



Faculté des sciences Agro - Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de
« Docteur vétérinaire »

Thème :

**Essai d'un nouveau protocole de traitement
de synchronisation des chaleurs
(MAP et CIDR) Chez les ovins**

Présenté par : M^r TOUATI Tarik

et

M^r AIT MOHAND Salem

Soutenue le : 04/07/2012

Jury :

Promoteur: Dr GHARBI. I	Maître assistant A	(U.S.D.BLIDA)
Président : Mr FERROUKH. M	Maître de conférences B	(U.S.D.BLIDA)
Examineur 1: Dr ADEL. Dj	Maître assistant A	(U.S.D.BLIDA)
Examineur 2: Dr YAHIA. A	Maître assistant A	(U.S.D.BLIDA)

Promotion 2011/2012

Remerciements

-Nous remercions ALLAH de nous avoir attribué la faveur de réussir nos études.

-A notre cher promoteur Mr GHERBI I, qu'on remercie chaleureusement, pour nous avoir encadré, mais, surtout pour ses encouragements, ses conseils sa disponibilité, qu'il trouve ici la marque de notre reconnaissance et de notre profond respect.

-Nos remerciements les plus attentionnés s'adressent :

Aux enseignants qui nous ont fait l'honneur et l'amabilité de participer à notre jury de thèse.

Sincères remerciements

A tout le personnel du département vétérinaire de l'U.S.D.Blida.

-A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation et nous ont transmis leur science et savoir. Sincères gratitudee et profond respect.

Aux Docteurs BOUDAUD Y, CHEBBAH S. qui ont contribué à notre formation par leurs conseils et leur disponibilité avec générosité et accueil amical au sein de leurs cabinets. Chaleureux remerciements à tous ceux qui ont participé avec sympathie et générosité de près ou de loin à la naissance de ce modeste travail: Lilia B, Yacine, Koceila Arezki, Riad Koceila, gardiens de la station expérimentale, ami Abdelkader... Grand MERCI.

T & S

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A ceux qui m'ont indiqué la bonne voie en me rappelant que la volonté fait toujours les grands Hommes...A toi mon père, Mekioussa et Souhila.

A celle qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation, pour sa gentillesse, son affection, sa douceur et sa tendresse ... A toi ma mère.... a Yemma tu reste toujours dans nos cœurs, ta lumière ne s'éteindra jamais.

A mes très chers frères; Mohand, Kamel, Arezki et Meziane; vous étiez toujours présents pour m'encourager, merci pour votre soutien chaque jour et vos précieux conseils.

A toute ma famille, mes cousins, mes tantes et mes oncles

(Nana Tassadit, Nana Fatima, mes chères Malika et Fadhila nana, Khalti Zohra, Hassina, Sifax, Rafik, Samir,...)

A mon Binôme Salem et toute sa famille.

A tous mes amis sans exception: Mouloud, Lilia, Nacim, Koceila, Karima, Saleh, Foudil, Salim Amrouni, Arezki, Riad, Ali Hikem, Mohamed Zegai, Mohand, Sofiane, Djafer, Salim Ayouz avec qui j'ai partagé les bons moments...

A Dr BOUDAUD Y, pour son aide et ses conseils que je n'oublierai jamais...

Enfin, à toutes les personnes qui me connaissaient, je leur dédie ce travail en signe de reconnaissance et du respect ainsi à la promotion vétérinaire 2011/2012.

TARIK

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A **mes très chères parents** qui m'ont toujours soutenu tout au long de ma scolarité, et à chaque fois qu'une décision était à prendre : Je vous aime..

A tous mes frères, mes sœurs, mes beaux frères et mes belles sœurs: vous êtes formidables.

A ma chère **FATIHA**, celle que j'aime énormément, et avec qui je souhaite vivre le reste de ma vie.

A tous mes amis d'enfance, **LOTFI, HAMID, KHALED** et à tous les gens de mon village natal.

A tous mes amis de la **FACMOULOU**, **NASSIM, KOUCEILA, LILIA, KARIMA**, et tous les autres.

A tous les démocrates qui luttent pour une université meilleure, et une Algérie démocrate.

A tous les martyres du printemps berbère, commençant par 80 jusqu'à 2001.

A. SALEM

Résumé

Le développement de la production ovine est tributaire de l'amélioration des performances de la reproduction. L'objectif de cette étude a été de comparer, chez les brebis Ouled djellal et Hamra, l'efficacité de deux traitements courts de synchronisation de l'œstrus.

L'étude a été réalisée sur un total de 43 brebis dont 33 de race Ouled Djellal et 10 de race Hamra. Les brebis ont été réparties en deux lots : lot 1 (n=23) et lot 2 (n= 20). Les traitements de synchronisation consistaient en l'application pendant (06jours) et par la voie vaginale, d'éponges imbibées de 60 mg d'acétate de medroxyprogestérone (MAP) et du CIDR imprégnés de 0.3 g de progestérone, respectivement chez le lot 1 et 2. Au moment du retrait des deux traitements, les brebis ont reçu en IM (500 UI) de PMSG et (0,5 ml) de PGF2 α . La détection des chaleurs a été réalisée 24 heures après le retrait des dispositifs intravaginaux et une double saillie a été effectuée 12 heures d'intervalle après le début des chaleurs.

Le taux de synchronisation obtenu dans la présente étude a été de 91.30% et 84.21% respectivement pour le lot 1 et 2. Les signes d'œstrus ont débutés 43.23 ± 10.24 heures et $42,25\pm 8,51$ heures après le retrait des éponges vaginales et du CIDR, respectivement. La durée de l'œstrus a été de 24 ± 9.52 heures et $26,25\pm 8,85$ heures chez les brebis traitées, respectivement, par les éponges vaginales et CIDR. Les taux de gestation obtenus ont été de 28.57 % et 43.75 % , respectivement pour le lot 1 et 2.

A la lumière de nos résultats, il semblerait possible d'améliorer les performances de reproduction des brebis de nos races locales Ouled Djellal et Hamra en utilisant un traitement de synchronisation de courte durée (06 jours).

Mots clés: Brebis, synchronisation, œstrus, courte durée, éponge vaginale, CIDR.

ملخص

تطوير إنتاج الأغنام يعتمد على تحسين الأداء التناسلي. و الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة، فعالية علاجين عند النعاج: أولاد جلال و الحمراء، وفعالية العلاجين في ظرف زمني قصير (6 أيام).

أجريت الدراسة على ما مجموعه 43 نعجة من بينها 33 من أولاد جلال و 10 حمراء. تم تقسيم النعاج إلى مجموعتين : المجموعة 1 (ن = 23) و المجموعة 2 (ن = 20). يتضمن العلاج تطبيق، الإسفنج المهبلي مشرب بـ 60 ملغ من خلات الميدروكسي بروجسترون (MAP) و CIDR مشربة بـ 0.3 البروجسترون لمدة 06 أيام ، على التوالي، في المجموعة 1 و 2. عند إزالة المعاملتين، تلقت النعاج في العظلة (500 وحدة دولية) من PMSG و (0.5 مل) من $PGF2\alpha$. تم إجراء كشف الحرارة 24 ساعة بعد إزالة الأجهزة المهبلية وأجري إلقاح مزدوج 12 ساعة بينهما، بعد ظهور الحرارة. وكان معدل التزامن الذي تم الحصول عليه في هذه الدراسة هو 91.30% و 84.21% على التوالي للمجموعة 1 و 2. وكانت أعراض الحرارة ، 43.23 ± 10.24 ساعة و 42.25 ± 8.51 ساعة بعد سحب الاسفنج المهبلي و CIDR، على التوالي. وكانت مدة أعراض الحرارة 24 ± 9.52 ساعة و 26.25 ± 8.85 ساعة في النعاج المعاملة، على التوالي، بالاسفنجيات المهبلية و CIDR. وكانت معدلات الحمل 28.57% و 43.75% على التوالي في مجموعة 1 و 2. في ضوء نتائجنا، يبدو أنه من الممكن تحسين الأداء التناسلي للنعاج المحلية (أولاد جلال و الحمراء) باستخدام معالجة التزامن لمدة قصيرة (06 أيام).

كلمات المفتاح: النعاج ، والتزامن، الحرارة ، المدى القصير، الاسفنج المهبلي، CIDR.

SUMMARY

The development of sheep production is dependent on the improvement of reproductive performance. The objective of this study was to compare, the effectiveness of two treatments of short estrus synchronization in Ouled Djellal and Hamra ewes.

The study was conducted on a total of 43 sheep, 33 are Ouled Djellal race and 10 are a Hamra race. The ewes were divided into two lots: Lot 1 (n = 23) and Lot 2 (n = 20). Treatments consisted of synchronization for (06journs) by application of the vaginal sponges impregnated with 60 mg medroxyprogesterone acetate (MAP) and CIDR impregnated with 0.3 g progesterone, respectively, in Lot 1 and 2. Upon removal of the two treatments, the ewes received in IM (500 IU) of PMSG and (0.5 ml) of PGF2 α . Heat detection was performed 24 hours after removal of intravaginal devices and dual projection was performed 12 hours apart after the onset of heat. The synchronization rate obtained in this study was 91.30% and 84.21% respectively for Lot 1 and 2. Signs of estrus were 43.23 \pm 10.24 hours begun and 42.25 \pm 8.51 hours after the withdrawal of vaginal sponges and CIDR respectively. The duration of estrus was 24 \pm 9.52 hours and 26.25 \pm 8.85 hours in the treated ewes respectively, by vaginal sponges and CIDR. Pregnancy rates achieved were 28.57% and 43.75% respectively for Lot 1 and 2. In light of our results, it seems possible to improve the reproductive performance of ewes of our local races; (Ouled Djellal and Hamra) using a synchronization processing of short duration (06 days).

Keywords: Sheep, synchronization, estrus, short-term, vaginal sponge, CIDR.

TABLES DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX.....	I
LISTE DES FIGURES.....	II
LISTE DES PHOTOS.....	III
LISTE DES ABREVIATIONS.....	IV
INTRODUCTION.....	1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: Physiologie de l'activité sexuelle de la brebis:

I.1. Le rythme de la reproduction de la brebis.....	02
I.2. La puberté.....	02
I.3. Le cycle œstral.....	03
I.4. Le cycle ovarien.....	04
I.5. La régulation du cycle sexuel.....	04

CHAPITRE II: Maîtrise du cycle sexuel chez la brebis:

1. Introduction.....	06
2. Induction et synchronisation des chaleurs.....	06
2.1. Principe.....	06
2.2. Intérêt de la synchronisation	06
2.3. Méthodes de synchronisation des chaleurs.....	07
2.3.1. Méthodes non hormonales.....	07
2.3.1.1. L'effet mâle.....	07
2.3.1.2. Eclairage artificiel (photopériode).....	07
2.3.2. Méthodes hormonales.....	08

2.3.2.1. La progestérone et les progestagènes.....	08
2.3.2.1.1. La progestérone.....	08
2.3.2.1.2. Les progestagènes.....	08
2.3.2.1.2.1. Les éponges vaginales.....	09
2.3.2.1.2.2. Les CIDR (Controlled Internal Drug Release).....	10
2.3.2.1.2.3. L'implant sous cutanée.....	11
2.3.2.2. Les prostaglandines.....	11
2.3.2.2.1. En injection unique.....	11
2.3.2.2.2. En injections répétées.....	12
2.3.2.2.3. Association des hormones.....	12
2.3.3. Insémination artificielle.....	13

CHAPITRE III: Diagnostic de gestation chez la brebis:

Introduction.....	15
1. Les méthodes anciennes.....	15
1.1. Le non retour en chaleur.....	15
1.2. La palpation manuelle (trans-abdominale).....	15
2. Les méthodes nouvelles.....	15
2.1. Les dosages hormonaux.....	15
2.1.1. La progestérone.....	15
2.1.2. Sulfate d'œstrone.....	15
2.1.3. Hormone lactogène placentaire (ou hormone chorionique somatomammotrope).....	16
2.1.4. Protéines spécifiques ou associées à la gestation.....	16
2.2. Examen échographique.....	16
2.2.1. Echographie transabdominale.....	16
2.2.2. Echographie transrectale.....	17
2.2.3. Interprétation des images échographiques.....	18
2.2.3.1. Utérus non gravide.....	18
2.2.3.2. Utérus gravide.....	18

PARTIE EXPERIMENTALE

Objectifs.....	19
I- Lieu et période de l'expérimentation.....	20
II. Matériel et méthodes.....	20
II.1. Le matériel.....	20
II.1.1. Animaux.....	20
II.1.2. Produits et instruments.....	23
II.1.2.1. Produits.....	23
II.1.2.2. Instruments.....	25
II.1.2.3. Appareillages.....	25
II.2. Méthodes.....	25
II.2.1. Identification et préparation des animaux.....	26
II.2.2. Synchronisation /induction des chaleurs.....	26
II.2.2.1. Eponges vaginales.....	26
II.2.2.2. CIDR.....	27
II.2.2.3. Induction des chaleurs et lutéolyse des corps jaunes.....	28
II.2.3. Détection de l'œstrus.....	28
II.2.4. Saillie naturelle.....	28
II.2.5. Diagnostic de gestation.....	29
III. Analyse des données.....	29
IV. Résultats.....	29
IV.1. Résultats de la synchronisation des chaleurs.....	29
IV.2. Résultats du diagnostic de gestation (taux de gestation).....	34
V. Discussion.....	38
1. Comportement d'œstrus.....	38
1.1. Chez les brebis traitées par les éponges vaginales (MAP).....	38
1.2. Chez les brebis traitées par le CIDR.....	39
2. Taux de gestation.....	40
VI. Conclusion et recommandation.....	41

LISTE DES TABLEAUX

Partie bibliographique

Tableau I: Taux de synchronisation, gestation, d'agnelage et Taille de la mise bas des groupes traités.....	10
Tableau II: Taux de synchronisation et fertilité chez les moutons traits par les CIDR.....	11
Tableau III : Taux de fertilité et taux de prolificité observés en fonction du nombre de corps jaunes chez la brebis Mérinos d'Arles traitées avec PMSG.....	13

Partie expérimentale

Tableau I: Age, poids et note d'état corporel (NEC) des brebis de race Ouled Djellal (OD).....	21
Tableau II: Age, poids et note d'état corporel (NEC) des brebis de race Hamra (H).....	22
Tableau III: Race, âge, poids et note d'état corporel (NEC) des béliers.....	22
Tableau IV: Comportement d'œstrus chez les brebis du lot 1 (traitées par les éponges vaginales).....	30
Tableau V: Comportement d'œstrus chez les brebis du lot 2 (traitées par le CIDR).....	32
Tableau VI: Résultats de la comparaison entre les débuts d'œstrus lors des traitements (Eponge vs CIDR).....	34
Tableau VII: Résultats de la comparaison entre la durée d'œstrus lors des traitements (Eponge vs CIDR).....	34
Tableau VIII: Résultats de la comparaison entre les taux de synchronisation lors des traitements (Eponge vs CIDR).....	34
Tableau IX: Résultats du diagnostic de gestation du lot 1 (traitées par les éponges vaginales).....	35
Tableau X: Résultats du diagnostic de gestation du lot 2 (traitées par le CIDR).....	36

LISTE DES FIGURES

Partie bibliographique

Figure 1: Le cycle œstral.....	03
Figure 2: Relation hormonale de l'axe hypothalamo-hypophysio-ovaro-uterin chez la femelle.....	04
Figure 3: Examen échographique par voie trans-abdominale chez une brebis.....	17
Figure 4: Echographie transrectale chez les petits ruminants.....	17

Partie expérimentale

Figure 1: Protocoles de traitements de synchronisation des chaleurs.....	29
Figure 2: Distribution des venues en œstrus chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra traitées par les éponges vaginales.....	31
Figure 3: Distribution des venues en œstrus chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra traitées par le CIDR.....	33

LISTE DES PHOTOS

Partie expérimentale

Photo 1: Brebis de race locale (A) Hamra et (B) Ouled Djellal.....	20
Photo 2: Eponge vaginal de type (MAP).....	23
Photo 3: Un dispositif de CIDR.....	24
Photo 4: Flacons de PMSG.....	24
Photo 5: Echographe portatif de marque pie médical 100 LC à sonde linéaire.....	25
Photo 6: mise en place de l'éponge vaginale dans (a) l'applicateur, (b) le vagin, (c) retrait de l'éponge.....	27
Photo 7: mise en place du CIDR dans (a) l'applicateur, (b) le vagin. (c) retrait de CIDR.....	28
Photo 8: Bélier détecteur.....	28
Photo 9: Images échographiques de fœtus au 37 ^{ème} jour post-saillie chez la brebis (a) OD 30 et (b) H3.....	37

LISTE DES ABREVIATIONS

FGA : Acétate de Fluorogestone.

FSH: follicule stimulating hormone.

GnRH: gonadotropin releasing hormone.

H: Hamra.

h: heure.

IA: Insémination artificielle.

IM: intramusculaire.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

LH: luteinising hormone.

mcg: micro gramme.

MGA: l'acétate de Melongestérol.

NEC: note d'état corporel.

O.N.S : Organisation de la Nutrition et de la Santé.

OD: Ouled Djellal.

PGF2 α : Prostaglandine F2.

PMSG : Prénant Mare Sérum Gonadotrophine.

SN : Saillie naturelle.

spz: spermatozoïde.

UI : Unité Internationale.

ND: Nom Déposé.

En Algérie, le cheptel ovin représente la plus grande ressource animale du pays. Son effectif varie entre 17 et 18,5 millions de têtes dont près des 2/3 sont des femelles (O.N.S 2004). Le mouton est le seul animal de haute valeur économique à pouvoir tirer profit des espaces de 40 millions d'hectares de pâturage des régions arides constituées par la steppe qui couvre 12 millions d'hectares (26). Cependant, le système d'élevage reste traditionnel avec une productivité limitée liée surtout à son aspect extensif et aux conditions du milieu dans lequel il évolue (81). De par ce constat, il devient indispensable de trouver les moyens d'amélioration de la productivité de notre cheptel ovin. Cette amélioration va de pair avec la maîtrise de la reproduction qui constitue la pièce maîtresse de l'efficacité économique de tout élevage.

Les techniques de synchronisation des chaleurs ont de nombreux avantages qui ont permis leur large utilisation dans l'élevage ovin. En effet, elles permettent de diminuer les périodes improductives, la mise à la reproduction précoce des agnelles, optimisation de la taille de la portée, intensification du rythme des agnelages, choisir la période de reproduction adaptée à la disponibilité des fourrages et à la demande du marché, limiter dans le temps les périodes de mise bas et enfin le recours à l'insémination artificielle et au transfert embryonnaire.

Traditionnellement, l'administration de la progestérone ou de ses dérivés est la méthode de synchronisation la plus utilisée chez les petits ruminants. La progestérone/progéstagène est administrés soit oralement, sous forme d'implants sous-cutanés, CIDR® (Controlled Internal Drug-Releasing device) ou par moyens des éponges intravaginales (39). De plus, différents principes actifs sont retrouvés selon les spécialités: les CIDR® contiennent de la progestérone pure sous forme d'un sel de silicate, les implants sous-cutanés contiennent du norgestomet et enfin les éponges vaginales peuvent contenir de l'acétate de fluorogestone (FGA) ou d'acétate de médroxyprogestérone (MAP) (137). Chez la brebis, ce type de traitement de synchronisation est mis en place pour une durée variant de 12 à 14 jours et est combiné avec une injection de prostaglandine et ou de PMSG ,0 h à 48 h avant le retrait du dispositif intravaginale (113).

Cependant, certains protocoles de traitements administrés pendant une courte durée (5-8 jours) ont aussi montré leur efficacité pendant l'œstrus saisonnier (113) et la saison sexuelle (104). C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui consiste à évaluer l'efficacité de deux types de traitement de synchronisation d'œstrus (éponges : imprégnées de 60 mg d'acétate de médroxyprogestérone (MAP) et le CIDR imprégné de 0.3 g de progestérone) appliqués pendant une courte durée (06 jours) chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra.

I. Physiologie de l'activité sexuelle de la brebis:

I.1. Le rythme de la reproduction de la brebis:

Le rythme de reproduction des brebis est saisonnier. Il dépend de la variation de la durée du jour au cours de l'année. Ainsi, les brebis manifestent une activité sexuelle lorsque la durée du jour diminue (du début de l'été à la fin de l'automne); c'est la saison sexuelle. Elles sont au repos sexuel (anoestrus saisonnier) lorsque la durée du jour augmente (du début de l'hiver à la fin du printemps) (43).

Plusieurs facteurs comme la race, le climat et l'alimentation peuvent modifier la durée de la saison sexuelle. Par ailleurs, la durée et l'intensité de l'anoestrus varient d'une race à l'autre. Ainsi certaines races de brebis présentent quelques chaleurs au printemps tandis que d'autre ont une saison sexuelle très courte (du mois d'Août au mois de Décembre) (15).

I.2. La puberté:

C'est l'apparition de l'activité sexuelle cyclique chez l'agnelle qui se manifeste, selon les races, à l'âge de 6 à 10 mois. Si cet âge est atteint pendant l'automne, les agnelles manifesterons des chaleurs, mais cette première saison sera très courte. Si par contre, il est atteint au printemps, les agnelles ne manifesterons pas de chaleurs, qui ne seront visibles que lors de la saison sexuelle suivante (15).

Il est à noter que l'apparition des premières chaleurs chez les agnelles n'est pas une garantie de réussite de leur fécondation. Il faut qu'elles aient atteint au moins les 2/3 du poids d'une femelle adulte d'une même race pour pouvoir mener une gestation à terme (18). A partir de la puberté et durant la saison sexuelle, les brebis non gestantes manifestent une activité sexuelle cyclique : elles viennent régulièrement en chaleurs tous les 17 jours en moyenne (43).

La durée du cycle, définie par l'intervalle entre l'apparition de deux manifestations de chaleurs consécutives, est une caractéristique de l'espèce et varie peu selon la race (98).

Les variations, quand elles existent, sont liées au poids des animaux, à leurs états physiologiques, à des facteurs climatiques et saisonniers, ou éventuellement pathologiques (98).

I.4. Le cycle ovarien:

Peut être défini comme l'intervalle entre deux ovulations successives, à une durée moyenne de 17 jours chez la brebis (58). Comme chez les autres mammifères, le cycle de la brebis (17 jours en moyenne) se divise en deux phases : une phase folliculaire, relativement courte (3-4 jours), dans laquelle un ou plusieurs follicules entrent en maturation pour aboutir à l'ovulation, et une phase lutéale (13-14 jours), période de formation et de fonctionnement du ou des corps jaunes (58).

I.5. La régulation hormonale du cycle sexuel:

La cyclicité de la brebis est contrôlée par un ensemble d'hormones qui interagissent les uns avec les autres. Ces relations hormonales permettent le contact entre les gonades et le système hypothalamo-hypophysaire (cf. Figure 2) (27).

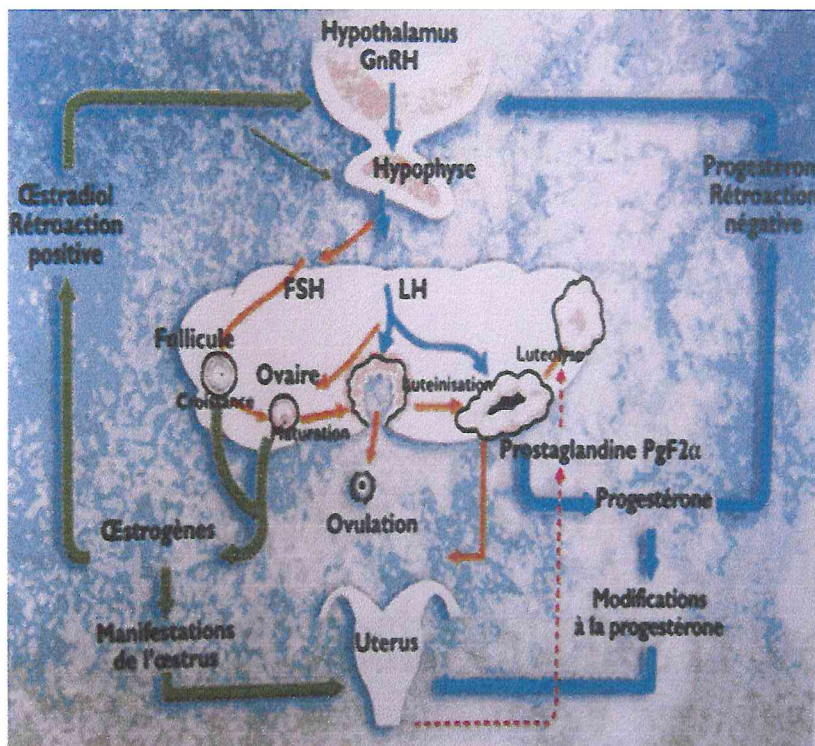


Figure 2: Relation hormonale de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovario-utérin chez la femelle (27).

Pour bien comprendre ce qui se passe en période post partum et les impacts des changements hormonaux qui s'y déroulent, il est nécessaire de considérer les événements qui interviennent dans la régulation de l'ovulation durant le cycle œstral de la brebis.

Les événements pré-ovulatoires se produisent pendant les 2 à 3 jours de la phase folliculaire et engendrent une chute de la progestérone, une augmentation de la fréquence de la sécrétion de LH (luteinising hormone) supportée par une augmentation de la sécrétion de l'œstradiol, qui conduisent finalement au pic pré-ovulatoire de LH.

I.3. Le cycle œstral:

Correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs, plus précisément, c'est l'intervalle entre le premier jour de l'œstrus (chaleurs consécutifs) (13).

Le cycle oestral est divisé en quatre phases: (56).

- **Le proœstrus** : est la période qui précède l'œstrus et qui correspond à la croissance folliculaire terminale.
- **L'œstrus** : étant la période d'acceptation du mâle, du chevauchement et celle de l'ovulation.
- **Le metoœstrus**: période de formation des corps jaunes à partir des follicules qui ont ovulé.
- **Le dioœstrus**: caractérisée par la présence d'un ou plusieurs corps jaunes

En absence de fécondation, le corps jaune régresse, les animaux retournent en proœstrus et ainsi débute un nouveau cycle (Figure 1) (57).

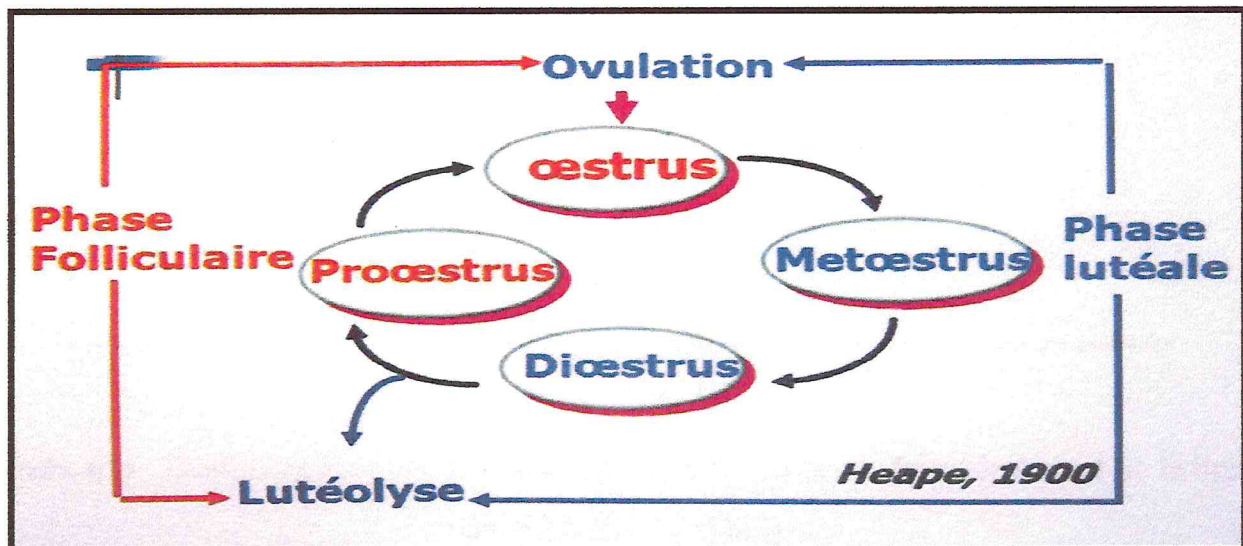


Figure 1: Le cycle sexuel (73).

Le point de départ de cette phase est caractérisé par une baisse de la progestérone (destruction du corps jaune), hormone responsable de la diminution de la fréquence des sécrétions de LH durant la phase lutéale (80).

Ceci a pour conséquence d'augmenter la concentration plasmatique de LH permettant la maturation des follicules conduisant à une augmentation progressive de la sécrétion de l'œstradiol nécessaire à la formation du pic de LH (52).

La formation de ce pic préovulatoire de LH est un événement critique pour que l'ovulation puisse se produire. La sécrétion de LH par l'hypophyse est contrôlée par la sécrétion de GnRH (gonadotropin releasing hormone) produit par l'hypothalamus (80).

La GnRH est une hormone protéique libérée en pulsation par l'hypothalamus. Cette hormone est transportée exclusivement par le système porte entre l'hypothalamus et l'hypophyse, chaque pulsation de LH est pratiquement toujours précédée d'une pulsation de GnRH (9).

Ainsi, pour que l'ovulation se produise, il est nécessaire que tous ces événements physiologiques se déroulent au bon moment et soient synchronisés. De plus, il est primordial que les conditions hormonales puissent favoriser l'établissement et le maintien de la gestation suite à la fécondation (27).

1- Introduction:

Les progrès réalisés ces vingt dernières années en matière de maîtrise de la reproduction sont considérables. Certes, la reproduction naturelle avec le minimum d'intervention de l'homme persiste dans certains élevages. Mais des techniques nouvelles, des plus simples aux plus sophistiquées, sont venues modifier les conditions de reproduction des animaux (123).

2. Induction et synchronisation des chaleurs:

La synchronisation des chaleurs ou la maîtrise des cycles sexuels est définie comme étant le déclenchement de cycle œstral à un moment désiré chez une femelle déjà cyclique ou non (28). Différentes techniques ont été mise au point pour maîtriser l'activité sexuelle des femelles (58).

2.1. Principe:

En terme pratique, Selon THIBAUT et LEVASSEUR (1991) (124) la synchronisation de l'œstrus d'un groupe de femelles met en jeu deux alternatives pour modifier le cycle œstral:

- 1) Induction de la régression du corps jaune, de telle sorte que les animaux entrent dans la phase folliculaire du cycle à la même période et seront synchronisés au cours de l'œstrus suivant.
- 2) Suppression du développement folliculaire par le maintien d'une phase lutéale artificielle suffisante. Après l'arrêt de cette phase, tous les animaux entrent dans la phase folliculaire d'une manière synchronisée.

2.2. Intérêt de la synchronisation:

La synchronisation des chaleurs présente plusieurs avantages considérables à savoir:

☒ Organiser et planifier la reproduction:

- Elle permet de choisir et de limiter dans le temps les périodes de mise-bas afin de disposer au mieux des disponibilités fourragères et d'adapter l'offre à la demande du marché.
- La synchronisation des mises-bas sur une courte période permet également une meilleure surveillance et une diminution de la mortalité néo-natale (68).
- Alimenter plus rationnellement les lots des animaux au même stade de gestation et de lactation (123).

☒ Augmenter la productivité du troupeau :

- Augmenter l'effectif du cheptel ovin par an, cette augmentation peut s'obtenir en intervenant sur les périodes improductives en les raccourcissant, pour cela, les femelles seront mises à la reproduction dès leur puberté (1).
- La recherche d'un agnelage supplémentaire en raccourcissant l'intervalle entre mise bas : c'est le système qui permet 03 agnelages en 2 ans (123).

☒ Pratiquer l'insémination artificielle :

En Europe, ou dans les pays occidentaux, la totalité des éleveurs sélectionneurs utilisent l'IA et 86% des inséminations sont réalisées dont le but d'amélioration génétique.

2.3. Méthodes de synchronisation des chaleurs:

Classiquement les méthodes de contrôle de la reproduction ovine et caprine se répartissent en deux catégories, les unes dites zootechniques (effet mâle, contrôle du photopériodisme) les autres hormonales (progestagènes, prostaglandines) (68).

2.3.1. Méthodes non hormonales:**2.3.1.1. L'effet mâle:**

Le principe de l'effet bélier est l'introduction subite des mâles dans le troupeau de femelles après une période d'éloignement. L'odorat, mais aussi tous les autres sens de la femelle (vue, ouïe, toucher) sont impliqués pour induire la meilleure réponse ovulatoire chez les femelles en anoestrus (106). Les béliers émettent des phéromones sous la dépendance des stéroïdes dont l'odeur induit des décharges hormonales et agit sur l'appareil génital de la femelle ce qui provoque l'apparition des chaleurs et des ovulations (87), une grande partie des femelles ovulent dans les 2 à 4 jours qui suivent (126). Chez les races très saisonnées (Ile-de-France, par exemple), l'effet mâle ne permet pas à lui seul d'induire un cycle sexuel. Il doit être associé au traitement hormonal d'induction et de synchronisation de l'œstrus. Dans ce cas, l'effet mâle est utilisé au retrait des éponges vaginales. Il permet un avancement d'environ huit heures du moment d'ovulation (68). Enfin, l'effet bélier est un moyen efficace et peu onéreux dans la conduite de la reproduction ovine mais, il présente des limites car, les capacités de réponse des femelles varient avec la race, la saison et leur état nutritionnel (39).

2.3.1.2. Traitements lumineux:

La lumière, par le fait des variations de la durée de la phase claire du jour (photopériode) constitue certainement la principale cause des importantes variations saisonnières de reproduction observée pour l'ensemble des races d'Europe du nord (103).

La méthode consiste à éclairer la bergerie (tubes néons si possible car moins agressifs pour les yeux ou halogène fournissant 200 lux au niveau des yeux des animaux) pendant 15 à

18 heures d'une part dès 6 heures du matin jusque l'aube et d'autre part du crépuscule jusque 22 voire 24 heures. La phase d'éclairement en jours longs doit durer au moins 75 voire 90 jours. Cette phase des jours longs est suivie d'une phase de jours courts qui correspondra à l'éclairement naturel si la phase de jours longs se termine avant la mi-mars. Si ce n'est pas le cas, la phase de jours courts est créée en occultant la bergerie. Le retour des jours courts déclenche l'apparition des chaleurs dans les jours qui suivent. Ce schéma d'intervention peut dans le cas de bâtiments ouverts être reproduit par l'administration de mélatonine) (68)

2.3.2. Méthodes hormonales:

La méthode hormonale consiste soit à diminuer la durée de la phase lutéale (lyse du corps jaune) par l'utilisation de prostaglandine et des œstrogènes, soit à bloquer le cycle sexuel (mimer le corps jaune) par l'administration de la progestérone et ses dérivés, soit par l'utilisation de la mélatonine (107), (125).

2.3.2.1. La progestérone et les progestagènes:

2.3.2.1.1. La progestérone:

La progestérone représente un des éléments essentiels de la régulation du cycle (125), L'augmentation de la progestérone dans l'organisme agit en bloquant le complexe hypothalamo-hypophysaire. Les gonadotrophines n'étant pas libérées, l'ovulation se trouve ainsi bloquée (1). La progestérone administrée par voie orale à la dose de 50 à 60 mg/jour durant une période de 14 à 16 jours entraîne une synchronisation de 81 à 97% des brebis traitées, mais l'intervalle de synchronisation est très variable (16). L'utilisation de la progestérone par injection ou par implant sous-cutané ne permet pas une aussi grande précision dans l'apparition des œstrus mais cela peut constituer un avantage dans le cas d'une lutte non contrôlée (29).

2.3.2.1.2. Les progestagènes:

Ce sont des composés de synthèse, analogues à la progestérone mais 10 à 20 fois plus actives (41). Les progestagènes, bloquent la décharge de la LH en exerçant un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (86). Ils sont administrés soit oralement, ou bien sous forme d'implants sous-cutanés, CIDR® (Controlled Internal Drug-Releasing device) ou par moyens des éponges intravaginales (65), d'autres voies sont possibles tel que l'injection ou encore addition dans l'aliment (39). De plus, différents principes actifs sont retrouvés selon les spécialités: les CIDR® contiennent de la progestérone pure sous forme d'un sel de silicate, les implants sous-cutanés contiennent du norgestomet et enfin les éponges vaginales peuvent

contenir de l'acétate de fluorogestone (FGA) ou d'acétate de médroxyprogestérone (MAP) (137).

2.3.2.1.2.1. Les éponges vaginales:

Il est admis que l'introduction d'une éponge imprégnée de progestagène dans le vagin d'une brebis aura le même effet qu'un corps jaune (5). Cette éponge peut jouer le rôle d'un corps jaune artificiel (5). L'absorption de la progestérone et des progestagènes est très bonne par la muqueuse vaginale (129). La dose de la FGA utilisée ainsi que la durée varie selon la saison et l'état physiologique de la brebis (5).

Les éponges intravaginales contenant la progestérone sont un des traitements les plus utilisés pour la synchronisation de l'œstrus chez les petits ruminants pendant la saison sexuelle et l'anoestrus saisonnier. Des éponges intravaginales sont habituellement insérées à des périodes de 12 à 14 jours et utilisé ainsi avec la PMSG, particulièrement en dehors de la saison, administrée à l'heure du retrait de l'éponge ou 48 heures avant le retrait d'éponge (75).

Les taux de gestation des brebis synchronisées par les progestagènes est généralement abaissés pendant l'anoestrus (40). En effet, la fertilité est fortement liée aux concentrations de la progestérone pendant le traitement (40). Puisque le taux d'ovulation et de prolificité sont les plus bas pendant la période de printemps/été (62), la gonadotropine, à la fin du traitement de progestérone permet d'augmenter la prolificité des brebis en anoestrus (116).

Le dégagement de la progestérone des éponges diminue avec le temps. La quantité de progestagène larguée dans le plasma sanguin est importante les premiers jours de traitement puis décroît de façon exponentielle (33). Il est préférable de ne pas dépasser les durées car, la dose de FGA restante dans l'éponge risque d'être insuffisante pour la synchronisation (83).

Par conséquent, un traitement court nécessite des concentrations moyennes en progestérone relativement plus élevée pendant la période de traitement. De tels traitements (5-8 jours) ont montré leur efficacité pendant la l'anoestrus saisonnier (113) et la saison sexuelle (104). Malgré, le meilleur taux de conception obtenu, l'efficacité du traitement court de progestérone pour la synchronisation œstrale pendant la saison sexuelle reste limitée en raison de la présence d'un corps jaune encore fonctionnel chez certaines brebis (135). Les résultats comparatifs entre les traitements longs et courts sont rapportés dans le tableau ci-dessous (cf. tableau I).

Tableau I. Taux de synchronisation, gestation, d'agnelage et Taille de la mise bas des groupes traités (7).

Paramètres	Saison sexuelle		Contre saison	
	BLT (n=15)	BST (n=15)	OLT (n=15)	OST (n=15)
Taux de synchronisation (%)	100	100	86.6	93.3
Taux de gestation (%)	86.6	86.6	76.9	85.7
Taux d'agnelage (%)	80.0	80.0	61.5	71.4
Intervalle Retrait d'éponge-Œstrus (h)	44.5±1.8	42.9±1.3	46.3±1.8	45.6±1.5
Taille de la mise bas	1.7	1.8	1.5	1.5

BLT : Traitement de progestérone long-terme durant la saison sexuelle.

BST: Traitement de progestérone court-terme durant la saison sexuelle.

OLT : Traitement de progestérone long-terme durant la contre saison.

OST : Traitement de progestérone court-terme durant la contre saison.

2.3.2.1.2.2. Les CIDR (Controlled Internal Drug Release):

Le CIDR est un dispositif développé en Nouvelle Zélande, recouvert de silicone médicale élastomère imprégné de progestérone. Les types disponibles pour les petits ruminants sont le CIDR et CIDR-G (InterAg, Hamilton, Nouvelle Zélande) (138). Les protocoles utilisant des dispositifs de CIDR sont habituellement identiques à ceux des éponges intravaginales. 11 jours après un traitement de CIDR, la durée d'apparition de l'œstrus est retardée de 10 heures chez les jeunes brebis que chez les brebis adultes (de 33.33 à 34.5h) (50).

L'utilisation du CIDR élimine les variations du taux d'ovulation observés dans les conditions naturels durant la saison sexuelle (119). La manifestation de chaleurs, le taux de fertilité après utilisation de CIDR chez les brebis sont résumés dans le tableau suivant:

Tableau II: Taux de synchronisation et fertilité chez les moutons traités par les CIDR (119)

Type	Durée (Jours)	Traitements associés	Saison	% d'œstrus	% fertilité	Références
CIDR-S	12	-	Saison sexuelle	91	95.0	Carlson et al (1989)
CIDR-S	14	750 UI PMSG au retrait	Contre saison	92	64.0	Hamra et al (1989)
CIDR-G	15-20	250 UI PMSG au retrait	Saison sexuelle	-	40.7	Ritar et al (1990)

2.3.2.1.2.3. L'implant sous cutanée:

Le principal avantage de recourir au MGA est qu'il permet l'utilisation de la PMSG qui, généralement, améliore la prolificité naturelle des brebis par rapport à l'accouplement naturel. L'injection à 12 heures après l'arrêt de traitement MGA a semblé la plus efficace pour améliorer la prolificité. La variabilité des résultats nous incite à demeurer prudents sur le protocole exact d'utilisation du MGA (24).

Pour les implants de MGA placés durant 15 à 45 jours entraînent la synchronisation de l'œstrus de 68% de brebis dans les 36 à 60 heures après le retrait des implants (16). L'œstrus apparaît plus vite après la fin du traitement Norgestomet (3 mg, S/C), l'ovulation se réalise 55 heures après le traitement (29).

Dans une étude évaluant la synchronisation de l'œstrus et de l'ovulation en utilisant 6 mg de Norgestomet (22) a permis de révéler que l'œstrus a été détecté chez 84% des brebis. La réponse d'œstrus suivant la synchronisation de l'œstrus en utilisant le Norgestomet s'étend de 62 à 100%, selon la dose, la saison, et le Co-traitement (53).

2.3.2.2. Les prostaglandines:

La prostaglandine F_{2α} est sécrétée par l'utérus en réponse aux pulses d'œstradiol provenant de l'ovaire lors de la lutéolyse (15). La PGF_{2α} et ses analogues peuvent être utilisés pour induire la luteolyse et permettent ainsi la croissance de nouveaux follicules ovariens (105).

2.3.2.2.1. En injection unique:

La maîtrise de la phase lutéale peut chez les femelles cyclées être obtenue en faisant appel à la prostaglandine F_{2α} seule. La plupart des auteurs recommandent l'utilisation chez la

brebis d'une dose de cloprostenol comprise entre 100 et 125 mcg (72). Chez les petits ruminants, la prostaglandine n'induit la lutéolyse qu'entre le 5^{ème} et le 14^{ème} jour du cycle. La progestéronémie diminue au cours des 24 heures suivant l'injection, l'oestrus apparait chez la brebis dans un délai de 38 heures en moyenne, l'ovulation survient 93±8 heures après l'injection de la prostaglandine (72).

2.3.2.2.2. En injections répétées:

Le système de double injection à 11 jours d'intervalle est l'approche la plus utilisée chez les moutons et les chèvres (138). Deux injections à 10-14 jours d'intervalle sont nécessaires pour obtenir une bonne synchronisation des brebis. Les chaleurs apparaissent 36 à 48 heures après la deuxième injection. L'inconvénient de ce traitement réside dans le fait qu'il est inutilisable que chez les femelles non cycliques (9).

2.3.2.2.3. Association des hormones:

Chez les brebis ou chèvres cyclées, l'induction et/ou la synchronisation de l'oestrus peut être obtenue par un traitement combinant progestagènes et prostaglandine avec ou sans PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin ou eCG "Equine Chorionic Gonadotropin"). En effet, la gonadotropine sérique extraite de sérum de jument gravide (20), présente une demi-vie de 4 à 6 jours, et assure le rôle de FSH et de LH. (45). L'utilisation de la PMSG à la fin du traitement progestagène stimule la croissance folliculaire, avance l'apparition des chaleurs, augmente le taux d'ovulation, le taux de prolificité et améliore de la fertilité des brebis traitées (35). Cependant, des traitements répétés risquent d'entraîner la formation d'anticorps anti-PMSG. Il peut en résulter une mauvaise synchronisation des oestrus et une réduction de la fertilité. La dose de PMSG doit être adaptée à l'âge (les animaux jeunes sont plus sensibles que les animaux plus âgés), au niveau de production laitière, doit être ajustée précisément en fonction de la saison, de l'état physiologique (brebis allaitante ou tarie) et de la race (68).

Chez les races à faible niveau de prolificité, l'induction par PMSG d'ovulations doubles ou triples, améliore la taille de la portée mais également le taux de fertilité chez les femelles polyovulantes (cf tableau III).

Tableau III. Taux de fertilité et taux de prolificité observés en fonction du nombre de corps jaunes chez la brebis Mérinos d'Arles traitées avec PMSG (30).

Nombre de Corps jaunes Par brebis	Nombre De brebis	Taux De fertilité (F)	Taux De prolificité (P)	Agneaux nés Par femelle (F x P)
1	185	0.64	1.00	0.64
2	213	0.74	1.62	1.20
3	32	0.71	2.44	1.73
≥4	18	0.72	2.15	1.55

Les brebis naturellement prolifiques étant plus sensibles à la PMSG (12), les résultats obtenus chez les brebis Romanov (37) et les croisées Finnoises (37) montrent qu'il est nécessaire, chez ces femelles, de diminuer les doses de gonadotropine administrées (30).

2.3.3. Insémination artificielle:

La sélection dans l'espèce ovine, de même que pour les autres ruminants, a été historiquement dépendante des techniques «artificielles» de reproduction, dans le but d'accroître son faible rendement reproductif. L'insémination artificielle (IA) a été la technique la plus répandue (55).

Chez les ovins, seule la semence fraîche peut être utilisée. En effet, les techniques de conservation des spermatozoïdes de bélier ne permettent pas en IA classique d'obtenir des taux de fécondation satisfaisants (<40%). Les recours à la semence fraîche est donc nécessaire. Cependant, à cause de ses caractéristiques anatomiques, le col utérin de la brebis ne peut pas être franchi à l'aide du pistolet de l'insémination. Il est donc nécessaire de déposer la semence à l'entrée du col (insémination cervicale), ou au fond du vagin (insémination vaginale). Une solution alternative existe avec insémination intra-utérine, ce type d'insémination est réalisé à l'aide d'un endoscope. En générale, 400×10^6 spz seront mis en place à l'entrée du cercix. Néanmoins, le dépôt sous contrôle laparoscopique de la semence (80×10^6 spz) directement dans les cornes utérines permet d'obtenir des taux de fécondation élevés (32).

L'IA est pratiquée après traitement FGA-PMSG utilisant 400.10^6 spz, déposés 55 ± 1 h après le retrait de l'éponge chez les brebis taries et 52 ± 1 h chez les agnelles. Le sperme peut être conservé pendant 10 h à 15°C dans une solution de lait de vache écrémé (35). (139). Et 55 heures après le retrait de l'éponge pour les adultes et 52 heures après pour les agnelles (67).

Selon (110) L'insémination est réalisée 52-55 heures après retrait du progestagène (51 heures pour CIDR et 52 heures pour l'éponge vaginale)

En effet, il a été montré sur des brebis de race Barbarine que les taux de réussite en IA étaient de 59, 48,6 et 52% quand les femelles étaient inséminées respectivement à 55, 56 et 57 heures de la fin du traitement hormonal. Quand le temps d'insémination se situait entre 58 et 60 heures de la fin du traitement hormonal, les taux de réussite ont chuté à 25 et 26,5%. (111).

Introduction :

Le diagnostic précoce de gestation revêt une grande importance économique chez les petits ruminants. Les principales méthodes utilisées pour diagnostiquer la gestation chez la brebis peuvent être classées en deux catégories : d'une part, les méthodes anciennes parmi lesquelles on peut citer le non retour en chaleur et la palpation trans-abdominale, d'autre part les méthodes nouvelles, dont les dosages hormonaux, la radiographie, et l'ultrasonographie (échographie).

1. Les méthodes anciennes:**1.1. Le non retour en chaleur:**

La plus répandue dans les élevages est l'observation de non retour en chaleurs des femelles saillies ou inséminées. Cette méthode est précoce et assez fiable à condition que les femelles soient cyclées (93). Les éleveurs ont souvent recours à l'utilisation de harnais marqueurs pour identifier les femelles venues en oestrus, cependant, un changement de la couleur de la craie devra être réalisé avant 17 jours après l'introduction des béliers, pour pouvoir identifier les brebis qui reviendront en chaleur.

1.2 La palpation manuelle (trans-abdominale) :

La palpation trans-abdominale est une méthode peu utilisée qui demande une certaine expérience et n'est fiable qu'après 90 jours de gestation (93).

2. Les méthodes nouvelles:**2.1. Les dosages hormonaux:****2.1.1. La progestérone:**

La progestérone est une hormone indispensable dans le maintien de la gestation. Elle est produite par le corps jaune puis par le placenta (48). Les dosages peuvent être réalisés soit sur des échantillons de sang, soit sur du lait entier, écrémé ou encore dans la crème du lait. Cette méthode permet un diagnostic précoce dès les 17-18 e jours chez la brebis (133). Ce test offre des valeurs d'exactitude de diagnostic de gestation d'environ 90 % tandis que les valeurs de diagnostic de non-gestation approchent les 100 % (48).

2.1.2. Sulfate d'œstrone:

Le sulfate d'œstrone est la principale hormone œstrogène présente dans la circulation maternelle durant la gestation. Elle est facilement dosable sur des prélèvements de lait ou de sang. Cependant, comme les concentrations de cette hormone dans le sang n'augmentent qu'à partir du 50^{ème} jour de gestation. Il faut attendre le 70^{ème} jour pour que le sulfate d'œstrone soit détectable (48).

2.1.3. Hormone lactogène placentaire (ou hormone chorionique somatomammotrope):

Cette hormone qui intervient dans le développement du fœtus et dans l'activité des glandes mammaires est déversée dans la circulation maternelle dès les 40^{ème} -50^{ème} jours de gestation. Elle est détectable dans le sérum de la brebis après le 48^{ème} jour de gestation (48).

2.1.4. Protéines spécifiques ou associées à la gestation:

Les glycoprotéines associées à la gestation (PAG), aussi connues comme protéines spécifiques de la gestation (PSPB) constituent une grande famille de glycoprotéines appartenant à la sous-classe des protéinases aspartiques. Elles sont synthétisées par les cellules binucléées du placenta des ruminants et sécrétées dans la circulation périphérique maternelle dès la 3^{ème} semaine de gestation et jusqu'à la mise bas. Chez les petits ruminants, le dosage de PAG peut être réalisé soit sur des prélèvements de sang, soit sur du lait écrémé. Chez la brebis, les PAG sont facilement détectables dans le sérum maternel dès le 22^e jour après fécondation. Cependant, leur profil plasmatique varie d'une race à l'autre (56)

2.2.Examen échographique:

L'échographie est une méthode d'imagerie médicale couramment utilisée en médecine vétérinaire. Cette technique d'investigation complémentaire non invasive utilise la réflexion (ou écho) des ultrasons dans les organes. Les raisons d'utilisation d'échographie en gynécologie ovine sont :

- Distinguer entre les femelles gestantes et les femelles non gravides.
- Connaître le nombre de fœtus porté pour pouvoir mieux adapter l'alimentation de la brebis.
- Pour améliorer la survie des nouveaux nés en modulant le régime alimentaire des mères.
- Pour déterminer la durée appropriée du tarissement dans le cas des femelles laitières.

Le diagnostic de gestation par échographie chez les ovins se fait généralement par voie transabdominale et ou la voie transrectale.

2.2.1. Echographie transabdominale:

Pour palier le défaut d'accessibilité du fœtus en fin de gestation par voie transrectale, il est possible d'obtenir des images échographiques du fœtus par voie transabdominale (78). La femelle debout est donc tenue par un aide qui se place à sa gauche et tient le membre postérieur droit en extension pour dégager la région inguinale (cf. figure 3). La sonde est appliquée en avant de la mamelle, orientée dorso-caudalement, et pressée modérément sur la paroi abdominale; l'application abondante de gel de contact est importante, car, la présence d'air provoquerait des artéfacts. On déplace la sonde en avant jusqu'à visualiser la vessie reconnaissable à son aspect homogène anéchogène. Ensuite, vers l'avant de la vessie, on verra les cornes utérines, vides ou en

début de gestation, légèrement ventrales par rapport à l'apex de la vessie. Au fur et à mesure de la gestation, les cornes utérines devront être recherchées plus vers l'avant par rapport à la vessie (11).

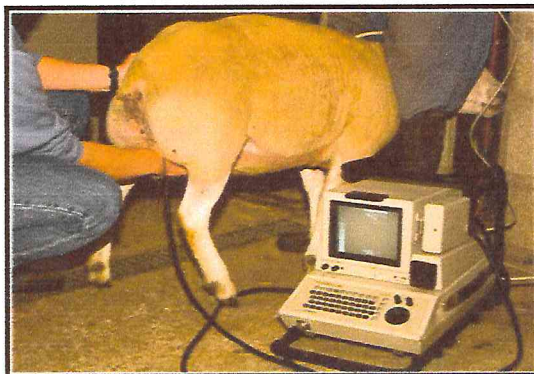


Figure 3: Examen échographique par voie trans-abdominale chez une brebis (93)

2.2.2. Echographie transrectale:

L'examen peut être réalisé avec une sonde linéaire courante en pratique bovine (6cm de long sur 2cm de large et 1cm de hauteur) en position debout (cf. figure 4).

La sonde échographique est introduite dans le rectum, après avoir appliqué un lubrifiant, et sera mobilisée depuis l'extérieur en moyen d'un câble; si ce dernier est souple, il convient au préalable de le rigidifier, en utilisant un tube de guidage. Lorsque les fèces sont collés sur la sonde et empêchant la visualisation de bonne qualité, il est nécessaire de faire un mouvement de va et vient avec la sonde ou de la réintroduire de façon répété dans le rectum. La sonde est avancée d'environ 15cm jusqu'à la visualisation de la vessie sur l'écran. Dès lors, on fera pivoter la sonde de 45° du part et d'autre de cet organe tout en poursuivant la progression de la sonde cranialement (82).

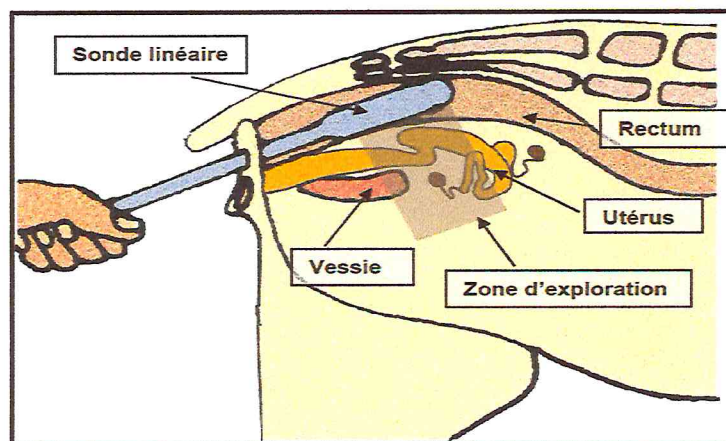


Figure 4: Echographie transrectale chez les petits ruminants. (21)

2.2.3. Interprétation des images échographiques:**2.2.3.1. Utérus non gravide:**

Chez la brebis et la chèvre, on découvre l'utérus non gravide à l'intérieure du bassin, dans la région de l'apex de la vessie. On peut le visualiser par voie transrectale et transcutanée. En échographie transrectale on obtient une coupe sagittale de l'organe, si on place au dessus de l'utérus La sonde disposée longitudinalement et orientée vers le bas. La limite antérieure de l'utérus formée par la grande courbure apparaît comme une courbe convexe. La petite courbure est généralement difficile à reconnaître en l'absence de la gestation. La section de la paroi utérine a une échogénicité homogène et grossièrement granuleuse. On ne voit généralement pas de cavité utérine ou de collections liquides sur l'utérus sain ou non gravide (82).

2.2.3.2. Utérus gravide:

L'échographie visant à déterminer s'il y a gestation peut être réalisée avec une très bonne fiabilité (près de 100%) entre 38 jours de gestation et la fin de celle-ci. Selon, (93), (82) l'évolution des images lors d'examen échographiques est comme suit :

De 0 à 30 jours : L'utérus est rempli de liquide, les cornes utérines ont un diamètre de 26 mm. Le fœtus mesure 5 à 15 mm, il n'est pas encore observable, le diagnostic de gestation par la voie trans-abdominale est difficile.

De 30 à 50 jours : Le fœtus mesure 15 à 50 mm de long et apparaît comme une structure blanchâtre. A partir de 40 jours ses mouvements sont visibles. Les cotylédons apparaissent comme des structures circulaires. Les membres sont visibles et comparables à de petits bourgeons.

De 50 à 70 jours : Le fœtus mesure plus ou moins 10 cm. On peut observer sa structure, les battements de son cœur, le cordon ombilical.

De 70 à 90 jours : Les os du fœtus apparaissent bien, on repère facilement la cage thoracique, avec la colonne vertébrale et les côtes.

De 90 à 110 jours : On ne peut plus observer que des parties du fœtus, il est plus grand que ce que la sonde peut capter. Le diagnostic de gémellité devient difficile.

A plus de 110 jours : Les structures du fœtus peuvent être confondues avec celles de la brebis. Pour confirmer une gestation tardive, la mise en évidence du fœtus n'est pas indispensable. La simple visualisation de liquide ou de cotylédons sera suffisante.

Après 140 jours : Le fœtus descend dans l'abdomen et peut alors se trouver trop loin pour être perçu par les ondes. Le diagnostic devient donc plus difficile.

Les progestagènes sont les hormones les plus couramment utilisés chez la brebis pour la synchronisation des chaleurs. Ils sont administrés soit oralement, sous forme d'implants sous-cutanés, par voie vaginale au moyen des éponges intravaginales ou des CIDR® (Controlled Internal Drug-Releasing device). Ce type de traitement de synchronisation est mis en place pour une durée variant de 12 à 14 jours et est combiné avec une injection de prostaglandine et ou de PMSG.

L'objectif de la présente étude consiste à évaluer l'efficacité de deux types de traitement de synchronisation d'œstrus (éponge imprégnée de 60 mg d'acétate de medroxyprogesterone (MAP) et le CIDR : dispositif intra vaginal imprégné de 0.3 g de progestérone) appliqués pendant une courte durée (06) jours chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra.

I- Lieu et période de l'expérimentation:

Notre étude expérimentale c'est déroulée au niveau de la station expérimentale de l'université « Saad DAHLAB » de Blida durant la période allant du 06 Février jusqu'au 17 mai 2012.

II. Matériel et méthodes:

II.1. Le matériel:

II.1.1. Animaux:

Les animaux utilisés pour la réalisation de cette étude sont :

II.1.1.1. Brebis:

Quarante trois (43) brebis de race locale ont été sélectionnées (cf. Photo 1) dont :

- 33 brebis de race Ouled Djellal
- 10 brebis de race Hamra.



(A)

(B)

Photo 1 : Brebis de race locale (A) Hamra et (B) Ouled Djellal.

Les renseignements relatifs à l'identification des 33 brebis de race Ouled Djellal sont reportés dans le tableau I:

Tableau I: Age, poids et note d'état corporel (NEC) des brebis de race Ouled Djellal (OD).

Brebis	Age (ans)	Poids (kg)	NEC
OD 1	2	31	1.5
OD 2	5	49.5	2.5
OD 3	5.5	44	2.5
OD 4	3.5	50.5	3.5
OD 5	3	30	1.5
OD 6	4	50.5	3
OD 7	4	51	2.5
OD 8	4	47.5	2.5
OD 9	4	44.5	3
OD 10	4	50.5	3
OD 11	3	42	3
OD 12	4	57	3
OD 13	4.5	47	2.5
OD 14	4.5	46	3
OD 15	2	30	1.5
OD 16	6	38	1.5
OD 17	3.5	38.5	2
OD 18	4	34	1.5
OD 19	4	51	3
OD 20	4	54	4.5
OD 21	3.5	45	3
OD 22	3.5	54	3
OD 23	3	32	1.5
OD 24	4.5	48	3
OD 25	1	33	3
OD 26	2	31	2.5
OD 27	2	46	4.5
OD 28	4	62	4.5
OD 29	1	34	3
OD 30	1	32	3
OD 31	1	29	3
OD 32	1	30	3
OD 33	1	27	2.5
Moyenne±écart type	2,96±1,01	40,70±11,08	2,94±1,12

Les brebis de race Ouled Djellal ont un âge moyen de 2,96±1,01 ans, un poids moyen de 40,70±11,08 kg et une note d'état corporel moyenne de 2,94±1,12 points.

Les renseignements relatifs aux dix (10) brebis de race Hamra sont présentés dans le tableau II:

Tableau II: Age, poids et note d'état corporel (NEC) des brebis de race Hamra (H).

Brebis	Age (ans)	Poids (kg)	NEC
H 1	2	61	3
H 2	4.5	49.5	3
H 3	2	50	3
H 4	2	36	2
H 5	1.5	34	2
H 6	2	37	2
H 7	4.5	39	2.5
H 8	4	47	3
H 9	6	56	4
H 10	1.5	27	2
Moyenne±écart type	3±1,41	43±9,5	2,66±1

Les brebis de race Hamra ont un âge moyen de 3±1,41 ans, un poids moyen de 43±9,5 kg et une note d'état corporel moyenne de 2,66±1 points.

II.1.1.2. Béliers:

Huit (08) béliers sont utilisés pour la détection des chaleurs et la saillie des brebis, dont cinq (05) de race Ouled Djellal et trois (03) de race Hamra. Les renseignements relatifs à leur identification sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau III : Race, âge, poids et note d'état corporel (NEC) des béliers.

Béliers	Race	Age (ans)	Poids (kg)	NEC
B1	OD	4	61	3,5
B2	OD	4	81	4
B3	OD	7	59	3
B4	OD	5	73	3,5
B5	OD	4	50	3
Moyenne et écart type		4,8±1,30	64,8±12,21	3,4±0,41
B6	H	5	72	4.5
B7	H	3	62	3,5
B8	H	8	70	3,5
Moyenne ± écart type		5,33±2,52	68±5,29	3,5±0,0

Les béliers de race Ouled Djellal ont un âge moyen de $4,8 \pm 1,30$ ans, un poids corporel moyen de $64,8 \pm 12,21$ kg, et une note d'état corporel moyenne de $3,4 \pm 0,41$ points. Tandis que, les béliers de race Hamra ont un âge moyen de $5,33 \pm 2,52$ ans, un poids moyen de $68 \pm 5,29$ et une note d'état corporel moyenne de 3,5 points.

II.1.2. Produits et instruments:

II.1.2.1. Produits:

II.1.2.1.1. Désinfectants et Antibiotiques:

Nous avons utilisé :

- Une solution de permanganate de potassium pour la désinfection des applicateurs des éponges vaginales.
- La terramycine en sprayND.

II.1.2.1.2. Hormones:

II.1.2.1.2.1. Eponges vaginales:

Nous avons utilisé des éponges imprégnées de 60mg l'acétate de medroxyprogesterone (MAP) commercialisées sous le nom **Spongo vet/hipra[®]**. Ces éponges sont conditionnées dans des sachets en plastique à raison de 25 éponges par sac, elles ont une forme cylindrique et présentent à l'une des facettes un fil qui permet le retrait en fin de traitement (**cf. Photo 2**).

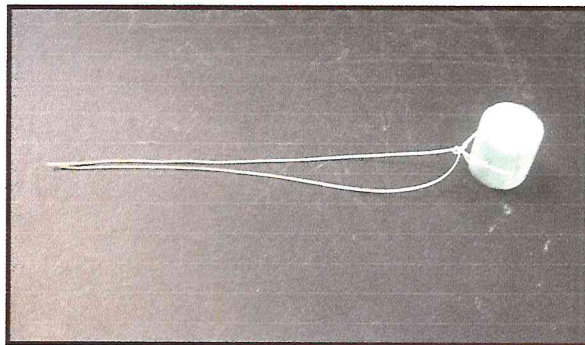


Photo 2 : Eponge vaginal de type (MAP).

II.1.2.1.2.2. C.I.D.R[®] “Controlled Internal Drug Release dispenser”

C'est un implant vaginal en silicone imprégné de 0.3 g de progestérone (**Santé animale/Pfizer**). Ils sont conditionnés dans des sachets en plastique à raison de 20 implants par sac (**cf. Photo 3**).

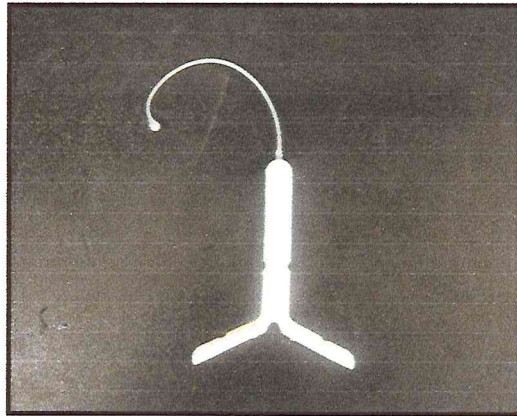


Photo 3 : Un dispositif de CIDR

II.1.2.1.2.3. PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin) ou (eCG : Equine Chorionic Gonadotropin): se sont des flacons de 1000UI . Ce produit est commercialisé sous le nom de **FOLLIGON®** (cf. Photo 4).

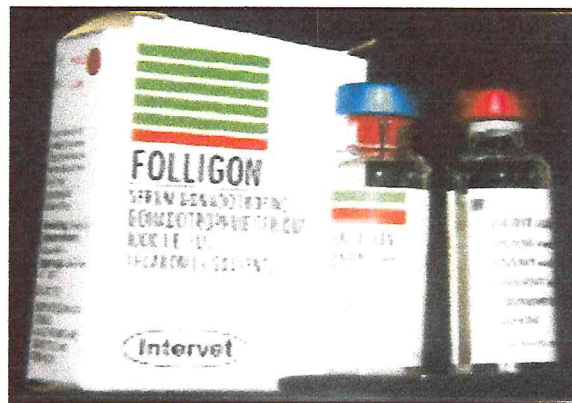


Photo 4 : Flacons de PMSG.

II.1.2.1.2.4. PGF2 α :

Nous avons utilisé une prostaglandine commercialisée sous le nom de Enzaprost® . (Ceva Salud Animal. Barcelona).

II.1.2.2. Instruments:

- **Applicateur d'éponge et de CIDR:**

L'applicateur est formé d'un tube en plastique à surface lisse, facile à nettoyer (désinfecter), avec un poussoir qui sert à propulser l'éponge ou le CIDR au fond du vagin.

- **Balance Marchal:**

C'est un dispositif mécanique servant à déterminer le poids des animaux.

II.1.2.3. Appareillages:

II.1.2.3.1. Echographe:

Nous avons utilisé un échographe de type pie médical 100 LC équipé d'une sonde bi fréquence 6/8 MHZ (cf. Photo 5).



Photo 5: Echographe portatif de marque pie médical 100 LC à sonde linéaire.

II.2. Méthodes:

Notre protocole expérimental comporte les étapes suivantes :

- Identification et préparation des animaux
- Synchronisation des chaleurs (induction et lutéolyse des corps jaunes)
- Détection des chaleurs.
- Saillie naturelle.
- Diagnostic de gestation.

II.2.1. Identification et préparation des animaux:

L'identification a été réalisée à l'aide de boucles d'oreilles en plastique numérotées et la détermination de l'âge a été faite par la dentition. La pesée des animaux a été effectuée à l'aide d'une balance de Marchal.

Un mois avant le début du traitement de synchronisation des chaleurs, les animaux ont été déparasités par l'administration d'AlbendazoleND, et leurs onglons ont subi un parage. L'ensemble des animaux séjournaient dans une bergerie sous un éclairage naturel et ont reçu de l'eau et du foin à volonté complétement avec 300g de concentré /jour/animal.

II.2.2. Synchronisation /induction des chaleurs:

Avant le début des traitements de synchronisation des chaleurs, les brebis ont été réparties en deux lots :

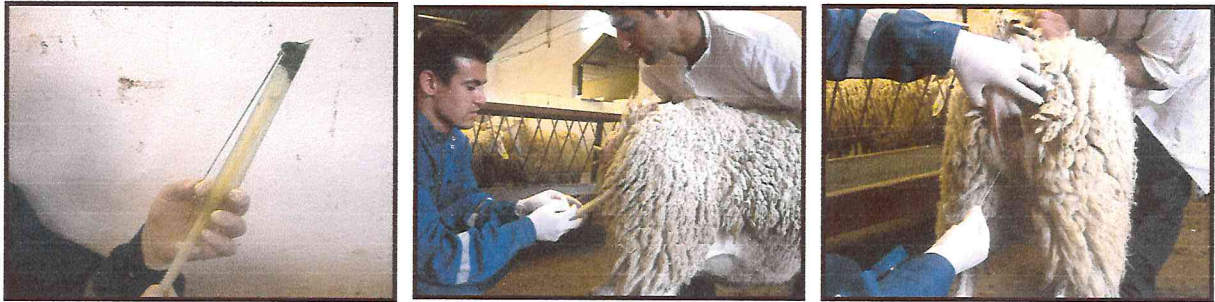
- Lot 1 (n= 23) a reçu l'éponge vaginale. Les brebis de ce lot ont un poids moyen de 41,05 kg, un âge moyen de 2,72 ans et une note d'état corporel de 2,93 points.
- Lot 2 (n= 20) a reçu le CIDR. Les brebis de ce lot ont un poids moyen de 39,68 kg, âge moyen de 3,07 ans et une note d'état corporel de 2,70±24,25 points.

La synchronisation de l'oestrus a été obtenue par la mise en place d'éponges vaginales et du CIDR durant 06 jours.

II.2.2.1. Eponges vaginales:

L'application des éponges a été faite de la manière suivante (cf. photo 6) :

- Trempage des applicateurs dans la solution désinfectante.
- Pulvérisation de l'éponge par un antibiotique (terramycine en spray).
- Lubrification de l'applicateur afin de faciliter son introduction dans le vagin.
- Introduction de l'éponge dans l'applicateur.
- Contention de la brebis et écartement de la vulve avec la main gauche et introduction de l'applicateur avec la main droite.
- Insertion de l'éponge en pressant doucement le poussoir
- Maintient du poussoir en place et recule du tube de 2 à 3 cm pour libérer l'éponge.
- Retrait du poussoir et du tube hors du vagin.
- Après 06 jours de traitement, le retrait de l'éponge se fait en tirant sur la ficelle.



(a)

(b)

(c)

Photo 6 : mise en place de l'éponge vaginale dans (a) l'applicateur, (b) le vagin, (c) retrait de l'éponge.

II.2.2.2. CIDR:

L'application du CIDR a été réalisée de la manière suivante (cf. photo 7):

1. Rabattement des ailes de l'implant l'une vert l'autre
2. Introduction du CIDR dans l'applicateur
3. Lubrification de l'applicateur afin de faciliter son introduction dans le vagin.
4. Ecartement des lèvres vulvaires et positionnement de l'applicateur perpendiculairement à l'arrière train de l'animal
5. Introduction de l'applicateur dans le vagin
6. Insertion du CIDR en pressant doucement sur le poussoir
7. Retrait de l'applicateur en prenant soin que l'implant ne se déplace pas avec lui et toute en s'assurant que la corde en nylon soit à l'extérieur de la vulve
8. Le retrait de l'implant se fait en tirant légèrement vers le bas sur la corde de nylon.



(a)

(b)

(c)

Photo 7 mise en place du CIDR dans (a) l'applicateur, (b) le vagin. (c) retrait de CIDR.

II.2.2.3. Lutéolyse et induction des chaleurs :

Des injections de 500 UI de PMSG et 0,5 ml de PGF2 α ont été administrées en intramusculaire sur chaque brebis, au moment du retrait de l'éponge vaginale et du CIDR. La première (PMSG) favorise l'induction des chaleurs et la deuxième (PGF2 α) permet une lutéolyse des corps jaunes.

II.2.3. Détection de l'œstrus:

L'œstrus a été détecté, à l'aide de béliers munis de tabliers toutes les quatre heures (04h), 24 heures après le retrait de l'éponge vaginale et du CIDR. Chaque brebis restant immobile au chevauchement était considérée comme étant en chaleur (**cf. photo 8**)



Photo 8 : Bélier détecteur.

II.2.4. Saillie naturelle:

Une double saillie a été pratiquée au moyen de béliers reproducteurs. La première saillie a été réalisée 12 heures après le début des chaleurs et la deuxième 12h après la première.

La figure ci-dessous représente les protocoles de traitements de synchronisation utilisés.

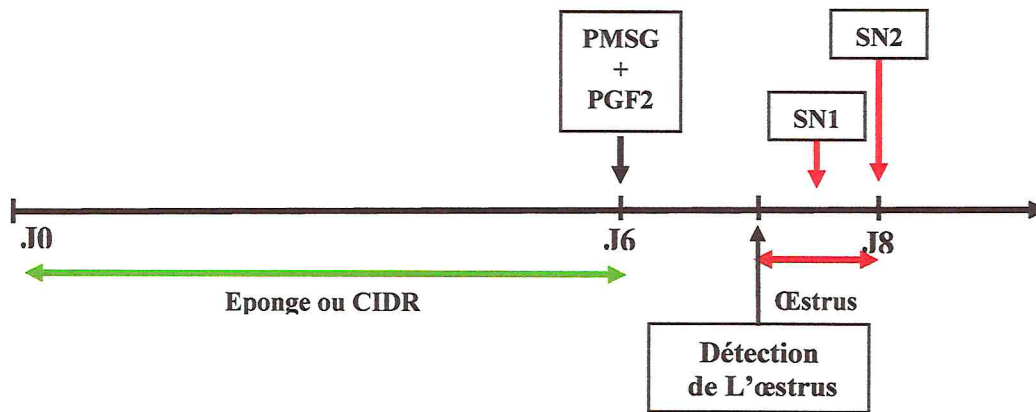


Figure 1 : Protocoles de traitements de synchronisation des chaleurs (SN : saillie naturelle).

II.2.5. Diagnostic de gestation:

Un examen échographique a été réalisé 37 jours après la saillie, et pour cela nous avons utilisé les deux voies : 1-transrectale et 2-transabdominale, comme décrites par KAHN (1994). Pour la première voie, les brebis ont été examinées en position couchée et debout. La sonde bifréquence 6/8 MHz a été fixée à un support en (PVC) ce qui permet l'introduction de la sonde et sa manipulation externe. Pour la deuxième voie, transabdominale, les brebis ont été examinées en position debout. La sonde enduite de gel est appliquée en avant de la mamelle de préférence à droite, orientée dorso-caudalement, et pressée modérément sur la paroi abdominale. L'utérus non gravide, a été visualisé en avant de l'apex de la vessie. L'échogénicité de sa paroi est homogène et grossièrement granuleuse. Dans le cas où l'animal était gestant, il était possible de voir la vésicule embryonnaire (zone anéchogène). Les embryons et les placentomes apparaissent comme de petites zones échogènes à la surface de l'endomètre.

III. Analyse des données:

Les résultats sont exprimés par la moyenne \pm écart type. Nous avons utilisé le test de kruskal-wallis, pour la comparaison des moyennes (début et durée d'œstrus) et le test Chi-2 pour la comparaison des pourcentages (Taux de synchronisation, et de gestation) (Logiciel SYSTAT, version 10). La signification statistique a été acceptée avec $P \leq 0.05$.

IV. Résultats:

IV.1. Résultats de la synchronisation des chaleurs:

Les résultats de la synchronisation des chaleurs sont traités par lot :

IV.1.1. Lot 1 :

Les résultats de la détection des signes d'oestrus chez les brebis du lot 1 sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau IV: Comportement d'oestrus chez les brebis du lot 1 (traitées par les éponges vaginales).

Numéro	Brebis	Comportement d'oestrus (heures)		
		Début (h après retrait)	Fin	Durée
1	OD 3	-	-	-
2	OD 5	36	60	24
3	OD 8	52	68	16
4	OD 9	68	72	04
5	OD 10	36	68	32
6	OD 12	68	72	04
7	OD 13	52	68	16
8	OD 16	-	-	-
9	OD 18	32	68	36
10	OD 21	36	68	32
11	OD 22	44	68	24
12	OD 23	44	72	28
13	OD 25	44	56	12
14	OD27	44	72	28
15	OD 29	36	68	32
16	OD 30	44	82	24
17	OD 31	36	60	24
18	OD 32	36	58	22
Moyenne ± écart type		44,25±10,97	67,5±6,47	23,25±10,42
1	H 1	32	60	28
2	H 2	44	68	24
3	H 3	44	68	24
4	H 6	48	68	20
5	H 8	32	68	36
Moyenne ± écart type		40±7,48	66±4	26,4±6,06
Moyenne générale ± écart type		43.23±10.24	67,23±5.84	24±9.52

☒ Nos résultats montrent que :

- Le nombre total de brebis venues en œstrus est de 21 soit un taux de synchronisation de 91.30 %

- Le nombre de brebis venues en oestrus est respectivement de 16 et 05 pour la race Ouled Djellal et Hamra ; ceux ci représentent des taux de synchronisations respectives de 88.88 % et 100 %.
- ☒ Lors du traitement avec les éponges vaginales, nos résultats montrent que les signes d'oestrus ont débutés en moyenne 43.23 ± 10.24 heures après le retrait du dispositif intra vaginal et la durée moyenne de l'oestrus est de 24 ± 9.52 heures chez l'ensemble des brebis traitées.
- ☒ Le début d'oestrus est en moyenne de $44,25 \pm 10,97$ et $40 \pm 7,48$ respectivement chez les brebis Ouled Djellal et Hamra. Tandis que la durée d'oestrus est de $23,25 \pm 10,42$ et $26,4 \pm 6,06$, respectivement pour les brebis Ouled Djellal et Hamra.
- ❖ La distribution des débuts d'oestrus chez les brebis du lot 1 est représentée dans la figure ci-dessous:

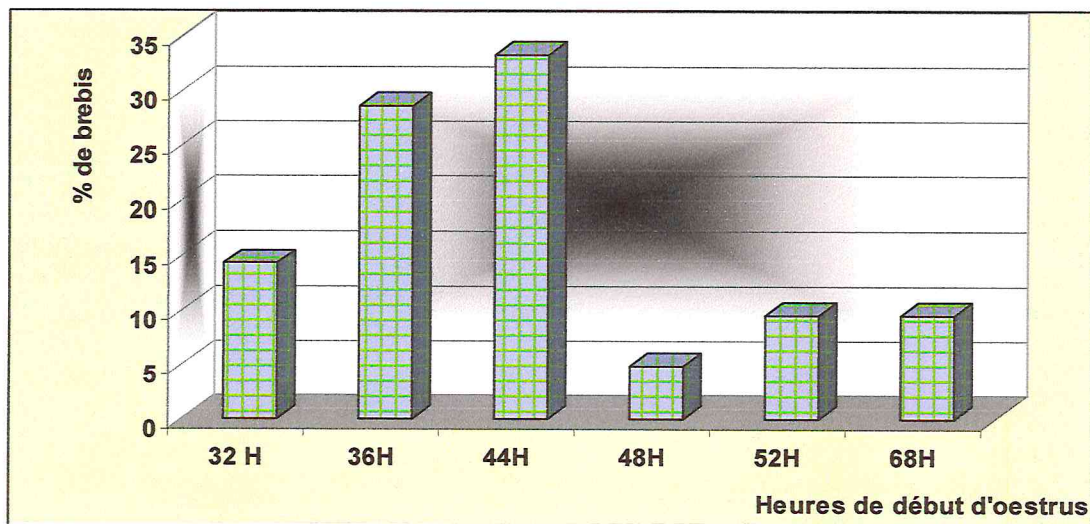


Figure 2 : Distribution des venues en œstrus chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra traitées par les éponges vaginales.

IV.1.2. Lot 2 :

Les résultats de la détection des signes d'oestrus chez les brebis du lot 2 sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau V : Comportement d'oestrus chez les brebis du lot 2 (traitées par le CIDR).

Numéro	Brebis	Comportement d'oestrus (heures)		
		début (h après retrait)	fin	Durée
1	OD 1	36	68	32
2	OD 2	48	68	20
3	OD 4	32	68	36
4	OD 6	52	72	20
5	OD 7	-	-	-
6	OD 11	32	68	36
7	OD 14	52	68	16
8	OD 15	32	68	36
9	OD 17	-	-	-
10	OD19	44	68	24
11	OD20	-	-	-
12	OD 24	48	68	20
13	OD 26	52	82	30
14	OD 28	36	72	36
15	OD 33	/	/	/
Moyenne ± écart type		42,18±8,64	70±4,28	27,81±7,92
16	H 4	44	68	24
17	H 5	32	72	40
18	H 7	44	60	16
19	H 9	56	72	12
20	H 10	36	58	22
Moyenne ± écart type		42,4±9,20	66±6,63	22,8±10,73
Moyenne générale ± écart type		42,25±8,51	68,75±5,25	26,25±8,85

☒ Nos résultats montrent que :

- Une brebis (OD: 33) a perdu son CIDR ce qui présente un taux de perte de 5%.
- Le nombre total de brebis venues en œstrus est de 16 soit un taux de synchronisation de 84.21 %.

- Le nombre de brebis venues en oestrus est respectivement de 11 et 05 pour la race Ouled Djellal et Hamra ; ceux ci représentent des taux de synchronisations respectives de 78.57 % et 100 %.
- ☒ Lors du traitement avec le CIDR, nos résultats montrent que les signes d'oestrus ont débutés en moyenne $42,25 \pm 8,51$ heures après le retrait de l'implant vaginal et la durée moyenne de l'oestrus est de $26,25 \pm 8,85$ heures chez l'ensemble des brebis traitées.
- ☒ Le début d'oestrus est en moyenne de $42,18 \pm 8,64$ et $42,4 \pm 9,20$ heures respectivement chez les brebis Ouled Djellal et Hamra. Tandis que la durée d'oestrus est de $27,81 \pm 7,92$ et $22,8 \pm 10,73$ heures, respectivement pour les brebis Ouled Djellal et Hamra.
- ❖ La distribution des débuts d'oestrus chez les brebis du lot 2 est représentée dans la figure ci-dessous:

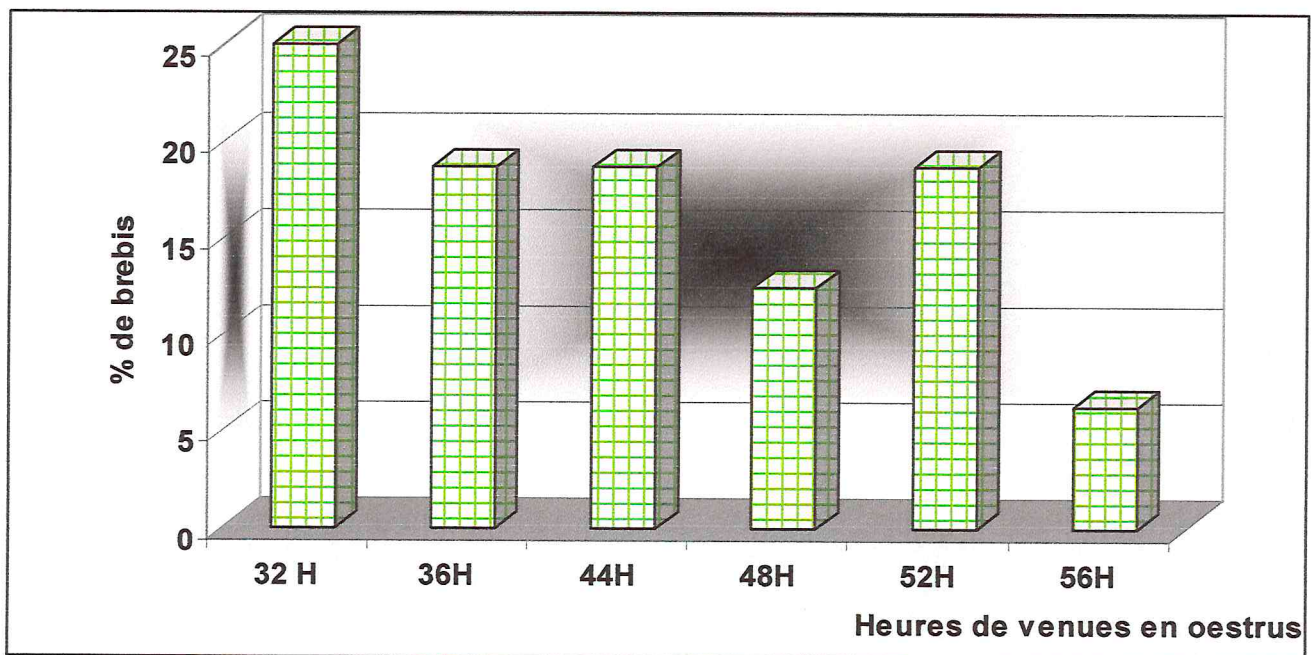


Figure 3 : Distribution des venues en œstrus chez les brebis de race Ouled Djellal et Hamra traitées par le CIDR.

- ☒ Le traitement des données obtenues lors de cette expérimentation ne montre aucune différence significative ($p > 0.05$) entre les deux traitements de synchronisation concernant:
- ❖ Le début d'oestrus (cf. tableau VI):

Tableau VI: Résultats de la comparaison entre les débuts d'oestrus lors des traitements
(Eponge vs CIDR)

Race	Traitements	Début d'oestrus	P
Ouled Djellal	(Eponge vs CIDR)	44,25±10,97 vs 42,18±8,64	0.76
Hamra	(Eponge vs CIDR)	40±7,48 vs 42,4±9,20	0.74
Ouled Djellal et Hamra	(Eponge vs CIDR)	43.23±10.24 vs 42,25±8,51	0.98

❖ Durée d'oestrus (cf. tableau VII):

Tableau VII: Résultats de la comparaison entre la durées d'oestrus lors des traitements (Eponge vs CIDR)

Race	Traitements	Durée d'oestrus	P
Ouled Djellal	(Eponge vs CIDR)	23,25±10,42 vs 27,81±7,92	0.1
Hamra	(Eponge vs CIDR)	26,4±6,06 vs 22,8±10,73	0.34
Ouled Djellal et Hamra	(Eponge vs CIDR)	24±9.52 vs 26,25± 8,85	0.53

❖ Taux de synchronisation (cf. tableau VIII):

Tableau VIII: Résultats de la comparaison entre les taux de synchronisation lors des traitements (Eponge vs CIDR)

Race	Traitements	Taux de synchronisation	P
Ouled Djellal	(Eponge vs CIDR)	88.88% vs 78.57 %	0.42
Ouled Djellal et Hamra	(Eponge vs CIDR)	91.30 % vs 84.21 %	0.48

IV.2. Résultats du diagnostic de gestation (taux de gestation):

Les résultats de l'examen échographique sont aussi traités par lot :

IV.2.1. Lot 1 :

Les résultats du diagnostic de gestation pour le lot 1 sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau IX: Résultats du diagnostic de gestation du lot 1(éponges vaginales).

Nombre	Brebis	Gestation	Nombre de foetus
1	OD 5	-	-
2	OD 8	-	-
3	OD 9	-	-
4	OD 10	-	-
5	OD 12	+	01
6	OD 13	-	-
7	OD 18	-	-
8	OD 21	-	-
9	OD 22	-	-
10	OD 23	-	-
11	OD 25	-	-
12	OD27	-	-
13	OD 29	+	01
14	OD 30	+	02
15	OD 31	-	-
16	OD 32	-	-
Total		03	04
1	H 1	-	-
2	H 2	+	01
3	H 3	+	01
4	H 6	-	-
5	H 8	+	02
Total		03	03
Nombre total		06	07

☒ Lors du traitement avec les éponges vaginales, nos résultats montrent que:

- Le nombre total des brebis gestantes est de 06 soit un taux de gestation de 28.57 %
- Le nombre de brebis gestantes est semblable pour les deux races [(03) Ouled Djellal et (03) Hamra], cependant les taux de gestation sont respectivement de 18,75 % et 60% pour la race Ouled Djellal et Hamra.
- Le nombre total des foetus est estimé à 07.

IV.2.2. Lot 2 :

Les résultats du diagnostic de gestation pour le lot 2 sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau X: Résultats du diagnostic de gestation du lot 2 (traitées par le CIDR).

Nombre	Brebis	Gestation	Nombre de foetus
1	OD 1	+	1
2	OD 2	+	1
3	OD 4	+	2
4	OD 6	+	2
5	OD 11	+	1
6	OD 14	-	-
7	OD 15	+	1
8	OD19	-	-
9	OD 24	-	-
10	OD 26	-	-
11	OD 28	-	-
Total		06	08
1	H 10	+	2
2	H 5	-	-
3	H 7	-	-
4	H 9	-	-
5	H 4	-	-
Total		01	02
Nombre total		07	10

- ☒ Lors du traitement avec le CIDR, nos résultats montrent que:
 - Le nombre total de brebis gestantes est de 07 soit un taux de gestation de 43.75 %
 - Le nombre de brebis gestantes est de (06) et (01), respectivement pour la race Ouled Djellal et Hamra. Ceux ci représentent des taux de gestation respectives de 54.54 % et 20% pour la Ouled Djellal et Hamra.
 - Le nombre total des foetus est estimé à 10.

- ☒ Le traitement statistiques des données a permet de révéler une différence significative entre les deux traitements concernant le taux de gestation pour la race Ouled Djellal (18,75 % vs 54.54 %, $p \leq 0.05$)

V. Discussion:

1. Comportement d'œstrus:

1.1. Chez les brebis traitées par les éponges vaginales (MAP):

Dans la présente étude le taux de synchronisation de l'œstrus a été de 91,30% (88.88% et 100% chez les brebis Ouled Djellal et Hamra). Le début d'œstrus a été observé en moyenne 43.23 ± 10.24 h après le retrait de l'éponge vaginale ($44,25 \pm 10,97$ h et $40 \pm 7,48$ h, respectivement, chez les brebis Ouled Djellal et Hamra). Nos résultats sont comparables à ceux de:

- **(131)** qui rapportent un taux de synchronisation de 94.2 % et un début d'œstrus de 44.6 ± 1.7 h lors d'un traitement de 06 jours avec MAP.
- **(51)** qui en utilisant le même traitement pendant sept (07) jours, rapportent un taux de synchronisation de 89%.
- **(118)** qui rapportent un taux de synchronisation de 88% chez des brebis traitées avec MAP (60 mg) pendant 09 jours.
- **(7)** qui rapportent que l'intervalle entre le retrait d'éponge vaginales (imprégnées de 30 mg de fluorogestone acetate) et le début d'œstrus varie de 42.9 à 46.3 h (moyenne : 44.5 ± 1.8 h) lors d'un traitement court (7 jours) associant l'éponge vaginale, PMSG et la PGF2.

Il est à signaler que la durée de l'œstrus obtenue dans la présente étude est en moyenne de $26,23 \pm 5,76$ h ($25,25 \pm 4,95$ et $27,8 \pm 5,76$, respectivement, chez les brebis Ouled Djellal et Hamra). Cette durée est relativement courte par rapport à celle décrite par **(36 ; 42)** qui rapportent des durées respectives de 32.4 ± 2.5 h et 43 ± 3.7 h.

En effet, les femelles ayant reçue une injection de PMSG au retrait de l'éponge vaginale viennent en chaleur dans les 40h. D'après **(95)** le début des chaleurs chez un nombre élevé de brebis a lieu dans un intervalle de temps qui varie entre 24 et 72 h après l'injection de PMSG. De plus, **(33)** rapporte que l'injection de la PMSG réduit l'intervalle fin de traitement- apparition des chaleurs, cette réduction varie de 5 à 14h selon la saison et la dose de PMSG utilisée. Selon **(4)** le taux de synchronisation est de 93.3% chez les brebis de race Akkaraman après utilisation d'une dose de 700 UI de PMSG, cependant, la totalité des brebis (100%) rentrent en chaleurs avec une dose de 500 UI.

La variabilité intrinsèque observé dans l'apparition des chaleurs entre les individus est l'une des causes principales affectant le succès des programmes de l'insémination artificielle chez les

moutons (79 ; 31). Une telle variabilité peut être augmentée par des facteurs extrinsèques comme l'origine de l'hormone, le protocole d'administration des hormones, la race utilisée, la gestion des animaux et même le caractère saisonnier de la race (59)

1.2. Chez les brebis traitées par le CIDR:

Les résultats relatifs à l'apparition des chaleurs révèlent que l'utilisation du CIDR a permis d'obtenir un taux de synchronisation d'œstrus de 84,21% (78,57% et 100% chez la race Ouled Djellal et Hamra, respectivement) et un début d'œstrus de $42,25 \pm 8,51$ h après le retrait du CIDR ($42,18 \pm 8,64$ et $42,4 \pm 9,20$ chez les brebis Ouled Djellal et Hamra, respectivement).

Notre résultat est:

- Comparable à ceux de (102) et (101), qui rapportent respectivement, des taux de synchronisation de 80 %, 83,82 % lors des traitements long (14 et 13 jours).
- Inférieur à celui de (131) qui en utilisant le même traitement pendant 06 jours, rapportent un taux de synchronisation de 95.9 % et un début d'œstrus de 39.9 ± 2.1 h.

La durée de l'œstrus, obtenue avec ce type de traitement est en moyenne de $26,25 \pm 8,85$ h ($27,81 \pm 7,92$ et $22,8 \pm 10,73$, respectivement, chez les brebis Ouled Djellal et Hamra). Cette durée est légèrement inférieure à celle décrite par (60) qui est de $32,7 \pm 12,2$. Cependant, notre résultat est comparable à celui décrit par (109), qui rapporte une durée d'œstrus moyenne de 24 h. Selon le même auteur la durée moyenne normale d'œstrus est de 36 h, mais elle peut varier, entre 18 h et 72 h, avec l'âge, la race et la saison.

Dans la présente étude, nous n'avons pas observé une différence significative entre les deux sources de progestagène (éponge vaginale vs CIDR) en ce qui concerne le taux de synchronisation (91,30% vs 84,21%) le début ($42,25 \pm 8,51$ h vs 43.23 ± 10.24) et la durée de l'œstrus ($26,23 \pm 5,76$ vs $26,25 \pm 8,85$ h). Nos résultats sont similaires à ceux obtenus lors de traitement court associant l'administration de PMSG (131), ou bien en utilisant un effet male en anoestrus (132).

Il en ressort que le traitement court (06 jours) avec les progestagènes de synthèse (éponge ou CIDR) est aussi efficace que le traitement long (14 jours). Selon, les travaux de (131) le traitement avec MAP pendant 14 jours, permet d'obtenir un taux de synchronisation de 89.7% et un début d'œstrus de 46.5 ± 2.4 h. De plus, des taux comparables ont été obtenus chez les deux races (Ouled Djellal et Hamra) lors d'un traitement long (14 j) avec des FGA (131).

2. Taux de gestation:

Nos résultats révèlent que le taux de gestation est de 28.57% et 43.75 % respectivement pour les lots 1 et 2. Selon (117) ces taux de conception sont qualifiés respectivement de mauvais (<37%) et moyen (compris entre 37% et 60%).

En effet, le taux de conception obtenu avec les éponges vaginales (MAP) est relativement faible par rapport à ce qui a été rapporté par les différents travaux (51; 130 ; 131; 74) qui signalent des taux de gestations de 90% ,65%, 43.5 % 45%, respectivement.

Aussi, quoi que le taux de gestation obtenu avec le traitement à base de CIDR soit légèrement supérieur à celui décrit par (74) qui rapportent un taux de 35% chez les brebis de la race iranienne "Kalkuhi", notre résultat est relativement faible par rapport à ceux décrits par:

- (131) qui en utilisant le même protocole de traitement, rapportent un taux de 59.6%.
- (54), (115) qui rapportent respectivement des taux de 55.6% et 64% lors d'un traitement long de 12 jours.

En effet, le traitement associant progestagène et PMSG permet une large variation dans les taux de conceptions, celle-ci est en fonction des races, de la répétition des traitements de synchronisation et de l'âge des animaux (131). L'intensité de l'effet de la photopériode (122) peut aussi expliquer la baisse de la fertilité observée chez les béliers dans le cas de notre expérimentation. En effet, dans une étude précédente évaluant la qualité et la quantité de sperme chez les mêmes béliers de la station (17) a montré que le volume de la semence est à son bas niveau en hiver et début printemps, en effet, c'est la période des fortes restrictions alimentaires pour les ovins au niveau de la station expérimentale. (128) ont rapporté que chez les béliers 'Mérinos' le volume diminue si ces derniers sont soumis à un régime alimentaire déséquilibré. Aussi, selon, (4) il existe une variation de la concentration spermatique au cours de l'année chez la race 'Hamra' et 'Ouled Djellal', avec des différences entre les deux races selon la saison. Ce même auteur, rapporte que les concentrations spermatiques des béliers 'Ouled Djellal' subissent une légère baisse en hiver et début printemps.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Afin, d'optimiser les performances de la reproduction des brebis de race locale (Ouled Djellal et Hamra), nous avons procédé à l'application pendant 06 jours de deux types de traitement de synchronisation des chaleurs à savoir, l'éponge vaginale (acétate de médroxyprogestérone (MAP) et le CIDR.

Il en ressort des résultats obtenus, que le taux de synchronisation est comparable pour les deux types de traitements (éponge vaginale : 91.30% vs 84.21% : CIDR). Ce qui permet de conclure qu'en utilisant un traitement court (06jours) de progèstagènes de synthèse (éponge ou CIDR) est aussi efficace que le traitement long (14 jours).

Aussi, les résultats obtenus dans la présente étude, ne montrent aucune différence significative entre les deux types de traitements concernant le début d'œstrus (éponge : 43.23 ± 10.24 vs $42,25 \pm 8,51$: CIDR) la durée d'œstrus (éponge : 24 ± 9.52 vs $26,25 \pm 8,85$: CIDR).

Le diagnostic de gestation par échographie (37^{ème} jour après la saillie naturelle), nous a permis de noter que le taux de gestation est nettement différent entre les deux lots de brebis traitées par les éponges vaginales et par le CIDR (28.57% vs 43.75%). Ces taux de gestation relativement faibles, peuvent s'expliquer par l'interférence de certains facteurs à savoir; la saillie qui est réalisée par des béliers relativement âgés et qui n'ont subi aucun traitement stimulant leur libido.

A la lumière de nos résultats, il semblerait possible d'optimiser les performances de reproduction des brebis de nos races locales Ouled Djellal et Hamra en utilisant pendant une courte durée (six (06) jours), les deux types de traitement de synchronisation des chaleurs. Aussi, quoi que le taux de gestation obtenu avec ces deux type de traitements, il s'avère donc nécessaire de réaliser d'autres travaux afin d'apporter des explications à ce faible taux, et d'obtenir des résultats très satisfaisants.

LES REFERENCES

- [1] **ABDOUL WANE, 1989**: Etude des caractéristiques du cycle sexuel chez les brebis sénégalaises de races Djallonke, Touabire et Peul Peulh par radioimmunos dosage de la progestérone.
- [2] **AGUER D, 1981** : La synchronisation des chaleurs. Pâtre, 287, spécial, 25-28.
- [3] **AINSWORTH HACKETT AJ, HEANEY DP, LANGFORD GA, PETERS HF .1985**. A multidisciplinary approach to the development of controlled breeding and intensive production systems for sheep. USA: Management of reproduction in sheep and goats symposium . p. 101-8.
- [4] **AKÖZ MEHMET MEHMET AND BOZKURT ATAMAN. 2005**. GNRH-PGF2 α AND PGF2 α -PGF2 α synchronization in akkaraman cross-bred sheep in the breeding season .*Bull Vet Inst Pulawy* 50, 101-104
- [5] **ANONYME, 1989a** : Le point sur la technique des éponges. Institut de l'élevage. Castanet, France.
- [6] **ANONYME, 1989b** : Mouton, conseil de productions animales du Québec.
- [7] **ATAMAN M.B, M AKÖZ et O. AKMAN (2006)** In Induction of synchronized oestrus in akkaraman cross-bred ewes during breeding and anestrus seasons: the use of short-term
- [8] **AZZI (2001)**
- [9] **BARREL G K, MONTER S M, CARATY A KARSCH F J (1992)** Seasonal changes of gonadotropin-releasing hormone secretion in the ewe, boil Reprod n° (46 PP51306135).
- [10] **BARYL G, CHEMINEAU P, COGNIE Y, LEBOEUF B, ORGEUR P, VALLET T-C (1993)**: Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et caprins. FAO 233p.
- [11] **BELARIBI. A, BOURKAIB. N (2007)** L'utilisation de l'échographie et de l'endoscopie pour le contrôle de l'activité ovarienne chez les brebis de race Hamra et Ouled Djellal.
- [12] **BINDON B. M., PIPER L. R., CAHILL L. P., DRIANCOURT M. A., O'SHEA T., 1986**. Theriogenology 25, 53-70.
- [13] **BONNES G, DESCLAUDE J, DRAGOUL C, GADOUD R, JUSSIAU R, MONTMEAS L et ROBIN J (1998)** Reproduction des mammifères d'élevages. Les éditions FOUCHER Collection INRAP, 236 P.
- [14] **BOUKHLIQ R, 2002** : Méthodes de reproduction chez les ovins, Département de R13reproduction Animale, I.A.V Hassan II.
- [15] **BOUKHLIQ R, 2005**: Cours en ligne de la reproduction ovine, I.A.V Hassan II.
- [16] **BOUZEBDA F.A 1985**: Le transfert d'embryons dans le contrôle de la reproduction en élevage ovin. Etude bibliographique et travaux personnels. Thèse, maitrisés-sciences vétérinaire. E.N.V. Lyon.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [17] **B MECHICHE RIADH ZAROURI MOHAMED (2009)** Influence de la saison et de la race sur les paramètres spermatiques des béliers et essai de l'insémination artificielle intra utérine avec de la semence réfrigérée.
- [18] **BRICE G et PERRET C (1997)**: Guide de bonne pratique de l'insémination artificielle ovine. Institut de l'élevage Edition Paris France.
- [19] **BRICE G ; LÉBOUF B ; BOUE P ; SIGWALD J.P, 2000**: l'insémination artificiel chez les petite ruminants, point vet, vol 30,n°217,Pp 43-48.
- [20] **BRICE G, LÉBOEUF B, BOUE P, SIGWALD J.P, 1997** : L'insémination artificielle chez les petits ruminants. Le point vétérinaire, vol 28 Paris, p 43-49.
- [21] **CALAIS E, DRENO C (2004)** L'échographie en gynécologie bovine, ovine et caprine. Thèse de Doctorat Vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort.
- [22] **CARDWELL, B. E., G. Q. FITCH, AND R. D. GEISERT (1998)** Ultrasonic evaluation for the time of ovulation in ewes treated with norgestomet and norgestomet followed by pregnant mare's serum gonadotropin. J. Anim. Sci. 76:2235-2238.
- [23] **CARLSON, K. M., H. A. POHL, J. M. MARCEK, R. K. MUSER, AND J. E. WHEATON (1989)** Evaluation of progesterone controlled internal drug release dispensers for synchronization of estrus in sheep. Anim. Reprod. Sci. 18:205-218.
- [24] **CASTONGUAY F et GREGOIRE LEDUC (2006)** Induction de l'oestrus en saison et en contre saison sexuelle chez la brebis par l'utilisation de MGA, département de science animale, Université Laval Quebec.
- [25] **CASTONGUAY F, 2005**: Utilisation du harnais marqueur dans le contrôle de la reproduction, au centre d'agriculture et agroalimentaire Canada à Lennox ville.
- [26] **CHELIG (1992)** Les races ovines en Algérie C.N.P.A.Alger, 50p.
- [27] **CHEMINEAU P, COGNIE Y, HEYMAN Y (1996)** Maitrise de la reproduction des mammifères d'élevage INRA Prod Anim P5-15.
- [28] **CHEMINEAU P, MALPAUX B, PELLETIER J, LÉBOEUF B, DELGADILLO J.A, DELETANG F, POBEL T, BRICE G, 1996**: Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodique pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins, I.N.R.A, Prod anim.
- [29] **COGNIE Y, 1981**: Maitrise de la reproduction chez les ovins, I.N.R.A. P 23.
- [30] **COGNIE Y (1988)** : Nouvelles méthodes utilisées pour améliorer des performances de reproduction chez les ovins ; INRA prod anim P 83-92.
- [31] **COGNIE Y, BARIL G, POULIN N, MERMILLOD P (2003)**.Current status of embryo technologies in sheep and goats. Theriogenology 59, 171-188.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [32] **COGNIE Y, BARIL G (2002)**: Le point sur la production et le transfert d'embryons obtenus *in vivo* et *in vitro* chez la brebis et la chèvre; I.N.R.A, Prod. Anim, 15 (3), 199-207, Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly.
- [33] **COGNIE Y, SCHIRAR A, MARTINET J, POULAIN N, MIRMAN B (1984)**: Activité reproductrice et maîtrise de l'ovulation chez la brebis. 9^{ème} journée de la recherche ovine et caprine. *I.N.R.A-I.T.O.V.I.C Eds*, 109-133.
- [34] **COGNIÉ Y., MARIANA J.C., THIMONIER J (1970)** Ann. Biol. An. Bioch. Bioph.10, 15-24.
- [35] **COLAS G, 1983**: In: Sheep production. Ed. W. Haresign, pp 453-465. Butterworths, London.
- [36] **CORDEIRO MF., LIMA-VERDE JB., LOPES-JUNIOR ES., TEIXEIRA IA. (2002)** embryo recovery rate ewes subjected to successive superovulatory treatments with pFSH. Laboratory of physiologie and control of reproduction, faculty of veterinary, state university, of Ceara.
- [37] **CORNU C., COGNIÉ Y., 1984**: In: The genetics of reproduction in sheep. Eds. R.B. Land and D.W. Robinson, pp. 383-389. Butterworths, London.
- [38] **COUROT M, 1988**: Techniques modernes de reproduction. In: *Proceedings of the Third world congress on Sheep and Beef, Juin 1988, Paris*, 59-78.
- [39] **COUROT M, VOLLAND NAIL (1991)** Conduite de la reproduction des mammifères domestiques : Présent et futur. INRA Prod Anim 4(1) 21-29.
- [40] **CROSBY T.F., BOLAND M.P., GORDON I (1991)** Effect of progestagen treatments on the incidence of oestrous and pregnancy rates in ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, 24, 109-118.
- de reproduction chez les ovins, I.N.R.A, prod anim p 84, 85.
- [41] **DERIVAUX J, 1971**: Reproduction chez les animaux domestiques.
- [42] **DOGAN I, Z NUR (2006)** In different estrous induction methods during the non-breeding season in Kivircik ewes
- [43] **DONOVAN A, HANRAHAN J P, LALLY T, BOLAND M P, BYRNE G P, DUFFY P, LONERGAN P O, NEILL D J (2001)** IA for sheep using frozen-thawed semen. Rapport de fin de projet, ARMIS4047. Faculty of Agriculture, University college Dubin belfield, Dublin (IRELAND). 43P.
- [44] **DRIANCOURT M A, GOUGEAONA, MONINIAUX D, ROYERE D, THIBAUT C (2001)** Folliculogénèse et ovulation. In la reproduction chez les mammifères et l'homme, Thibault C, Levasseur MC ed, INRA, Ellise, Paris (France).
- [45] **DRION P V; REMY B; HOUTAIN J Y; MC NAMARA M; BARIL G; HEYMAN Y; COGNIE Y; THEAU-CLEMENT M C; LEBOEUF B; ECTORS F; SEGERS K; BECKERS J F. (1998)** Utilisation répétée des gonadotropines exogènes dans le contrôle de la reproduction:

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- justification, relations structure-activité biologique, effets secondaires potentiels. Une synthèse, Ann. Méd. Vét 142, 373-390.
- [46] **DUDOUE C, 2003**: La reproduction du mouton, 3^{ème} édition, France agricole édition Paris.
- [47] **DUPOUY J.P ; BOISIN J ; DESCHAUX P ; LEGRAND C ; PICON L.O, 1992** : Hormones et grande fonctions. Tome I. éd. Marketing, Paris.
Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- [48] **EL AMIRI B, 2008** : diagnostic de la gestation chez les ovins. I.N.R.A, centre régional de la recherche agronomique de Settat.
- [49] **EVE, MARIE BOIN, 2001**. Atlas d'échographie en gynécologie bovine ;Faculté de Médecine Vétérinaire.
- [50] **FENTON, L. S., G. H. SHACKELL, M. L. RAMSAY, K. G. DODDS, P. J. REID, AND B. J. MCLEOD (1997)** Influence of year, age, and geographical location on induced oestrus in ewes early in the breeding season. N. Z. J. Agric. Res. 40:69-74.
- [51] **FITZGERALD J A, A J RUGGLES, J N STELLFLUG ET W HANSEL (1985)** In A Seven-Day Synchronization Method for Ewes Using Medroxyprogesterone Acetate (MAP) and Prostaglandin F 2a.
- [52] **FRASER H M, MC NEILLY A S (1982)** Effet of irrnrno noutrdization of luteinising hormone relazing on the oestrogene-indced luteinising hormone and fillicule stimulating hormone in the ewe, boil, repron n°27 PP548-55.
- [53] **FREITAS, V. J. F., G. BARIL, M. BOSC, AND J. SAUMANDE (1996)** The influence of ovarian status on response to estrus synchronization treatment in dairy goats during the breeding season. Theriogenology 45:1561-1567.
- [54] **FUKUI YUTAKA, DAISUKE ISHIKAWA, NAOHISA ISHIDA, MIDORI OKADA, RYOKO ITAGAKI AND TOMOE OGISO (1999)** Comparison of Fertility of Estrous Synchronized Ewes with Four Different Intravaginal Devices during the Breeding Season. Journal of Reproduction and Development, Vol. 45, No. 5.
- [55] **GABINA D, 1990**: Les nouvelles techniques de reproduction et les programmes de sélection chez les ovins laitiers.
- [56] **GAJEWSKI Z et al., 1999**. Adv. Cell Biol., 26 (Suppl.2).
- [57] **GAYRARD V (2007)** Physiologie de la reproduction des mammifères. Ecole nationale vétérinaire TOULOUSE.
- [58] **GILBERT B, DESCLAUDE J, DROGOUL C, GADOUD R, BATELLIER F, BLESBIOS E, BRILLARD J.P, GOROVOUN M, HERAULT F, HYMAN Y, PERRIER G, SAVARY F,**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- VIGON X, 2005: Reproduction des animaux d'élevage. 2^{ème} édition, p 19, 69-79, 137, 140, 293,300.
- [58] GINTHER O.J, 1995. Waves and echos. In: Ultrasound imaging and animal reproduction: Fundamentals. Book 1. Equiservices, Cross Plains, USA, 225p, 27-36.
- [59] GONZALEZ-BULNES A, BAIRD DT, CAMPBELL BK, COCERO MJ, GARCIA-GARCIA RM, INSKEEP EK, LOPEZ-SEBASTIAN A, MCNEILLY AS, SANTIAGO-MORENO J, SOUZA CJ, VEIGA-LOPEZ A (2004) Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. *Reproduction, Fertility and Development* 16, 421–435.
- [57] GORDON I (1977) Application of synchronization of estrus and ovulation in sheep. Proc. of the Symp. On Management and Reproduction in Sheep and Goats. pp 15-30. Madison, WI.
- [60] GREYLING .J.P.C AND BRINK .W.C.J (2000) Synchronization of oestrus in sheep: The use of controlled internal drug release (CIDR) dispensers. *South African Journal of Animal Science* ,17(3).
- [61] HAGEN N, GAYRARD V, TOUTAIN PL, 2000. L'échographie de l'appareil génital de la vache. Ecole nationale vétérinaire Toulouse.
- [62] HALL D.G., FORGARTY N.M., GILMOUR A.R (1986) Seasonality of ovulation and estrus, and the ram effect in Poll Dorset ewes. *Theriogenology*, 25, 455-461.
- [63] HAMRA, A. H, J W MCNALLY, J M MARCEK, K M CARLSON AND J E WHEATON (1989) Comparison of progesterone sponges, cronolone sponges and controlled internal drug release dispensers on fertility in anestrous ewes. *Anim. Reprod. Sci.* 18:219-226.
- [64] HANSEL W ET W E BEAL (1979) Ovulation control incattle. In: H. Hawk (Ed.) *Animal Reproduction*. pp 91-110. John Wiley and Sons, New York.
- [65] HANSEL W, CONVEY E M (1983) Physiology of the estrus cycle. *J. Anim. Sci. Suppl.*2, 5,404-412.
- [66] HANZEN C (2008) Cours en Ligne: <http://www.ulg.ac.be/oga/d/oads/notes.htm>.
- [67] HANZEN C (2012) L'insémination artificielle chez les ruminants. Université de Liège
- [68] HANZEN C 2005: L'anoestrus saisonnier des petits ruminants, chapitre 12. Université de Liège, Belgique.
- [69] HANZEN C, 2000 : « Propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle» 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire. Université de Liège, Belgique.
- [70] HANZEN C, 2005: L'insémination artificielle chez les ruminants, les équidés et les porcins, 2^{ème} doctorat. Ch. 30. Université de Liège, Belgique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [71] HANZEN C, 2008. Application de l'échographie en reproduction bovine. Faculté de médecine vétérinaire Université de Liège.
- [72] HANZEN, 2012. Applications de l'échographie à la reproduction des ruminants. Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire.
- [73] HEAPE (1990) Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques et application zootechnique ENSA RENNE.
- [74] JAFAR YADI, MEHRAN FARHOUDI MOGHADDAM, SAEED KHALAJZADEH, AMIR ALI SOLATI (2011) In Comparison of Estrus Synchronization by PGF 2α , CIDR and Sponge
- [75] JAINUDEEN M R, WAHID H, HAFEZ E S E (2000) Ovulation induction, embryo production and transfer. In Reproduction in farm animals. EDS: B Hafez/ESE Hafez, 7th edition, 405-430, Lippincott Williams-Wilkins, Baltimore, USA
- [76] JAUDON J.P ; PERROT C ; VIAUD F et CADORE J.L, 1991. Bases physiques, technologiques et sémiologiques de l'ultrasonographie médicale. Le point vétérinaire, 23, (135), 11-18.
- [77] JOSE H.C., J. RICARDO AKE LOPEZ, JUAN CARLOS K.V., GARY L.W., JORGE ALFREDO Q.F. (2008). Repuesta ovulatoria, estado de desarrollo y calidad de embriones de ovejas Pelibuey superovuladas suplementadas con acidos grasos poliinsaturados. Tec Pecú Méx., 46 (2): 107-117.
- [78] JUILLIEN CHLOE (2003) Intérêts diagnostique et pronostique de l'échographie fœtale chez les bovins clonés, Thèse de Doctorat Vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort.
- [79] KAFI M SAFDARIAN M AND HASHEMI .M (2006) Reproductive performance of Karakul ewes following different oestrous synchronisation treatments outside the natural breeding season . South African Journal of Animal Science, 36 (4)
- [80] KERSCH F J, LEGAN S J RYAN K D, FOSTER D L (1980) Importance of oestradiol and progesterone in regdating LH (luteiking hormone) secretion and oestrus behave your during the sheep oestrus cycle,diol, reprod n°23 PP4046413.
- [81] KHADRAOUI et TAHRI (2011) Synchronisation des chaleurs chez la brebis.
- [82] KHAN W (1994) Examen gynécologique et reproduction équin, bovin, ovin, caprin, porcine, chat. In : Atlas de diagnostic échographique. Edition Maloine, Paris, 83-185.
- [83] KHIATI B, 1999 : Etude des possibilités d'amélioration des performances reproductrices chez la brebis de la Rumbi. Thèse, magister en sci vet, ISV de Blida, p 124.
- [84] KIRBERGER R.M (1995) Imaging artefacts in diagnostic ultrasound. A review. Veterinary Radiology and ultrasound, 36, (4), 297-306.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [85] **KRUIP TH, A M, BRAND A, 1975:** Follicular growth during the normal cycle and after treatment with progestagens in the ewe. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 15,191-204.
- [86] **LABUSSIÈRE J, 1990:** Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques et application zootechniques. E.N.S.A, RENNE.
- [87] **LASSOUED N, 2011:** Méthodes de maîtrise de la reproduction ovine selon le système d'élevage, Institut National de Recherches Agronomique de Tunisie.
- [88] **LAUDERDALE J.W; ZIMBELMAN R.G; 1974:** Techniques In female reproduction. In: *Hafez E.S.E (Eds), reproduction in farm animals.* 3^{ème} edition Lea ET Febiger edition, 432-450.
- [89] **LEGRAND J.J ET CARLIER B, 1981.** Bases physiques de l'échotomographie. *Recueil de médecine vétérinaire*, 157, 553-559.
- long-term progesterone treatments
- [90] **LORIOT N, MARTINOT S, FRANCK M, 1995:** Echographie abdominale du chien et du chat, MASSON, 1_14.
- [91] **M. REKIK, I. BEN SALEM, M. KHBOU-KHAMASSI, S. LETAÏEF, M. CHEBBI (2011)**
Place des biotechnologies de la reproduction dans la gestion des programmes d'amélioration génétique des ovins en Tunisie.
- [92] **MAI W, (1999).** Les artefacts de l'image échographique. *Le point vétérinaire*.
- [93] **MARIANNE RAES, VALERIE HERALY et JEAN-LOUP BISTER (2006).** Centre d'insémination et de sélection ovins (CISO), Filière ovins et caprins n°16 Avril 2006.
- [94] **MARTAL J, 1985 :** Régulation endocrine du corps jaune in "l'utérus de la vache". Société française de taniative (Maison Alfort), 84-85.
- [95] **MAURER R ALCIVAR, A., ANDERSON, L. (1984)** Superovulatory responses in FSH -or Pergonal- treated heifers.
- [96] **MC LEOD B.J, HARESIGN W, LAMMING G.E, 1982A:** The induction of ovulation and luteal function in seasonally anoestrus ewes treated with small-doses multiples injections of GnRH. *J. Repro. Fertil*, 65, 215, 22.
- [97] **MC LEOD B.J, HARESIGN W, LAMMING G.E, 1982B:** Reponse of seasonally anoestrus ewes to small-dose multiple injections of GnRH with and without Progesterone pre-treatment. *J. Repro. Fertil*, 65, 223-230.
- [98] **MEYER C F, AYE B, KAREMBE H (2004)** In guide de l'élevage du mouton méditerranéen et tropical, France CEVA santé animale cirad-emvt, 155p.
- [99] **MONGET P, 2003:** Les interactions métabolisme-reproduction chez les animaux domestiques fich-tech. Dossier : Folliculogénèse.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [100] **MUTIGA, E. R., E. MUKASA-MUGERWA (1992)** Effect of the method of estrus synchronization and PMSG dosage on estrus and twinning in Ethiopian Menze sheep. *Theriogenology* 38:727-734.
- [101] **NASROALLAH MORADI KOR, SOMAYEH SADEGHI, NEMAT ZIAEI (2012)** Comparison reproductive Performance in Kermani ewes Treated with two synchronization methods and Subsequent eCG treatment out of the breeding season. *Int J Biol Med Res.* 2012; 3(2): 1485-1489
- [102] **OMONTESE B O, PEKWOT, H J, J A OBIDI, J S RUWAAN AND N P CHIEZEY (2010)** Synchronization of Estrus using EAZI-BreedTM CIDR[®] and FGA-30[®] intravaginal sponge in Pre-Partum Yankasa Ewes. *Research Journal of animal Sciences* 4 (1): 53-57.
- [103] **ORTAVANT R, Pelletier G, Ravault J.P, Thimonier J, Volland-Nail P (1985):** Oxford reviews of reproductive biology P 30
- [104] **ÖZTÜRKLER Y., ÇOLAK A., BAYKAL A., GÜVEN B (2003)** Combined effect of a prostaglandin analogue and a progestagen treatment for 5 days on oestrus synchronization in Tushin ewes. *Indian Vet. J.* 80, 917-920.
- [105] **PARIS A, ANDRE F, ANIGNAC J.P, LE BIZEC B, BONNEAU M, 2006 :** Hormones et promoteurs de croissance en production animale: de la physiologie à l'évaluation du risque, I.N.R.A, prod anim, p 151-240.
- [106] **PEARCE D. T, OLDHAM C. M, 1988.** Importance of non olfactory ram stimuli in mediating ram-induced ovulation in the ewe. Dans: *J. Reprod. Fert.*, 84, pp. 333-339.
- [107] **PICARD, HACEN, CHEMINEAU P, BERTHELOT (1996)** Maitrise des cycles sexuelle chez les petits ruminants. *Point vet*, numero spécial.
- [108] **PIERSON R.A et GINTHER O.J, 1988.** Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology*, 29, 21-37.
- [109] **PTASZYNSKA M (2001)** Ovine reproduction. In: *Compendium of animal reproduction* (Ed. M. Ptaszynska). 6th Revised edn. Intervet Int bv (The Netherlands).
- [110] **RANDY GOTTFREDSON (2001)** HORMONAL CONTROL OF EWE REPRODUCTION. Department of Animal Sciences University of Wisconsin-Madison.
- [111] **RITAR, A. J., P. D. BALL, AND P. J. O'MAY (1990)** Artificial insemination of cashmere goats - effects on fertility and fecundity of intravaginal treatment, method and time of insemination, semen freezing process, number of motile spermatozoa and age of females. *Reprod. Fertil. Dev.* 2:377-384.
- [112] **ROBINSON T.J., 1964.** *Proc. aust. soc. anim. prod.* 8, 47-49.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [113] RODRIGUEZ-IGLESIAS R.M., CICCIONI N H., IRAZOQUI H., GIGLIOLI C (1996) Ovulation rate in ewes after single oral glucogenic dosage during a ram-induced follicular phase. *Anim. Reprod. Sci* 44, 211-221.
- [114] RUCK BUSCH Y, 1981 : Physiologie, pharmacologie thérapeutique 2^{ème} édition. Vigot, 275p.
- [115] SAFDARIAN M KAFI. M AND HASHEMI. M (2006). Reproductive performance of Karakul ewes following different oestrous synchronisation treatments outside the natural breeding season . *South African Journal of Animal Science*, 36 (4)
- [116] SAFRANSKI T.J., LAMBERSON W.R., KEISLER D.H (1992) Use of melengestrol acetate and gonadotropins to induce fertile estrus in seasonally anestrous ewes. *J Anim. Sci*, 70, 2935-2941.
- [117] SAGOT ET POTTIER (2009) Variabilité de réponse des races ovines à l'effet mâle.
- [118] SANTOS G M G, K.C. SILVA-SANTOS, F A MELO-STERZA, I Y MIZUBUTI, F B MOREIRA, M M SENEDA1 (2011) In reproductive performance of ewes treated with an estrus induction/synchronization protocol during the spring season
- [119] SAUMANDE J, 1987 : Superovulation chez les bovins : Actualités et perspectives. 3^{ème} colloque scientifique de l'association européenne de transfert embryonnaire, Lyon ,4-5 Septembre 1987,97-101.
- [120] SCOTT, I. C., et G. W. MONTGOMERY. (1990) Ovulation rates of synchronised Coopworth ewes over the peak of the breeding season. *N. Z. J. Agric. Res.* 33:443-447.
- [121] SMITH R D, A J POMERANTZ, W E BEAL, J P MCCANN, T E PILBEAM ET W HANSEL (1984) Insemination of Holstein heifers at a preset time after estrous cycle synchronization using progesterone and prostaglandin. *J. Anim. Sci.* 58:792.
- [122] SMITH JF, PARR J, MORTIMER BJ. 1989. Comparison of two intravaginal devices on the reproductive performance of Coopworth ewes throughout the year. *Proc Aust Soc Reprod Biol*; 21: no. 97.
- [123] SOLTNER, 2001 : Zootechnie générale, tome I; La reproduction des animaux d'élevage, 3^{ème} édition P 75.
- [124] THIBAUT C, LEVASSEUR M C (1991) Reproduction chez les mammifères et l'homme éd Marketing, 269 p.
- [125] THIMONIER J, 1979: Hormonal control of oestrus cycle in the ewe (a review). *Livest. Prod. Sci*, p, 6, 35-50.
- [126] THIMONIER J, COGNIE Y, LASSOUED N, KHALDI G, 2000: L'effet mâle chez les ovins une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. *I.N.R.A. Prod. Anim.* P 13,223-231.
- [127] THIMONIER J., COGNIE Y., 1977. In: Management of reproduction in sheep and goats, pp. 109-118. Madison, Wisconsin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [128] THWAITES et HANNAN, (1989)
- [129] TINE S, DJERBBAR F, GUELLATI M.A, 2004: Etude de l'effet des traitements hormonaux (FGA+PMSG) à différentes doses sur les paramètres de reproduction de la race Ouled-Djellal (ovin). 2^{ème} journée du premier séminaire méditerranéen sur les pâturages, alimentation et santé du cheptel (26-27-28 Avril 2004). El Taref.
- [130] TRITSCHLER J P, R T DUBY, E M PARSONS, M J PARSONS ET D J GIORDANO (1991) In Comparison of two progestogens during out-of-season breeding in a commercial ewe flock. *Theriogenology* 35:943-952.
- [131] UNGERFELD R, RUDIANES E (2002) E short term priming with different progestagen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Sm Rum Res* 46 63-66.
- [132] UNGERFELD, R., RUBIANES, E (1999) Effectiveness of short-term progestogen primings for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. *Anim. Sci.* 68, 349-353.
- [133] VADE-MECUM DU VETERINAIRE, 1995: hormonothérapie sexuelle. 16^{ème} édition Vigot, p 317-402.
- [134] VANROOSE G. *et al*, 2000. *Anim. Reprod. Sci.*
- [135] VINOLES C., FORSBERG M., BANCHERO G., RUBIANES E (2001) Effect of long-term and short term progesterone treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, 55, 993-1004.
- [136] WHEATON, J. E., K. M. CARLSON, H. F. WINDELS, AND L. J. JOHNSTON (1993) CIDR—a new progesterone-releasing intravaginal device for induction of estrus and cycle control in sheep and goats. *Anim. Reprod. Sci.* 33:127-141.
- [137] WHITELEY NC, JACKSON DJ (2004) An update on oestrus synchronisation in goats: a minor species. *Journal of animal science*, p270-276.
- [138] WILDEUS S (2000) Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. Agricultural Research Station, Virginia State University, Petersburg 23806.
- [139] YOUNGQUIST R.S, 1997: Current Therapy in Large Animal Theriogenology. 1st edition. Philadelphia: WB Saunders Company; p 898.