyse de situation (Département de gestion vétérinaire des Ressources Animales (DRA), Université de Liège, Belgique).
- 78- Muñoz PM, de Miguel MJ, Grilló MJ, María CM, Barberán M, Blasco JM. Immunopathological responses and kinetics of *Brucella melitensis* Rev 1 infection after subcutaneous or conjunctival vaccination in rams. *Vaccine*. 19 mai 2008;26(21):2562-9.
- 79- NEWTON, J. E. and BETTS, J. E. 1968. Factors affecting litter size in the Scotch half-bred ewe. II. Superovulation and the synchronization of estrus. *J. Reprod. Fertil.* 17:485-493.
- 80- Notter, D.. (2000). Effects of ewe age and season of lambing on prolificacy in US Targhee, Suffolk, and Polypay sheep. *Small Rumin. Res.* 38, 1-7.
- 81- O'SHEA T., AL-OBAIDI S.A.R., HILLARD M.A., BINDON B.M., CUMMINS L.J., FINDLAY J.K., 1984. In : Reproduction in sheep. Eds D.R. Lindsay and D.T. Pearce, pp. 335-337. Australian academy of science.
- 82- OUJAGIR L., MENASSOL J-B., COGNIE J., FABRE-NYS C., FRERET S., PIEZEL A., SCARAMUZZI R. 2011. Effets de l'état corporel et de la complémentation alimentaire sur la réponse des brebis Ile-de-France à l'effet du bélier en contre saison. INRA, UMR 6175, Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly, France
- 83- Pastorale A. Performances de reproduction?: la fécondité des ovins [Internet]. 2014 [cité 24 juin 2025]. Disponible sur: <https://www.alliance-elevage.com/informations/article/performances-de-reproduction-la-fecondite-des-ovins>
- 84- PELLETIER J., BLANC M-R., DAVEAU A., GARNIER D-H., ORTAVANT R., DEREVIERS M-M., TERQUI M., 1981 : Mechanism of light in the ram : a photosensitive phase for LH, FSH, testosterone

- and testis weight. In: ORTAVANT R., RAVAUULT J-P Photoperiodism and reproduction in vertebrates. INRA,6, p117-134
- 85- PRUD'HON M; 1971. Etude des paramètres influençant la fécondité des brebis et la mortalité des agneaux d'un troupeaux de race «Mérinos d'Arles».Thèse Doct. Es-sciences. Montpellier.
- 86- PRUDHON. M. et DENOY. J. (1969) : Effet de l'introduction du béliers vasectomisés dans un troupeau mérinos d'Arles ,15 jours avant le début de la lutte de printemps sur l'apparition des œstrus la fréquence de détection des rites et la fertilité des brebis Pp 95 – 109 annales zootechnique(1996).
- 87- Purser, A. F. 1969. Rep. Anim. Breed. Res. Org., 1969: 30. Queensland Department of Primary Industries. 1964. Annual report for the year 1963–64. Brisbane: S. G. Reid, Govt Printer. P. 41.
- 88- Purvis I et Hillard M 1997 Biology and genetics of reproduction. In The Genetics of Sheep. Eds L Piper, A Ruvinski. CAB International: Cambridge, UK: 375-394.
- 89- Regguem H, Boukazouha A, Metahri D, Azza S, lamrani F, Bouchair Y, Saadi R, DJebari E.2013."Caractérisation de la race ovine Rembi"
- 90- Rhind, S. M., R. G. Gunn, J. M. Doney, and I. D. Leslie. 1984. "A Note on the Reproductive Performance of Greyface Ewes in Moderately Fat and Very Fat Condition at Mating." *Animal Science* 38(2):305–7.
- 91- RICHARD. M. et COOPER. M. M. (1966) : Analysis of production records lowland sheep flock lamb mortality and growth of 16 weeks.anim .prod, 8,401-410.
- 92- Richardson, C., 1978. Veterinary Annual, 18, 101-106.
- 93- Safsaf, b. and m. tlidjane. 2010. "effet du type de synchronisation des chaleurs sur les paramètres de la reproduction des brebis ouled djellal dans la steppe algérienne." dans renc. rech. ruminants 17.
- 94- Sagot, L., Barataud, D., 2011. Pâtre, 586, 22-31.
- 95- Schilling, P., North, W. et Bogart, R. 1968. The effect of sire on litter size in mice. J.Hered. 59: 351-352

- 96- Shrestha. J. N. 8., Heaney, D. P. and Parker, R. J.
1992. Productivity of three synthetic Arcott sheep breeds and their crosses in terms of S-mo breeding cycle and artificially reared lambs. Small Rumin. Res. 9: 283-296.
- 97- Synchronization of Estrous Cycle With Vaginal Sponges in Barbary Breed of Ewes. Indian J Anim Res. 1 mars 2011;45(1):63?4.
- 98- THERIEZ M; 1975. Maîtrise des cycles sexuels chez les ovins. 115-169, Paris-Searle. Blache, Dominique, Song Zhang, et Graeme B. Martin. 2006. « Dynamic and Integrative Aspects of the Regulation of Reproduction by Metabolic Status in Male Sheep. » Reproduction Nutrition Development 46(4):379–90.
- 99- THIMONIER J. ORTAVANT R., 1985 : Light control of reproduction in the ewe. In: endocrine causes of seasonal and lactational anoestrus in farm animals. Ed. F. elsasser, 44-54.
- 100- THIMONIER. J., 1989 : control photo périodique de l'activité ovulatoire chez la brebis: existence de rythmes endogènes, thèse doc, sciences université de tours, 112 pages.
- 101- TURNER, H. N. et YOUNG, S. S. Y. Quantitative genetics in sheep breeding. Quantitative genetics in sheep breeding. [en ligne]. 1969. [Consulté le 24 mai 2021].
- 102- TURRIES. V. (1977) : La reproduction des ovins polycopie cours INA, EL HARRACH département de zootechnie.
- 103- VILLEMIN., 1984 : dictionnaire des termes vétérinaire et zootechnique 3 édition VIGOT, Paris, 450 pages.
- 104- Viñoles C, Paganoni B, Milton JTB, Driancourt MA, Martin GB. Pregnancy rate and prolificacy after artificial insemination in ewes following synchronisation with prostaglandin, sponges, or sponges with bactericide. Anim Prod Sci. 2011;51(6):565.
- 105- WALLACE, J., M., MILNE, J.S., AITKEN, R.P., 2005. Effects of plane of nutrition during the first month of pregnancy. British journal of Nutrition, 94, 533-539

