

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطري -

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

THEME

**L'ETUDE DE L'EFFET DES DIFFERENTES
DOSES DE PMSG APRES RETRAIT DES
EPONGES VAGINALES SUR LES
PERFORMANCES DE REPRODUCTION CHEZ
DES OVINS DE RACE OULED DJELLAL DANS
LA REGION DE KHENEG (LAGHOUAT)**

**Présenté par: ABDELLI Amine
BENADJILA Othmane
BOUKHAROUBA Hadjira**

Soutenu le: 29 JUIN 2008

Le jury :

Président :	M^r KHELEF D.,	Maître de conférences, ENV d'Alger.
Promoteur :	M^r SOUAMES S.,	Chargé de cours, ENV d'Alger.
Examineurs :		
	Melle ILES I.,	Chargée de cours, ENV d'Alger.
	Melle CHOUYA F.,	Chargée de cours, ENV d'Alger.
	M^r ADJERAD O.,	Maître Assistant, ENV d'Alger.

RESUME :

Une bonne conduite d'un élevage ovin repose essentiellement sur la maîtrise parfaite du cycle ainsi que l'amélioration des performances de reproduction.

L'objectif principal de notre expérimentation est l'évaluation des performances de reproduction après la pose des éponges vaginales et l'utilisation de la PMSG à différentes doses chez des femelles de race OULED DJELLAL à l'issue de notre travail, une injection de 600UI est à l'origine d'une amélioration du taux de prolificité et de productivité, cependant le taux de fertilité n'est pas affecté ni par la dose ni par l'âge.

Mots clés : synchronisation, brebis, agnelles, OULED DJELLAL, PMSG, fertilité, éponge vaginale prolificité, productivité, alimentation.

ABSTRACT:

In order to conduct a better management of the ovin heritage, it is necessary to master perfectly the cycle as well as the amelioration of the reproduction's performances.

The ultimate goal of our research is to evaluate the performances of the reproduction after putting the vaginal sponges and the PMSG in different doses injected to female OULED DJELLAL race.

Throughout our work, an injection of 600UI is the result of the amelioration of the prolificacy and the productivity, yet the rate of the fertility is never affected by the dose of PMSG, more the age of the animal.

Key words: synchronisation, ewes, OULED DJELLAL, PMSG, fertility, prolificacy, productivity, feeding.

:

إن التسيير الجيد للثروة الرعوية يعتمد أساسا على التحكم الكامل في مراحل و معايير التكاثر. إن الهدف الأساسي لثربتنا هو تقدير مستوى الإنتاج بعد استعمال الاسفنجيات المهبلية مع حقن تراكيز مختلفة من عند

600 وحدة دولية قد حسن معدل الإنجاب و الإنتاج غير أن معدل الخصوبة لم يتأثر لا بالتركيز

ولا بعمر الحيوانات.

, المهبل التكاثرية, أسفنجية, , الإنتاجية,

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à :

M^r KHELEF D., Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de nous avoir fait l'honneur de présider notre jury.

Mlle ILES I., chargée de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire pour avoir accepté de juger notre travail.

Mlle CHOUYA F., Chargée de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire pour avoir eu l'indulgence d'examiner ce mémoire.

M^r ADJERAD O., Maître Assistant à l'Ecole Nationale Vétérinaire pour avoir bien voulu examiner notre travail.

M^r SOUAMES S., Chargé de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire pour nous avoir encadrés, guidés et orientés et dont les conseils et les critiques nous ont été d'un apport précieux.

Mme ZENIA S., Chargée de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire, pour son aide et sa disponibilité.

Mr BENADJILA BACHIR, Docteur en médecine vétérinaire, pour toute l'aide qui nous apporté, ainsi que pour ses conseils et ses encouragements.

Mr BELEHBIB MESSAOUD, sans qui cet essai n'aurait pu avoir lieu, merci pour ton accueil et ton aimabilité.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail avant tout à :

Ma mère qui m'a soutenu pendant toute ma vie et qui a veillé au bon déroulement de mes études, dieu la protège.

Mon père qui a toujours pu être présent dans les moments difficiles.

A mes sœurs et mon frère Moussa.

A toute la famille.

A mes meilleurs amis avec qui j'ai passé mes plus belles années : Djamel Boussahla, Rafik, Maamoun, Mouhamed, Khaled, Nabil.

Amine

Dedicaces

Je dédie ce travail :

A mes parents, qui m'ont inculqué l'amour du savoir et la valeur de l'effort.

A mes grands parents.

A mes quatre frères : Bachir, Mohamed Dhina, Mohamed, Zakaria et ma petites sœur Leïla.

A tous mes amis : Nouredine, Karim, Rafik, Nazim, Soulaymane, les deux Brahim, Mohamed, Rostom, Zoubir.

A tous les martyres qu'ont payés de leur sang la liberté de mon pays.

Othmane

DEDICACE

Je dédie ce travail avant tout à :

Mes parents, à mes grands parents

Mes frères et sœurs

Toute ma famille

Tous mes amis de l'ENV.

Hadjira

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Partie bibliographique

Premier chapitre :

Les différents paramètres de reproduction chez la brebis

I. Généralité.....	2
1. La fertilité	2
2. La prolificité	3
3. La fécondité	3
4. La productivité	3
II. Quelques performances de reproduction des principales races en Algérie.....	4

Deuxième chapitre :

Facteurs influençant sur les différents paramètres de reproduction chez la brebis

I. Facteurs intrinsèques	6
I.1.La génétique	6
I.2 .L'âge	6
I.3. L'âge de la première mise-bas	7
I.4.L'effet de la note d'état corporel	7
I.4.1.La variation d'état corporel dans les différentes périodes du cycle de reproduction chez la brebis	8
I.5. L'état sanitaire.....	8
II. Facteurs extrinsèques	8
II.1.La saison de reproduction	8
II.2.La température	9
II.3.L'influence du niveau alimentaire	9
II.3.1.Effet de l'alimentation sur l'œstrus, l'ovulation, la fécondation et le développement embryonnaire.....	10
A. Effet de l'alimentation sur l'œstrus	10

C. Sur la fécondation et le développement embryonnaire	11
II.3.Effet bélier	11

Troisième chapitre :

Maîtrise de la reproduction chez la brebis

i. Définition de la synchronisation.....	12
ii. Intérêt de la synchronisation.....	12
I. Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs	13
I.1. Méthodes non hormonales	13
I.1.a. L'effet bélier	13
I.1.b. Le photopériodisme	15
I.1.b.1. Mécanisme d'action du photopériodisme	15
I.1.c. Le flushing.....	16
I.2.Les méthodes hormonales.....	17
I.2.1.La progestérone.....	17
I.2.2.Les progestagènes	17
A. La voie orale	18
B. Implants sous cutanés	18
C. Eponges vaginales	18
I.2.3.Les prostaglandines	20
I.2.4.La mélatonine	20
I.2.5.Les œstrogènes	22
I.2.6. L' eCG « Equin chorionic gonadotropin ».....	22
II. Quelques résultats des travaux de synchronisation en Algérie par les éponges	
Vaginales.....	23

Partie expérimentale

I. Matériels et méthodes

1. Matériels	24
1.1. La région	24
1.2. Alimentation	24
1.3. Abreuvement	25

1.4. Troupeau	25
1.5. Produits et instruments.....	26
1.5.1. Déparasitage des animaux	26
1.5.2. Eponges vaginales	26
1.5.3. Applicateur	26
1.5.4. L'eCG	26
1.5.5. Désinfectants et autres	26
II. Méthodes	27
A. Sélection	27
A.1. Agnelles et brebis	27
A.2. Les béliers	28
B. Flushing	28
C. Synchronisation des chaleurs	28
D. Analyses statistiques	28

II. Résultats et discussions

1. Taux de perte d'éponges	29
2. Taux de mortalité périnatale	30
a. Agnelles	31
b. Brebis	31
3. Taux de fertilité	31
4. Prolificité	32
5. Productivité	34

III. Conclusion.....

.....	35
-------	----

Liste des tableaux

Tableau 1. Les performances de production et de reproduction des principales races ovines Algériennes.....	5
Tableau2 : Relation entre notes d'état corporel à la mise en lutte et fertilité et prolificité de l'ensemble du troupeau après 2mois de lutte.....	7
Tableau 3: Réponse en fonction de l'âge, à l'effet mâle chez les femelles de race Barberine à queue grasse, fin avril – début mai.....	14
Tableau 4 : Niveaux alimentaires et réponse à l'effet mâle (début mai) chez les brebis de race Barberine a queue grasse.....	14
Tableau 5: réponse à l'effet mâle en fonction de l'intervalle mise bas- introduction de béliers dans le troupeau chez des brebis de race Barbarine à queue grasse ayant mis bas en octobre	15
Tableau 6 : Modalités d'utilisation des éponges vaginales chez les ovins	19
Tableau 7: Effet du traitement progestatif et de la dose d'eCG sur le taux d'ovulation	23
Tableau 8: Durée d'ensoleillement moyenne mensuelle de la région.....	24
Tableau 9 : Effectifs, âges, poids et notes d'état corporel des ovins utilisés pour l'expérimentation (valeurs moyennes)	26
Tableau 10 : Description du dispositif expérimental de l'essai	28
Tableau 11 : Récapitulatif de l'expérimentation.....	29
Tableau 12 : Résultat des pertes d'éponges.....	29
Tableau 13 : Taux de mortalité périnatale.....	30
Tableau 14 : Taux de fertilité des différents lots.....	31
Tableau 15 : Taux de prolificité des différents lots.....	32
Tableau 16 : Taux de productivité des différents lots.....	34

Liste des figures

Figure 1 .Coupe sagittale au niveau d'un ovaire de brebis de race `Ouled Djellal'; A noter la présence simultanée de trois follicules mûrs de «De Graaf».....	5
Figure 2 . Prolificité moyenne selon l'âge de 1800 brebis de Mérinos d'Arles dans la Haute-Vallée du Var.....	6
Figure 3 . Fertilité et prolificité en fonction de la note lombaire à la lutte.....	8
Figure 4 . Relation entre le taux d'ovulation, les disponibilités fourragères et le contenu en matières sèches du fourrage chez des brebis maintenues au pâturage.....	10
Figure 5 . Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis.....	13
Figure 6 .Coupe sagittale de cerveau et d'hypothalamus de mouton.....	16
Figure 7 . Les variations des taux de fertilité obtenus par IA par rapport au moment de pose des éponges vaginales (FGA).....	19
Figure 8 . Exemple de protocole d'utilisation de la méthode Mélatonine.....	21
Figure 9 . Parcours dégradés (région de KHENEG).....	25
Figure 10 . Le troupeau du notre travail	25
Figure 11 . Les produits et instruments du notre travail.....	27
Figure 12 . Taux de mortalité périnatale.....	30
Figure 13 . Taux de fertilité.....	32
Figure 14 . Taux de prolificité des différents lots.....	33
Figure15 . Taux de productivité des différents lots.....	34

Introduction

De l'avis unanime des nutritionnistes, la ration alimentaire de la famille Algérienne reste encore déficitaire en protéines d'origine animale. Le cheptel ovin étant la source principale en viande rouge, un meilleur accès des ménages à la viande rouge reste conditionné par une augmentation sensible de la productivité de notre cheptel ovin.

Cette augmentation aura aussi pour effet d'augmenter le revenu des pastoraux donc, de leur niveau de vie et leur incitation à pérenniser leur maintien (occupation) en zones steppiques peu peuplées et arides.

A cet effet, l'augmentation de la productivité du cheptel passe par l'amélioration de ses performances de reproduction. Notre modeste travail s'inscrit dans cette optique et pose la problématique de l'impact des différentes doses de PMSG à injecter après synchronisation des chaleurs chez des agnelles et des brebis dans le but de rechercher une meilleure prolificité.

Il est bien entendu qu'il ne s'agit que d'un aspect fondamental certes, mais non exclusif et qu'il faut aussi étudier et rationaliser d'autres aspects tels l'alimentation, la couverture sanitaire, la vaccination, la maîtrise des parcours et l'amélioration des conditions de vie des éleveurs.

L'importance de cette approche trouve toute sa signification, en considérant le poids économique du cheptel ovin (prés de 20 millions selon DSAL, 2007).

Partie

Bibliographique

Premier chapitre

Les différents paramètres de reproduction chez la brebis

Chez les mammifères d'élevage, les femelles réalisent autour de leur carrière un certain nombre de cycle de reproduction qui se succèdent à un rythme variable.

Ce cycle est égal à la somme de deux périodes qui sont :

-la période mise bas- fécondation, sur laquelle l'éleveur peut éventuellement agir ;

-la période de gestation, contrainte absolue totalement imposée à l'éleveur quant à sa durée (BONNES et al, 2005).

Quelque soit les élevages, les résultats de la reproduction du troupeau doivent être mesurés, afin qu'il soit possible de les améliorer s'ils sont insuffisants. Ils s'expriment par des taux, dont les principaux sont : le taux de fertilité, le taux de prolificité, le taux de fécondité et le taux de la productivité (SOLTNER, 2001).

I. Généralités :

1. La fertilité :

La fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saillie ou d'insémination, on peut imputer le manque de fertilité soit au mâle (dans le cas la saillie naturelle) ou la femelle (SOLTNER, 2001).

$$\text{Le taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelles mettant bas}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

On note l'existence de la fertilité vraie qui est égale au taux de gestation.

$$\text{Le taux de fertilité vraie} = \frac{\text{Nombre de femelles fécondées}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

Le taux de la gestation est le résultat de la fertilité vrai et des mortalités embryonnaires et/ ou avortement (BONNES et al, 2005).

L'amélioration de la fertilité peut être obtenue surtout par une meilleure hygiène combattant les maladies des mères et des agneaux, une bonne alimentation à chaque stade de la vie reproductrice, ainsi que les méthodes génétiques (CRAPLET et THIBIER, 1980).

2. La prolificité :

La prolificité d'un troupeau est son aptitude à produire d'avantage de petits que le nombre de mères mettant bas ; le chiffre dépend évidemment de l'espèce (SOLTNER, 2001).

$$\text{Le taux de prolificité} = \frac{\text{Nombre de produits morts et vivants}}{\text{Nombre de femelles mettant bas}} \times 100$$

Les deux paramètres de reproduction précédents sont très importants dans la maîtrise de la reproduction .chez de nombreuses espèces, l'état corporel et le niveau alimentaire ont une influence sur le taux d'ovulation, de la fertilité et de la prolificité. Chez certaines espèces on utilise le flushing c'est-à-dire une augmentation temporaire du niveau alimentaire pendant la période d'accouplement pour améliorer les résultats de reproduction. (BONNES et al, 2005).

Outre les facteurs d'élevage et les facteurs génétiques, on peut améliorer le nombre d'agneaux nés par brebis par l'administration d'hormones. Toute fois, il est indispensable de disposer d'une méthode très répétable de façon à n'avoir que 2 voire 3 au maximum d'ovules susceptible d'être fécondés .c'est pourquoi la nature de l'hormone, sa dose, son moment d'injection, son nombre d'injection et sa fréquence revêtent une grande importance (CRAPLET et THIBIER, 1980).

3. La fécondité :

C'est l'aptitude à produire dans l'année le maximum possible de produits, c'est une aptitude globale qui tient compte de la fertilité et de la prolificité (SOLTNER ,2001).

$$\text{Le taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre de produits morts et vivants}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

Le taux de fécondité =taux de fertilité x taux de prolificité.

La productivité d'un troupeau est surtout conditionnée par son taux de fécondité lui-même, sous la dépendance de nombreux paramètres, l'âge, poids de la mère, âge au premier agnelage, la saison de reproduction, le milieu, choix du bélier, méthode de lutte, alimentation et la race (CRAPLET et THIBIER, 1980).

4. La productivité :

C'est un critère global à signification économique qui s'apprécie généralement au moment de la commercialisation des produits, ou à un stade repère commode (BONNES et al, 2005).

$$\text{Le taux de productivité numérique} = \frac{\text{Nombre de produits vivants à un âge donné} \times 100}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}}$$

II. Quelques performances de reproduction des principales races en Algérie :

En Algérie, les populations ovines locales sont constamment soumises à l'adversité du milieu (climat rude, parcours vastes et rocailleux, sources d'eau éloignées, végétation spéciale et limitée), et se caractérisent par une rusticité remarquable ; mais elles présentent des résultats de production hétérogènes

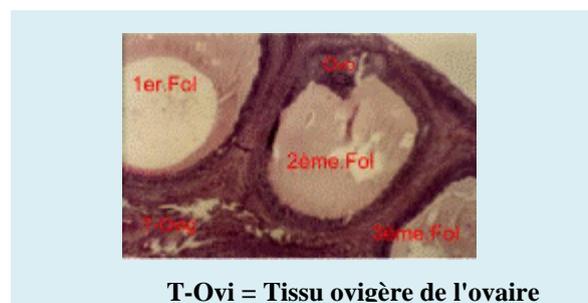
et des caractéristiques morphologiques diverses qui semblent avoir une origine génétique différente (ZIDANE, 1999).

Les observations enregistrées par l'institut vétérinaire de Tiaret indiquent que la race Ouled Djellal et les races qui vivent dans les basses latitudes ne présentent pas des anoestrus saisonniers ce qui permet d'avoir une activité sur toute l'année. Mais il y a des facteurs de régulation qui sont responsables d'une diminution de la conception, par exemple, une forte température en été, le manque de l'alimentation et les périodes longues de sécheresse (DEHIMI, 2000).

NIAR(2001) constate que les brebis de nos trois principales races ovines peuvent se reproduire à n'importe quel moment de l'année. Cependant, il a relevé une courbe d'agnelage réalisée sur 7207 brebis gestantes avec deux pics d'agnelages, dont le plus important est celui de l'automne (environ 45 % des agnelages), et le pic du printemps (environ 25 % des agnelages). Cette étude clinique a été complétée par une autre, cytologique et histologique des muqueuses vaginales recueillies aux abattoirs et à la ferme expérimentale du Centre Universitaire de Tiaret sur des vagins de brebis appartenant à ces mêmes races. 253 prélèvements étalés sur toute l'année, n'a permis de remarquer aucun arrêt de la cyclicité à aucun moment de l'année. Le diagnostic des brebis cycliques (aux différentes phases du cycle), des brebis gestantes, de même que celles ménopausées, peut facilement être établi par cette méthode (NIAR, 2001).

L'étude histologique des prélèvements d'ovaires a aussi permis de constater que les races locales (particulièrement la race Ouled-Djellal) sont capables de produire plusieurs follicules mûrs par cycle, et de ce fait, sont suffisamment prolifiques pour pouvoir produire des jumeaux, des triplets, des quadruplés et même des quintuplés (voire figure 1).

Il est capable de programmer deux gestations par an, et démontrer que la deuxième gestation n'a aucune influence sur les paramètres de reproduction. Ces derniers peuvent même être améliorés par un bon programme alimentaire aux alentours de la période des luttés (flushing) (NIAR, 2001).



**Figure 1 : Coupe sagittale au niveau d'un ovaire de brebis de race `Ouled Djellal';
A noter la présence simultanée de trois follicules mûrs de «De Graaf».
(Coloration : H.E; Gr X 400). (NIAR, 2001).**

La baisse dans la courbe d'agnelage durant l'été (Mai à Juillet) correspond à des luttes en hiver. Ceci est expliqué par l'effet du stress thermique (le froid) et les faibles pâturages et non application de flushing qui sont responsables de la diminution des performances de la reproduction (la fertilité et la prolificité) et en conséquence, l'augmentation de la mortalité embryonnaire (ZIDANE, 1999).

Tableau 1 : Les performances de production et de reproduction des principales races ovines Algériennes (CHELLIG, 1992).

Races	Taux productif	Taux de prolificité(%)	Taux de fécondité(%)	Taux de fertilité(%)
OULED DJELLAL	<ul style="list-style-type: none"> • GMQ=150-200g /j • La durée d'engraissement est de 60-75j • Poids : 81Kg (bélier) 49Kg (brebis) 	110	95	85
HAMRA	<ul style="list-style-type: none"> • GMQ=150-180g /j • La durée d'engraissement est de 100j (antennaise 34Kg) • Poids : 71Kg (bélier) 40Kg (brebis) 	110	98	80
REMBI	<ul style="list-style-type: none"> • GMQ=200-250g /j • La durée d'engraissement est de 100j. • Poids : 80Kg (bélier) 62Kg (brebis) 	110	95	80

Deuxième chapitre

Facteurs influençant sur les différents paramètres de reproduction chez la brebis

I. Facteurs intrinsèques :

I.1.La génétique:

D'après les constatations, c'est un effet génétique réel qui correspond sans doute à une lente adaptation des races à leur environnement (BODIN et al, 1999). Transportés dans les zones intertropicales, les ovins originaires des zones tempérées conservent leur saisonnalité (THIMONIER et al, 2000). De même, les races ovines du nord de la France exploitées dans le sud gardent une saisonnalité très nette, alors que la Mérinos (originaire du sud) et les races mérinisées (comme l'Ile de France) sont naturellement plus dessaisonnées (BODIN et al, 1999).

L'hérédité de la fertilité ne serait pas supérieure de 10 à 20 % (DERIVAUX, 1971).

I.2 .L'âge :

C'est surtout la prolificité qui semble être conditionnée par l'âge car tous se passe comme s'il y avait une période de réceptivité optimale de la part de la population folliculaire aux niveaux hormonaux entraînant alors un plus grand nombre d'ovulations. On observe une amélioration du taux de prolificité jusqu'à un maximum précoce pour les races prolifiques (3 à 4 ans) (figure 2) et plus tardif (6 à 7 ans) pour les races à moindre prolificité (CARPLET et THIBIER, 1980).

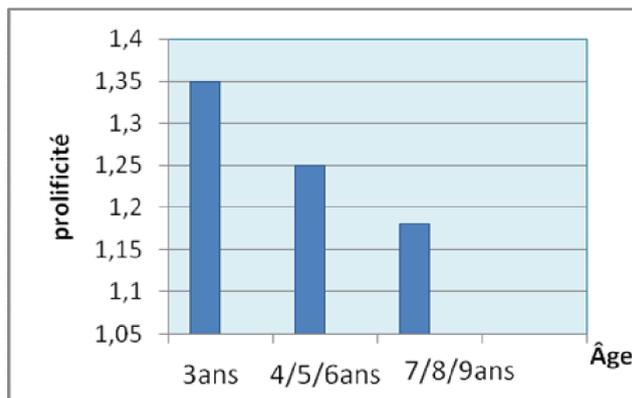


Figure 2: Prolificité moyenne selon l'âge de 1800 brebis de Mérinos d'Arles dans la Haute-Vallée du Var (MOLENAT et al, 1995).

I.3. L'âge de la première mise-bas :

L'âge de la première mise bas a un effet significatif sur la prolificité : les femelles qui mettent bas tardivement ont des tailles de portées plus élevées et l'intervalle entre mises bas diminue lorsque le rang de mise bas augmente (CLEMENT et al, 1997).

DESVIGNES et THIMONNIER, (1971) soulignent que la mise à la lutte précoce des agnelles dès leur première année améliore notamment la productivité. Or, selon les races, la proportion des agnelles mises à la reproduction varie de 4 à 77%.

I.4.L'effet de la note d'état corporel :

THERIEZ (1984) a trouvé que la fertilité, la prolificité et la mortalité embryonnaire dépendent fortement de l'état corporel de l'animal à la lutte, donc les femelles correctement alimentées, sont relativement plus fertiles et plus prolifiques que celles qui sont plus maigres. L'analyse de la fertilité et la prolificité des brebis en fonction des notes d'états corporels à la lutte (**figure 3**) montre que si on passe d'une classe à l'autre, ces deux paramètres s'améliorent (ATTI et al, 1992). La fertilité des brebis s'améliore avec le poids vif. Elle passe de 74% pour des brebis pesant moins de 30 kg à 91% chez celles dont le poids est compris entre 31 et 40 kg. Elle atteint son maximum (100%) chez les brebis dont le poids est supérieur à 50 kg. Ces résultats ne sont pas en accord avec ceux de THOMSON et BAHADIL (1988) et ABDENNEBI et KHALDI (1991), qui trouvent que les brebis fertiles sont moins lourdes avant la lutte que les brebis stériles.

Tableau2 : Relation entre notes d'état corporel à la mise en lutte et fertilité et prolificité de l'ensemble du troupeau après 2mois de lutte (DEDIEU et al, 1991).

Note moyenne	Nombre de brebis mises en lutte	Race	Fertilité (%)	Prolificité(%)
3,9	230	Tarasconnaises+Ra oles +Causseardes	87	129
3,5	72	Ra oles + Croisées	83	145
3,3	204		77	110
3,15	129	Tarasconnaises+Ra oles+ Croisées	73	130
3	133	Croisées BMC	67	130
3	80	Causseardes+ Ra oles + Croisées	56	100
2,9	150	Croisées	60	107
2,6	133	Ra oles + Croisées	44	100

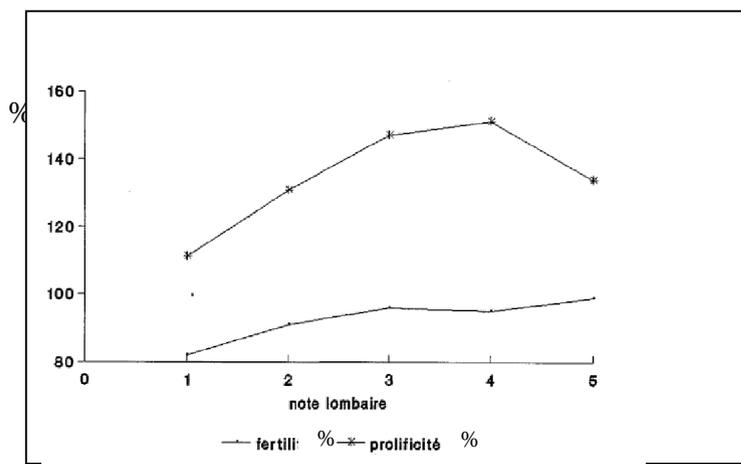


Figure 3 : Fertilité et prolificité en fonction de la note lombaire à la lutte (ATTI et al, 2001).

I.4.1. La variation d'état corporel dans les différentes périodes du cycle de reproduction chez la brebis : (voir l'annexe 1).

I.5. L'état sanitaire:

La pathologie de la reproduction chez les ovins doit être étudiée au niveau du troupeau et non de l'individu. Elle avait des répercussions relativement graves sur l'activité sexuelle de la brebis (**BROERS, 1994**). Ainsi, les dysfonctionnements du système hypophysaire, d'origines parasitaires ou infectieuses peuvent aboutir à un arrêt de l'activité des gonades et à une disparition de l'instinct sexuel (**KOLB, 1975**).

II. Facteurs extrinsèques :

II.1. La saison de reproduction :

Elle constitue sans aucun doute le facteur le plus important, car agissant à la fois sur la fertilité et sur la prolificité (CRAPLET et THIBIER, 1980).

Le photopériodisme constitue le principal facteur de variation saisonnière de l'activité sexuelle de la brebis (ZAIEM et al, 2000). Cette variation est sous la dépendance des changements dans la durée de l'éclairage quotidien (CHEMINEAU et al, 1996a). Le mécanisme de la photopériode sera plus développé dans le chapitre qui suit.

Les performances pour la prolificité sont meilleures lorsque la mise-bas a lieu en saison sèche. Les mises-bas qui se produisent à cette époque correspondent à des fécondations de fin de saison d'hivernage, début de saison sèche, au moment où les ressources alimentaires sont en quantité importante et de bonne qualité (CLEMENT et al, 1997).

II.2.La température :

La sensibilité à la chaleur chez les ovins se manifeste surtout chez les races d'origines tempérées introduites en climat tropical (CHEMINEAU et FEUNTES, 1984). La température (surtout les hautes températures) affecte la reproduction et cela pour toutes les espèces (CHEMINEAU et al, 1993). Chez la brebis Mérinos, l'augmentation de la charge thermique radiative (qui survient lorsque les animaux sont exposés au rayonnement solaire) pendant les 10 à 15^{ème} jours du cycle, diminue fortement ou même supprime complètement le comportement d'œstrus, accroît la durée du cycle, diminue la fertilité (THIMONIER et al, 2000) et la fécondité et augmente la mortalité embryonnaire précoce (CHEMINEAU et al, 1993).

Expérimentalement, il a été démontré que des brebis maintenues sous des températures peu élevées pendant la période estivale débutent leur saison de reproduction plus tôt que celles soumises aux températures habituelles à cette saison (THIMONIER et al, 1988).

L'œuf fécondé de brebis était particulièrement sensible à une augmentation de la température ambiante pendant les premiers stades de segmentation, ce qui entraîne une mortalité embryonnaire précoce (MAULEON, 1984).

II.3.L'influence du niveau alimentaire :

La variation de l'activité sexuelle est plus dépendante du poids que de l'âge des individus, donc l'activité sexuelle des ovins est soumise dès le moment de la puberté aux variations de l'alimentation qui jouent un rôle important sur les performances de la reproduction de la brebis par la quantité et/ou la qualité de la nourriture disponible.

On admet l'effet à long terme (au cours des deux premiers mois de la vie de la jeune femelle) à moyen terme (au cours des trois mois qui précèdent la lutte) et à court terme (pendant les deux à trois semaines qui suivent la saillie) de l'alimentation sur les quatre composantes importantes de la reproduction qui sont : l'œstrus, l'ovulation, la fécondation et le développement embryonnaire (THERIEZ, 1984).

II.3.1.Effet de l'alimentation sur l'œstrus, l'ovulation, la fécondation et le développement embryonnaire :

A. Effet de l'alimentation sur l'œstrus :

L'apparition des chaleurs n'est pas proportionnelle au poids de la brebis, elle est de type tout ou rien (THERIEZ, 1984). Le poids n'est que rarement trop faible pour affecter le comportement de l'œstrus et la fertilité de la brebis adulte et il ne devient facteur limitant que dans le cas des agnelles (MAULEON, 1984). Il a été démontré que la reproduction est très sensible aux effets à moyen et à court terme de l'alimentation qui sont ainsi constatés sur des agnelles croisées Suffolk qu'après une réduction significative du poids lors du premier œstrus. La première lutte est beaucoup plus faible dans le lot sous

B. Effet de l'alimentation sur le taux d'ovulation :

Ce fait l'objet de nombreuses études (THERIEZ, 1984, DEDIEU et al ,1991). Le rôle des effets à long terme de l'alimentation est de déterminer un taux potentiel d'ovulation de la brebis en modulant de manière irréversible les possibilités d'expression d'un potentiel génétique qui varie selon les races. De ce fait, il existe un taux d'ovulation qui augmente de façon linéaire avec l'état corporel des femelles jusqu'à l'atteinte d'un maximum. La valeur du seuil au-delà duquel le taux d'ovulation ne répond plus à une augmentation de la note d'état corporel dépend de la race.

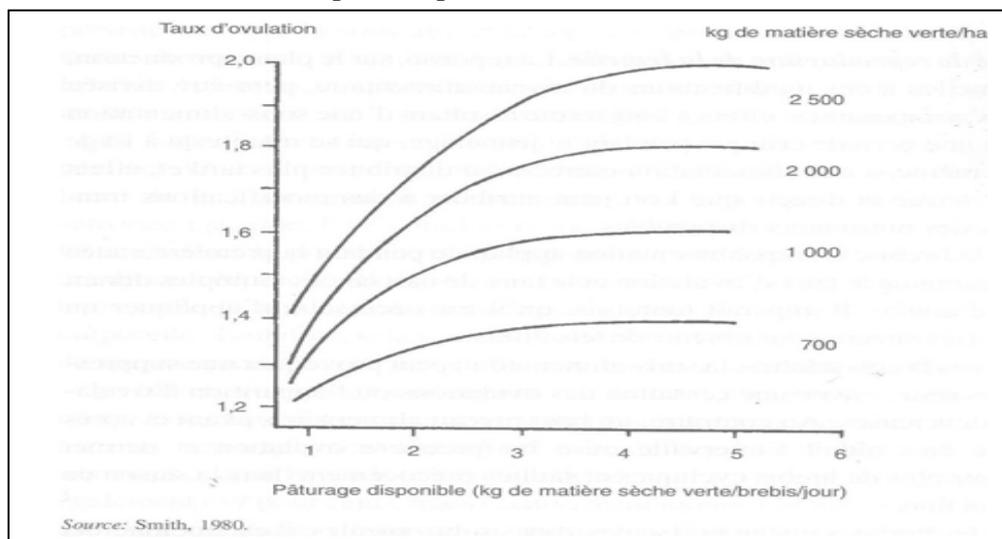


Figure 4 : Relation entre le taux d'ovulation, les disponibilités fourragères et le contenu en matières sèches du fourrage chez des brebis maintenues au pâturage (Smith, 1980).

C. Effet sur la fécondation et le développement embryonnaire :

Comme le taux d'ovulation, les taux de pertes embryonnaires varient avec le poids de l'animal et avec l'état corporel. Les brebis les plus lourdes ont non seulement un taux de fécondation plus élevé que les autres, mais en outre, le taux de pertes embryonnaires est plus faible malgré la proportion d'ovulation multiple (THERIEZ, 1984).

II.3.Effet bélier :

La relation entre l'introduction d'un mâle dans un groupe de femelles préalablement séparées des mâles, et le moment de leur ovulation a d'abord été observée chez les ovins (LESSOUED et al, 1997). Depuis, l'effet bélier a été très étudié, c'est par l'intermédiaire de phéromones que les béliers stimulent l'activité de reproduction des brebis en augmentant la fréquence des décharges de LH et, par voie de conséquence, la croissance de follicules ovariens aboutissant à l'ovulation (UNGERFELD et al, 2004). Une expérience a été menée pendant 3 années consécutives, sur un troupeau de race Mérinos d'Arles dans les effectifs variant de 327 à 357 femelles (adultes et antenaises). La moitié des femelles ont été mises en présence permanente de béliers vasectomisés de race Mérinos d'Arles (une dizaine), les autres ont été introduites dans le troupeau 4 jours plus tard. 14 jours après la mise en contact du premier groupe de femelles avec les béliers vasectomisés, ceux-ci ont été remplacés par une vingtaine de béliers de race Ile de France. La fertilité lors du premier œstrus est de 80,7% en moyenne sur les 3 ans, elle a aussi légèrement varié d'une année à l'autre sur la période totale de lutte (37 à 40 jours), 89,1% en moyenne sur les 3 ans, ces résultats démontrent l'efficacité de l'effet mâle lorsqu'il est bien conduit (THIMONIER et al, 2000).

Troisième chapitre

Maîtrise de la reproduction chez la brebis.

D

ans notre pays où l'éleveur est soumis au caprice de l'environnement, la maîtrise de la reproduction ou du cycle sexuel c'est-à-dire contrôler le moment de l'œstrus et l'ovulation sur une population de femelles présentant des états physiologiques variés est primordiale pour la bonne gestion de l'élevage.

i. Définition de la synchronisation

La synchronisation de l'œstrus signifie que l'œstrus ou le cycle œstral est modifié de façon à ce que la période d'œstrus de plusieurs femelles soit induite pour se produire dans le même jour ou dans une période rapprochée de 2 ou 3 jours (Lesley et al, 1996).

ii. Intérêt de la synchronisation de l'œstrus :

- La maîtrise de la reproduction présente plusieurs avantages considérables, elle permet de choisir la période de mise bas, de diminuer les périodes improductives, d'optimiser la taille de la portée et enfin d'accélérer le progrès génétique (CHEMINEAU et al, 1996b).
- La synchronisation des chaleurs a permis de mieux maîtriser la prolificité et d'accélérer le progrès génétique en permettant une large utilisation de l'insémination artificielle (HANZEN et CASTAIGNE, 2001).
- Dans les troupeaux ovins transhumants, il est nécessaire que les femelles qui partent en montagne au printemps soient gravides afin qu'elles profitent au mieux des pâturages et qu'elles ne risquent pas, pendant cette période, d'être fécondées par un mâle non sélectionné (CHEMINEAU et al, 1991).
- La synchronisation des chaleurs a permis d'adapter de manière plus rationnelle l'alimentation aux besoins physiologiques des animaux (HANZEN et CASTAIGNE, 2001).
- L'ajustement du régime alimentaire est plus aisé ; femelles en lactation, jeunes en sevrage et en croissance ; peuvent être regroupés (CHEMINEAU et al, 1996b).
- La concentration des mises-bas sur quelques semaines ou quelques jours, limite les temps, et donc les coûts (CHEMINEAU et al, 1991).
- Permet également une meilleure surveillance et une diminution des mortalités néonatales (THIBAUT et LEVASSEUR, 1991).
- Adaptation de la production lactée et du fromage aux marchés ou à la demande (CHEMINEAU et al, 1996b).

I. Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs :

I.1 Méthodes non hormonales (zootecniques) :

I.1.a. L'effet bélier :

Cette technique consiste à mettre en contact des mâles castrés et traités à la testostérone avec des femelles préalablement isolées (isolement de tout contact avec des mâles pendant une période au moins égale à 3 semaines). La plupart de ces dernières ovulent dans les 2 jours qui suivent l'introduction du mâle, mais sans présenter de chaleurs. Le cycle suivant cette ovulation est court et ne peut répondre à une fécondation. La brebis ne présentera de chaleurs fécondantes qu'après le 2^{ème} cycle ovulatoire car la durée de ce dernier redeviendra normale (THIMONIER et al, 2000).

La réponse de la brebis à l'effet mâle est représentée dans la figure suivante

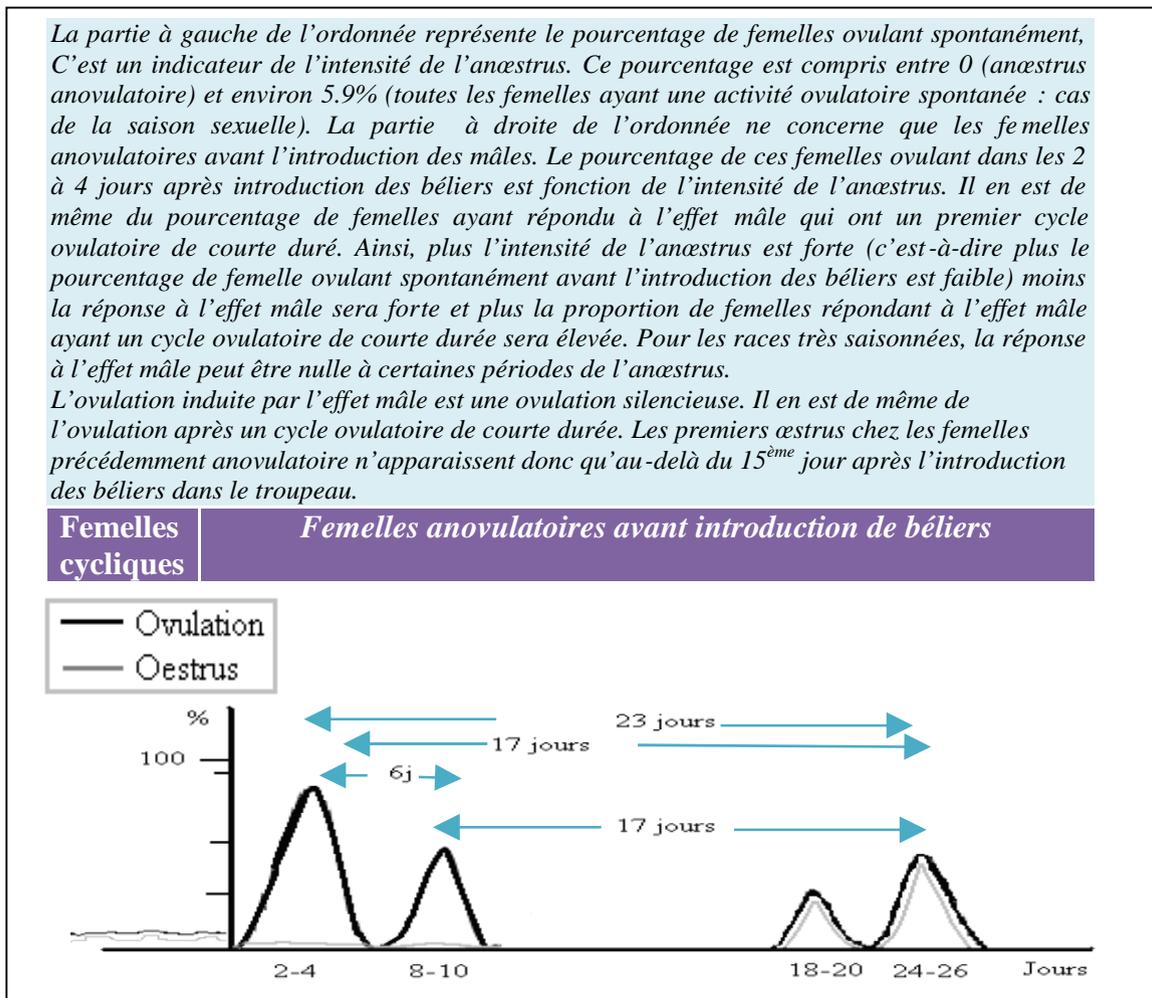


Figure 5 : Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis (THIMONIER et al, 2000).

L'intensité de l'œstrus est un paramètre important permettant de prévoir la réponse à l'effet mâle (THIMONIER et al, 2000). Elle varie en fonction de la race mais également avec l'état physiologique, l'âge des femelles (**tableau 3**), le niveau nutritionnel (**Tableau 4**) et le moment de la saison d'œstrus (**Tableau 5**).

Tableau 3: Réponse en fonction de l'âge, à l'effet mâle chez les femelles de race Barberine à queue grasse, fin avril – début mai (THIMONIER et al, 2000).

Groupes	Brebis	Agnelle
Nombre de femelles	160	40
Pourcentage de femelles ovulant avant introduction des mâles	50.6	22.5 ^b
Nombre de femelles non ovulatoires après introduction des mâles	79	31
Nombre de femelles non ovulatoires ovulant après introduction des mâles	97.5 ^a	74.2 ^b
Pourcentage de ces femelles ayant un cycle ovulatoire de courte durée	23.4 ^a	34.8 ^b

Pour une même ligne, les valeurs affectées de lettres différentes significativement ($P < 0.05$).

Tableau 4 : Niveaux alimentaires et réponse à l'effet mâle (début mai) chez les brebis de race Barberine a queue grasse (THIMONIER et al, 2000).

Groupes	BB	BH	HB	HH	MM
Nombre de femelles	25	24	25	24	24
Pourcentage de femelles ovulatoires avant IM ²	8.0 ^a	4.2 ^a	48.0 ^b	33.3 ^b	12.5 ^{ab}
Nombre de femelles non ovulatoires avant IM	23	23	13	16	21
Pourcentage de femelles non ovulatoires ovulant après IM	65.2 ^a	91.3 ^b	76.9 ^{ab}	87.5 ^b	90.3 ^b

Pourcentage de ces femelles avant un cycle ovulatoire IM de courte durée	53.3 ^a	76.2 ^a	20.0 ^b	21.4 ^b	31.6 ^b
--	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

^{a,b} Pour une même ligne, les valeurs affectées de lettres identiques ne diffèrent pas significativement (P<0,05).

¹ Lots expérimentaux : BB = maintien d'un poids vif constant faible (environ 39 ±2,6Kg) tout au long de la période expérimentale (-9 semaines avant l'introduction des mâles à + 5 semaines après) ; HH = maintien d'un poids vif constant élevé (environ 52,5 ± 3,5kg) tout au long de la période expérimentale ; MM=maintien d'un poids vif constant moyen (environ 45,8 ± 1,6kg) tout au long de la période expérimentale. Les femelles HB, BH et MM ont le même poids vif moyen (voisin de 45kg) au moment de l'introduction des mâles dans le troupeau

*IM : introduction du mâle

Tableau 5: Réponse à l'effet mâle en fonction de l'intervalle mise bas- introduction de béliers dans le troupeau chez des brebis de race Barbarine à queue grasse ayant mis bas en octobre (THIMONIER et al, 2000).

Groupes	15 jours	25 jours	35 jours
Nombre de femelles	20	20	20
Pourcentage de femelles ovulatoires avant IM*	0 ^a	40 ^b	40 ^b
Nombre de femelles non ovulatoires avant IM	20	12	12
Pourcentage de femelles non ovulatoires ovulant après IM	70.0 ^a	91.7 ^{a, b}	100.0 ^b
Pourcentage de ces femelles avant un cycle ovulatoire IM de courte durée	71.4 ^a	27.3 ^b	25.0 ^b

^{a,b} Pour une même ligne, les valeurs affectées de lettres identiques ne diffèrent pas significativement (P<0,05).

*IM : introduction du mâle

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'introduction 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 (HANZEN et CASTAIGNE, 2001).

I.1.b. Le photopériodisme :

Il constitue le principal acteur de variation saisonnière de l'activité sexuelle de la brebis (ZAIEM et al, 2000).

Cette variation est sous la dépendance des changements dans la durée d'éclairement quotidien (CHEMINEAU et al ,1996b).

En jours courts, la période d'activité sexuelle ne dure que 70 jours et en jours longs, le repos sexuel ne se maintient que pendant environ 150 jours (MALPOX et al, 1993).

Chez la brebis les ovulations débutent environ 50 jours après le début de l'exposition à des jours courts (8 heures de lumière). L'exposition à des jours longs se traduit par un arrêt d'ovulation après environ 35 jours chez la brebis (THIMONIER et al ,1988).

I.1.b.1. Mécanisme d'action du photopériodisme :

Chez les mammifères, l'information photopériodique est perçue par la rétine, elle est transmise par voie nerveuse à la glande pinéale en plusieurs étapes, l'information photopériodique est transmise de la rétine aux noyaux supra chiasmatisques par l'intermédiaire de la voie monosynaptique rétino-hypothalamique (HERBERT et al 1978, LEGAN et WINANS ,1981). A partir de cette structure hypothalamique, le signal est transporté au noyau hypothalamique para-ventriculaire, puis dans une série de cellules inter- médio- latérales situées dans la moelle thoracique et ensuite aux ganglions cervicaux supérieurs (voir le figure 6) (LINCOLN, 1979 ; SWANSON et KUYPERS, 1980 ; KLEIN et al, 1983).

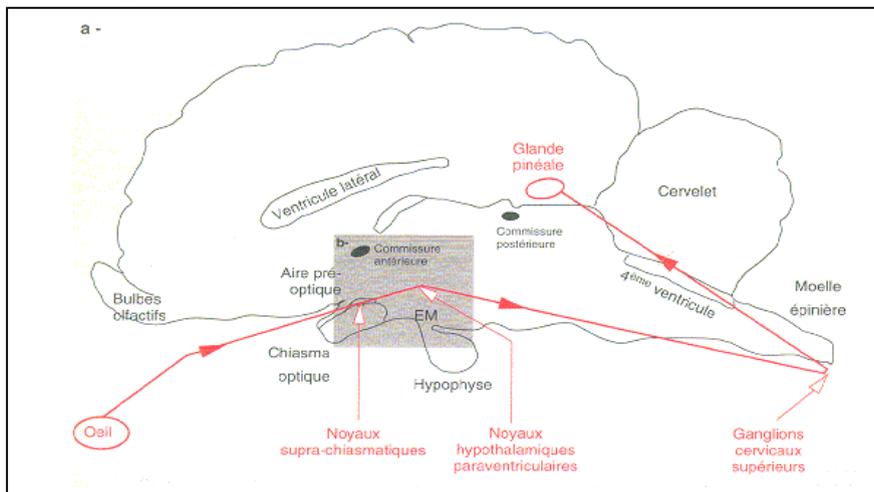


Figure 6 : Coupe sagittale de cerveau et d'hypothalamus de mouton.

Illustrant le cheminement de lumière à travers le cerveau et l'hypothalamus (MALPAUX et al, 1996).

La glande n'émet pas de projection nerveuse, donc son influence sur les fonctions physiologiques met en jeu un facteur endocrinien. La principale hormone sécrétée par la glande pinéale est la mélatonine et c'est elle qui traduit les effets de la photopériode sur la fonction de la reproduction (DOMANSKI et al ,1980). La mélatonine peut agir à différents niveaux de l'axe hypothalamo-hypophysaire et gonadique. Toutefois, une étape clé de son action implique des événements au niveau du système nerveux central. En particulier, l'effet majeur de la mélatonine est de modifier la fréquence de libération du LHRH (luteinizing hormone releasing hormon, ou gonadolibérine) hypothalamique, ce qui, par voie de conséquence, change la fréquence de libération de la LH et l'activité des gonades (VIGUIE et al 1995).

I.1.c. Le flushing :

Chez la brebis, le poids vif avant la lutte a une influence déterminante sur le taux d'ovulation, la fertilité et la prolificité. L'alimentation peut agir comme un régulateur important du contrôle du taux d'ovulation ou d'induire un état d'œstrus (O' CALLAGHAND et BOLAND ,1999).

Le flushing consiste à augmenter temporairement le niveau énergétique de la ration de façon à compenser les effets d'un niveau alimentaire insuffisant ou d'un mauvais état corporel. En pratique, l'apport de 300g de concentré supplémentaire par brebis et par jours, 4 semaines après la lutte permet d'augmenter le taux d'ovulation et de réduire la mortalité embryonnaire. En général, la reproduction ne peut pas avoir lieu sans une nutrition adéquate (MONGET et al, 1996).

(HULET, 1972) a montré que les brebis nourries à l'herbe plus foin de luzerne présentent une saison sexuelle allongée, une diminution de la profondeur d'œstrus saisonnier et une fertilité plus élevée (100%) que celles nourries à l'herbe seulement (45%). La prise de poids avant la lutte est un facteur d'amélioration des performances de reproduction.

I.2.Les méthodes hormonales :

Se sont les méthodes les plus utilisées compte tenant de leur facilité d'emploi, de leur maniabilité. Toutes ces méthodes sont fondées sur l'action d'hormones naturelles autrefois, de synthèse actuellement. Ces hormones sont utilisées en cherchant à rompre, dans un sens ou dans l'autre, l'équilibre normal d'un cycle (HENNI ,1978).

I.2.1.La progestérone :

La progestérone est administrée soit en injection journalière de 10 mg pendant la durée du cycle, soit en deux injections de 30 à 40 mg à 4 jours d'intervalle suivies 3 jours plus tard, d'une injection de PMSG (DERIVAUX et ECTORS, 1989).

Toute fois, l'injection de progestérone exogène diminue la longueur du cycle œstrien de 16,7 jours (brebis témoins) à 12,7 jours (brebis traitées) si la durée du traitement est inférieure à la durée de vie d'un corps jaune. Ainsi, les travaux effectués, en injectant 25mg de progestérone par jour durant 6jours confirment ces résultats (DERIVAUX, 1971).

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

I.2.2. Les progestagènes :

Groupes de substances naturelles ou de synthèse, de structure stéroïde ou non, elles possèdent les propriétés de la progestérone (VILLEMIN ,1984).

A la différence des prostaglandines, l'induction des chaleurs au moyen des progestagènes est possible quelque soit le stade du cycle de l'animal (HANZEN et CASTAIGNE ,2001).

Les progestagènes retenus sont des substances de synthèse analogues à la progestérone mais 10 à 20 fois plus actives, telles que l'acétate de médroxy progestérone (MAP) à la dose de 60 mg par éponge et l'acétate de fluorogestone (FGA) à la dose de 30 mg (ROBINSON, 1967, DERIVAUX et ECTORS, 1989).

La synchronisation des chaleurs est plus précise lorsque les brebis sont traitées avec la FGA qu'avec la MAP (PEARCE et OLDHAM, 1988). Ceci se réduit par l'obtention de taux de fertilité apparent en faveur des éponges FGA lorsque l'insémination artificielle systématique est utilisée (COGNIE, 1988).

Les différents types de progestagènes peuvent être administrés selon différentes voies :

A. La voie orale :

Le mèdroxyprogestèrone acétate (M.A.P) a été utilisé chez l'ovin en 1960, ce composé a été administré pour une dose orale quotidienne (GORDON (1997).

En Australie (LINDSAY et al, 1975) ont utilisé 40 ou 80 mg de MAP par ovin tous les jours pendant 16 jours, et ont observé les chaleurs sur uniquement 58,5% des brebis après le traitement.

Au début de 1970, des chercheurs norvégiens utilisent quotidiennement le MAP à la dose de 50mg pour une période de 10 jours, ils ont enregistré le pourcentage des brebis en chaleur qui est de 89% (GORDON 1997).

B. Implants sous cutanés :

• Implants de M.G.A :

Des implants placés durant une période de 15 à 45 jours, entraînent une synchronisation de l'œstrus de 68% de brebis dans les 36 à 60 heures après le retrait des implants, mais le taux des brebis ovulant, exploré par laparotomie 70 et 120 heures après le retraits des implants n'est que de 28% (CASTONGUAY ,2000).

• Implants de Norgestomet (ND) :

Le Norgestomet appliqué au moyen d'implant sous cutané de 3 mg est métabolisé plus rapidement que le F.G.A et le moment moyen d'ovulation observée après la fin du traitement Norgestomet est plus précoce qu'après F.G.A (COGNIE ,1988).

C. Eponges vaginales :

Mises au point dans les années 1960 en Australie, les éponges vaginales ont d'emblée été destinées aux brebis. Imprégnées de progestatifs (acétate de fluorogestone, ou FGA, medroxyacétate de progestérone ou MAP), elles sont destinées à mimer le corps jaune. Au départ, les traitements dépassaient

premiers protocoles préconisaient une présence de 18 jours du dispositif. Toutefois, si l'effet sur la synchronisation des chaleurs était évident, ces femelles avaient une faible fertilité (MEYER et al, 2004).

Une éponge renfermant 30 mg du produit libère environ 8% du stéroïde par jour, ce qui correspond à l'absorption de 2,4 mg le 1^{er} jour, 1,2mg le 8^{ème} jour, 0,7mg le 16^{ème} jour ; à ce moment, les 3/4 du produit ont été absorbé (DERIVAUX, 1971).

La technique : Insertion de l'éponge dans le fond du vagin à l'aide d'un applicateur spécial, et son maintien en place pendant 12 jours lors d'anœstrus saisonnier ou post-partum et 14j chez les brebis en activité sexuelle et chez les agnelles (DERIVAUX et ECTORS, 1989). Le recours à une gonadotrophine, la PMSG (ou eCG) injectée au moment du retrait de l'éponge a permis de retrouver des résultats de fertilité comparables à ceux des brebis en saison, et de réduire la durée de présence des éponges (MEYER et al, 2004).

Tableau 6 : Modalités d'utilisation des éponges vaginales chez les ovins (MEYER et al, 2004)

Type d'éponges à utiliser et durée de pose (le type d'éponge varie selon les laboratoires)	Eponges brebis 40 mg 14j Eponges agnelles 40 mg 14j Ou Eponge unique 60 mg 14j (brebis agnelles)	Eponges brebis 30 mg 12j Eponges agnelles 30 mg 12j Ou Eponge unique 60 mg 12j (brebis agnelles)
Injection de PMSG	Au retrait de l'éponge (300 à 600 UI)	Au retrait de l'éponge (400 à 700 UI)
Insémination artificielle	1 seule insémination artificielle : 55 h après le retrait (brebis) 52 h après le retrait (agnelle)	
Intervalle minimum entre la dernière mise bas et la pose d'éponge	60 jours	75 jours

*poids minimum 2/3 du poids adulte.

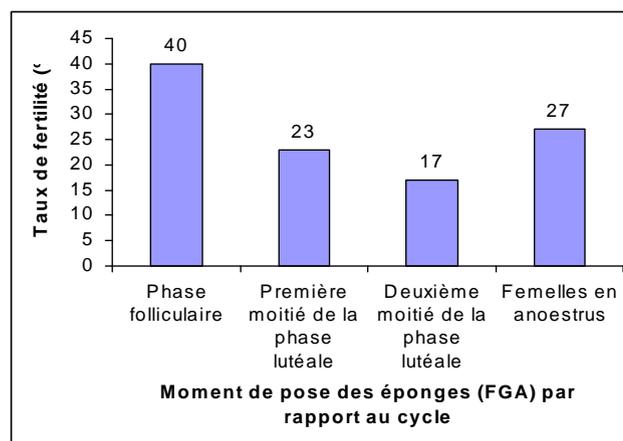


Figure 7 : Les variations des taux de fertilité obtenus par IA par rapport au moment de pose des éponges vaginales (FGA) (adapté de ABECIA et al, 2002).

I.2.3.Les prostaglandines :

Cette technique ne peut être envisagée que chez des femelles présentant des corps jaunes c'est-à-dire après le 5^{ème} jour cycle (MEYER et al, 2004).

En pratique, 2 injections à 10-14 jours d'intervalle sont nécessaires pour réaliser la synchronisation des brebis. Les chaleurs apparaissent 36 à 48 heures après la deuxième injection (BARYL et al, 1993).

Il existe une variabilité importante dans la fertilité à l'œstrus induit mais qui reste en général plus faible qu'après le traitement par les éponges (BARYL et al, 1993).

Un autre inconvénient de ce traitement réside dans le fait qu'il est inutilisable chez des femelles non cycliques pendant les périodes anovulatoires. L'utilisation des PGF2- chez des brebis D'man et Timahdite donne un pourcentage de réponse (œstrus) de 65% et 47% respectivement pour les 2 races et un taux de fertilité respectif de 35% et 13% après l'insémination à temps fixe, pour les races (LAHLOU-KASSI et BOUKHLIQ, 1989).

I.2.4.La mélatonine :

Cette méthode a été mise au point en Australie dans les années 1980 par les universités d'Adélaïde de Melbourne, elle est utilisée pour avancer la saison sexuelle.

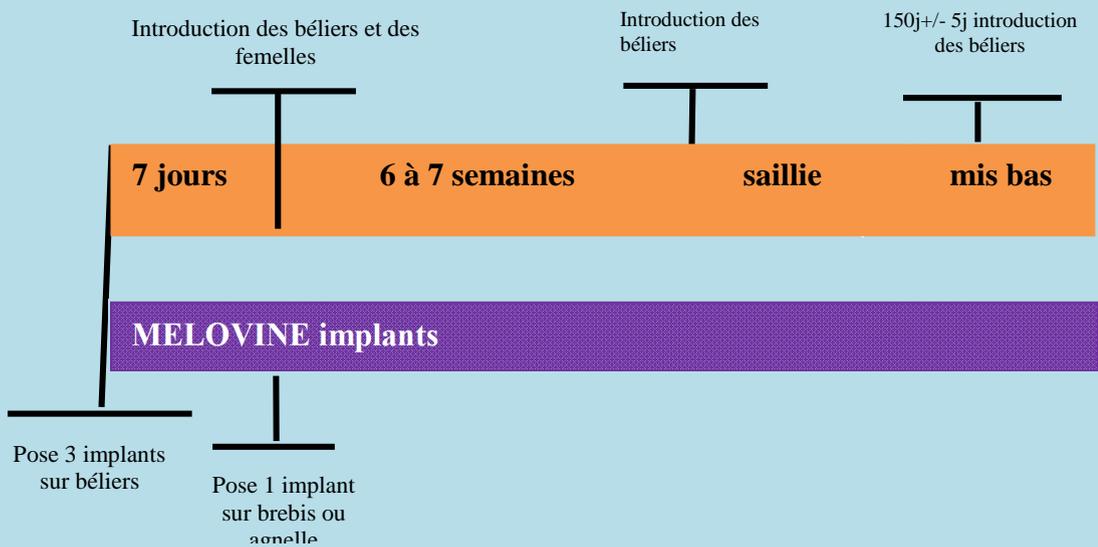
Elle consiste à déposer en sous cutanée à la base de l'oreille gauche des brebis, un implant contenant 18 mg de mélatonine, il permet le largage progressif de la mélatonine dans l'organisme pendant 60 à 90 jours (BONNES et al 2005).

De trop faibles durées d'administration de mélatonine par voie sous cutanée, ne permettant pas d'obtenir une réponse satisfaisante. La durée optimale pour obtenir un déclenchement plus précoce des ovulations chez au moins les 2/3 des animaux traités et une cyclicité ovarienne régulière, est supérieure à 36 jours mais inférieure à 93 jours. La durée optimale pour un traitement sous forme d'implants sous cutanés est sans doute aux alentours de 70 jours (CHEMINEAU et al, 1996b).

La dose efficace d'administration est celle qui permet d'obtenir une concentration plasmatique au moins égale à 50% de celle enregistrée pendant la nuit. Sous seuil, la réponse semble dépendre du niveau endogène de mélatonine propre à chaque brebis (HANZEN et CASTAIGNE, 2001). Quand celui-ci est élevé, il faut apporter plus de mélatonine exogène avec le traitement (CHEMINEAU et al ,1991).

Les essais réalisés en Australie sur Mérinos et croisés (Border leicester X Mérinos), montrent que la période optimale d'insertion des implants est située 6 à 3 semaines avant l'introduction des béliers.

Dans ce cas, l'activité ovulatoire et œstrienne débutent environ un mois plutôt dans les lots traités que dans les lots témoins, avec un pic du taux d'ovulation très précoce équivalent à celui observé au milieu de la saison sexuelle des brebis (CHEMINEAU et al, 1991)



MELOVINE en combinaison avec la pose d'éponges vaginales

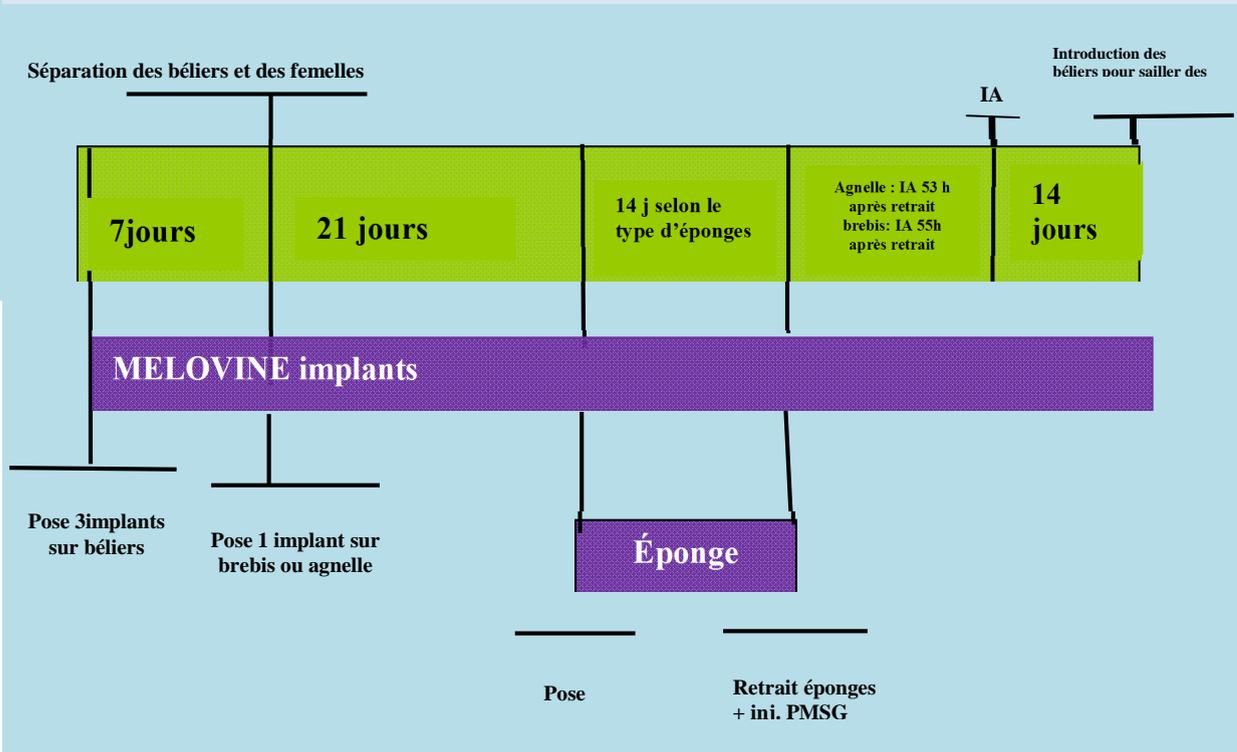


Figure 8: Exemple de protocole d'utilisation de la méthode Mélatonine (d'après BONNES et al, 2005).

I.2.5. Les œstrogènes :

Ils étaient utilisés en premier, ils entraînent une lutéolyse. Les chaleurs obtenues sont inconstantes et l'ovulation est mal maîtrisée (GIROU et al, 1971).

-Les œstrogènes ont une certaine action sur le corps jaune des femelles ovines.

-Les œstrogènes injectés à un certain stade du cycle (2^{ème} moitié), peuvent avoir une action lutéolytique en induisant la sécrétion de la PGF₂. A d'autres stades, ils ont une action lutéotrope (THIMONIER et al, 1988).

-Les œstrogènes seuls ne donnent pas de bons résultats de fertilité, même s'ils peuvent synchroniser les œstrus chez la brebis par leur action lutéolytique. En effet, les œstrogènes donnent plus souvent des chaleurs anovulatoires. Par conséquent, ils ne peuvent être utilisés seuls dans des programmes de synchronisation, mais en association avec les progestérones (GIROU et al, 1971).

I.2.6. L'eCG « Equin chorionic gonadotropin »:

En raison de ces propriétés folliculo-stimulantes, l'eCG est la principale hormone employée pour provoquer la super ovulation (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

La dose de PMSG (ou eCG) à utiliser est un compromis entre l'efficacité et le taux élevé de jumeaux. Les travaux conduits par l'INRA (Institut de l'Élevage) au cours des années 1970 ont permis d'affiner la dose de PMSG à injecter aux femelles en fonction des races, afin de limiter la super ovulation. Classiquement les doses varient entre 300 et 600 UI, en fonction de la race, du poids et du statut physiologique de la brebis. Pour les races tropicales, il est probable que des doses plutôt faibles conviendraient (MEYER et al, 2004).

- **Moment de traitement :**

Une injection d'eCG est faite au retrait des éponges. Le niveau d'eCG est à ajuster en fonction de la période d'intervention, de la race et de l'état physiologique des femelles, des races prolifiques ou non. Les femelles saisonnées sont plus sensibles à l'eCG (CASAMITJANA, 2000).

La fertilité après IA est plus élevée quand l'injection d'eCG est réalisée 48 heures avant le retrait de l'éponge, que lorsqu'elle a lieu au même moment, respectivement de 53% et 45%. (COGNIE, 1988).

- **Influence de l'eCG :**

1. Sur l'apparition de l'œstrus :

L'injection intramusculaire d'eCG avance l'apparition des chaleurs, augmente le taux d'ovulation, de prolificité et améliore la fertilité des brebis traitées (COLAS et al, 1973).

Bien qu'elle soit adaptée en fonction de la race et de l'état physiologique des animaux, cette injection d'eCG modifie par rapport à l'œstrus naturel, les niveaux plasmatiques d'œstrogènes et de progestérone (COGNIE et al, 1975).

L'étalement de l'apparition des chaleurs est également diminué, plus de 95% des brebis recevant de l'eCG viennent en œstrus en 16 heures, alors qu'il faut 24 heures pour arriver au même résultat chez les brebis traitées uniquement aux progestagènes (BOUZEBDA, 1985).

2. Sur le taux d'ovulation :

Influence de l'eCG est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 7: Effet du traitement progestatif et de la dose d'eCG sur le taux d'ovulation (GOUNIS ,1989).

Dose d'eCG (UI)	Taux d'ovulation moyen	
	Anœstrus saisonnier	Saison sexuelle
0	0,6	1,0
200	1,2	1,2
400	2,2	1,8
800	3,4	4,0
1600	6,0	9,0

L'injection de

l'eCG à la fin du traitement aux progestagènes, stimule la croissance folliculaire, avance le début des chaleurs et augmente le taux d'ovulation (COGNIE, 1988).

II. Quelques résultats des travaux de synchronisation en Algérie par les éponges vaginales (voire l'ANNEXE 2).

Partie

Expérimentale

I. Matériels et méthodes

1. Matériels :

1.1. La région : Commune de KHENEG wilaya de LAGHOUAT.

L

a commune de KHENEG de 9000 habitants, se situe à 13 km au sud-ouest du chef lieu de la wilaya LAGHOUAT, elle-même à 400 km au sud d'Alger.

Il s'agit d'une région des hauts plateaux de 770 m d'altitude, superficie totale 380000 hectares dont 146000 hectares de parcours.

La pluviométrie moyenne est de 100 à 200 mm par an (CMN antenne LAGHOUAT, DSAL), étage bioclimatique saharien frais (CMNL, DSAL) ; à été chaud et hiver rigoureux, longitude 2°C, latitude 33,5 °C.

Commune à vocation pastorale dont le cheptel local est composé de 72000 têtes d'ovins, 3500 caprins ,64 bovins et 27 camelins.

- **Ensoleillement :**

Le **tableau 8** donne la durée d'ensoleillement durant les mois de l'année avec la valeur annuelle qui est de l'ordre de 2723 heures.

Tableau 8: Durée d'ensoleillement moyenne mensuelle de la région (CMNL).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	juin	Juil
Durée d'ensoleillement (heure)	370	201	760	600	440	650	120

1.2. Alimentation :

D'après nos observations et l'enquête menée auprès des éleveurs locaux et des sources de la DSA de LAGHOUAT, il ressort que l'effet conjugué de la sécheresse, du surpâturage et de labour sauvage ont largement participés à la dégradation des parcours et entamés souvent des amorces de désertification irréversible. Le déficit de la région de KHENEG s'élève à 22 114 400 UF (DSAL).

La conduite de l'élevage en termes d'alimentation varie peu d'une année à l'autre et se résume à quelques semaines en printemps où les animaux sont nourris en pâturage, et quelques semaines en été où ils sont conduits sur les chaumes des daïas labourées et non moissonnées. Hors ces deux périodes, les animaux bénéficient d'un complément alimentaire indispensable.

Les espèces pérennes constituant le couvert végétal les plus rencontrées sont : l'alfa, drine, remeta et l'armoise dans les dépressions (talweg, daïa).



Figure 9 : Parcours dégradés (région de KHENEG).

1.3. Abreuvement :

L'abreuvement repose une préoccupation majeure en période chaude. Dans ses quartiers d'attaches, notre éleveur a foncé un puits à la phréatique et prise l'eau de manière traditionnelle (récipient en peau ou en caoutchouc tiré par un animal de trait).

1.4. Troupeau :

Notre expérimentation repose sur 100 agnelles (8 à 10 mois), 100 brebis (20 à 36 mois) et 40 béliers dont 25 d'empreints chez un même éleveur possédant un troupeau de 650 têtes de race Ouled djellel conduites selon un mode semi-extensif.



Figure 10 : Le troupeau du notre travail.

Dans le **tableau 9**, nous présentons les caractéristiques des ovins sélectionnés pour notre essai. Les animaux ont été répartis dans les différents lots expérimentaux de manière homogène d'un point de vue âge, poids et notes d'état corporel.

Tableau 9 : Effectifs, âges, poids et notes d'état corporel des ovins utilisés pour l'expérimentation (valeurs moyennes).

	Effectifs	Âges	Poids	Notes d'état corporel
Agnelle	100	8 - 10		3- 3,5
Brebis	100	20- 36	30 -	3 - 4
Béliers	40	20-40	35kg	3,5- 4,5

1.5. Produits et instruments :

1.5.1. Déparasitage des animaux :

Déparasitage de tout le cheptel (agnelles, brebis, béliers) à base de l'Ivermectine.

1.5.2. Eponges vaginales :

Les éponges vaginales (SYNCROPART®) utilisées sont imprégnées chacune de 40 mg de d'acétate de flurogestone (FGA), en mousse de polyuréthane, de couleur grise présentant à l'une des extrémités un fil qui permet le retrait à la fin de traitement.

1.5.3. Applicateur :

L'applicateur des éponges est formé d'un tube en PVC et un poussoir qui sert à pousser l'éponge au fond du vagin.

1.5.4. PMSG:

La PMSG utilisée (SYNCROPART®) est une gonadotrophine sérique purifiée et lyophilisée conditionnée en boîtes d'un flacon de lyophilisât dosé à 6000 UI et un flacon de solvant.

1.5.5. Désinfectants et autres :

Permanganate de potassium (LAFRAN®) 0,5g, boîte de 20 comprimés pour solution et pour application locale sous forme diluée, avec une posologie de 0,25 à 1g/litre. Dont l'usage est de désinfecter l'applicateur des éponges (tube, poussoir), pour éviter toute transmission de germes d'une femelle à l'autre.

Seringues à usage unique de 5ml, un pistolet de 10 cc, la vaseline pour la lubrification de l'applicateur, des boucles et une pince, des gants gelables, un antibiotique en aérosol.



A



B

A : les produits et les instruments utilisés dans la pose des éponges

B : les produits et les instruments utilisés dans l'administration de PMSG

Figure 11 : les produits et instruments du notre travail.

2. Méthodes :

A. Sélection :

A.1. Agnelles et brebis :

La sélection a été portée sur les critères suivants :

- une note d'état corporel entre 3 et 4 ;
- agnelles ayant atteints les 2/3 de développement corporel (30- 35 kg) ;
- ces animaux ne présentaient aucun symptôme de pathologies ;
- vaccination à jour (clavelée, entérotoxémie).

Les 100 agnelles et 100 brebis sélectionnées ont été identifiées chacune par une boucle numérotée. Nous avons subdivisé équitablement les agnelles en 4 lots homogènes (lots : T1, A1, A2, A3) et les brebis de même en 4 lots homogènes (lots : T2, B1, B2, B3).

Les lots T1 et T2, lots témoins ont reçus un traitement progestatif seul (pose d'éponges) sans injection de PMSG.

Tous les autres lots ont reçus un traitement progestatif(pose d'éponges) accompagné d'une dose de PMSG administrée comme suit :

- ❖ 400UI pour les lots A1, B1 ;
- ❖ 500UI pour les lots A2, B2 ;
- ❖ 600UI pour les lots A3, B3.

Par la suite les agnelles et brebis ont été saillies.

Tableau 10 : Description du dispositif expérimental de l'essai.

lots	T		A (75agnelles)			B (75brebis)
	T1 (agnelles)	T2 (brebis)	A1	A2	A3	B1
Effectif, (n)	25	25	25	25	25	25
Synchronisation	éponges	éponges	éponges	éponges	éponges	éponges
Injection de PMSG (UI)	Non	Non	400	500	600	400
Mode de lutte	Monte libre					

A.2. Les béliers :

Tous les béliers sélectionnés avaient de 20 à 40 mois d'âge, un état corporel compris entre 3,5 et 4 et un bon état sanitaire.

B. Flushing :

On a demandé à notre éleveur d'instaurer un complément d'alimentation sous forme de flushing de l'ordre de 300g/ tête / jour pour la durée qui précède la période de dépôt d'éponges de 21 jours.

C. Synchronisation des chaleurs : (voir l'annexe 3).

D. Analyses statistiques :

Les résultats obtenus ont été analysés en utilisant le teste du KHI-DEUX (X^2). Le KHI-DEUX de conformité pour la comparaison par lots sous un même groupe et le KHI-DEUX d'indépendance entre les deux groupes (agnelles et brebis).

La probabilité inférieure à 5% ($p < 0,05$) a été considérée comme une différence significative des pourcentages entre les lots et entre les groupes.

II. Résultats et discussion

Pour évaluer les résultats de cet essai, nous avons retenus les paramètres suivants :

- taux de perte d'éponges : (nombre d'agnelles ou de brebis ayant perdues leurs éponges / nombre d'agnelles ou brebis mises à la reproduction) $\times 100$;
- taux de mortalité périnatale : (nombre d'agneaux mort en semaine/ nombre d'agneaux nés) $\times 100$
- fertilité (p. cent) : (nombre d'agnelles ou de brebis ayant mis bas / nombre d'agnelles ou de brebis mise à la reproduction) $\times 100$;
- prolificité (p. cent) : (nombre d'agneaux nés / nombre d'agnelles ou de brebis ayant mis bas) $\times 100$;
- productivité (p. cent) : (nombre des produits vivants à un âge donné/nombre des femelles mises à la reproduction) $\times 100$.

Dans le **tableau 11**, nous apportant les résultats de notre expérimentation.

Tableau 11 : Récapitulatif de l'expérimentation.

Lots	Nb de femelles	Nb de perte d'éponges	Nb de femelles mises à la reproduction	Nb d'agnelage	Nb d'agneaux nés	Nb de portée simple	Nb de portée double	Nb de portée triple
T1	25	2	23	19	19	19	0	0
A1	25	0	25	23	24	22	1	0
A2	25	2	23	21	23	19	2	0
A3	25	1	24	21	28	15	5	1
T2	25	1	24	16	17	15	1	0
B1	25	2	23	21	23	19	2	0
B2	25	0	25	21	30	13	7	1
B 3	25	1	24	19	32	09	7	3

1. Taux de perte d'éponges :

Tableau 12 : résultat des pertes d'éponges.

	Lot	Nombre de perte d'éponges	Taux de perte d'éponges (%)
Agnelle	T1	2	5
	A1	0	
	A2	2	
	A3	1	
brebis	T2	1	4
	B1	2	
	B2	0	
	B3	1	

Le jour du retrait des éponges, on a remarqué 5 agnelles et 4 brebis qui ont perdus leurs éponges soit un taux respectif de 5% et 4%. Un taux moyen de 4,5% reste cependant dans les normes.

Pareillement, BEN M'RAD (1994) a trouvé chez des brebis noire de Thibar un taux de perte de 4% et YAKOUBI (2007) un taux de perte qui varie de 3 à 5%.

D'après notre enquête auprès de l'éleveur, 6 éponges ont été retrouvées dans l'enclos, cela peut être dû soit à l'attachement du fil sur le grillage de l'enclos, soit au déplacement du troupeau (ZAIEM et al, 1996).

Tableau 13 : taux de mortalité périnatale.

Taux de mortalité (%)				
Dose de PMSG (UI)	Lot témoin	400	500	600
agnelles	T1	A1	A2	A3
	5,2^a₁	4,1^a₁	0^a₂	14^a₃
brebis	T2	B1	B2	B3
	5,8^a₁	0^b₂₃	3,33^a₁₃	12^a₁₄

Les valeurs associées à différentes lettres ou différents chiffres sont significativement différentes ($p < 0,05$)

Chiffres comparaison par ligne

Lettres comparaison par colonne

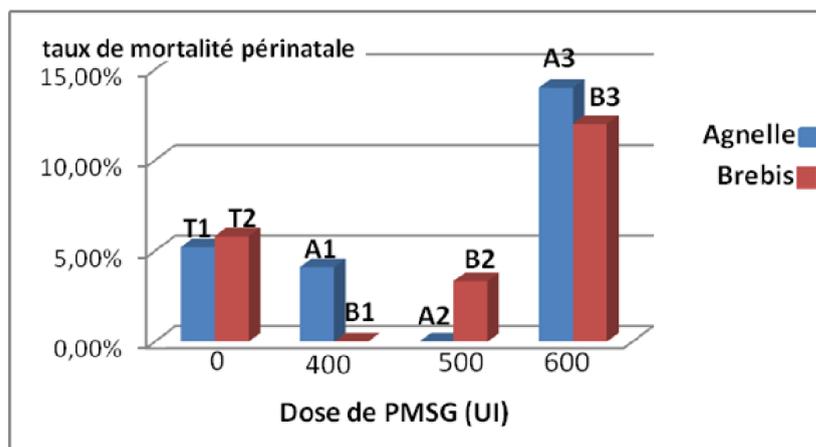


Figure 12 : taux de mortalité périnatale

a. Agnelles :

D'après le **tableau 13**, le taux de mortalité dans lot T1 est de 5,2% soit (1/19), pour le lot A1 il est de 4,1% soit (1/24), par contre un taux important de mortalité périnatale est observé pour le lot A3 qui de 14% soit (4/28). Cependant, un taux nul est affecté au lot A2.

b. Brebis :

Le taux de mortalité dans le lot T2 est de 5,8% soit (1/17), pour le lot B2 il est de 3,33% soit (2/30). De même, un taux important est observé pour le lot B3 (12%) et un taux nul pour le lot B1.

Ces taux de mortalité périnatale observés pour les différents lots s'expliquent essentiellement par effet de la saison, sachant que de nombreux agnelages se sont déroulés en avril 2008, or l'amplitude thermique durant cette période reste importante $T_{moyenne\ max} = 22,8^{\circ}C$, $T_{moyenne\ min} = 9,4^{\circ}C$ (CMN LAGHOUAT).

Pareillement, certains auteurs (BOUKHLIQ, 2002) ont rapporté l'effet du stress thermique.

Les lots A3 et B3 ont connu des taux de mortalité élevés respectivement de 14% et 12% ($p < 0,05$) par rapport aux autres lots. Cela peut s'expliquer essentiellement par la fréquence des portées doubles et triples suite à l'injection de 600UI de PMSG où les brebis ne peuvent satisfaire tout les besoins nécessaires pour la gestation (REVILLA, 1991).

3. Taux de fertilité :

Tableau 14 : Taux de fertilité des différents lots.

Dose de PMSG (UI)	Taux de fertilité(%)			
	Lot témoin	400	500	600
agnelles	T1	A1	A2	A3
	82,61 ^a ₁	92 ^a ₁	91,30 ^a ₁	83,33 ^a ₁
brebis	T2	B1	B2	B3
	66,66 ^a ₁	86,95 ^a ₁	84 ^a ₁	79,16 ^a ₁

Les valeurs suivies d'une même lettre ou d'un même chiffre ne sont pas significativement différentes ($p \geq 0,05$).

Chiffres comparaison par ligne.

Lettres comparaison par colonne.

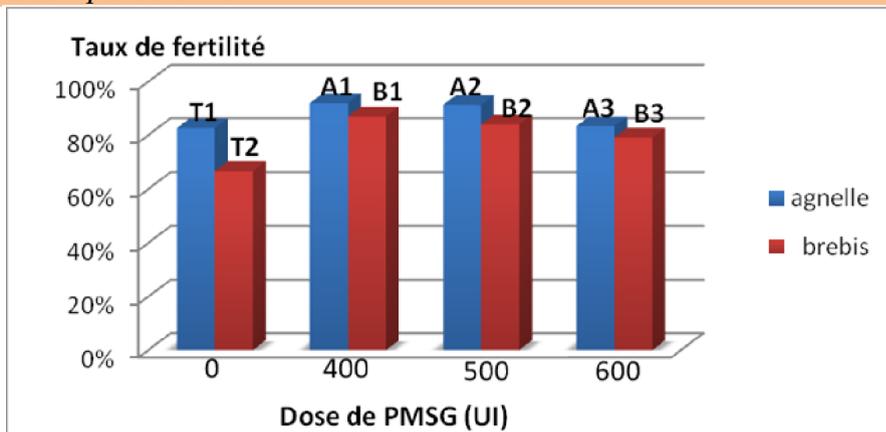


Figure 13 : taux de fertilité.

D'après le **tableau 14** on remarque que le taux de fertilité varie de 79,16% à 92% avec une différence non significative entre agnelles et brebis.

De même, de nombreux auteurs MEYER et al (2004) ont confirmé que l'augmentation de la PMSG n'est pas à l'origine d'un meilleur taux de la fertilité. D'ailleurs, une étude menée par LAHLOU-KASSI et BOUKHIL (1989) a montré de meilleurs taux de fertilité obtenus avec de faible dose de PMSG (77,5% pour 100UI vs 50% pour 200UI de PMSG).

Pareillement, CHOUYA (2002) a enregistré un taux de fertilité de 82,5% avec une dose de 400UI contre un taux de 81,25% avec une dose de 600UI (ZAIEM et al, 1996).

4.Prolifécité :

Tableau 15 : Taux de prolifécité des différents lots.

		Taux de prolifécité (%)			
Dose de PMSG (UI)	Lot témoin	400	500	600	
agnelles	T1	A1	A2	A3	
	100 ^a ₁	104 ^a ₁	109 ^a ₁	140 ^a ₂	
brebis	T2	B1	B2	B3	
	106 ^a ₁	115 ^a ₁₃	142 ^b ₂₃	168 ^a ₂	

Les valeurs associées à différentes lettres ou différents chiffres sont significativement différentes ($p < 0,05$)

Chiffre comparaison par ligne
Lettre comparaison par colonne

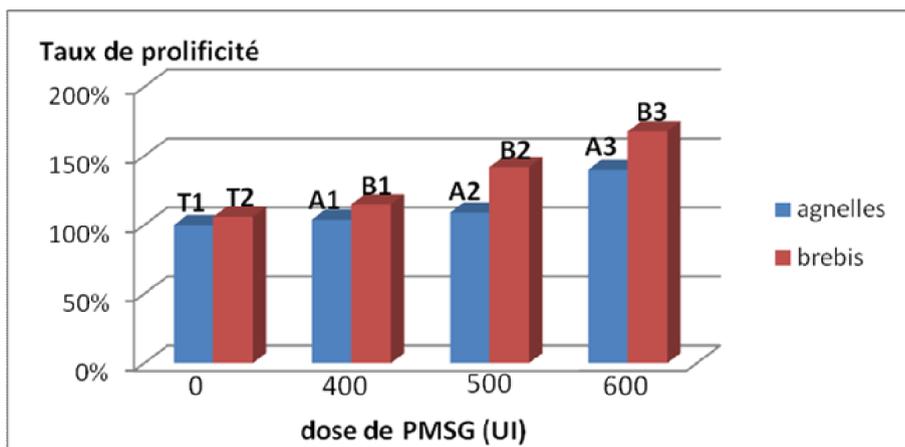


Figure 14 : Taux de prolifécité des différents lots.

D'après le **tableau 15**, le taux de prolifécité chez les agnelles varie de 100% à 140% avec des doses respectives de 0 UI pour le lot témoin et 600 UI pour le lot A3. Pour les brebis le taux de prolifécité varie également de 106% à 168% avec des doses respectives de 0 UI pour le lot témoin et 600 UI pour le lot B3.

On constate d'après les résultats qu'il existe une différence significative entre les différents lots d'agnelles et brebis.

De même, de nombreux auteurs (BOUSBAA et LACHI, 1992, DEHAK, 1993, TENNAH, 1997, BEKAI et TOUIR, 2004) ont rapporté une amélioration très nette du taux de prolifécité en augmentant la dose de PMSG (**voire annexe 2**).

L'amélioration du taux de prolifécité peut s'expliquer par le fait que la PMSG stimule le nombre d'ovulation qui se traduit par l'augmentation de nombre de gestations gémellaires (GORDON, 1997).

Donc, on peut émettre la constatation que, plus la dose de PMSG injectée est importante, plus la prolifécité est augmentée.

D'autre part, on constate qu'il existe une différence significative de prolificité entre brebis et agnelles ayant reçues 500UI de PMSG (142% vs 109%). Cette différence peut être liée à la différence d'âge entre ces femelles, sachant que KOURIBA et al (2004) a signalé que l'évolution de la prolificité augmente avec l'âge pour un taux maximal en troisième agnelage.

De même, MARIE et al (2000) ont rapporté une corrélation positive du taux de prolificité avec l'âge de la femelle, sachant que le taux passe de 140% à la première mise-bas à un taux de 170% à la troisième mise-bas.

5. productivité :

Tableau 16 : Taux de productivité des différents lots.

Dose de PMSG (UI)	Taux de productivité (%)			
	Lot témoin	400	500	600
agnelles	T1	A1	A2	A3
	82 ^a ₁	92 ^a ₂	100 ^a ₃	112,5 ^a ₄
brebis	T2	B1	B2	B3
	66,66 ^a ₁	100 ^a ₂	120 ^a ₃	133,33 ^a ₄

Les valeurs associées à différents chiffres sont significativement différentes ($p < 0,05$)

Les valeurs associées à la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P \geq 0,05$)

Chiffre comparaison par ligne

Lettre comparaison par colonne

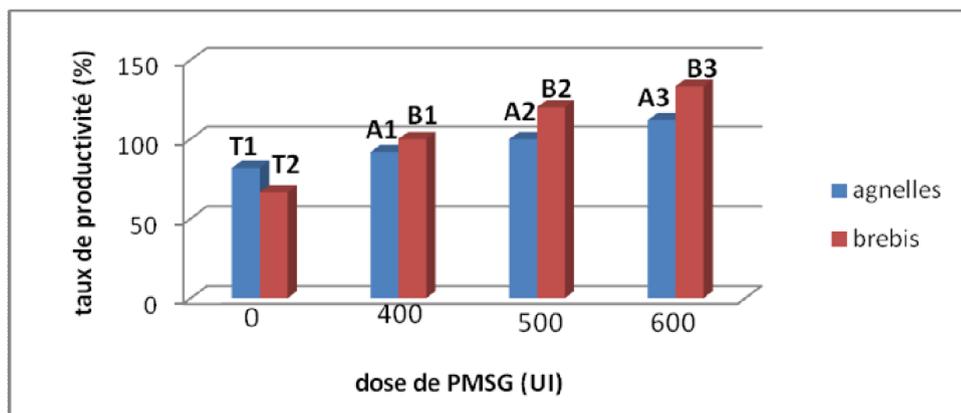


Figure15 : Taux de productivité des différents lots.

D'après le **tableau 16**, les performances reproductives augmentent sensiblement chez agnelles et brebis, or plus on augmente la dose de PMSG plus on obtient un taux de productivité numérique important (de 82% pour le lot T1 à 112,5% pour le lot A3 chez les agnelles, et pour les brebis de 66,66% au lot témoin contre 133,33% pour le lot B3).

Vu que le troupeau a été conduit dans les mêmes conditions d'élevage (climat, alimentation...) on peut rapporter l'effet significatif de l'injection de PMSG sur les produits nés enregistrés dans les différents lots ($p < 0,05$). Par contre, aucune différence significative n'a été signalée entre agnelles et brebis ($p \geq 0,05$).

Une étude menée par (BONHOMME et FEIGE, 1996) ont montré un taux de productivité de 102% pour 100 brebis mises à la reproduction. Par contre nos résultats montrent une corrélation positive entre le nombre de produits nés et la dose de PMSG (133,33% pour 600 UI vs 66,66% pour le lot témoin).

III. Conclusion

Notre étude expérimentale ayant pour objet effet de la synchronisation des chaleurs sur les paramètres de reproduction, chez 100 agnelles et 100 brebis de race Ouled Djellal appartenant au même éleveur et conduites dans les mêmes conditions d'élevage, montre que le traitement à base d'éponges vaginales associé à une injection de PMSG à différentes doses : 400 UI, 500 UI, 600 UI, révèlent les résultats suivants :

- un taux de mortalité périnatale important en augmentant la dose de PMSG, avec une moyenne de 13% vs 5,5% respectivement pour 600UI et le lot témoin ($P < 0,05$).
- un taux de fertilité non significatif entre les différents lots d'agnelles et brebis ($P \geq 0,05$).
- par contre, un taux de prolificité et de productivité significativement différents entre les différentes doses ($P < 0,05$).

A l'issue de notre travail expérimental, on peut conclure que la dose de PMSG indépendamment de l'âge, a un effet favorable sur la prolificité et la productivité, qui revêtent un intérêt économique certains dans l'élevage ovin.

ANNEXE1

L'état corporel

1. La variation d'état corporel dans les différentes périodes du cycle de reproduction chez la brebis :

Les ovins en milieux difficiles sont généralement soumis à une alternance de périodes d'abondance et de pénurie alimentaire, ce qui les conduit à constituer des réserves corporelles en périodes favorables, qui seront mobilisées quand, leur niveau d'ingestion ne sera plus suffisant pour couvrir leurs besoins. La notation d'état corporel est une méthode indirecte de mesure des réserves (REVILLA, 1991).

Tableau I : notes d'état corporel recommandées à différentes phases du cycle de reproduction de la brebis (DUDOUE, 2000).

Stade physiologique	Note moyenne recommandée (0 à 5)	Observation
Lutte	3 à 3,5	Flushing est efficace si la note est comprise entre 2,5 et 3,0
90j de gestation	3 à 3,5	Eventuellement 2,5 pour les troupeaux à faible prolificité. En cas de note inférieure à 3 accroître de 10% les apports recommandés en fin de gestation.
Agnelage	3,5	Note à atteindre impérativement pour les brebis prolifiques.
42 j de lactation	2,5 à 3,5	Ne pas descendre en-dessous de 2 et ne jamais dépasser une variation de plus d'un point en 42 jours.
sevrage	2 à 2,5	Ne jamais poursuivre la sous-alimentation énergétique au-delà de 8 semaines de lactation.

Méthode d'évaluation de la note d'état corporel :

La première utilisation de l'état corporel (EC) comme un indicateur alternatif au poids vif fut effectuée sur les ovins par JEFFRIES (1961). RUSSEL et al (1969) qui ont établi une méthodologie pour évaluer l'EC, par palpation de la région lombaire qui permet l'attribution des notations définies dans une échelle à 6 niveaux (0 à 5) (AMARO et CALDEIRA, 1991).

Selon (DUDOUE, 2003), ces notes sont appréciées au niveau lombaire à partir de 4 manipulations qui permettent d'évaluer l'état d'entretien du troupeau, à partir d'examen d'un échantillon de brebis en effectuant les 4 gestes successifs suivants :

A : appréciation de la proéminence des apophyses épineuses des vertèbres lombaires.

B : appréciation de la proéminence de l'apophyse transverse des vertèbres lombaires.

C : appréciation du développement des muscles et de la graisse sous les apophyses transverses. L'importance des muscles et de la graisse est jugée par la facilité avec laquelle les doigts peuvent passer sous le bout des apophyses.

D : appréciation du développement de la poitrine (muscle) : concepte plus complexe

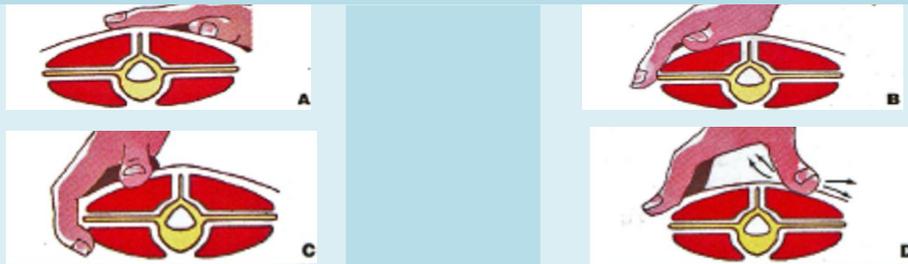


Figure I : différents manipulations permettant l'appréciation de note d'état corporel (BRUGERE et PICOUX, 1994).

La grille de notation :

Elle est basée sur 6 points de 0 à 5 ; 0 et 5 sont rarement utilisés ; par contre une note de 1,5 à 4,5 ; avec une échelle d'un ½ point est très utilisée (Tableau II, Figure II).

Tableau II : échelle de notation de l'état corporel et les caractères de chaque note (DUODET, 2003).

Note	Caractères
NOTE 0	Extrêmement émacié sur le point de mourir : impossibilité de détecter des tissus musculaires ou adipeux entre la peau et l'os.
NOTE1	Les apophyses épineuses sont saillantes et pointues. Les apophyses transverses sont également pointus, les doigts passent facilement sous leurs extrémités et il est possible de les engager entre elles. La noix du muscle est peu épaisse et on ne détecte pas de gras de couverture.
NOTE2	Les apophyses épineuses sont encore proéminentes mais sans « rugosité ». Chaque apophyse est sentie au toucher simplement comme une ondulation. Les apophyses transverses sont également arrondies et sans rugosité il est possible en exerçant une légère pression, d'engager les doigts sous leurs extrémités. La noix du muscle est d'épaisseur moyenne avec une faible couverture adipeuse.
NOTE3	Les apophyses épineuses forment seulement de très légères ondulations souples ; chacun des os ne peut être individualisé que sous l'effet d'une pression des doigts. Les apophyses transverses sont très bien couvertes et seule une forte pression permet d'en sentir les extrémités. La noix des muscles est pleine et sa couverture adipeuse est moyenne.
NOTE4	Seule la pression permet de détecter les apophyses épineuses sous la forme d'une ligne dure entre les deux muscles (recouverts de gras) qui forment une surface continue. On ne peut pas sentir les extrémités des apophyses transverses, la noix du muscle est pleine avec une épaisse couverture adipeuse.
NOTE5	Les apophyses ne peuvent être détectées même avec une pression ferme. Les deux muscles recouverts de graisse sont proéminents et on observe une dépression le long de la ligne médiane du dos. Les apophyses transverses ne peuvent être détectés. La noix des muscles est très pleine avec une très épaisse couverture adipeuse. D'importantes masses de graisse sont déposées sous la croupe et la queue.

Cette notation est un outil indispensable pour le suivi des animaux, elle permettra de :

- constituer des lots homogènes.
- d'établir des rations adaptées à leurs états.
- d'indiquer à l'éleveur l'opportunité de faire mobiliser ou de faire constituer des réserves par les animaux (DUDOUET, 2003).

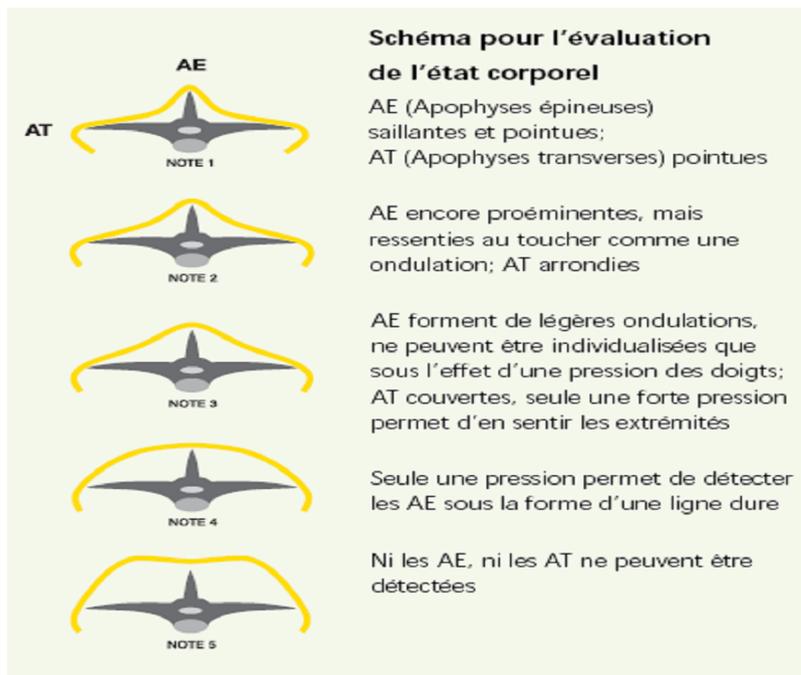


Figure II : échelle de notation de l'état corporel des brebis (JÜRIG, 2003).

ANNEXE 2

Quelques résultats des travaux de synchronisation en Algérie par les éponges vaginales

Nous avons collecté quelques résultats à partir de plusieurs travaux sur la Synchronisation des chaleurs par les éponges vaginales avec différentes doses d'eCG.

Ces résultats sont rapportés dans le **tableau I**, Deux paramètres à savoir la prolificité (le rapport du nombre de produits nés morts ou vivants sur le nombre de femelles gestantes mettant bas) et la fertilité (le rapport du nombre de femelles mettant bas sur le nombre de femelles mises à la reproduction) des brebis traitées par les éponges rapporté par différent auteurs.

Tableau I : résultats des traitements de synchronisation des chaleurs chez la brebis de race Ouled Djellal avec utilisation de différentes doses d'eCG

Auteur	Effectif traité	Dose d'eCG	Fertilité(%)	Prolificité(%)
BOUSBAA et LACHI (1992)	54	250	88,1	100
	42	500	92,85	129,4
DEHAK (1993)	13	250	91,66	118,18
	17	300	91,66	154,54
TENNAH (1997)	14	350	71,43	120
	15	350	66,66	130
	46	350	65,22	116,66
	59	350	91,52	109,26
	15	700	73,33	163,60
	13	700	61,53	112,5
BAKAI et TOUIR (2004)	10	350	80	137,5
	10	500	80	187,5
	10	700	70	128,57
BEDRANI et al (2006)	25	200	64	100
	25	300	40	100
	25	400	24	100

ANNEXE 3

Synchronisation des chaleurs

Phase 1. Identification préalable des ovins à synchroniser :

L'étape d'identification des agnelles est réalisée en même temps que la mise en place des éponges vaginales. Elle se fait par la pose de boucles à 4 chiffres à l'aide d'une pince. Pour cela, la contention des animaux se fait par un aide qui serre contre lui l'animal tout en soulevant le membre antérieur avec la main gauche et la queue avec la main droite, en même temps qu'un autre aide pose une boucle d'identification au niveau de l'oreille gauche de l'animal.



Figure I : L'identification du cheptel par des boucles au niveau des oreilles

Phase 2. Pose des éponges

L'éponge est un corps étranger que l'on place dans le vagin. De plus, lors de la pose, en particulier chez les jeunes femelles, il est possible que l'applicateur blesse légèrement le vagin et entraîne un petit saignement. Une application d'antibiotiques en aérosol sur les éponges est donc indispensable lorsqu'on traite des agnelles ou des brebis.

Avant de commencer l'essai proprement dit, il est préconisé de porter des gants.

L'éponge est placée à l'aide de l'applicateur. Ce dernier doit être désinfecté entre chaque femelle, en le plongeant dans une solution antiseptique. Afin que la solution que l'on a préparée ne soit pas salie au bout de quelques poses, on pourra prendre une bouteille plastique (eau minérale d'1,5 litre) que l'on décapitera. Remplie de la solution précédente, elle sera vidée au bout de 20 à 25 femelles et remplie à nouveau avec une solution propre.

Après contention, nous introduisons l'applicateur dans le vagin de la manière suivante :

- 1-nous procédons à la désinfection de la vulve.
- 2- écarter les lèvres vulvaires, puis introduire l'applicateur de façon à former un angle de 45° avec le plancher du vagin pour enfoncer l'applicateur dans un mouvement rotatoire.
- 3- Avant la pose de l'éponge, nous devons d'abord libérer le passage au niveau vaginal grâce à un mandrin que nous introduisons à l'aide du tube de l'applicateur.
- 4-Une fois le passage libéré, nous retirons le mandrin pour laisser place à l'éponge que nous faisons glisser à l'aide du poussoir (piston) au fond du vagin, tout en veillant à laisser le fil du retrait pendant à l'extérieur.
- 5-Nous vérifions la bonne position de l'éponge au niveau du vagin en se basant sur la longueur du fil. Ces

L'opération s'est déroulée en une journée par beau temps et sans aucune difficulté, l'éleveur nous a préparé l'aspect logistique (aides, enclos).

Pour réunir les conditions objectives d'un travail rationnel nous avons insisté et obtenus de l'éleveur :

- un retrait de tous les béliers le même jour que la pose des éponges ;
- assurer une conduite séparée des 200 brebis par un enclos à part ;
- un berger affecté exclusivement au lot ;
- enclaver 40 béliers.

Phase3. Retrait des éponges et injection de PMSG

-Elle s'est faite simultanément avec l'injection de l'hormone pour éviter une double manipulation des animaux.

-Le retrait de l'éponge se fait de la manière suivante : nous saisissons le fil de retrait avec la main gantée. Après deux tours autour de l'index, ce fil est tiré doucement vers le bas pour éviter une projection du liquide vaginal sur le visage. Puis l'éponge est jetée dans un seau préparé pour cet usage.

-Le retrait de l'éponge est suivi de l'injection intramusculaire de PMSG réalisée soit à la base du cou, soit dans la partie supérieure arrière de cuisse.

-La dilution, poudre lyophilisée et solvant, doit se faire juste avant l'utilisation. Pour avoir un volume injecté représentatif.

Phase 4. Lâchage des béliers (1 bélier pour 5 agnelles et 1bélier pour 5 brebis)

48h après le retrait et l'injection de l'hormone soit le 31 octobre2007 à 9h de matin nous avons tenus à être présents lors de lâchage des béliers, la réceptivité des agnelles et brebis était évidente, et l'activité des béliers jugée satisfaisante.



Figure II : Les différentes étapes de la synchronisation des chaleurs.

Tableau I : Récapitulatif des différentes opérations effectuées au cours de la synchronisation des chaleurs.

Lot	Agnelle(100)				Brebis(100)			
	T1	A1	A2	A3	T2	B1	B2	B3
Nombre	25	25	25	25	25	25	25	25
Type d'éponge utilisé(FGA) en mg	40	40	40	40	40	40	40	40
Nombre de femelles ayants perdues leurs éponges*	2	0	2	1	1	2	0	1
Injection de PMSG le jour du retrait (UI)	–	400	500	600	–	400	500	600
Date de la mise d'éponges	15/10 /2007	15/10/2007	15/10 /2007	15/10 /2007	15/10 /2007	15/10 /2007	15/10 /2007	15/10 /2007
Date du retrait d'éponges	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007	29/10/2007
Date de lutte	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007	31/10/2007

*** : agnelles et brebis qui ont perdues éponges ont été écartées du cheptel.**

Références bibliographiques



- **ABECIA JA., FORCADA F., ZUNIGA O., VALARES JA,** 2002 : The effect of progestagènes treatment on sheep reproductive performance at different phases of the estrous cycle. *Animal Research*, 51, P 149-155.
- **ABDENNEBI L., KHALDI G .,** 1991 : Performances de reproduction d'un troupeau ovin prolifique de race Barbarine. *Ann. INRAT* (sous presse).
- **AMARO R P., CALDEIRA R M.,** 1991 : relation entre les notes d'état corporel et la composition corporelle des chèvres de la race serrana ; options méditerranéennes –séries séminaire 13,35-42.
- **ATTI N., ABEDENNEBI L.,** 1992 : Etat corporel et performances de reproduction ovine Barbarine. INRAT. ARIANA, Tunisie, CIHEAM- Options méditerranéennes, 75-82.
- **BARYL G., CHEMINEAU P ., COGNIE Y., GUERIN Y., LEOEUF PB., ORGEUR P., VALLET JC.,** 1993 : In manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et caprins .FAO.233p.
- **BEKAI A., TOUIR H.,** 2004 : Synchronisation des chaleurs à l'aide des éponges vaginales associées aux différentes doses d'eCG chez la brebis. Thèse Doc. Vétérinaire. 70p
- **BEN M'RAD M.,** 1994 : Effet de la dose de PMSG sur la fertilité de la race Noire de Thibar inséminées artificiellement. *Revue de l'INAT*, 1-12.
- **BODIN L ., ELSEN J M., HANECQ E ., FRANÇOIS D., LAJOU D., MANFRED E., MIALON M M ., BOICHARD D., FOULEY J L., SANCRISTOBAL., GAUDY M., TEYSSIER J., THIMONIER J., CHEMINEAU.,** 1999 : Génétique de la reproduction chez les ruminants .INRA production Animale.12 (2), p87-100.
- **BONHOMME D., et FEIGE Y.,** 1996 : Le cheptel ovin et ses productions. Rapport du ministère de l'Agriculture. 83.
- **BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., LELOC'H A., MONTMEAS L. & ROBIN G.,** 2005 : In *Reproduction des Mammifères d'élevage*, collection INRAP, les éditions INRA, Paris (France),
- **BOUKHLIQ R.,** 2002 : Cours en ligne sur la reproduction ovine. 5^{ème} partie : intensification du système de production ovine au Maroc. Inst. Agro Vet, Hassan II, 12p.
- **BOUSBAA S., LACHI A.,** 1992 : Essais de synchronisation de l'œstrus à doses différentes de PMSG, chez la brebis Ouled Djellal dans la région de Maârif wilaya de M'sila. Thèse d'ingénieur agronome INA, El-Harrach, Alger, 41P.
- **BOUZEBDA F A.,** 1985 : le transfert d'embryon dans le contrôle de la reproduction élevage ovin. études bibliographiques et travaux personnels, thèse. maîtrise des sciences vétérinaires .env. Lyon.
- **BROERS P.,** 1994 : Abrégé de reproduction animale. Edition INTERVET International B.V. 1994. Pages: 06, 07, 105, 106, 109, 114, 116, 119.
- **CASAMITJANA PH.,** 2000 : l'infécondité chez les petits ruminants. *point vétérinaire*.28N°1003-1008.
- **CASTONGUAY F.,** 2000. : LE MGA ... une technique miracle pour le désaisonnement des brebis ? pas vraiment ! ovin Québec, Vol 2, N° 1, 4p.

- **CHEMINEAU. P., FEUNTES,** 1984. «Buck effect» in tropical goats. *In* Courrot, M. (éd.), *the male in farm animal reproduction*. Colloque CEE, 6-7 octobre 1983, Nouzilly, France. Martins Nijhoff, La Haye. p. 310-315.
- **CHEMINEAU P., VANDAELE E., BRICE G., JARDON C.,** 1991 : utilisation des implants de mélatonine pour l'amélioration des performances de reproduction chez les brebis0receuil de médecine vétérinaire spécial reproduction des ruminants, 227-239.
- **CHEMINEAU P., MALPOX B., GUERIN Y., MAURICE F., DAVEAU A., PELLETIER J.,** 1993 : lumière et mélatonine pour la maîtrise de la reproduction des ovins et des caprins.ann zoot ; 41,247-261.
- **CHEMINEAU P., COGNIE Y., HEYMAN Y.,** 1996a. maitrise de la reproduction des mammifères d'élevage. INRA prod. anim 5-15.
- **CHEMINEAU P., MALPOX B., PELLETIER., LEBOEUF B., DELGADELLO JA., DELTANG F., POBEL GT., BRICE G.,** 1996b : emploi des implants de mélatonines et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnièrement les ovins et les caprins. INRA, p 9,45-60.
- **CHOUYA F., 2002 : Etude des modalités d'introduction des techniques de maitrise de la reproduction au sein des systèmes d'élevage ovin de la zone des hautes plaines Sétifiennes. Thèse magister, ENV Alger. El-Harrach, 133p.**
- **CLEMENT V ., POIVEY JP., FAUGERE O., TILLARD O., LANCELOT O., GUEYE A., RICHARDD., BIBÉ B., 1997 :** Etude de la variabilité des caractères de reproduction chez les petits ruminants en milieu d'élevage traditionnel au Sénégal. Revue Élev. Méd. vét. Pays trop. 1997, 50 (3) : 235-249
- **COGNIE Y., HARNANDEZ BM., SAUMAND J.,** 1975: low fertility in nursing ewes during the non-breeding season .ann. biol. Bio phys, 15,229-343.
- **COGNIE Y.,** 1988 : Nouvelles méthodes utilisées pour améliorer les performances de reproduction chez les ovins. INRA prod.1)2) ,83-92.
- **COLAS G ., THIMONIER J., COUROT M ., ORTAVOT R.,** 1973 :Fertilité prolificité fécondité pendant la saison sexuelle des brebis fluorogestones.ann.zoot, 22,441-451.
- **CRAPLET C ., THIBIER M., 1980 :** Le mouton : productions, reproduction, génétique, alimentation, maladies.4^é Edition Vigot. Tome IV.1980.page :200-201-202-203-204-205.
- **DEDIEU B ., GIBON A., ROUX A.,** 1991 : Notation de l'état corporel et système d'élevage ovin. diagnostic et conseil pour l'alimentation des troupeaux en Cévennes.
- **DEHAK ., 1993 :** Synchronisation des chaleurs et ovulations à l'aide des éponges vaginales : Effets des doses de la PMSG chez la brebis Ouled Djellal. Thèse d'ingénieur agronome USTB, Blida, 83p.

- **DEHIMI ME., 2000:** Characterization of small ruminant breed in west Asia and North Africa. Vol 2. Technical institute of animal production (ITELV). Ministry of agriculture. Alger, Alegria. Editor: iòiguez. . Pages: 71, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80.
- **DESVIGNES A ., THIMONIER J .,** 1971 : Niveau de productivité des troupeaux ovins français. B.T.I. n°257, 89.
- **DERIVAUX J .,** 1971: Reproduction physiologie chez les animaux domestiques. Tome I. édition DERAOUAUX liège, 156 p.
- **DERIVAUX J ., ECTORS F.,** 1980 : physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. (éd)le point vétérinaire, maison- Al fort, 273p.
- **DERIVAUX J ., ECTORS F.,** 1989:Reproduction chez les animaux domestiques.vol 1.éd. ACADEMIA, 506p.
- **DOMANSKI E., PRZEKOP F., POLKOWSKA J.,** 1980: Hypothalamic centers involved in the control of gonadotropin secretions. J. Reprod. Fert, 58, 493-499.
- **DUDOUE T C .,** 2000 : la reproduction du mouton. éd. France agricole, Paris ,287p.
- **DUDOUE T C .,** 2003 : la reproduction du mouton.2éme éd.France agricole, Paris ,287p.
- **GORDON I.,** 1997: Application of synchronization of estrous and ovulation in sheep. Porc . Symp, University of Wisconsin, 15-30.
- **GIROU R., THERIEZ M., MOLENAT G ., AGEUR D.,** 1971: Influence de la variation de l'apport d'aliment concentré sur la fécondité de la brebis. Ann. Zoot, 20 (3), 321-338.
- **HANZEN C., CASTAIGNE JL.,** 2001 : Cours de reproduction ovine 7éme chapitre. faculté de médecine vétérinaire université de Liège.
- **HENNI S .,** 1978 : Insémination artificielle ovine. thèse doctorat.vet, ENVA, 70p.
- **HERBERT J., STACEY PM., THORPE DH.,** 1978: Recurrent breeding seasons in pineal atomized or optic-nerved-sectioned ferrets. J. Endocr, 78, 389-397.
- **HULET CV.,** 1972: A rectal-abdominal palpation technique for diagnosing pregnancy in the ewe. J. Anim. Sci., 35, 814-818.
- **KEANE.,**1974 : reproductive performances in exe. Lambs of the Queue Fine of the Ouest Breed an their D'man Crosses Folowing synchronisation. Small Ruminant Research, volum 45, Issue I, P75.
- **KLEIN DC., SMOOT R., WELLER JL., HIGA S., MARKLEY SP., CREED GJ., JACOBOWITZ DM.,**1983: Lesions of the par ventricular nucleus area of the hypothalamus disrupt the supra chiasmatic to spinal cord circuit in the melatonin rhythm generating system. Brain Res, 10, 647-652.
- **KOLB E .,** 1975 : Edition Vigot et frères, Physiologie des animaux domestiques. Paris pages: 88, 95, 96,

- **KOURIBA A., NANTOUM H., TOGOLA D., 2004** : caractères de reproduction et mortalités des jeunes moutons tronqués à la station de recherche zootechniques de Keyes, page : 134-138
- **LAHLOU-KASSI A., BOUKHLIQ R., 1989** : Manipulation de la saison sexuelle chez les moutons. In : Conférence de Bamenda (Cameron) 18-25/01/1989. Proceedings: Wilson R.T & Azeb M (eds), 1989, African small ruminant research Network, ILCA, Addis Ababa (Ethiopia), p : 18-25.
- **LASSOUED N., KHALDI G., CHEMINEAU P., COGNIE Y., THIMONIER J., 1997** : Role of the uterus in early regression of corpora lutea induced by the ram effect in seasonally anoestrous Barbarine ewes. *Reprod. Nutr. Dev.*, 37, 559-571.
- **LEGAN S J., WINANS S.S., 1981**: The photo-neuro-endocrine control of seasonal breeding in the ewe. *Gen. Comp. Endoc.*, 45, 317-328.
- **LESLEY B., BORJESSON D.L., BOYCE W.M., GARDNER I.A., DEFORGE J., 1996** : Pregnancy detection in Bighorn sheep (*Ovis canadensis*) using a fecal-based enzyme immunoassay. *J. Wildl. Dis.*, 32, 67-74.
- **LINCOLN G A., 1979**: Photoperiodic control of seasonal breeding in the ram: participation of the cranial sympathetic nervous system. *J. Endocr.*, 82,135-147.
- **LINCOLN R.E., 1979**: Advance in veterinary science. Volume 12 .New York: academic press.
- **LINDSAY D.R., COGNIE Y., PELLETIER J., SIGNORET J.P., 1975**: Influence of the presence of ram's on the timing of ovulation and discharge of LH in ewes .*physiol. behave.* 15,423-426.
- **MALPOX B., MOENTER S.M., WAYN N.L., WOODFILL P., KIRSCH F.J., 1993**: Reproductive refractoriness of the ewes to inhibitory photoperiod is not caused by alteration of the circadian secretion of melatonin. *Neuro-endocrinology*, 48,264-270.
- **MARIE C., SUCH X., BARILLET F., BOCQUIER F., GAJA J., 2000** : Efficacité alimentaire selon le potentiel laitier des brebis. *CIHEAM-options méditerranéennes*, 57-71.
- **MAULEON P., 1984** : physiologie de la reproduction ; cours approfondis d'amélioration génétique des animaux domestiques .tome I. INRA, France, p :167-191.
- **MEYER C., FAY B., KAREMB H., 2004** : guide de l'élevage de mouton méditerranéen et tropical .France CEVA santé animale. Cirad-emvt, 155p.
- **MOLINAT G., LAPPEYRONIE P., GOUY J., 1995** : Pratique d'élevage extensive. Identifier, modéliser, évaluer. INRA Etudes et Recherché sur les Systems Agraires et le développement, 1995 (2^e édition), n° 27, 380 p.
- **MONGET P., MONNIAUX D., BESNARD N., HUET C., PISSELET C., 1996**: growth factors and antral follicular development in domestic ruminants. *Thermo-genealogy*, 47, 3-12.
- **NIAR A., 2001** :Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie. Thèse en vue d'obtention de diplôme de doctorat en reproduction animal. 2000-2001.
- **O'CALLAGHAND D., BOLAND M.P., LONERGAN P., 1999**: Effect on nutrition on endocrine parameters ovarian physiology and oocyte and embryo development. *Theriogenology*, 55, 1323-1340

- **PEARCE GP., OLDHAM CM.,** 1988: importance of non-olfactory ram stimuli mediating ram-induced ovulation in the ewe. *J. Reprod Fertile*, 84,333-339.
- **REVILLA R., PURROY A., GIBBON A.,** 1991 :Evolution de l'état corporel dans des troupeaux ovins exploités en zones de montagnes .option méditerranéenne série séminaire, N°13,103-108.
- **ROBINSON TJ.,** 1967: *The control of the ovarian cycle in the sheep.* Sydney University Press, Australia. p 258.
- **RUSSELL A.J.F., GUNN R. G., DONEY J.M.,** 1969: Fertility in Scottish blackface as influenced by nutrition and body condition at mating. *J. Agric. Sci*,73, 289-294.
- **SMITH JF.,** 1980: Influence of nutrition on ovulation. A summary of recent pasture allowance trials in New Zealand. *In Lindsay, D.R. (éd.), Proc. Workshop on Influence of nutrition on the fertility of male and female sheep in Australia and New Zealand, August 1980, Perth, Australia*
- **SOLTNER D.,** 1993 : zootechnie générale .Tom I. la reproduction des animaux d'élevage .Collection science et technique agricoles. ANGER France, 228P.
- **SOLTNER D.,** 2001 : Zootechnie générale Tome I. La reproduction des animaux d'élevage. Collection sciences et techniques agricoles. 3^{ème} édition 2001. pages : 29, 39, 41, 67,75.
- **SWANSON L H., KUYPERS HGJM.,** 1980: The par ventricular nucleus of the hypothalamus: cyto-architectonic subdivisions and organization of projections to the pituitary, dorsal viral complex, and spinal cord as demonstrated by retrograde fluorescence double-labeling methods. *J. Comp. Neurol.*, 194, 550-570.
- **TENNAH S.,** 1997 : Contribution à l'étude des facteurs influençant les performances de production e t de reproduction des brebis de race Ouled Djellal sous différents traitements de synchronisation des chaleurs. Thèse de magister, INA, El-Harrach, 83p.
- **THERIEZ M.,** 1984 : influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins .9ème journée de la recherche ovine et caprine.5-6 décembre 1984, INRA, ITOVIC (éd) p : 294-326.
- **THIBAUT C., LEVASSEUR MC.,** 1991 : Reproduction chez les mammifères et l'homme. éd. marketing, 769p.
- **THIMONIER J., TERQUI M., CHEMINEAU P.,** 1984 : Conduite de la reproduction des petits ruminants dans les différentes parties du monde. *Colloque international sur l'emploi des techniques nucléaires pour les études de production et de santé animales dans différents environnements.* FAO/AIEA, 17-21 mars 1986, Vienne.
- **THIMONIER J., CHEMINEAU P., PELLETIER J., GUERIN Y., COLAS G., RAVAUT JP., TOURE G., ALMEIDA G.,ORTAVANT R.,** 1988: Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Reprod. Nutr. Dev*, 28, 409-422.
- **THIMONIER J., LASSOUED N., KHALDI G., CHEMINEAU P., COGNIE Y.,** 1997: Role of the uterus in early regression of corpora lutea induced by the ram effect in seasonally anoestrous Barbarine ewes. *Reprod. Nutr. Dev*, 37, 559-571.
- **THIMONIER J., COGNIE Y., LASSOUED N., KHALDIG.,** 2000:L'effet male chez les ovins : une

- **THOMSON EF., BAHADIL FA .,** 1988 : A note of the effect of live weight at mating on fertility of Awassi in semi-arid North West Syria. *Anim. Prod.*, 47: 505-508.
- **UNGERFELD R., DAGO AL., RUBIANES E., FORSBERG M.,** 2004: Reproductive responses of anoestrus ewes to the ram effect after follicular wave synchronization with a single dose of oestradiol-17 B .*Reprod.Nutr.Dev.*44, 89-98.
- **VIGUIE C., CARATY A., LOCATELLI A., MALPAUX B.,** 1995: Regulation of LHRH secretion by melatonin in the ewe. I Simultaneous delayed increase in LHRH and LH pulsatility secretion. *Biol. Reprod.*, 52, 1114-1120.
- **VILLEMIN V.,** 1984 : dictionnaire des termes vétérinaires et zootechniques ,3ème édition. Vigot Paris (France) ,457 p.
- **YAKOUBI N.,** 2007 : Etude de l'effet de la synchronisation des chaleurs et de la note d'état corporel sur quelques paramètres de reproduction chez des brebis de race Blanche dans deux régions des hautes plaines Algériennes. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences vétérinaires. ENV Alger, 110p, 2006-2007.
- **ZAIEM I., TATURIER D., CHEMLI J., SOLTANI M.,** 1996 : Utilisation d'éponges vaginales associées à des doses différentes de PMSG pour l'amélioration des performances de reproduction chez la brebis Noire de Thibar à contre saison en Tunisie. *Revue. Méd. Vét.*, 151, 571-522.
- **ZAIEM I., CHEMLI J., SLAMA H.,** 2000 : Amélioration des performances de reproduction par l'utilisation de la mélatonine chez la brebis en contre saison en Tunisie .*Revue Med Vét.*, 147-4,305-310.

ZIDANE K., 1999 : Suivi clinique et histologique des paramètres de la reproduction chez la brebis. thèse en vue d'obtention du grade de magister en médecine vétérinaire. Université d'El Khroub Constantine. 120p, 1998-19