

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE**

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

SOUS LE THEME

**CARACTERISATION DES RACES OVINES EN
ALGERIE**

PRESENTE PAR:

**Mr. HADJ CHERIF ABDELHEQ
Mr. BEN ARBIA ABDERAHMANE**

ENCADREE PAR:

Dr Abdelhadi Si Ameur



DÉDICACES

Nous dédions ce modeste travail

*A ceux qui ont fait de nous ce que nous
sommes aujourd'hui*

Nos chers parents

*Qui ont sacrifié leur vie pour nous et qui ont
été nos repères, notre point de départ et
notre locomotive durant toutes ses années.*

A nos chères frères et sœurs

A tout la promotion 2013

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier notre encadreur Dr Abdelhadi Si Ameur pour les encouragements et les orientations qu'il n'a, à aucun moment, manqué de nous prodiguer tout au long de la réalisation de ce travail.

Notre profonde gratitude va aussi :

A Monsieur Sahraoui Tayyib pour sa précieuse collaboration.

Mes vifs remerciements s'adressent en particulier à tous les enseignants de l'Institut des Sciences vétérinaires de Tiaret.

Mes remerciements vont également :

A tout le personnel travailleur de l'Université de Tiaret

Merci à tous

Sommaire

Liste d'abréviation	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé en trois langues	
• Français.....	1
• Anglais	2
• Arabe.....	3
Introduction.....	5
Objectif de l'étude.....	7

ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. *L'élevage et la diversité raciale ovine en Algérie*

1.1. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie.....	10
1.2. La race	11
1.2.1. La notion de race.....	12
1.2.2. La race pure et sélection phénotypique.....	13
1.2.3. Berceaux des races.....	14
1.3. Les races ovines algériennes.....	15

Chapitre II. *La physiologie de la reproduction chez la brebis*

2.1. Le système reproducteur de la brebis	18
2.1.1. Les ovaires.....	19
2.1.2. L'oviducte	19
2.1.3. L'utérus.....	19
2.1.4. Le cervix.....	20
2.1.5. Le vagin	20
2.1.6. Les organes génitaux externes.....	20
2.2. La puberté	20
2.3. Cycle œstral.....	21
2.3.1. La physiologie du cycle sexuel.....	23
2.3.1.1. La folliculogénèse.....	23
2.3.1.2. Notion de vagues folliculaires	24
2.3.1.2.1. Les principales étapes d'une vague folliculaire.....	26
2.3.1.3. Formation et évolution d'un corps jaune	27
2.3.2. La régulation hormonale du cycle.....	28
2.3.2.1. Contrôle hypothalamique	28
2.3.2.2. Contrôle hypophysaire.....	28
2.3.2.3. Contrôle ovarien.....	29
2.4. La gestation.....	31
2.4.1. La durée de gestation.....	32

chapitre III. *Conduit de la reproduction*

3.1. synchronisation des chaleurs (L'effet bélier).....	34
3.2. L'alimentation durant la lutte et à la fin de gestation.....	35
3.3. Diagnostic de gestation	37

3.3.1. Diagnostic de la gestation par dosage de la progestérone	38
3.4. Les paramètres de reproduction.....	41
3.5. La viabilité des agneaux.....	42

Liste d'abréviation

TPA	Tripropylamine
Ag	antigène
Ac	anticorps
Cm	centimètre
FSH	hormone de croissance folliculaire
LH:	hormone lutéinisante
GnRH :	gonado libiring hormone
mm :	millimètres
E2 :	œstradiole
µm :	micrometre
CL :	The corpus luteum : corps jaune
LRH :	Luteising Releasing Hormone
NVM	noyau ventro-médian
IA	inséminations artificielles
RIA	radio-immunologique
EIA	enzymo-immunologique
ECLIA	électro chimiluminescence
ng	nano gramme
ml	millilitre
PGF2α	prostaglandine
P4	progestérone
g	gramme
CMV	Une complémentation minérale et vitaminique
Kg	kilogramme
n°	numéro
°c	degré Celsius
GMQ	gain moyenne quotidienne

Liste des tableaux

<u>Tableau 1</u> : Structure du cheptel ovin	10
<u>Tableau 2</u> : l'influence de l'offre de l'herbe sur la prolificité.....	35
<u>Tableau 3</u> : Exemple de ration à la fin de gestation.....	37
<u>Tableau 4</u> : Les paramètres de reproduction de quelques races ovine.....	42
<u>Tableaux 5</u> : Moyennes mensuelles des températures et Régimes pluviométriques au niveau de la région de Saïda	48
<u>Tableau 6</u> : Influence de la race sur les paramètres de reproduction	64
<u>Tableau 7</u> : La durée moyenne de gestation de la race Hamra et de la race Ouled Djellal.....	65
<u>Tableau 8</u> : Variation des poids des brebis et de leurs agneaux chez les races Hamra et Ouled Djellal.....	66
<u>Tableau 9</u> : Résultats de la campagne d'agnelage des deux races Hamra et Ouled Djellal.....	70
<u>Tableau 10</u> : Les performances de reproduction des deux races Hamra et Ouled Djellal.....	71
<u>Tableau 11</u> : Dosage de la progestérone chez les brebis de race Hamra et Ouled Djellal.....	75
<u>Tableau 12</u> : mensurations du corps de la race « O.DJ ».....	106
<u>Tableau 13</u> : mensurations du corps chez la race « Hamra »	108
<u>Tableau 14</u> : Identification des brebis de la race « Hamra».....	110
<u>Tableau 15</u> : Identification des brebis de la race « O.DJ ».....	111
<u>Tableau 16</u> : Résultat d'agnelage de la race « Ouled Djellel ».....	112
<u>Tableau 17</u> : Résultat d'agnelage chez La race « Hamra ».....	113
<u>Tableau 18</u> : Taux de du (P4) pendant les trois périodes expérimentales chez les brebis de la race « Ouled Djellal »	116
<u>Tableau 19</u> : Taux de du (P4) pendant les trois périodes expérimentales chez les brebis de la race « Hamra »	117

<u>Tableau 20</u> : Le poids et GMQ des agneaux vivants	
jusqu'à un mois de lactation de la race « <i>O.DJ</i> ».....	118
<u>Tableau 21</u> : Le poids et GMQ des agneaux vivants	
jusqu'à un mois de lactation de la race « <i>Hamra</i> ».....	119

Liste des figures

Figure n° 1 : Répartition du cheptel par espèce.....	11
Figure n° 2 : Aire de répartition des races ovines en Algérie.....	16
Figure n° 3 : situation anatomique du tractus génitale de la brebis.....	18
Figure n° 4 : Système reproducteur de la brebis.....	18
Figure n° 5 : Représentation schématique d'un ovaire.....	19
Figure n° 6 : Schéma représentatif du cycle œstral chez les brebis.....	22
Figure n° 7 : la chronologie de l'ovogénèse dans l'ovaire.....	23
Figure n° 8 : Les facteurs hormonaux impliqués dans le développement et la survie des follicules.....	24
Figure n° 9 : schémas explicatif des 3 vagues de croissance folliculaire chez la brebis.....	25
Figure n° 10 : schémas explicatif des 4 vagues de croissance folliculaire chez la brebis.....	25
Figure n° 11 : Modèle de la dynamique des vagues folliculaires chez la brebis.....	26
Figure n° 12 : Régulation neuro-hormonale du cycle sexuel chez la femelle.....	31
Figure n° 13 : schémas d'un embryon d'agneau de 15 jours de gestation.....	32
Figure n° 14 : Evolution de la concentration de progestérone Plasmatique périphérique au cours de la gestation et jusqu'après l'agnelage chez la brebis Mérinos.....	39
Figure n° 15 : profils plasmatiques (moyenne ± ES) de la progestérone chez la brebis Ouled Djellal durant la gravidité et la période post-partum.....	39
Figure n° 16 : Plan de la commune d'Ain El Hadjar.....	47
Figure n° 17 : Diagramme ombrothermique de la région de Saïda.....	48
Figure n° 18 : photo d'un aliment utilisés au sien de la bergerie.....	51
Figure n° 19 : photo d'un stock de paille au niveau de la station.....	52
Figure n° 20 : Bélier et Brebis de la race « <i>Ouled Djellal</i> ».....	53
Figure n° 21 : l'agneau de la race « <i>Ouled Djellal</i> ».....	53

<u>Figure n° 22</u> : Brebis et Bélier de la race « <i>Hamra</i> ».....	54
<u>Figure n°23</u> : l'agneau de la race « <i>Hamra</i> ».....	54
<u>Figure n°24</u> : La pesée des poids des brebis durant la lutte chez deux races.....	56
<u>Figure n° 25</u> : les échantillons du plasma récupéré après la centrifugeuse.....	57
<u>Figure n° 26</u> : présentation schématique de principe d'ECL.....	59
<u>Figure n° 27</u> : Les poids moyens des brebis durant la lutte et après misbas.....	67
<u>Figure n° 28</u> : Les moyennes des poids à la naissance et à 30 jours d'allaitement chez les agneaux des deux races.....	68
<u>Figure n° 29</u> : Le gain moyen quotidien du poids des agneaux des deux races de la naissance au 30 ^{ème} jour.....	68
<u>Figure n° 30</u> : Les taux de fertilité et de fécondité chez la race Hamra et la race Ouled Djellal.....	72
<u>Figure n° 31</u> : Le taux de prolificité chez la race Hamra et la race Ouled Djellal.....	72
<u>Figure n° 32</u> : Le taux de mortalité néonatale chez la race Hamra et la race Ouled Djellal.....	73
<u>Figure n° 33</u> : concentration de progestérone après la séparation des béliers chez les brebis gestante de la race Hamra et la race Ouled Djellel.....	76
<u>Figure n°34</u> : Etalement des mises bas des brebis de race Hamra suite à l'effet mâle.....	79
<u>Figure n° 35</u> : Etalement des mises bas des brebis Ouled Djellal suite à l'effet mâle.....	89
<u>Figure n° 36</u> : Berceau de la race « <i>Ouled Djellal</i> ».....	106
<u>Figure n° 37</u> : Berceau de la race « <i>Hamra</i> ».....	109
<u>Figure n° 38</u> : photo de l'analyseur cobas e 411	114
<u>Figure n°39</u> : Photo des réactifs ou le « e pack ».....	115



INTRODUCTION

Introduction

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale, il est très apprécié d'une part, pour son effectif élevé qui est estimé à 18,7 millions de têtes et d'autre part, pour son importance par rapport aux autres élevages puisqu'il représente 80 % de l'effectif global des ruminants (Atchemdi, 2008). Cet élevage occupe une place importante aussi bien à l'échelle des éleveurs qu'au niveau de l'économie nationale.

Sa contribution à l'économie nationale est importante dans la mesure où il représente un capital de plus d'un milliard de dinars (Mohammedi, 2006). Cet élevage est connu par la diversité de ses races. Cette diversité génétique est due à la présence de plusieurs races (principales et secondaires) dont les performances varient en fonction de l'année et du mode d'élevage, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays.

Malgré tout cela, notre pays importe les viandes rouges fraîches et congelées afin de subvenir aux besoins du citoyen et combler le déficit sur le marché national. Donc si un jour, on veut en finir avec l'importation des viandes rouges, c'est par des études et des recherches bien approfondies sur les caractères des différentes races de notre cheptel ovin pour pouvoir le faire.

Le cheptel ovin algérien est surtout exploité actuellement pour sa viande et pour sa laine, mais la productivité des troupeaux reste compromise car elle est due essentiellement à la surcharge des animaux par hectare, l'absence de sélection (amélioration génétique) et à la mauvaise conduite de la reproduction même si l'on constate une amélioration du suivi sanitaire. Tous ces facteurs sont à additionner à l'effet naturel de la saisonnalité des activités sexuelles de la brebis, qui présente une saison sexuelle active dès le solstice d'été jusqu'au solstice d'hiver et un anœstrus saisonnier le reste de l'année (Fateh Mamine, 2010).

La production laitière est presque inexistante à l'exception de très petites quantités produites par des éleveurs nomades pour leur utilisation personnelle, l'éleveur du mouton à

viande s'attachera donc à produire des agneaux de boucherie et des agnelles d'élevage (futur brebis) tout au long de l'année et à améliorer la capacité de reproduction de son cheptel, pour cela l'état algérien a créé des fermes pilotes et des instituts techniques d'élevage implantés dans les hauts plateaux (Tiaret, Saida, Batna...) pour permettre aux étudiants et aux chercheurs de développer ces races et leur mode d'élevage.


En Algérie, l'élevage ovin est majoritairement pratiqué par des éleveurs qui commercialisent leurs produits en vente directe dans les marchés à bestiaux (souks), il s'agit d'un élevage purement traditionnel, qui ne bénéficie que rarement de moyens, et spécialement en matière de maîtrise de la reproduction. Pour Toutes ces raisons, et aussi à cause de l'augmentation de la population algérienne, le pays n'arrive plus à subvenir à ses besoins en matière de protéines d'origine animale. Pour compenser ce déficit, l'Algérie fait recours chaque année à des importations de viandes fraîches ou congelées, de moindre qualité. (Abdelhadi, 2007).

La reproduction est un paramètre essentiel de rentabilité en élevage. Sa maîtrise, dans un contexte d'évolution vers des systèmes d'élevage durables, implique une meilleure compréhension des mécanismes biologiques en particulier chez la femelle.

La réussite de la reproduction est primordiale et indispensable à la plus part des productions ; donc de nombreux aspects de la reproduction qui présentent une grande variabilité génétique (fertilité, prolificité, dessaisonnement...etc.) doivent être améliorés.

L'amélioration de la productivité constitue la pièce maîtresse de l'efficacité économique de tout élevage (S. Harkat et al, 2007).

Parmi les moyens qui permettent d'augmenter cette productivité est le recours à l'amélioration génétique de nos races. Si ce moyen a fait ses preuves dans les pays développés, il reste peu répandu dans notre pays.



***ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE***

Chapitre I

***L'élevage et la diversité
raciale ovine en Algérie***

L'élevage du mouton est fortement ancré dans les traditions marocaines, algériennes et tunisiennes, dans ces pays, l'ovin joue un rôle économique, social et rituel important : en 2004-2005, la Tunisie comptait 6955 milliers de têtes ovines (MARH, 2006), l'Algérie comptait 18 millions (FAO, 2007) et le Maroc 16,916 milliers (Asserghine, 2002). En effet, la viande ovine représente 40% de la production de viande rouge dans ces pays (Rondia, 2006).

Dans ces pays, les systèmes d'élevage ovin restent largement dominés par les races locales et se distinguent essentiellement par leur mode de conduite alimentaire. On y retrouve : Le système pastoral, Le système agro-pastoral et Le système oasien (Bencherif, 2011 ; Rondia, 2006).

1. 1. Aperçu sur l'élevage ovin en Algérie :

Les élevages ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays ; Les zones céréalières des hauts plateaux et la steppe détiennent 80% de l'effectif global. L'élevage ovin compte pour 25 à 30% de la production animale et 10 à 15% de la production agricole, il fournit, à lui seul, plus de 50% de la production nationale de viande rouge. Ces élevages sont relativement réduits avec une taille moyenne de 54 sujets (Nedjraoui, 2001).

Tableau 1 : Structure du cheptel ovin
(Nedjraoui, 2001)

Elevages	Nombre d'exploitations	Taille moyenne des élevages (têtes)
Ovins	346 031	54,2
Dont brebis	314 766	24,3

Les effectifs d'animaux d'élevage n'ont pas beaucoup varié, à l'exception de ceux des ovins et de la volaille, qui ont connu une nette et constante augmentation depuis l'indépendance.

Le cheptel ovin constitue 76% de l'effectif national, les caprins 13 % et les bovins ne représentent que 7% de l'effectif total (R.G.A, 2000/2001).

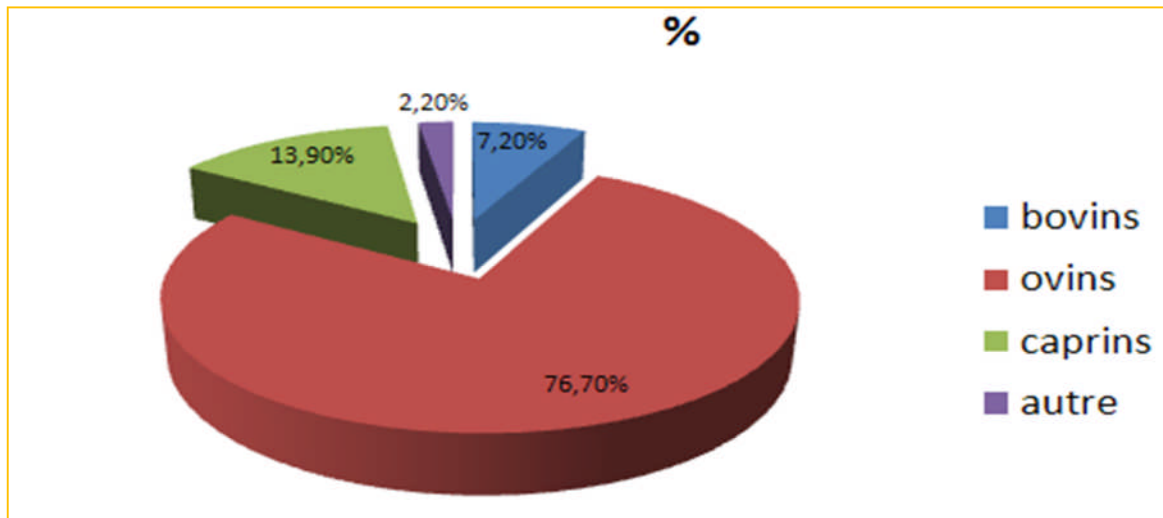


Figure n° 1 : Répartition du cheptel par espèce (R.G.A, 2000/2001)

1.2. La race :

Pour mieux comprendre la notion de race, nous allons citer la classification du mouton dans le règne animal :

Les moutons descendent tous d'un ancêtre sauvage, le mouflon oriental, le premier endroit de domestication du mouton est localisé au Proche-Orient avec une diffusion progressive à partir de ce centre unique. Il appartient au :

- Règne animal.
- Embranchement : les Chordés.
- Super-classe: les Vertébrés.
- Classe ou super-ordre: les Mammifères.
- Ordre : les Artiodactyles.
- Sous-ordre : ruminants (ruminantia)
- Famille: les Bovidés.
- Sous-famille: les Caprinés.
- Genre : Ovis. (moutons)
- Espèces : à titre d'exemple : Ovis orientalis, le mouflon, avec deux sous-espèces:
 - Ovis orientalis musimon (le mouflon d'Europe).
 - Ovis orientalis laristanica (le mouflon d'Asie).

Il faut cependant remarquer que les races ovines d'Orient et d'Asie sont toutes des races barbarines à grosse queue (CHELLIG, 1992).

1. 2.1. La notion de race :

En nomenclature zoologique, la race est un rang taxinomique inférieur à l'espèce, dans le but de distinguer plus finement à l'intérieur des espèces animales domestiques, que la variation soit due à l'action de l'homme (par exemple la sélection par l'élevage) ou à la nature.

Les races d'animaux domestiques ne présentent pas l'homogénéité des variétés de plantes, mais la sélection modifie de façon progressive les caractéristiques de ces races.

De nouvelles races peuvent également être créées par croisement de races existantes, nécessitant alors le choix d'un nom pour désigner cette nouveauté (INA, 2001).

La notion de race a, dès le XIX^{ème} siècle, fait l'objet de débats, notamment car elle peut engager plusieurs types de point de vue (biologique, culturel, social, ...) qui peuvent être antinomiques (Audiot, 1995).

La définition donnée par Clutton-Brock (1999) se résume en : « Une race est un groupe d'animaux qui ont été sélectionnés par les humains pour posséder une apparence uniforme, héritable et qui la distingue des autres groupes d'animaux de la même espèce ».

Le décret n° 2006-1662 du Ministère français chargé de l'agriculture (2006), relatif à l'identification et à l'amélioration génétique des animaux, considère la race comme : « Un ensemble d'animaux qui a suffisamment de points en commun pour pouvoir être considéré comme homogène par un ou plusieurs groupes d'éleveurs qui sont d'accord sur l'organisation du renouvellement des reproducteurs et des échanges induits, y compris au niveau international ».

Un cyno technicien (Triquet, 1997), désigne la race comme : « un ensemble d'individus présentant des caractères communs qui les distinguent des autres représentants de leur espèce et qui sont généralement transmissibles ».

Ces définitions permettent de donner une idée des principales notions qui sont sous-entendues par le terme de race.

Selon Grégoire (2008), pour parler de race, il faut prendre en considération les points suivants :

- L'homogénéité : les trois définitions insistent sur le fait que les individus d'une race doivent posséder des caractères « relativement » communs. C'est le standard de la race, qui décrit l'individu idéal de la population.
- La distinction : les définitions de Triquet et Clutton-Brock précisent que les individus d'une race doivent pouvoir être différenciés des autres membres de l'espèce.
- L'héritabilité : évoquée par Clutton-Brock et Triquet, la transmissibilité des caractères communs est indispensable à la durabilité de la race sur plusieurs générations.
- La sélection sur une apparence : cette assertion est plus discutable dans le sens où, si la notion d'apparence est pratiquement toujours présente dans la définition d'une race, d'autres critères, de production ou de comportement, peuvent avoir leur importance dans la définition d'une race. Il est, cela dit, intéressant de remarquer que dans sa définition, Clutton-Brock prend en compte le fait que derrière une race il existe des éleveurs.
- Accord entre les éleveurs : c'est sur ce point qu'insiste la définition du décret. Une population, même présentant une certaine homogénéité, ne sera considérée comme race que s'il existe des personnes pour la considérer comme telle (Grégoire, 2008).
- Selon cette notion qui base sur la vision des caractères « relativement » communs d'un ensemble d'individus d'une espèce.

1. 2.2. La race pure et sélection phénotypique :

- Une caractérisation morphologique d'une population est basée sur le profilage des phénotypes et de l'anatomie générale de l'animal (Najari et al, 2006), sur les caractères phénotypiques, comme la morphologie de la tête et du corps, la coloration de la tête, des pattes et de la toison, l'absence ou présence des cornes, la longueur et la hauteur du corps ...etc. (Boujenane et al, 2006).

En génétique, la notion de « pureté » est largement employée, non en tant qu'échelle de valeur, mais pour désigner la plus ou moins grande homogénéité génétique. En génétique formelle, on appelle souche pure un ensemble d'individus ayant une origine commune et ayant le même génotype (nécessairement homozygote) pour des locus bien spécifiés (INA, 2001), donc la variabilité génétique d'une population peut être estimée à travers

des fréquences alléliques et des combinaisons génétiques à plusieurs Loci. Pour cela il faut disposer d'un nombre suffisant de Loci polymorphes. Le polymorphisme de caractères morphologiques (coloration, cornage...) et le polymorphisme de marqueurs biochimiques ne donnent accès qu'à un nombre modéré de Loci dûment identifiés chez les animaux domestiques. Par contre, les progrès de la génétique moléculaire ont permis la mise en évidence d'un polymorphisme plus important par l'étude d'une part plus grande du génome. En effet, l'analyse de l'ADN donne accès aux polymorphismes des séquences codantes et non codantes.

La race pure et la conformité au standard de la race représentent une notion qui a énormément contribué à l'homogénéisation des races locales, à la sensibilisation des éleveurs à la notion de la pureté des races et à la compréhension de la sélection. C'est une étape préalable à tout travail d'amélioration génétique (Boujenane, 2003).

En génétique animale, l'élevage en race pure consiste à faire se reproduire entre eux des individus de la même race.

1. 2. 3. Berceaux des races :

Déterminer les berceaux des races est une stratégie qui permet d'élever dans une zone bien délimitée une race bien adaptée (bien productive) à ce milieu. Elle représente le nombre des descendants de l'individu dans la génération qui suit (l'héritabilité). Elle nous informe sur la fertilité de l'individu, sa résistance aux maladies, sa tolérance à la sous alimentation, à la privation d'eau, etc. (Boujenane, 2003).

Dans ce sens, la diversité du cheptel ovin en Algérie est distinguée par trois races principales et quatre races secondaires.

1. 3. Les races ovines algériennes :

✚ Les trois races principales

- La race arabe blanche (dite *Ouled Djellal*) la plus importante qui représente environ 63% du cheptel national et qui se développe sur une vaste zone allant de L'Oued Touil à la frontière tunisienne (Fateh, 2010).
- La race rouge *Béni Ighil* (dite Hamra en rappel de sa couleur) des Hauts Plateaux de l'Ouest (21 % du cheptel).
- La race *Rumbi*, des djebels de l'Atlas Saharien, à tête et membres fauves, représente environ 12 % du cheptel.

✚ Quatre races secondaires ovines existent également en Algérie :

- La race Berbère à laine Zoulai de l'Atlas Tellien adaptée aux parcours montagnards.
- La race D'man, saharienne de l'Erg Occidental très intéressante par sa prolificité élevée.
- La race Barbarine, saharienne de l'Erg Oriental.
- La race Targuia-Sidaou, sans laine, race peule, élevée par les Touaregs du Sahara Central.

Suivant la localisation géographique, la diversité climatique et génétique, les grandes zones d'exploitation de ces races ovines sont : les régions telliennes, la steppe et les régions sahariennes.

Les ovins en Algérie se concentrent essentiellement dans le territoire steppique, « pays du mouton »-« bled-el-Ghanem » avec un effectif de 15 millions de têtes soit plus de 80% de l'effectif national de 18 millions (HCDS, 2006 ; Bendiff K, 2008 ; Bencherif, 2011). Les nomades géraient 85% du cheptel ovin national et se déplaçaient entre la mer méditerranéenne au nord et les oasis au sud en dehors des zones montagneuses (Bencherif, 2011).

Aujourd'hui, la société pastorale connaît d'importantes transformations socio-économiques qui se traduisent par une sédentarisation d'une partie importante de la population nomade et d'une concentration des troupeaux (Boukhobza, 1982 ; Berchiche et al, 1993 ; Abbab et al, 1995 ; Bedrani, 1996 ; Benabdeli, 2000).

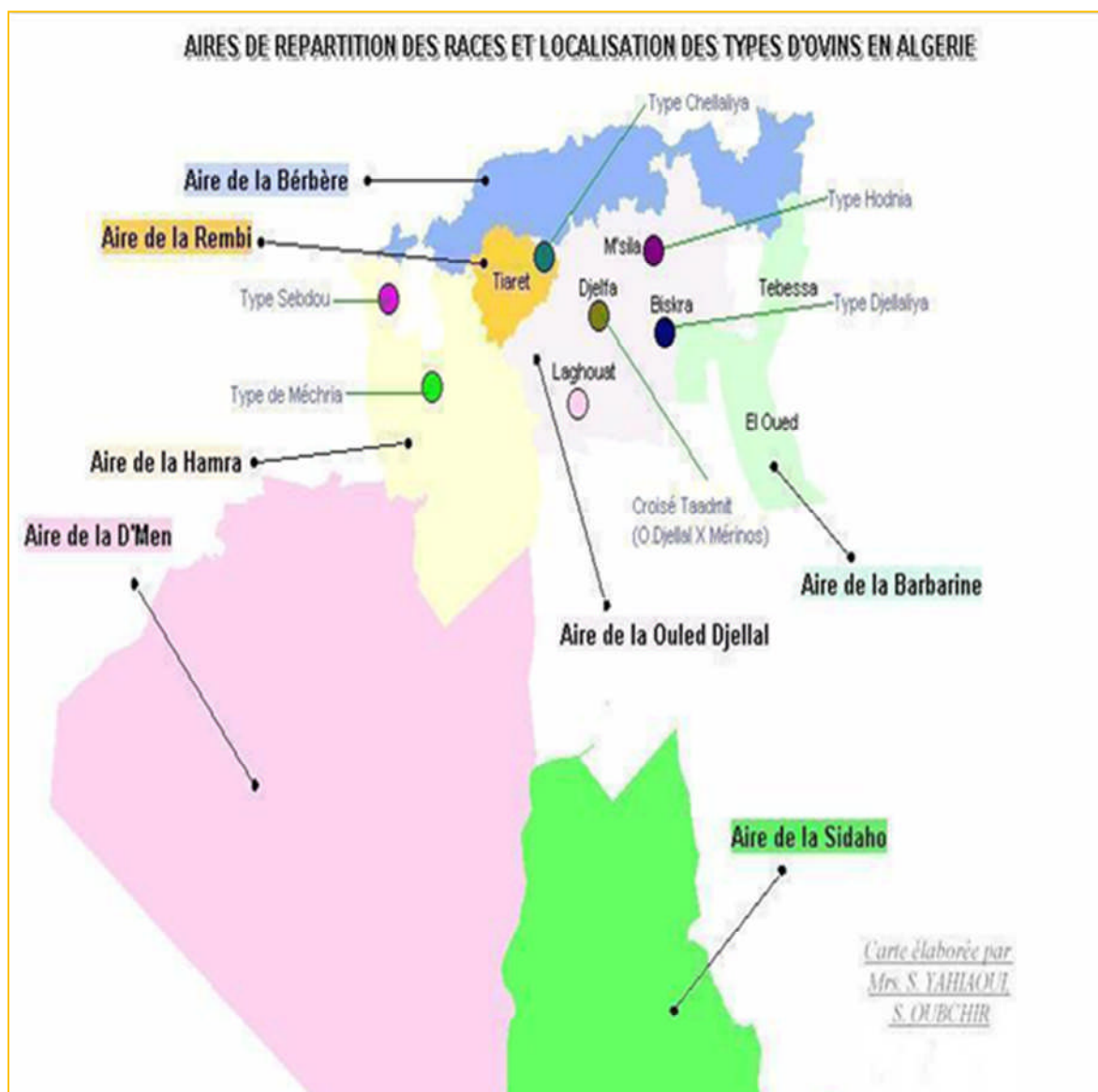


Figure n° 2 : Aire de répartition des races ovines en Algérie
(Gredaal, 2001)

Chapitre II

***La physiologie de la
reproduction***

2.1. Le système reproducteur de la brebis

L'appareil génital de la brebis est le siège de la fécondation, de la gestation et de la parturition, il est suspendu à la voûte de la cavité abdominale par le ligament large (Brice et al, 1995).

Il se compose de l'arrière vers l'avant des parties suivantes: la vulve, le vestibule du vagin, le vagin, le col utérin, le corps utérin, les cornes utérines, les oviductes et les ovaires.

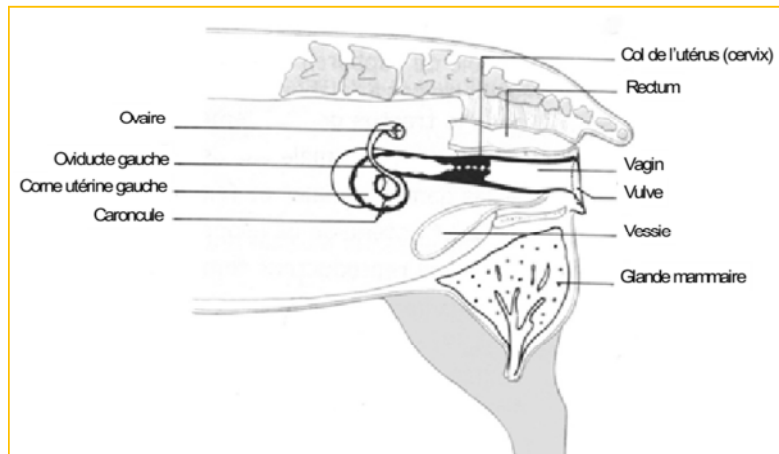


Figure n° 3 : situation anatomique du tractus génitale de la brebis

(Bonnes et al, 1988)

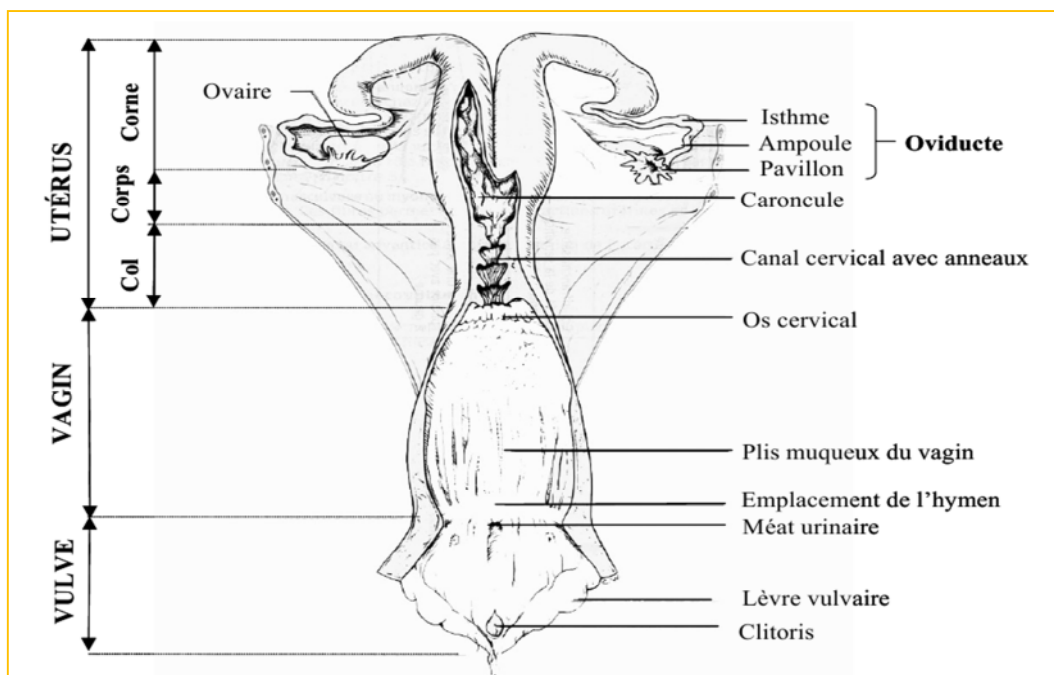


Figure n° 4 : Système reproducteur de la brebis (Bonnes et al, 1988)

2. 1. 1. Les ovaires

Les ovaires sont de petits organes en forme d'amande de 15-20 mm de long et 10-15 mm de large pesant environ 2g (Amadou, 1992). L'ovaire est composé de deux tissus distincts la partie médullaire (composée du fibroblaste, des nerfs et des vaisseaux sanguins) et le cortex qui assure la folliculogénèse et la transformation follicule rompu en corps jaune soit périodique (cyclique) ou gestatif après l'ovulation (Driancourt *et al*, 1991). Ceci conduit à une surface irrégulière de l'ovaire (Baril *et al*, 1993).

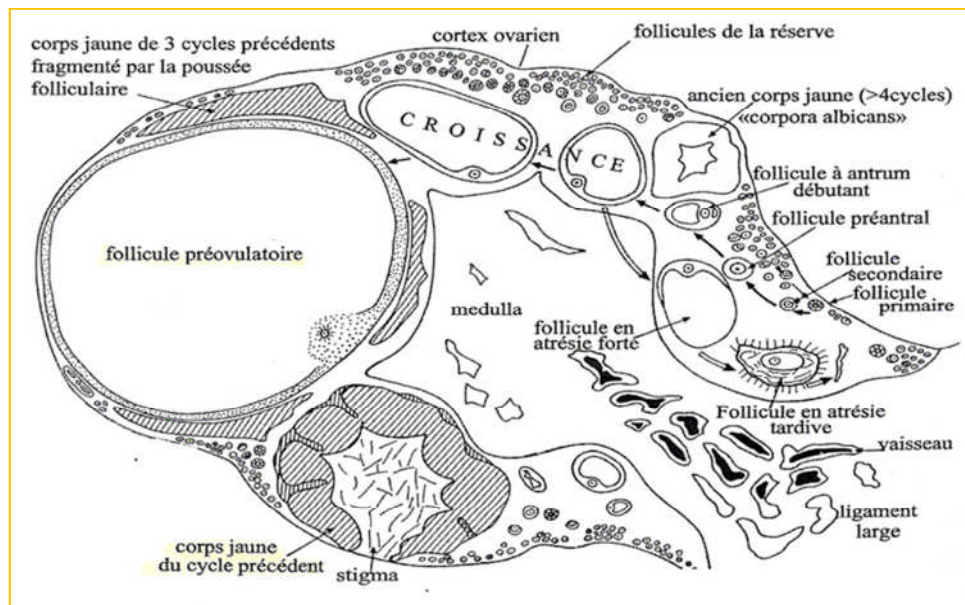


Figure n° 5 : Représentation schématique d'un ovaire (Thibault *et al*, 2001)

2. 1. 2. L'oviducte

L'oviducte est un organe pair tubulaire circonvolutionné de 15-19 cm de long, il est constitué, du pavillon, de l'ampoule et de l'isthme. L'oviducte assure la conduite des gamètes et leur rencontre (la fécondation), la sécrétion de liquide tubaire permet la survie et l'activité métabolique des spermatozoïdes et de l'œuf (Poirier *et al*, 1975 ; Thibault et Levasseur, 1991.cité par kabir, 1999).

2. 1. 3.

L'utérus

_____ Il est constitué de trois parties: les deux cornes utérines (10 - 15cm de long), le corps utérin (1 - 2 cm de long) et le cervix (4 - 10cm de long, 2 - 3cm de diamètre,

annelé). L'endomètre (comprend de 80 à 100 caroncules de tissu conjonctif et des glandes utérines) et le myomètre composent la paroi utérine.

2. 1. 4. Le cervix

C'est une partie très importante qui sépare, en permanence, la cavité utérine de la cavité vaginale. Il est composé d'un tissu muqueux sécrétant le mucus cervical et d'un tissu musculueux comprenant des muscles lisses et des fibres de collagène. (Baril et *al*, 1993).

2. 1. 5. Le vagin

C'est l'endroit où la semence est déposée lors de la saillie. Le vagin est très irrigué et sensible. Il est long de 8-10 cm ; son vestibule de 2-3 cm de long (Amadou, 1992). Sa surface intérieure est plissée longitudinalement, sur une coupe transversale on distingue : une muqueuse avec un épithélium pavimenteux qui se kératinise et se desquame au cours du cycle, une musculueuse et une tunique de tissu conjonctif dense (Brice et *al*, 1995).

2. 1. 6. Les organes génitaux externes

Ils sont constitués du vestibule, de la grande et de la petite lèvre (peu saillantes) qui possèdent des glandes sécrétant un liquide visqueux qui facilite la copulation. Le clitoris est un organe court, érectile et sensible (Baril et *al*, 1993). La vascularisation de l'appareil génital femelle est assurée par 3 artères principales : l'artère utéro-ovarienne, l'artère utérine et l'artère vaginale (Amadou, 1992).

2. 2. La puberté

Une femelle est déclarée pubère lorsqu'elle peut être fécondée avec un changement comportemental dans les conditions pratiques d'élevage qui se manifeste par les signes de chaleurs. C'est à dire l'apparition du premier cycle œstral normal avec les manifestations œstrales sous l'action de divers facteurs impliquant des hormones de l'hypothalamus (GnRH), de l'hypophyse (FSH et LH) et de l'ovaire (œstrogènes et progestérone) (Bouchaib et Raymond, 2006).

D'après Birdaha (2004), l'apparition des chaleurs ne concorde pas nécessairement avec le début de l'activité cyclique ovarienne. Dans certains cas, les chaleurs apparaissent avant les cycles, dans d'autres cas, c'est l'inverse. Selon boukhliq (2002), l'apparition des premières chaleurs chez les agnelles ne signifie pas pour autant qu'elles peuvent être fécondées. Il faut aussi qu'elles aient atteint 65 à 70% de leur poids adulte pour mener à terme une gestation sans inconvénient.

- Chez les ovins, la puberté se manifeste, selon les races, à l'âge de 6 à 10 mois. Si cet âge est atteint pendant l'automne, les agnelles viendront en chaleurs mais cette première saison

sexuelle est très courte. Si cet âge est atteint au printemps, les agnelles ne viendront pas en chaleurs (anoestrus saisonnier). Il faudra attendre la saison sexuelle suivante pour les voir venir en chaleurs boukhliq (2002).

Les brebis de race Hamra ont généralement leur premier agnelage à l'âge de 18 mois. Cependant des observations réalisées en zone agro-pastorale indiquent que l'agnelle Hamra peut avoir sa première saillie fécondante à l'âge de 11 mois (Ayachi, 1992) et l'âge de la brebis Ouled Djellal au premier œstrus (chaleur) est 12 mois (Chellig, 1992).

En résumé, plusieurs facteurs peuvent influencer le développement sexuel, tel que la génétique, le taux de croissance, l'alimentation, la race, la photopériode et l'état de santé générale de l'animal (Stellflug et al, 1997).

2. 3. Cycle œstral

Chez la brebis, l'activité de reproduction est caractérisée par deux grands rythmes :
- La saison sexuelle se manifeste lorsque la durée du jour diminue (jours décroissants ou jours courts). Elle s'arrête lorsque la durée des jours augmente (jours croissants ou jours longs) : c'est l'anoestrus saisonnier. La durée et l'intensité de l'anoestrus varient d'une race à l'autre. Ainsi, certaines races peuvent présenter quelques chaleurs au printemps (Thimonier, 1989 ; d'après Ben Saïd, 2009).

La majorité des races de mouton sont polyœstriennes avec la saison de reproduction qui s'étend de septembre à janvier pour l'hémisphère nord (D Vaillancourt et R Lefebvre, 2003). Le caractère saisonnier est peu marqué en zone tropicale et les brebis peuvent se reproduire toute l'année (WAME, 1989). Et selon le travail de Kabir (1999), les races algériennes ont une activité sexuelle continue qui s'étale sur toute l'année.

Le cycle œstral de la brebis C'est le second rythme majeur, il est fait d'une série de modifications qui se produisent de manière cyclique, tous les 17 jours en moyenne, et qui sont interrompues par la gestation et par l'anoestrus saisonnier, du post-partum ou accidentel (pathologique, stress). Ces modifications ont pour triple but de provoquer l'ovulation, de permettre la fécondation (en déclenchant les chaleurs) et d'assurer la survie et le développement de l'embryon (Bouchaib et Raymond, 2006). Le cycle œstral normal est composé d'une phase lutéale de 12 à 14 jours et d'une phase pré ovulatoire ou «phase de croissance folliculaire» de 3 à 4 jours (Legan et Karsch, 1979).

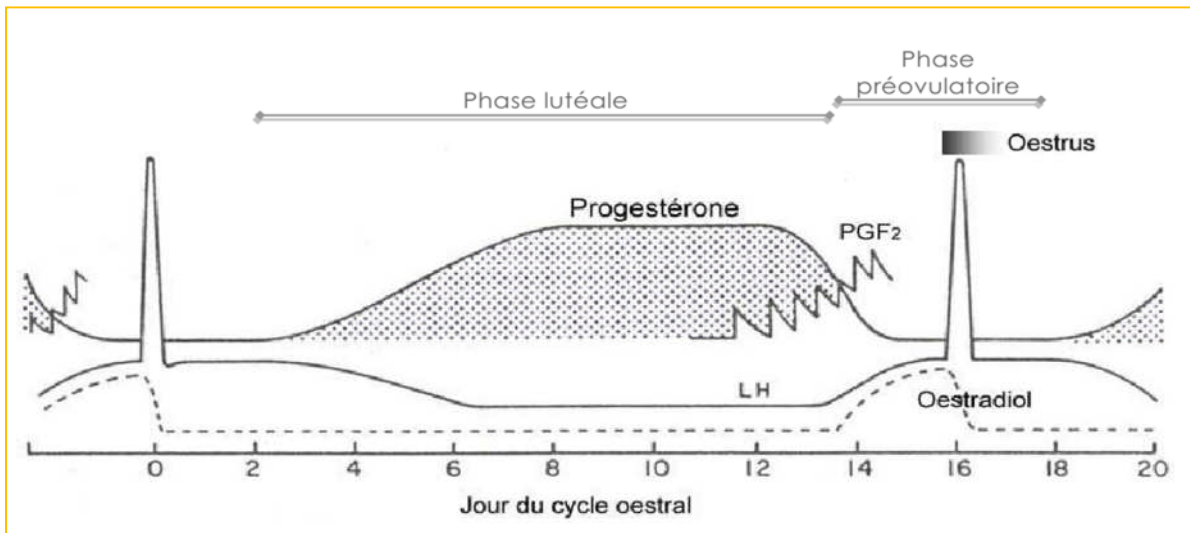


Figure n° 6 : Schéma représentatif du cycle œstral chez les brebis (Goodman ,1988b).

Le cycle sexuel comporte quatre périodes correspondant aux différentes phases de l'activité ovarienne : le pro-œstrus, l'œstrus, le met-œstrus et le di œstrus. Il est plus court chez les jeunes femelles que chez les adultes (Derivaux et Ectors, 1980).

La seule manifestation comportementale du cycle est l'œstrus (chaleur) période où les femelles recherchent l'accouplement. En présence d'un male, elles agitent la queue et se laissent flairer puis elles s'immobilisent et acceptent le chevauchement (Brice et *al*, 1995). L'examen vaginal peut fournir des indications additionnelles sur le stade de l'œstrus (Vaillancourt et Lefebvre, 2003).

L'œstrus dure environ 36 heures et l'ovulation spontanée survient 24 heures après son début et les deux à trois ovulation se produisent à quelques heures d'intervalle chez les races prolifiques (Holmes, 1986).

La durée de l'œstrus varie de 24 à 40 h en fonction de :

- L'âge : la jeune femelle a des chaleurs plus courtes,
- La race : en relation avec la prolificité, elle est de 30 heures chez la Timahdite et de 12 à 72 heures chez la race D'man (68 % entre 18-42 h) (Bouchaib et Raymond, 2006).
- La présence du mâle : les chaleurs sont plus courtes lorsque le mâle est en permanence avec la femelle (28h contre 50h) (Brice et *al*, 1995).

2. 3. 1. La physiologie du cycle sexuel

2. 3. 1. 1. La folliculogénèse

La folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule depuis le moment où il sort de la réserve (d'environ 50 000 follicules constitués pendant la vie embryonnaire lors de l'ovogénèse) jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou de son involution car le pool (stock) de follicules primordiaux (ovocytes qui s'entourent des cellules de granulosa) constitue le capital germinal qui participera à la fonction de reproduction de la femelle durant sa vie d'adulte (Frédérique, 2002).

Au cours de la folliculogénèse, la plupart des follicules disparaissent par atresie folliculaire. La brebis adulte conduit naturellement un maximum de 50 à 200 follicules jusqu'à l'ovulation (Baril et al, 1993).

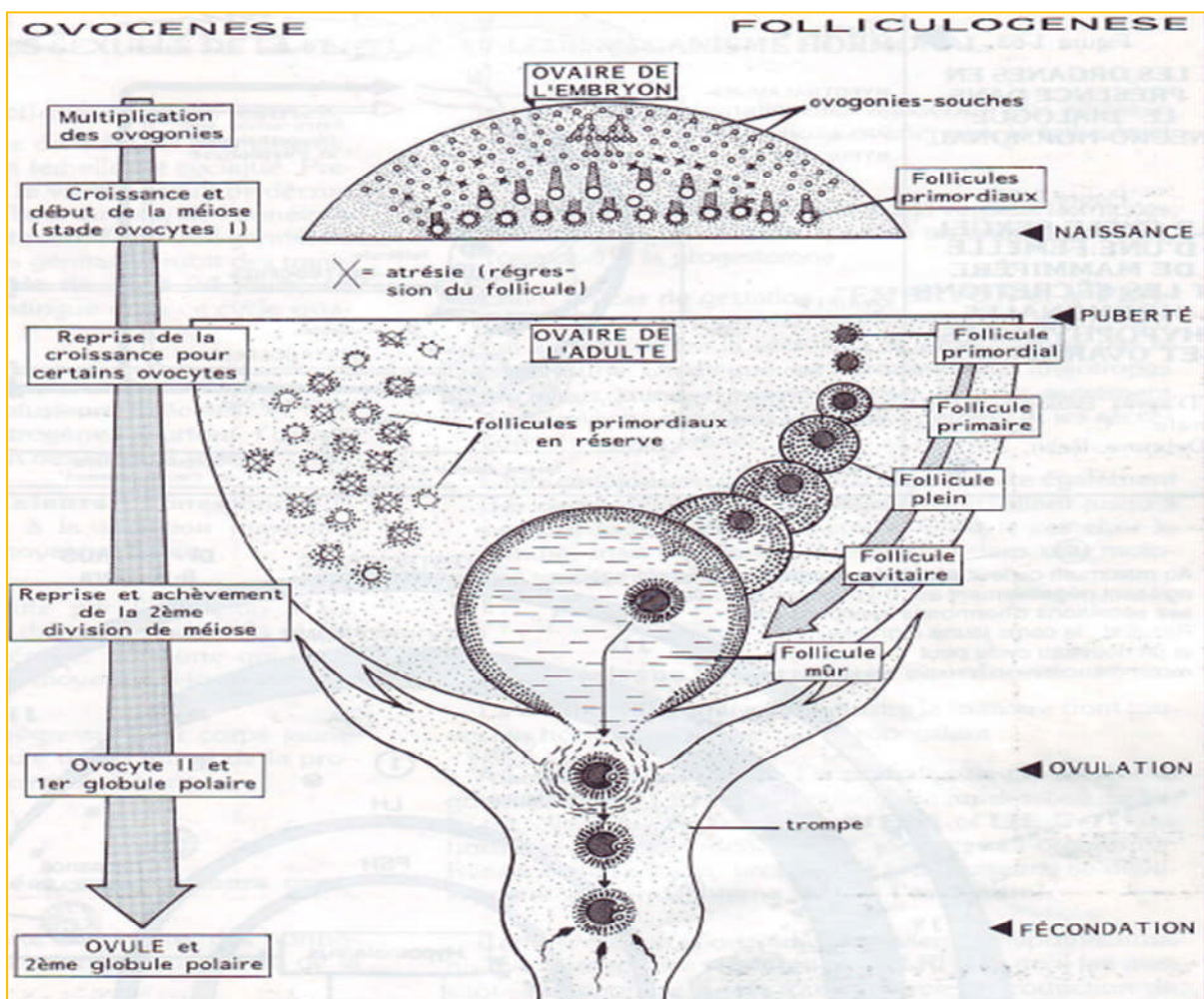


Figure n° 7 : la chronologie de l'ovogénèse dans l'ovaire (Soltner, 2001)

La croissance folliculaire se déroule en deux phases successives :

- La croissance folliculaire basale, suit le recrutement initial, c'est une phase de croissance lente et continue, contrôlée par des facteurs intra ovariens (ovocytaire et somatique) (Ennuyer, 2000 ; Lucy et al, 2001 ; Monniaux et al, 2009). Elle prend environ 130 jours et le diamètre des follicules pré-antraux atteint 0,2 mm (Cahill et Mauleon, 1980).
- La croissance folliculaire terminale est la phase finale de croissance et de maturation du follicule. Cette dernière étape est étroitement contrôlée par l'évolution des taux des gonadotrophines hypophysaires (FSH et LH) au cours du cycle œstrien (Frédérique, 2002). On a estimé que la durée de cette phase est de 44 jours et le diamètre des follicules pré ovulatoires atteint 6 à 7 mm (Monniaux et al, 1997).

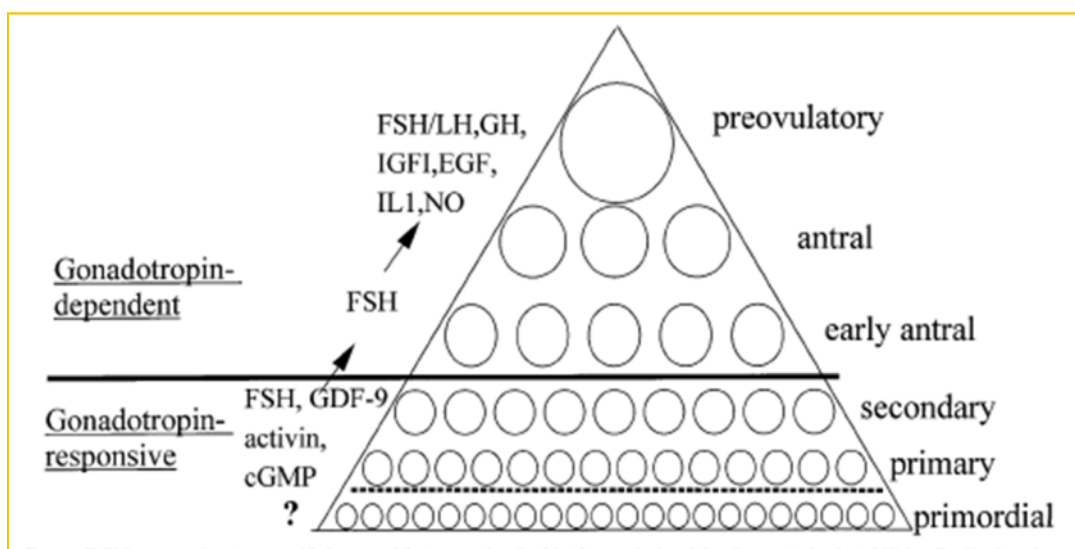


Figure n °8: Les facteurs hormonaux impliqués dans le développement et la survie des follicules (McGee and Hsueh, 2000)

2. 3. 1. 2. Notion de vagues folliculaires

La croissance des follicules ovariens atteignant les diamètres en apparence ovulatoire montre un modèle onduleux distinct à toutes les étapes de la saison sexuelle et dans tout l'anoestrus saisonnier chez les brebis (Ginther et al, 1995 ; Bartlewski et al ; 1999a; Duggavathi et al, 2003; Evans et al, 2000 ; Evans, 2003a, b ; Seekallu et al, 2010 cité par Bartlewski et al, 2011). Pendant la saison sexuelle, dans les races prolifiques et non prolifique, il y'a en général

3 ou 4 vagues de croissance folliculaire à intervalle de deux ovulations successives. Chez les brebis prolifiques 1 à 4 follicules antraux atteignent une étape finale de croisement semblable dans une vague finale du cycle œstral pour ovuler concurremment (Bartlewski et al, 1999a ; Gibbons et al, 1999).

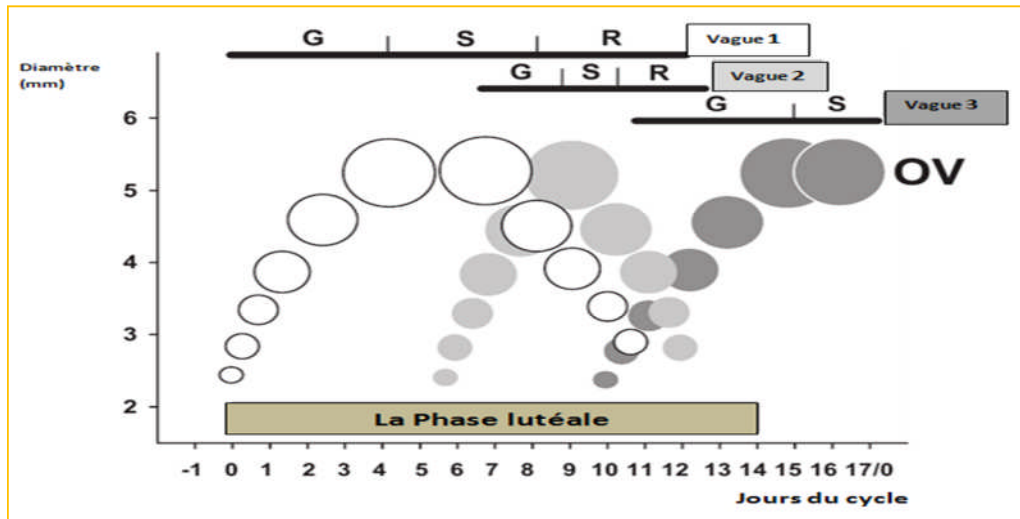


Figure n ° 9 : schémas explicatif des 3 vagues de croissance folliculaire chez la brebis à intervalle de deux ovulations (G : phase maximale de croisement ; S : phase statique ; R : phase de régression ; OV=ovulation) (Bartlewski et al, 2011)

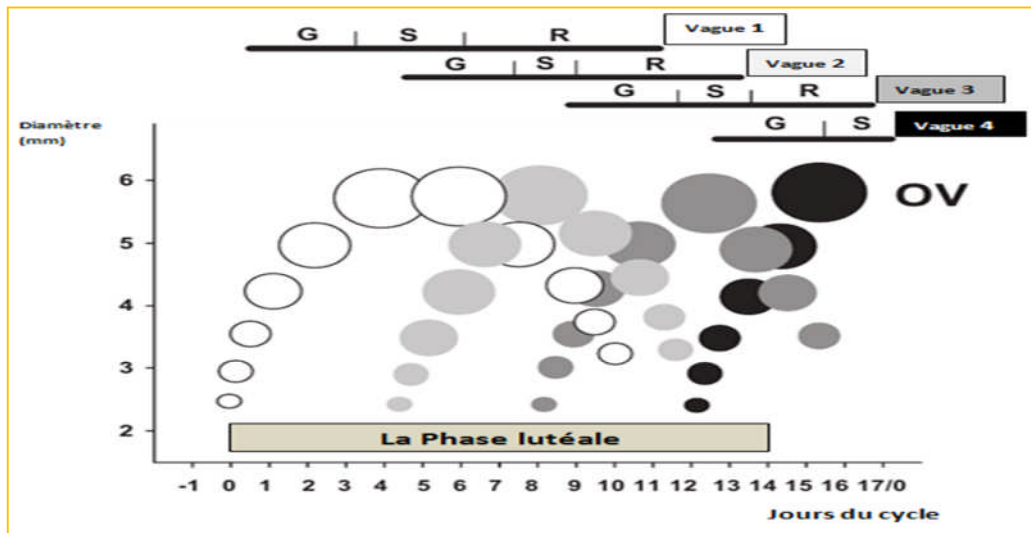


Figure n ° 10 : schémas explicatif des 4 vagues de croissance folliculaire chez la brebis à intervalle de deux ovulations (G : phase maximale de croisement ; S : phase statique ; R : phase de régression ; OV=ovulation) (Bartlewski et al, 2011)

2. 3. 1. 2. 1. Les principales étapes d'une vague folliculaire

- **Le recrutement** : cette étape se déroule entre les 13 et 15 jours du cycle (lors de la lutéolyse), un nombre important de follicules à antrum de 2 mm de diamètre démarrent leur croissance (Baril et al, 1993). Ce démarrage est corrélé à une élévation des taux de FSH (Adams et al, 1992 ; McNeilly et al, 1992 ; Driancourt et Levasseur, 2001). Le recrutement coïncide avec une modification fonctionnelle des cellules de granulosa qui deviennent sensibles à la LH (Monniaux et al, 2009).

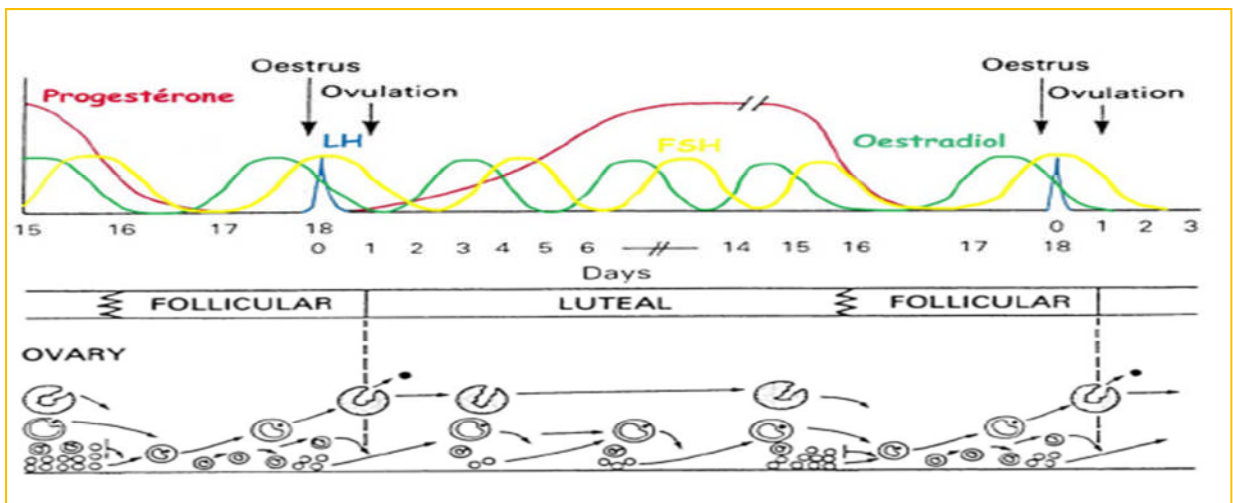


Figure n ° 11 : Modèle de la dynamique des vagues folliculaires chez la brebis

(Neilly et al, 1992)

- **La sélection** : c'est une étape de croissance continue d'un nombre de follicules identiques, caractéristique de l'espèce ou de la race (Hanzen, 2009) au futur taux d'ovulation qui suit le recrutement, avec l'atrésie des autres follicules. Les mécanismes contrôlant cette sélection ne sont pas connus à l'heure actuelle. L'hypothèse la plus probable aujourd'hui est basée sur la production d'E2 par le follicule dominant (Ginther et al, 2000) ainsi que celle d'inhibine conduisant à une diminution de la sécrétion de FSH qui bloque la croissance et la maturation des follicules les plus sensibles qui rentrent donc en atrésie (Monniaux et al, 1996), à l'exception du (ou des) follicule(s) sélectionné(s) capable(s) de se développer en présence de faible taux de FSH.

- **La dominance** : c'est une phase de dominance des follicules pré ovulatoire sélectionnés, pendant laquelle ils vont poursuivre leur maturation finale malgré le taux réduit de FSH circulante et une régression par atresie des follicules subordonnés et le blocage du recrutement de nouveaux follicules.

L'ovulation de follicule dominant (de Graaf) dépend de la présence ou de l'absence du corps jaune et pour cette raison, on a cité deux cas de figure :

➤ *Atrésie de ou des follicules dominants* :

L'activité du corps jaune fait un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus par la progestérone donc le potentiel des pulses de LH va diminuer, ce qui est responsable de la perte de dominance et en même temps la vague folliculaire est non ovulatoire. Une nouvelle vague folliculaire émerge alors (Lucy et al, 2001).

➤ *Ovulation de ou des follicules dominants* :

L'ovulation intervient en moyenne 32 h après l'apparition des chaleurs et 24 h après le pic de LH (Brice et al, 1995 et Baril et al, 1993). Ces mécanismes diffèrent d'une race à une autre. Seuls les follicules qui expriment de nombreux récepteurs de LH à la surface des cellules de granulosa sont capables d'ovuler en réponse au pic préovulatoire de LH (Mialot et al, 2001 ; Frédérique, 2002). Chez la brebis Romanov, race prolifique le taux d'ovulation moyen est de 3,5 %. L'intervalle de temps maximum qui sépare la première et la dernière ovulation est de quatre heures (Gayrard, 2007). L'ovulation est plus fréquente au niveau de l'ovaire droit (Lucy et al, 2001 ; G. Brice et al, 1995).

2. 3. 1. 3. Formation et évolution d'un corps jaune

Après expulsion de l'ovocyte du follicule de Graaf. Ce dernier va évoluer par des transformations morphologiques et fonctionnelles (lutéinisation) des cellules de la thèque interne et de la granulosa en une autre structure endocrinienne transitoire appelée corps jaune (The corpus luteum « CL ») (Weems et al, 2006).

Cet organite contient de grandes cellules lutéales représentant environ 30% des cellules du corps jaune et qui secrètent environ 70% de progestérone sans stimulation de la LH (lutéinisin Hormone) (Weems et al, 2006). L'ocytocine et la relaxine ont été mises en évidence dans certains de ces cellules (Fiéni et al, 1995 ; Thibault et Levasseur., 2001). Les petites cellules lutéales, de diamètre inférieur à 20 µm, représentent environ 70% des cellules du corps jaune, mais secrètent environ 30% de la progestérone (Niswender et al, 1994).

Le niveau de cette hormone dans le sang augmente de façon très importante dans les trois jours qui suivent l'ovulation. L'activité stéroïdienne des cellules lutéales est sous le contrôle de la LH et de la prolactine hypophysaires (Baril et *al*, 1993 ; Niswender et al, 1994).

Le CL ovin est de 6-8 millimètres de diamètre et atteint son diamètre maximal de 11-14mm approximativement pendant 6 jours plus tard (Bartlewski et al, 1999b). Pendant la saison sexuelle, le corps jaune persiste d'environ 14 à 15 jours chez la brebis (CL cyclique) (Brice et *al*, 1995), si la femelle n'est pas gestante, les grandes cellules s'orientent vers la production d'ocytocine, sous l'effet de l'œstradiol folliculaire, qui se fixe sur les récepteurs utérins, provoquant la synthèse et la libération de la prostaglandine PGF2 α , provoquant ainsi la lutéolyse du corps jaune vers le 17^{ème} jour du cycle (Weems et al, 2006) ; ou bien jusqu'à la mise bas si la femelle a été fécondée (CL gestatif) (Baril et *al*, 1993).

2. 3. 2. La régulation hormonale du cycle

Selon Scaramuzzi et al (1993a, b), le cycle œstral est associé à un ordre d'événements endocriniens (sécrétion des hormones) en corrélation réglée par :

2. 3. 2. 1. Contrôle hypothalamique

Durant la phase pré ovulatoire, soit environ 48 à 60 h avant le pic de LH, la concentration de progestérone chute drastiquement suite à la destruction du corps jaune (corpus luteum, CL) formé lors du cycle précédent, cette diminution favorise l'augmentation de la sécrétion pulsatile de GnRH par l'hypothalamus (Cameron, 2008) ; Ceci correspond à une augmentation rapide des concentrations sanguines de l'hormone suivie d'une diminution rapide due à sa courte demi-vie (BEN SAID, 2009). Chaque pulse est formée de la somme de petites quantités de GnRH, libérées chacune par un neurone (Caraty et al, 2001). Ces pulses sont séparés par des périodes pendant lesquelles les niveaux de la GnRH sont indétectables dans le sang (Moenter et al. 1992 ; Pelletier, 1983).

2. 3. 2. 2. Contrôle hypophysaire

La sécrétion pulsatile de GnRH assure la libération de FSH et de LH au niveau hypophysaire. L'augmentation de ces deux hormones permet la reprise de la croissance des follicules dans les ovaires (Cameron, 2008).

- La sécrétion de FSH se produit par pics, mais d'une façon moins marquée, et est régulée par la sécrétion d'œstradiol et d'inhibine par les follicules. Elle est l'hormone de la phase

folliculaire précoce (Erikson et Danforth, 1995), elle stimule la prolifération des cellules de la granulosa du follicule par une action autocrine de l'œstrogène (Peters et McNatty, 1980). Elle stimule l'activation de l'aromatase et accélère la production des œstrogènes (Bao et al, 1997).

- Le mode de sécrétion pulsatile de la LH à une fréquence la limitant à environ 1 pulse/4 heures (Baird et Scaramuzzi, 1976) était tout particulièrement lié à la libération de la GnRH dans le sang porte hypophysaire sous l'effet du rétrocontrôle négatif de la progestérone sur l'hypothalamus, ce qui réduit la fréquence des pulses de GnRH (Padmanabhan et al, 1995; Skinner et al, 1998; J. Cameron, 2008). Lors de la régression du corps jaune, le rétrocontrôle négatif de la progestérone sur la sécrétion de la LH est alors levé et la fréquence des pulses de LH augmente à environ 1 pulse/heure (BEN SAID, 2009). Donc elle stimule la croissance folliculaire (Bartolome et al, 2005), et la maturation finale du follicule dominant par la stimulation de la production d'œstradiol (Stock et Fortune, 1993). L'augmentation de cette dernière, induit l'apparition du comportement d'œstrus qui débute environ 20 à 40 heures avant l'ovulation (Cameron, 2008) et induit par un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus et l'hypophyse le pic préovulatoire de LH qui déclenche l'ovulation dans les 20 heures qui suivent (McNatty et al, 1981; McNeilly et al, 1982). Les variations de sécrétion des hormones gonadotropes, sont à l'origine des modifications saisonnières de l'activité sexuelle (Karsch et al, 1984).

2. 3. 2. 3. Contrôle ovarien

Le règlement de la sécrétion hypothalamo-hypophysaire dépend de l'action des stéroïdes sexuels notamment les œstrogènes et la progestérone. En plus de ces hormones, il y'a d'autres facteurs gonadiques telle que l'inhibine, l'activine et la follistatine.

- Les œstrogènes ont pour rôle primordial de provoquer l'œstrus ou chaleurs (Peters et McNatty, 1980). Parmi ces œstrogènes, on a l'œstradiol qui a un effet inhibiteur mineur sur la sécrétion de LH (Karsch et al, 1977 ; Legan et al, 1977) mais il amplifie l'effet inhibiteur de la progestérone (Goodman et al, 1980; Goodman et al, 1981 ; Martin et al, 1983; Skinner et al, 1998) en modulant l'expression du nombre de ses récepteurs au niveau hypothalamique (Bayliss et Millhorn, 1991; Bayliss et al, 1991). L'augmentation continue de la sécrétion d'œstradiol pendant la phase folliculaire se reflète à une augmentation de densité des récepteurs de LH dans les follicules pré ovulatoire (Bartlewski et al, 2011) et exerce une rétroaction positive sur la GnRH, ce qui provoque la

prolongation d'une sécrétion élevée responsable des pics de LH et de FSH (Drion et al, 1996). Dans les 4 heures qui suivent le début des pics de GnRH et de LH, les niveaux d'œstradiol chutent rapidement chez la brebis (Karsch et al, 1979 ; Moenter et al, 1991).

- La progestérone sécrétée essentiellement par le corps jaune de l'ovaire, et par le placenta, durant la gestation, elle est nécessaire au bon fonctionnement de l'utérus, au développement de la glande mammaire et au maintien de la gestation (Graham et Clarke, 1997 ; Mireille, 2006). Elle augmente l'amplitude du pic préovulatoire de la GnRH induit par l'œstradiol (Caraty et Skinner, 1999), c'est-à-dire elle augmente la densité des récepteurs à l'œstradiol au niveau du noyau ventro-médian (NVM) premier site d'action de l'œstradiol pour induire le pic préovulatoire de LH (Blache et al, 1994). Elle doit être présente dans le sang pendant plusieurs jours pour exercer ses effets (Goodman et Karsch, 1980). Les niveaux de progestérone atteints dans le sang sont le reflet de l'activité sécrétoire du corps jaune, pendant le cycle sexuel normal et au début de la gestation (Britt et Roche, 1980) et du placenta, par la suite, qui prend le relais du corps jaune pour la sécrétion de progestérone. Et selon (Linzell et Heap 1968), le placenta en produit 5 fois plus que l'ovaire. Donc l'ovariectomie peut être pratiquée au-delà du 50^{ème} jour de gestation chez la brebis sans entraîner l'interruption de la gestation (Linzell et Heap, 1968 ; Meites et al, 1951). Et à partir du 55^{ème} jour, le taux de progestérone augmente jusqu'au 4^{ème} mois de gestation (El Amiri et al, 2003). En général, des concentrations croissantes de progestérone indiquent des gestations viables. Donc il est possible de diagnostiquer l'état de gravidité à partir de l'analyse des niveaux de progestérone (Mireille, 2006).

- L'inhibine a un effet inhibiteur sur la sécrétion de la FSH, l'activine stimule la libération de FSH, alors que la follistatine agit en tant qu'inhibiteur de l'activine en se liant à cette dernière (Counis et al, 2001).

Pendant la période de repos sexuel, la fréquence des pulses de LH est très faible. Cette diminution de fréquence des pulses apparaît bien que les niveaux plasmatiques de progestérone soient faibles. Durant cette période, la sécrétion de LH est sous l'effet du rétrocontrôle négatif de l'œstradiol (Legan et Karsch, 1980 ; J. Cameron, 2008).

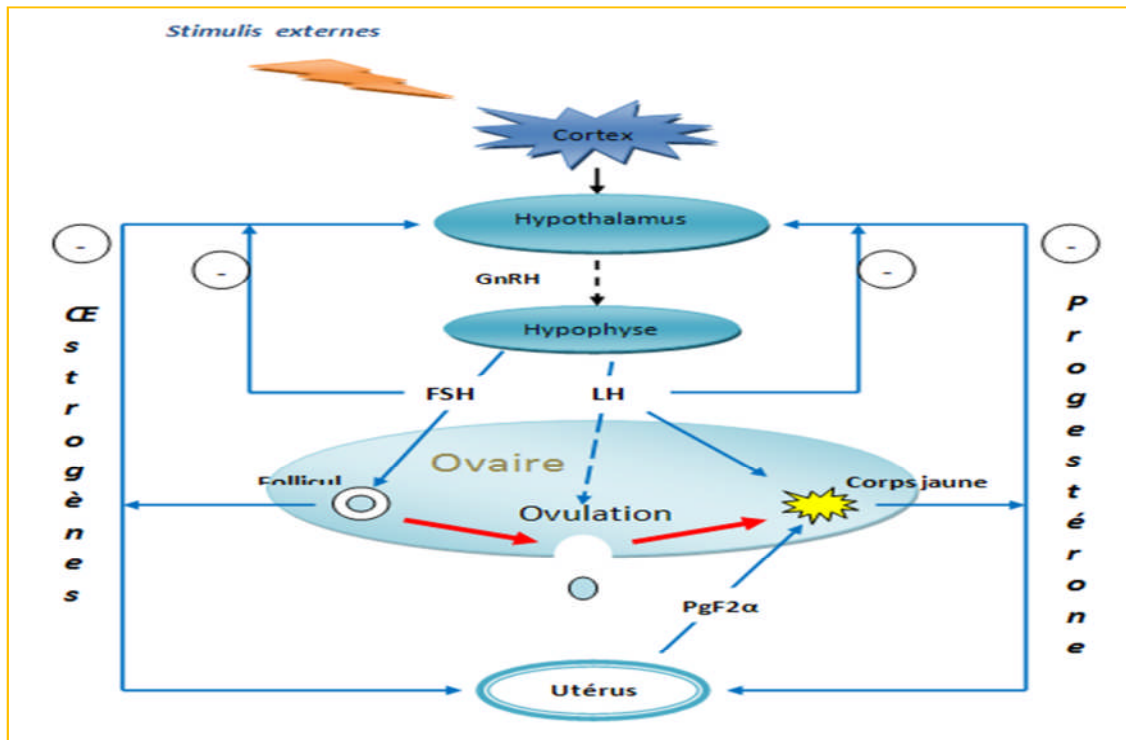


Figure n° 12: Régulation neuro-hormonale du cycle sexuel chez la femelle

(Gérard Brice, 1995)

2. 4. La gestation

La gestation est la période qui s'écoule entre la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde et la parturition à intervalle de 140 à 159 jours (5 mois) chez la brebis (Derivaux et Ectors, 1980), elle est caractérisée par de multiples échanges entre la mère et l'embryon d'abord et le fœtus ensuite à travers le placenta (Bouchaib et Raymond, 2006).

La gestation peut être définie par 3 périodes :

- La période libre de l'œuf fécondé avec sa division jusqu'au stade de 16 cellules (morula) (environ 96 heures après le début d'œstrus).
- La période embryonnaire, à partir du stade morula jusqu'à l'implantation du blastocyste aux alentours des 14 à 17 jours de gestation (Wintenberger et Sevellec, 1987 cités par Brice et al, 1995). L'embryon s'implante jusqu'au 50^{ème} jour dans la paroi utérine, c'est la période de la nidation qui correspond l'organogénèse (craplet et al, 1973) et la formation des annexes embryonnaire l'allantoïde, l'amnios et le chorion formera le placenta.
- La période foetale correspond au développement foetal jusqu'à la parturition.

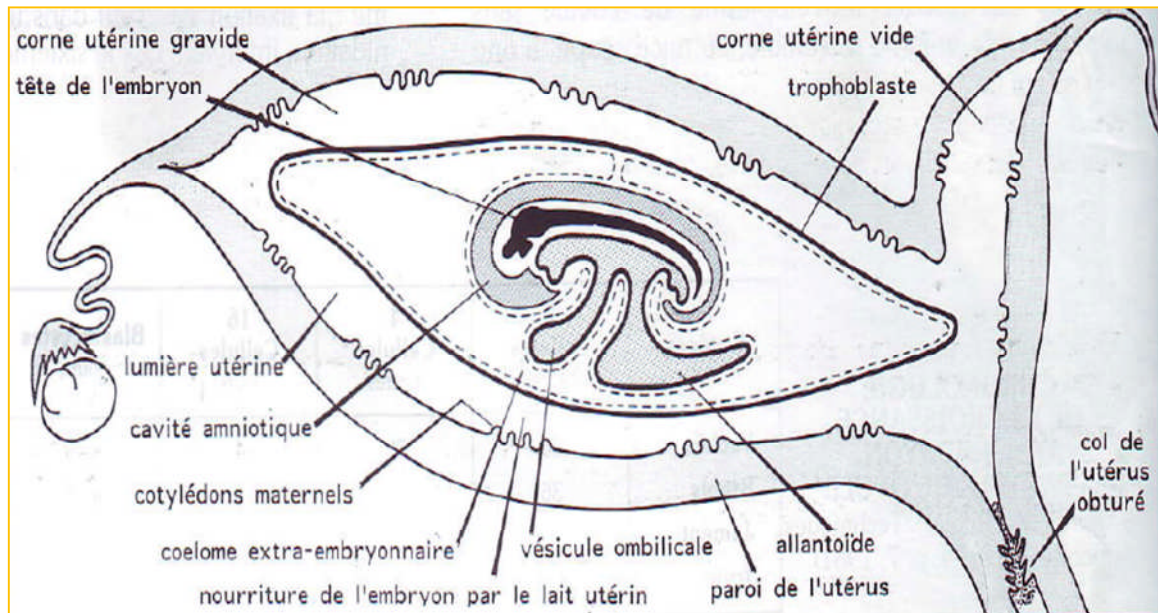


Figure n°13 : Schémas d'un embryon d'agneau de 15 jours de gestation
(Soltner, 2001)

2. 4. 1. La durée de gestation

La durée de la gestation est une caractéristique raciale, elle est déterminée par le fœtus et son génotype (Brice et al, 1995). Elle est environ 5 mois, avec quelques variations rapportées : 147 à 157 jours (Tawah et Mbah, 1993).

Selon Abdelhadi (1998), la brebis de la race Hamra a une durée de gestation de $151,27 \pm 2,25$ jours.

La durée moyenne de gestation de la race Ouled Djellal est de 150.25 ± 1.93 jours avec des durées extrêmes de 146 et 153 jours (Harkat et al, 2007 ; Benyounes et al, 2006).

Chez la race D'man, cette durée est de 149 à 151 jours (Boujenane, 1999).

La durée de gravidité des brebis de race Boujaâd a été en moyenne de 151,4 jours. Cette valeur est comparable à celles rapportées par Boujenane (1999) chez les brebis de races Sardi, Timahdite et BéniGuil. Cette durée est de 149 ± 2 jours chez la race Djallonké (Boly et al, 1993).

Chapitre III

**Conduite de la
reproduction**

3. 1. Synchronisation des chaleurs (L'effet bélier)

La synchronisation des chaleurs, par recours aux traitements hormonaux, est la plus souvent utilisée. Toutefois, par soucis de simplification du travail et de réduction des coûts de production, la pratique de la lutte naturelle avec le recours à « l'effet bélier » est aujourd'hui souvent envisagée (Chanvallon et al, 2009).

C'est une technique qui consiste à déclencher l'ovulation chez des femelles qui ne sont pas en saison sexuelle par un contact, sans saillies, avec des béliers (Tournadre et al, 2009).

Les observations faites sur le terrain par les techniciens révèlent une réponse très variable. Un facteur contribuant à cette variabilité est la profondeur d'œstrus (Thimonier et al, 2000). Un autre facteur contribuant à la forte variabilité est le génotype, en effet des races très saisonnées vont répondre uniquement en fin d'œstrus alors que des races peu saisonnées vont répondre durant tout l'œstrus (Martin et al, 1986).

Avec la durée de lutte qui est réduite à 30-35 jours et un sexe ratio d'un mâle pour 10 à 20 femelles (Chemineau et al, 1991), et dans certaine publication néozélandaises, ne constatant aucune baisse de fécondité, lorsqu'un seul bélier lutte 100 femelles (Brice G, 1995) L'effet mâle présent donc un grand intérêt pratique (Restall, 1992).

Le facteur alimentaire a son importance, certains travaux (Thimonier et al, 2000) déterminent qu'un état nutritionnel insuffisant réduit la proportion de brebis ayant une ovulation induite suite à l'effet mâle. Par ailleurs, il a été montré qu'une sous alimentation chronique réduit la durée de l'œstrus chez la brebis (Debus et al, 2003).

*** La réponse des femelles a l'effet du male :**

Lorsque des béliers, préalablement séparés des femelles depuis au moins 1 mois, sont introduits dans un lot de brebis en œstrus saisonnier, la plupart des femelles ovulent sous l'action d'une augmentation soudaine de la pulsativité de LH, favorisant la venue du pic de LH préovulatoire et d'une ovulation spontanée (Martin et al, 1980 ; Martin et al, 1986 ;) au cours des 2 à 4 jours qui suivent. Cependant, cette ovulation qui n'est pas accompagnée d'œstrus (ovulation dite « silencieuse ») ne semble pas due à une déficience en œstradiol (Knight et al, 1978 ; Martin, 1979). La réponse hormonale à l'effet mâle, avec augmentation de la sécrétion pulsatile de LH, se produit même sur les brebis cyclées de races très diverses (Hawken et al, 2007). Cette première ovulation peut être suivie 17 jours plus tard (durée d'un cycle ovarien normal) d'une seconde ovulation associée à un œstrus. Un premier pic de saillies a donc lieu autour du 19ème jour après l'introduction des mâles.

Mais, la première ovulation est parfois suivie d'un cycle ovarien de courte durée de 6 jours avec une seconde ovulation silencieuse (une phase lutéale courte et un corps jaune anormal) (Chemineau et al, 2006), celle-ci est alors suivie 17 jours plus tard d'une ovulation et de l'œstrus : un second pic de saillies a lieu alors autour du 25ème jour après l'introduction des mâles (Thimonier et al, 2000). Beaucoup de femelles viennent en chaleurs et sont fécondées et de plus, les mises bas seront assez regroupées (Rosa et Bryant, 2002).

Des temps d'exposition de courte durée peuvent synchroniser les chaleurs de brebis pendant la saison sexuelle s'ils sont répétés (Hawken et al, 2008).

On peut retenir que les femelles qui ont une activité ovarienne induite par l'effet mâle seront saillies au cours de la seconde quinzaine qui suit l'introduction des béliers (Tournadre et al, 2009). De plus, l'efficacité de la réponse à l'effet bélier pourrait dépendre de la race de la femelle (Nugent et al, 1988).

Quand La durée de lutte est réduite : 30-35 jours chez les ovins Créole (Chemineau et al 1991), l'effet mâle présente donc un grand intérêt pratique (Restall, 1992).

3. 2. L'alimentation durant la lutte et a la fin de gestation

L'Amélioration du niveau alimentaire des brebis par un Flushing (la suralimentation) débute généralement un mois avant la lutte et se poursuit pendant celle-ci (pour ne pas provoquer des mortalités embryonnaires précoces) avec 200 à 300g de céréales par brebis en plus de la ration (400 à 500 g en plus pour les animaux maigres); ou à une bonne pâture ,soit en augmente l'offre d'herbe (parcelle spéciale réservée pour la lutte), soit en diminuant le chargement, plus une complémentation minérale et vitaminique(CMV).

Tableau 2 : l'influence de l'offre de l'herbe sur la prolificité
(Theriez et al, 1978 cité par Brice et al, 1995)

Chargement/ha	10 brebis	7,5 brebis	5 brebis
Prolificité %	110	155	161

Cette suralimentation énergétique entraîne une stimulation de l'appareil reproducteur qui se traduit par une amélioration du taux d'ovulation (Brice G, 1995) et par conséquent de la prolificité et la fertilité du troupeau (INRA, 1988).

En cette période, on doit éviter aussi l'excès de matières azotées (néfastes à la fertilité) et les stress alimentaires qui résultent par le changement brutal de ration (REOVMP, 2006).

Au début de la gestation (du 2^{ème} au 3^{ème} mois), la croissance des fœtus est très faible, il suffit de couvrir les besoins d'entretien, pendant le dernier tiers de gestation (4^{ème} et 5^{ème} mois), la croissance fœtale s'accélère et les besoins des brebis s'accroissent très rapidement, pendant cette phase, il est utile d'ajouter des compléments riches en énergie, en protéines et en minéraux à la ration habituelle des brebis, car une sous-alimentation à ce stade risque d'entraîner une mobilisation des réserves corporelles réduisant ainsi la quantité disponible pour la lactation (Frayssse et Guitard, 1992) et une réduction du poids des agneaux à la naissance, mais une bonne alimentation donne de bonnes performances zootechniques à l'agnelage : agneaux lourds, mortalité plus faible, meilleure production laitière, meilleure croissance des agneaux (Wand, 2002 ; Jarrige, 1988).

Donc durant une période qui s'étale sur les 6 semaines avant la mise bas, l'alimentation est basée sur la distribution d'un complément d'aliment concentré à raison de 300 g par jour et par brebis. En pratique il faut utiliser les meilleurs fourrages et introduire progressivement des aliments prévus pour la lactation, avec prévention des acidoses et des toxémies de gestation (REOVMP, 2006).

Tableau 3 : Exemple de ration à la fin de gestation

(REOVMP, 2006)

FIN DE GESTATION			
TYPE de RATION		1 Agneau	2 Agneaux
foin graminées	foin	1,3Kg	1.2Kg
	orge	400g	650g
	tourteau	80g	200g
foin légumineuses	foin	1,4Kg	1,3Kg
	orge	400g	800g
	tourteau	0	50g
Ensilage + foin légumineuses (*)	foin	0,4Kg	0,4Kg
	orge	300g	500g
	tourteau	100g	200g
	Ensilage	3,3Kg	3,15Kg
Bonne pâture (Au moins 6 h effectives)	céréale	200g	500g
	Tourteau	200g	
	Foin fibreux	200g minimum	200g minimum

(*) Pour les ensilages Maïs et sorgho

Dans tous les cas, mettre 25 g/brebis/jour d'aliment minéral vitaminé (AMV) adapté au type de ration. Pour les triplés, ajouter du propylène glycol dans la ration au moins 15 jours avant la mise bas afin de prévenir la toxémie.

3. 3. Diagnostique de gestation

Le diagnostic de gestation revêt une grande importance économique en production ovine. En effet, il permet de détecter au plus tôt les saillies ou les inséminations artificielles (IA) infructueuses, de repérer les cas d'infertilité. Par ailleurs, il facilite la constitution de lots d'animaux présentant des états physiologiques voisins, ce qui permet d'optimiser leur alimentation (El Amiri, 2003) pour protéger les brebis contre la toxémie vers la fin des étapes de gestation (Gearhart et al, 1988 ; Bretzlaff et al, 1993).

Les différentes méthodes de diagnostic de gestation sont classées en deux catégories: les méthodes de laboratoire, parmi les quelles on peut citer les dosages hormonaux (sulfate d'œstrone, hormone lactogène placentaire, progestérone) et les dosages de protéines spécifiques ou associées à la gestation et les méthodes cliniques, dont la radiographie, la palpation recto-abdominale, et l'ultrasonographie (Doppler, mode-A et mode-B) (El Amiri, 2008).

Ces méthodes sont présentées en insistant sur la précocité de leur utilisation, sur les paramètres de sensibilité, de spécificité, d'exactitude du diagnostic positif, d'exactitude du diagnostic négatif et enfin sur leurs possibilités de dénombrement des fœtus (EL AMIRI et al, 2003).

La sensibilité d'un test est définie comme la probabilité pour une femelle gravide d'avoir un résultat positif au test ou à l'examen ; La spécificité est la probabilité pour une femelle non gravide d'avoir un résultat négatif au test ou à l'examen et La valeur prédictive est définie comme la probabilité pour une femelle d'être gravide ou non quand le résultat du test ou de l'examen a été déclaré positif ou négatif (Laplanche et al, 1987).

3. 3. 1. Diagnostic de la gestation par dosage de la progestérone

Les dosages peuvent être réalisés soit sur des échantillons de sang, soit sur du lait entier, écrémé ou encore dans la crème du lait et le dosage de la progestérone peut s'opérer par la méthode radio-immunologique (RIA) ou enzymo-immunologique (EIA) (EL AMIRI et al, 2003) et avec le test immunologique par électro-chimi-luminescence "ECLIA" (E. Hajj et al, 2006).

L'analyse du niveau de progestérone dans un prélèvement réalisé environ un cycle après une insémination naturelle ou artificielle permet de savoir si la femelle est non gravide (< 1 ng/ml) ou si elle est susceptible d'être gravide (> 1 ng/ml) chez la brebis (Thimonier, 2000).

La concentration s'élève progressivement à partir des 3^{ème}-4^{ème} jours du cycle, pour atteindre un maximum (environ 2 ng/ml) entre les 7^{ème} et 10^{ème} jours (Cunningham et al, 1975). Cette concentration reste stable jusqu'aux 14^{ème}-15^{ème} jours, pour chuter ensuite brutalement suite à la lutéolyse du corps jaune induite par la PGF2 α . En cas de fécondation, le corps jaune se maintient, et la concentration plasmatique de progestérone égale voire dépasse celle observée en phase lutéale. A cet égard, le dosage de la progestérone permet un diagnostic précoce dès le 17^{ème} jour de la gestation. Cependant, il

faut insister sur le fait qu'il nécessite une connaissance précise de la date de la dernière saillie ou insémination artificielle (ELAMIRI et al, 2003).

Au long de la gestation la concentration de progestérone augmente régulièrement au cours du temps (Gearhart et al, 1988 ; Müller et al, 2003 ; Karen et al, 2006 ; ELAMIRI, 2003 ; Yotov, 2007)

Benyounes et al (2006) ont montré que les concentrations de progestérone ont été significativement influencées par le stade de la gestation ($P < 0,0001$) chez la brebis O.DJ.

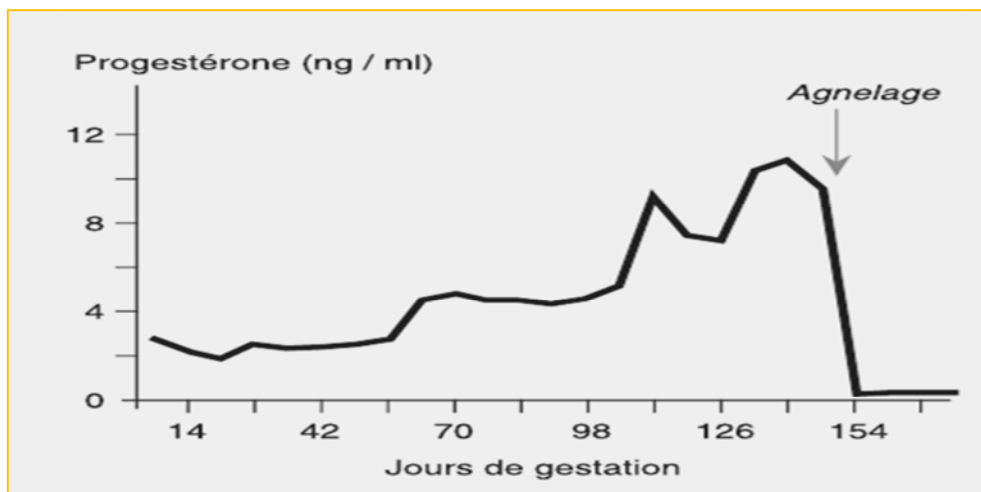


Figure n° 14 : Evolution de la concentration de progestérone plasmatique périphérique au cours de la gestation et jusqu'après l'agnelage chez la brebis Mérinos (Ranilla et al, 1994)

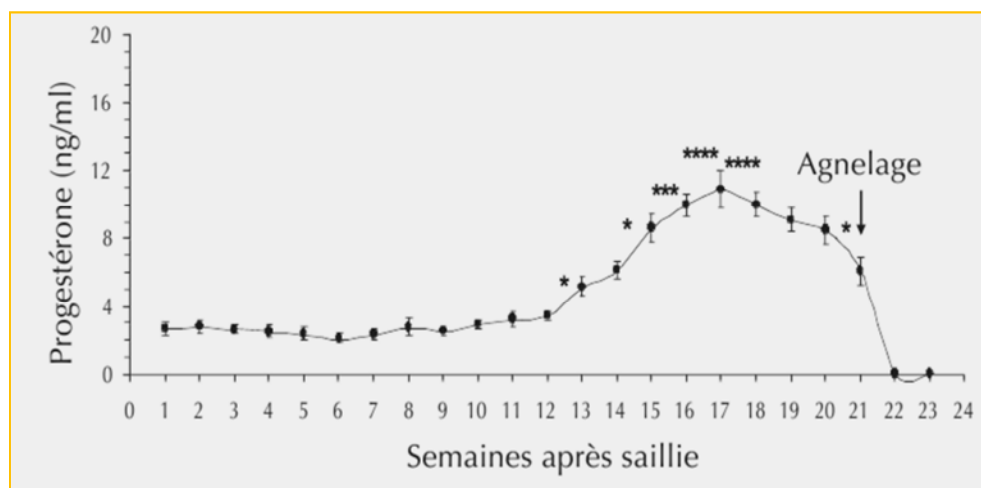


Figure n° 15 : profils plasmatiques (moyenne \pm ES) de la progestérone chez la brebis Ouled Djellal durant la gravidité et la période post-partum (Benyounes et al, 2006)

Le dénombrement précis des fœtus par le dosage de la progestérone n'est pas possible bien que certains auteurs aient observé des corrélations positives en fin de gestation (EL AMIRI, 2003). Plusieurs chercheurs ont signalé que la concentration de la P4 est plus élevée chez les brebis portant deux fœtus (Bassett et al, 1969 ; Robertson et Sarda, 1971 ; Kalkan et al, 1996 et Chauhan et Waziri, 1991).

Chez la race Ouled Djellal, Benyounes et al (2006) ont montré que les concentrations plus élevées en progestérone ($6,6 \pm 1,3$ à $10,3 \pm 1,2$ ng/ml) chez les brebis ayant eu des gestations multiples ont été observées entre la 13^{ème} et la 19^{ème} semaine après saillie.

Les résultats de Müller et al (2003) ont prouvé que le nombre de fœtus pourrait être déterminé au 19^{ème} jour de gestation par l'intermédiaire de la concentration de progestérone avec l'exactitude de 78%, tandis qu'en la même période, Boscos et al (2003) et Yotov (2007) n'ont trouvé aucune variation significative en concentration chez les brebis qui portent un ou plusieurs fœtus. Dans un même sens, pour déterminer le nombre de fœtus, Karen et al (2006) ont enregistré en général une exactitude de la méthode de 62% durant la période 43-56 jours après insémination, et 65.4% durant la période 76-87 jours après insémination.

Concernant l'effet de la race, Yotov (2007) n'a établi aucune différence significative en valeurs de progestérone durant les quatre périodes expérimentales des deux premiers mois de gestation chez les brebis portant un fœtus d'une part et deux fœtus d'autre part, entre la race Plevan Blackhead et la race Trakia Merino. Les études de Cahill et al (1981) et Bratlewski et al (1999) ont exprimé des différences de concentration chez les brebis de différentes races.

Yotov (2007), dans la même étude, a montré aussi une différence significative ($P < 0.01$) plus importante dans la dernière période expérimentale (60 j après l'IA) entre les brebis à gestation multiple avec celles à gestation simple avec respectivement 20.1 ± 3.0 ng/ml et 26.9 ± 5.0 ng/ml.

3. 4. Les paramètres de reproduction

Dans les élevages ovins, La réussite de différentes méthodes de la conduite de la reproduction apparaît dans les résultats des différents paramètres de la reproduction du troupeau, qu'elles soient suffisantes aux normes après leurs mesurer.

Ils s'expriment par des taux, des pourcentages, dont les trois principaux sont les suivants (Dominique, 2001) :

- 1) La fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saillies ou d'insémination.
- 2) La prolificité d'un troupeau est son aptitude à produire davantage de petits que le nombre de mères mettant bas. Les chiffres dépendent évidemment de la race (EL Fadili et al, 2008).
- 3) La fécondité d'un troupeau est son aptitude à produire dans l'année le maximum possible de petits, qui tient compte de la fertilité et de la prolificité et ramène cette productivité en petits à l'année.

Tableau 4 : Les paramètres de reproduction de quelques races ovines

Les races	Taux de fécondité	Taux de fertilité	Taux de prolificité	Auteurs
Ouled Djellal	95 %	/	110 %	Chellig 1992
	107 %	/	108 %	M Dekhili, 2002 (1988/1993)
	75±37.8	60 ± 28.3	120.83±14.3	Harkat S et Lafri M ,2007 (2003/2004)
	/	/	1,09 d'un troupeau du nord 1,23 d'un troupeau du Sud	Dekhili, M. et A. Aggoun, 2007. (1999-2004)
Hamra	90 %	/	110 à 120 %	Chellig 1992
Boujaâd au Maroc	/	98 %	129 %	A. Chikhi et I. Boujenane, 2003(1993/1994)
Race Béni Guil	/	82 à 87%	/	Boujenane I., Mharchi A., 1992

3. 5. La viabilité des agneaux

Les aptitudes de croissance sont spécifiques selon les races, les races lourdes ont l'avantage de fournir rapidement des agneaux donnant une bonne carcasse (Marmet, 1971), même résultats si on utilise un bélier qui présente une carcasse très supérieure (Kennedy, 1997). Par exemple les agneaux issus des pères de la race Ile-de-France ont réalisé une croissance supérieure à celle des agneaux issus des pères des races Lacaune et Mérinos précoce (El Fadili, 2002). Les brebis de grande taille donnent en moyenne des agneaux à croissance plus rapide (Belaid, 1986).

Les résultats de Boujenane (2002) au Maroc ont montré que la race a un effet significatif sur le poids à la naissance ($p < 0.001$), à 30 j ($p < 0.05$), les agneaux de race Sardi ont enregistré les poids à la naissance et à 30j les plus élevés qui ont été respectivement 3.34kg et 6.95kg, mais les poids les plus faibles ont été réalisés par les agneaux de la race D'Man qui ont été 2.73kg et 6.27kg respectivement à la naissance et à 30j. Ces résultats sont similaires aux résultats obtenus par Boujenane (2005) au Maroc qui a trouvé

aussi que le type génétique de l'agneau a un effet significatif ($p < 0.001$) sur les poids à la naissance, à 30 j et à 70j, les poids à la naissance, à 30j et à 70j des agneaux Il-de- France ont été respectivement de 0.28kg, 0.87kg et 1.20kg plus élevés que ceux des agneaux Mérinos précoce et de 0.71kg, 1.90kg et 4.2kg supérieurs à ceux des agneaux Boujaâd.

Les moyennes des poids des agneaux de race Boujaâd ont été de 3,89kg à la naissance, 10,3kg à 30 j (Chikhi et al, 2003).

Le poids à la naissance et à 30 jours de l'agneau Hamra entre octobre 1984 et janvier 1985a été d'environ 3,46kg et 6,72Kg. Ces observations ont été réalisées chez cette race exploitée à la ferme de Bougtob (Grell et Ebers, 1985).


Selon Harkat (2007), le poids des agneaux de la race Ouled Djellal à la naissance est de 3.93 ± 0.53 Kg.

Les études et les recherches citées dans la partie bibliographique, nous permettent d'améliorer et de développer les performances de production des ovins dans les différents systèmes d'élevage pratiqués sur terrains, basant en premier lieu sur les différents caractères de la reproduction qui peuvent être variées selon les performances génétiques de nos races élevées dans différentes régions du pays. En deuxième position nous avons abordé l'intérêt et l'impact de cet élevage sur l'économie national.

Les résultats bibliographiques, montrent que la race Ouled Djellal est la race la plus intéressante et la plus recherché par les éleveurs et les chercheurs à cause de ses performances reproductives et sa production, elle est concurrente aux autre races mondiales, à cet égard, cette race est qualifié comme la meilleure race en Algérie.

Quant au race Hamra, les résultats et les recherches qui la caractérisent sont insuffisantes malgré qu'elle représente des performances génétiques appréciés à l'échelle mondiale.

Dans la partie expérimentale, on décrit tout d'abord la conduite et les performances des deux races et on termine par l'interprétation des résultats finaux.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- **Abbab A. ; Bedrani, S. ; Bourbouze A. et Chiche J., 1995.** Les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. CIHEAM. Options. Médit. Série B. N. 14. P (27).
- **Abdelhadi SA., 2007.** Etude des mortalités périnatales des agneaux au niveau de la région de Tiaret. thèses de doctorat. Université d'Oran (senia).
- **Abdelhadi SA., 1998.** Induction de la parturition par différents traitements hormonaux chez la brebis de race Hamra. Thèse de magister ISV. Tiaret.
- **Adams GP, Matteri RL and Ginther OJ, 1992.** Effect of progesterone on ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating follicle-stimulating hormone in heifers *Journal of Reproduction and Fertility* 95 627–640.
- **Agence Spatiale Algérienne – ASAL.** 2009.
- **Aïssa Abdelguerfi et Meriem Laouar, 2000.** Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb CIHEAM. Options Méditerranéennes, Sér. A / n°39, PP 81- Rupture. nouvelle image de l'élevage sur parcours.
- **Amadou Ndéné Faye, 1992.** les maladies de la reproduction chez les petits ruminants au Sénégal, E.I.S.M.V.
- **Anne Luc, 2005.** Intérêt de l'interprétation des frottis vaginaux chez la chienne en début de proestrus lors du suivi de chaleurs: Etude expérimentale .thèse de doctorats .école nationale vétérinaire d'Alfort .pp38- 44.
- **Arbouche F, 1995.** Contribution à l'étude d'un facteur limitant le fonctionnement de la phytocénose: cas du pâturage dans la cédraie du Belzma (Aurès). Thèse Magister, Institut national agronomique Algérie, 132p.
- **Asserghine M., 2002.** Expérience du Maroc- Composantes politiques.
- **Atchemdi K.A, 2008.** Impact des variations climatiques sur les prix des moutons sur le marché de gros de Djelfa (Algérie). *Cahiers Agricultures*, 17, 29-37.
- **Audiot A., 1995.** Races d'hier pour l'élevage de demain. INRA, Paris.
- **Ayachi, 1 992.** Communication personnel.
- **B.N.E.D.E.R., 1996.** Etude portant sur l'aménagement de 60 unités pastorales. Rapports 1 et 4.
- **Baird, D. T., Scaramuzzi, R. J., 1976.** Changes in the secretion of ovarian steroid and pituitary luteinizing hormone in the peri-ovulatory period in the ewe: the effect of progesterone. *J Endocrinol.* 70, 237-45.

- **Bao B., Garverick H.A., Smith G.W., Smith M.F., Salfen B.E. et Youngquist R.S., 1997.** Changes in mRNA encoding LH receptor, cytochrome P450 side chain cleavage and aromatase are associated with recruitment and selection of bovine ovarian follicles. *Biology of reproduction*, 56: 1158-1168.
- **Baril, G., Chemineau, P., Cognie, Y., Lebeuf, B., Orgeur, P., et vallet, T-C., 1999.** "manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins", Etude du FAO production et santé animale No83, Rome, Italie.
- **Bartlewski, P. M., A. P. Beard and N. C. Rawlings, 1999.** Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Animal Reproduction Science*, 57, 67–88.
- **Bartlewski, P.M., Beard, A.P., Cook, S.J., Chandolia, R.K., Honaramooz, A., Rawlings, N.C., 1999a.** Ovarian antral follicular dynamics and their relationships with endocrine variables throughout the oestrous cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. *J. Reprod. Fertile*. 115,111–124.
- **Bartlewski, P.M., Beard, A.P., Rawlings, N.C., 1999b.** An ultrasonographic study of luteal function in breeds of sheep with different ovulation rates. *Theriogenology* 52, 115–130.
- **Bartolome J.A., Melendez P., Kelbert D., Swift K., Mchale J., Hernandez J., Silvestre F., Risco C.A., Arteché A.C.M., Thatcher W.W. et Archbald L.F., 2005.** Strategic use of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) to increase pregnancy rate and reduce pregnancy loss in lactating dairy cows subjected to synchronization of ovulation and timed insemination. *Theriogenology*, 63: 1026- 1037.
- **Bassett, J., J. T. Oxborrow, I. D. Smith & G. D. Thorburn, 1969.** The concentration of progesterone in peripheral plasma of the pregnant ewe. *Endocrinology*, 45, 499.
- **Bayliss, D. A., Millhorn, D. E., 1991.** Chronic estrogen exposure maintains elevated levels of progesterone receptor mRNA in guinea pig hypothalamus. *Brain Res Mol Brain Res*. 10, 167-72.
- **Bayliss, D. A., Seroogy, K. B., Millhorn, D. E., 1991.** Distribution and regulation by estrogen of progesterone receptor in the hypothalamus of the cat. *Endocrinology*. 128, 2610-7.
- **Bedrani S., 1996.** Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Cas de l'Algérie. Actes de l'atelier : Le foncier et la gestion des ressources naturelles dans les zones arides et semiarides d'Afrique du Nord. OSS., pp 3-32.
- **BELAID D., 1986.** « Aspect de l'élevage ovin en Algérie », OPU, Alger, 107 p.
- **BEN SAID Samia, 2009** .Etude de la sensibilité différentielle de l'hypothalamus à l'œstradiol pour induire le pic préovulatoire de LH et le comportement sexuel : comparaison entre brebis Ile-de-France et Romanov. Université François - Rabelais de Tours.

- **Benabdeli. K. 2000.** Evaluation de l'impact des nouveaux models d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique. CIHEAM. Option. Medit. Serie A. N. 39. Pp 129-140.
- **Bencherif Slimane, 2011.** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne. Pastel-00586977, version 1. Agro Paris Tech UFR d'agriculture comparée et de développement agricole.
- **Bendiff K., 2008.** "l'expérience du HCDS dans le développement des énergies renouvelables". Dép., mise en valeur et génie pastoral, HCDS.
- **BENYOUCEF M.T., KAIDI R., BOUTEBILA S ET BENZIDOUR A., 1995.** « Aspects organisationnels et techniques d'un programme d'étude génétique de la race ovine Hamra dans la région de l'Ouest (Algérie) », CIHEAM-Options Mediterranées p215-220.
- **Benyounes A., F. Lamrani, N. Melo de Sousa, J. Sulon, J. Folch, J.F. Beckers, et M.A. Guellati, 2006.** Suivi de la gravidité chez la brebis Ouled Djellal par dosage de la protéine associée à la gestation et de la progestérone, Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux, 59, 65-73.
- **Benyounes Abdelaziz, 2008.** Efficacité Comparée de Deux Méthodes de Diagnostic Précoce de Gravidité Chez la Brebis Ouled Djellal. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.20 No.2 (2008), pp.362-373. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>.
- **Berchiche, T., Chassany, J.P., Yakhlef, H, 1993.** Evolution des systèmes de production ovins en zone steppique algérienne. Sem. Intern. Réseau Parcours. Ifrane (Maroc), pp157-167.
- **Birdaha Y, 2004.** Puberté, gestation et post-partum chez la brebis Timahdite et sa croisée D'man x Timahdite dans le contexte d'élevage du Bour Atlantique intermédiaire du Maroc. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. FUNDP, Namur, Belgique.
- **Blache D., Batailler M., Fabre-Nys C.J, 1994.** Oestrogen receptor in the preopticohypothalamic continuum: immunohistochemical study of the distribution and cell density during induced oestrous cycle in the ovariectomized ewe. J. Neuroendocrinol, 6, 329-339.
- **Bneder. 2006.** Identification et cartographie des zones potentielles à l'agriculture en steppe. Etude diachronique du climat et du bioclimat de la steppe algérienne. Bureau National D'étude pour le Développement Rural. Alger, 47p.
- **Boly H., Koubaye A., Viguier-Martinez M.C., Yenikoye A, 1993.** Gestation et reprise de l'activité sexuelle après le part chez la brebis Djallonké, variété « Mossi ». Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 46, 631-636.

- **Bonnes, G., Desclaude, J., Drogoul, C., Gadoud, R., Jussiau, R., Le Loc'h, A., Montméas, L. et Robin, G., 1988.** Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Les éditions Foucher. 239 pp.
- **Boscós, C. M., F. C. Samartzi, A. G. Lymberopoulos, A. Stefanakis & S. Belibasaki, 2003.** Assessment of progesterone concentration using enzymeimmunoassay, for early pregnancy diagnosis in sheep and goats. *Reproduction in Domestic Animals*, 38, 170–174.
- **Bouchaib Boulouar et Raymond Paquay, 2006.** L'élevage du mouton et ses systèmes de production au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique, Maroc.
- **Boujenane I et Chikhi A., 2006,** « Paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis des races Boujaâd et Sardi au Maroc ». *Revue. élev. Vét. Pays trop*, 59(1-4) : 51-57.
- **Boujenane I, 2003.** « amélioration génétique ovine au Maroc : contraintes et voies d'amélioration département des productions animales/ L'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II.
- **Boujenane I, 1999.** Les ressources génétiques ovines au Maroc. Rabat, Maroc, Actes Editions, Rabat. 136 p.
- **Boujenane I, 2002.** « Développement de la race synthétique ovine 'DS' », *Small Ruminant Research* 45 (1) : 61-66.
- **Boujenane I, 2005.** « Comparaison des races Il-de-France de mérinos précoce en race pure et en croisement avec la race Boujaâd au Maroc ». *Revue. Elev. Vét. Pays trop*, 58(3) : 191-196.
- **Boujenane I., Mharchi A., 1992.** Estimation des paramètres génétiques et phénotypiques des performances de reproduction des brebis de race Beni Guil. *Actes Inst. agron. vét. (Maroc)*, 12 : 5-13.
- **Boukhliq Rachid, 2002.** physiologie de la reproduction ovine .IAVH II.
- **Boukhobza, M., 1982.** L'agro pastoralisme traditionnel en Algérie: de l'ordre tribal au désordre colonial. OPU; Alger, 458p.
- **Bretzlaff, K., J. Edwards, D. Forrest & L. Nuti, 1993.** Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. *Veterinary Medicine*, 88, 12–24.
- **Brice, G, Jardon, C. et Vallet, A., 1995.** Le point sur la conduite de la reproduction chez les ovins. Eds. Institut de l'élevage, Paris, France. 79 pp.
- **Britt, JH. et JF Roche., 1980.** Induction and synchronization of ovulation. Dans: Hafez, ESE (eds). *Reproduction in farm animals*. 4e ed. Lea & Febiger. 627 pp.

- **Cahill, L. P., J. Saumande, J. P. Ravault, M. Blanc, J. Thimonier, J. C. Mariana and P. Mauleon, 1981.** Hormonal and follicular relationships in ewes of high and low ovulation rates. *Journal of Reproduction and Fertility*, 62, 141–150.
- **Cameron Johanne, 2008.** Guide de référence sur la photopériode. Centre d'expertise en production ovine du Québec.
- **Caraty A., Duittoz A., Pelletier J., Thiéry JC., Tillet Y. et Bouchard P. (2001).** Libération pulsatile des gonadotropines, de la prolactine et de la GH. Le contrôle de la pulsativité de LH. Dans : Thibault et Levasseur (Edits). *La reproduction chez les mammifères et l'homme*. Ellipses, INRA, Paris, pp.85-107.
- **Caraty, A., Skinner, D.C., 1999.** Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. *Endocrinology* 140, 165–170.
- **Catherine Azoulay, 2009.** Frottis cervico-utérins. *Réflexions en Gynécologie Obstétrique*. Paris.
- **Chanvallon A, Sagot I, Scaramuzzi R, Francois D, Fassier T, Fabre-Nys C., 2009.** Intérêts de l'effet bélier en contre saison selon le type génétique. p309-312.
- **Chauhan, F. S. & M. A. Waziri, 1991.** Evaluation of rectal-abdominal palpation technique and hormonal diagnosis of pregnancy in small ruminants. *Indian Journal of Animal Reproduction*, 12, 63–67.
- **Chellig R, 1992.** « Les races ovines algériennes », éditions OPU, Alger, 80 p.
- **Chellig, R., 1992.** Les races ovines algériennes. Office des publications universitaires, p11-66.
- **Chemineau P, Mahieu M, Varo H, Shitalou E, Jego Y, Grude A et Thimonier J, 1991.** Reproduction des caprins et des ovins Créole de Guadeloupe et de Martinique. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (France)* 44 (numéro spécial): 45-50.
- **Chemineau P., Pellicer-Rubio M.T., Lassoued N., Khaldi G., Monniaux D., 2006.** Male induced short oestrous and ovarian cycles in sheep and goats: a working hypothesis. *Reprod. Nutr. Dev.*, 46, 417-429.
- **Chikhi et I. Boujenane, 2003.** Performances de reproduction et de production des ovins de race Boujaâd au Maroc. *Revue Elev.Méd.Vét.Pays trop.* 56(1-2) :83-88.
- **Clutton-Brock J., 1999.** A natural history of domesticated mammals. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- **Counis, R., Combarous, Y., Chabot, V., Taragnat, C., 2001.** Régulation de la synthèse et de la libération des gonadotropines hypophysaires In: I. Ellipses, (Ed.), *Reproduction chez les Mammifères et l'Homme*, pp. 65-84.

- **Craplet.C., Parez M.,Thibault C., 1973.** conséquences zootechniques- Volume 2. rech-Med-Vet., 149 :1601.Vigot-Paris.
- **Cunningham N.F., Symons A.M., Saba N., 1975.** Levels of progesterone, LH and FSH in the plasma of sheep during the oestrous cycle. J. Reprod. Fertil., 45, 177-180.
- **Debus N., Blanc F., Bocquier F., 2003.** Effect of under-feeding on reproduction and plasma metabolites in the ewe: impact of FGA treatment. Proc. EAAP-Roma 31 August-5 sept.
- **Dekhili M et Aggoun A., 2004.** « Etude des facteurs de la reproduction d'un troupeau ovins (Ouled-Djellal) dans la région de sétif. Fécondité, fertilité, prolificité », Recherche agronomique n15.p79-83.
- **Dekhili M, 2004.** « Etude de la productivité d'un troupeau de brebis de race Ouled-Djellal», 11e Renc. Rech. Ruminants, 234.
- **Dekhili, M et A. Aggoun, 2007.** Performances reproductives de brebis de race Ouled-Djellal, dans deux milieux contrastés. Arch. Zootec. 56 (216): 963-966.
- **Denis Vaillancourt et Réjean Lefebvre, 2003.**la gestion de la reproduction chez les petits ruminants : le contrôle du cycle œstral. université de montréal.
- **Derivaux J., Ectors F, 1980.**Physiopathologie de la gestation et Obstétrique Vétérinaire.PARIS, Ed. du Point Vétérinaire.
- **Doganeli MZ ., Tanyolau A., Alacam.E, 1979.** Veteriner Fakultesi dergisi. Ankara universitessi.
- **Driancourt M.A., Gougeon A.,Royere D.,Thibault C.,1991.** la reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA paris.
- **Driancourt, M. A., Levasseur, M. C., 2001.** Cycle estriens et cycles menstruels. In: M. L. C.Thibaut, (Ed.), La reproduction chez les Mammifères et l'Homme, PARIS, pp. 680-696.
- **Drion P.V., Ectors P.J., Hanzen C., Houtain J.Y., Lonergan P. et Beckers J-F., 1996.** Regulation de la croissance folliculaire et lutéale. Le point vétérinaire, Vol. 28, numéro spécial «Reproduction des ruminants».
- **Duggavathi, R., Bartlewski, P.M., Barrett, D.M.W., Rawlings, N.C., 2003.**Use of high-resolution transrectal ultrasonography to assess changes in numbers of small ovarian antral follicles and their relationships to the emergence of follicular waves in cyclic ewes. Theriogenology 60,495–510.
- **E. Hajj, H. Chaïb, C. Harfouche, A. Slim, C. Toubia et S. Abi Saab, 2006.** Détermination de l'âge à la puberté et du début de la saison sexuelle de la Race caprine baladi en système D'élevage extensif. Libanaise Science Journal, Vol. 7, No.2.

- **El Amiri B, A. Karen, Y. Cognie, N.M. Sousa, J.L. Hornick, O. Szenci, J.F. Beckers, 2003.** Diagnostic et suivi de gestation chez la brebis : réalités et perspectives. INRA Prod. Anim .16 (2), 79-90.
- **El Amiri Bouchra, 2008** .Diagnostic de la gestation chez les ovins. INRA, Centre Régional de la Recherche Agronomique de Setta, Maroc.
- **EL Fadili M, 2002.** « Amélioration de la productivité des races locales ovines par croisement », bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. Sommaire n 89.4 p.
- **EL Fadili M., Derqaoui L., Francois D.e, Bodin L. 2008.**Taux d'ovulation et prolificité chez les brebis D'man, Timahdite et leurs croisées. Renc.Rech.Ruminants, 15.
- **Ennuyer M., 2000.** Les vagues folliculaires chez la vache : applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. Le point vétérinaire, 31, 377-383.
- **Erickson G.F. et Danforth D.R., 1995.** Ovarian control of follicle development. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 172: 736-747.
- **Evans, A.C.O., 2003a.** Characteristics of ovarian follicle development in domestic animals. Reprod. Domest. Anim. 38, 240–246.
- **Evans, A.C.O., 2003b.** Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. Anim. Reprod. Sci. 78, 289–306.
- **Evans, A.C.O., Duffy, P., Hynes, N., Boland, M.P., 2000.** Waves of follicle development during the estrous cycle in sheep. Theriogenology 53,699–715. Évolution et possibilités de développement pp 60 ,109 .
- **FAO, [en ligne], 2007.**
<http://www.fao.org/ag/aGp/agpc/doc/Counprof/Algeria/Algerie.htm>.
- **Fateh Mamine, 2010.** Effet de la suralimentation et de la durée de traitement sur la synchronisation des chaleurs en contre saison des brebis *Ouled Djellal* en élevage semi-intensif p11-18.
- **Fiéni F., Tainturier D., Bruyas JF et Battu I., 1995.** Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. Bull. Group. Tech. Vét., 4, 35-49.
- **François Baron, 2006.** Etude de la période pré-ovulatoire chez la chienne berger allemand.thèse de doctorat. École nationale vétérinaire D'ALFORT.
- **Fraysse J-L ET Guitard J-P; 1992.** « Produire de la viande ovine », édition France Agricole, Paris, 220p.
- **Frédérique LE Bellego, 2002.** Rôle de la laminine dans le contrôle des fonctions des cellules de granulosa dans l'ovaire de brebis. Université François Rabelais, INRA.

- **Gayrard .V, 2007.** Physiologie de la reproduction des mammifères.ENV, Toulouse.pp 70 – 80.
- **Gearhart, M. A., W. E. Wingfield, A. P. Knight, J. A. Smith, D. A. Daraatz, J. A. Boon & C. A. Stokes, 1988.** Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. *Theriogenology*, 30, 323–337.
- **Gibbons, J.R., Kot, K., Thomas, D.L., Wiltbank, M.C., Ginther, O.J., 1999.** Follicular and FSH dynamics in ewes with a history of high and low ovulation rates. *Theriogenology* 52, 1005–1020.
- **Ginther OJ, Bergfelt DR, Kulick LJ and Kot K, 2000.** Selection of the dominant follicle in cattle: role of two-way functional coupling between follicle-stimulating hormone and the follicles *Biology of Reproduction*, 62, 920–927.
- **Ginther, O.J., Kot, K., Wiltbank, M.C., 1995.** Associations between emergence of follicular waves and fluctuations in FSH concentrations during the estrous cycle in ewes. *Theriogenology* 43,689–703.
- **Goel, A. K. & K. P. Agrawal, 1989.** Pregnancy diagnosis in sheep. *Indian Journal of Animal Science*, 59, 974–976.
- **Gompel Claude, 1982.** Atlas de cytologie clinique .Maloine S.A Edition .Paris.
- **Gonzalez F. et al, 2004.** *Theriogenology*, 62, 1108-1115.
- **Goodman, R. L., Bittman, E. L., Foster, D. L., Karsch, F. J., 1981.** The endocrine basis of the synergistic suppression of luteinizing hormone by estradiol and progesterone. *Endocrinology*. 109, 1414-7.
- **Goodman, R. L., Legan, S. J., Ryan, K. D., Foster, D. L., Karsch, F. J., 1980.** Two effects of estradiol that normally contribute to the control of tonic LH secretion in the ewe. *Biol Reprod*. 23, 415-22.
- **Goodman, R.L., 1988.** Neuroendocrine control of the ovine oestrus cycle. Dans the *Physiology of Reproduction*. Chapitre 46: 1929-1968. Raven Press. New York, États-Unis.
- **Goodman,R.L, and Karscch, F.J, 1980.**control of seasonal breeding in the ewe : importance of changes in reponse to sex-stroid feedback. In: progress in reproductive biology. vol .5(R.J.Reiter and B.K.Follet, eds.).S.Karger, Basel.pp.134-154.
- **Graham J. Dinny and Clarke. Christine L, 1997.** Physiological Action of Progesterone in Target Tissues. *Endocrine Society.Endocrine Reviews*, Vol. 18, No. 4.
- **Gray, C. A., F. F. Bartol, B.J. Tarleton, A. A. Wiley, G. A. Johnson, F. W. Bazer & T. E. Spencer, 2001.** Developmental biology of uterine glands. *Biology of Reproduction*, 65, 1311–1323.

- **GREDAAL, 2001.** Une première lecture des résultats préliminaires du recensement relatif aux élevages en Algérie (2000-2001).
- **Grégoire L, 2008,** Diversité génétique et gestion génétique des races canines, UFR Génétique, Elevage et Reproduction, Société Centrale Canine ; UMR Génétique et Diversité Animales pp 13-14.
- **Grell, H. et Ebers, A., 1985.** Rapport SUT l'état d'avancement du projet de création d'un centre coopératif de géniteurs de race Hamra à Bougtob. GTZ: Office allemand de coopération technique.
- **H. Tournadre, M. Pellicer, F. Bocquier, 2009.** Maîtriser la reproduction en élevage ovin biologique : influence de facteurs d'élevage sur l'efficacité de l'effet bélier, Innovations Agronomiques, 4, 85-90.
- **Hanzen Ch. Pieterse M, Szenci O and Drost M., 2000.** Relative accuracy of the identification of ovarian structures in the cow by ultrasonography and palpation per rectum The Veterinary Journal, 159:161-170.
- **Harkat s & Lafri m, 2007.** Effet des traitements hormonaux sur les paramètres de reproduction chez des brebis «ouled-djellal», Courrier du Savoir – N°08, pp.125-132, Université Saad Dahlab, Blida.
- **Hawken P A R, Beard A P, Esmaili T, Kadokawa H, Evans A, Blache D and Martin G, 2007.** The introduction of rams induces an increase in pulsatile LH secretion in cyclic ewes during the breeding season. Theriogenology 68: 56-66.
- **Hawken P A R, Evans A and Beard A P, 2008.** Prior exposure of maiden ewes to rams enhances their behavioural interactions with rams but is not a pre-requisite to their endocrine response to the ram effect. Animal Reproduction Science 108 (3-4): 13-21.
- **HCDS, 2006.** Bilan des réalisations du HCDS, Document interne, Djelfa, 35p.
- **Holmes RJ, 1986.** Sexual behavior of sheep. *In: Current Therapy in theriogenology-* Morrow 2, WB Saunders Co: 870-873.
- **ICARDA., 2005.** “Les obstacles aux transferts technologiques dans les petites et moyennes exploitations agricoles des zones arides et semi arides du Maghreb”. Discussion sur les conditions d'amélioration de la productivité en Algérie, Maroc et Tunisie. Forum euro-méditerranéen.
- **INRA. 1988.** Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA Publications, Versailles.
- **Institut National Agronomique (INA) Paris-Grignon. E. Verrier, Ph. Brabant, A. Gallais. Juillet 2001.**
- **Jarrige R., 1988.** « Alimentation des ruminants », éditions INRA, Paris.

- **Kabir A, 1999.**évaluation de l'activité de l'appareil génitale de la brebis par usage de la cytologie et de l'histologie de la muqueuse vaginale. Institut des sciences vétérinaire, Tiaret.
- **Kalkan, C., H. Cetin, E. Kaygusuzoglu, B. Yilmaz, M. Ciftci, H. Yildiz, A. Yildiz, H. Deveci, A. M. Apaydin & H. Ocal, 1996.** An investigation on plasma progesterone levels during pregnancy and parturition in the Ivesi sheep. Acta Veterinaria Hungarica, 44, 335–340.
- **Karen A. et al., 2003.** Theriogenology, 59, 1941-1948.
- **Karen, A., B. El Amiri, J.-F. Beckers, J. Sulon, A. M. A. Taverne & O. Szenci, 2006.** Comparison of accuracy of transabdominal ultrasonography, progesterone and pregnancy-associated glycoproteins tests for discrimination between single and multiple pregnancy in sheep. Theriogenology, 66, No 2, 314–322.
- **Karsch, F. J., Foster, D. L., Legan, S. J., Ryan, K. D., Peter, G. K., 1979.** Control of the preovulatory endocrine events in the ewe: interrelationship of estradiol, progesterone, and luteinizing hormone. Endocrinology. 105, 421-6.
- **Karsch, F. J., Bittman, E. L., Foster, D. L., Goodman, R. L., Legan, S. J., Robinson, J. E., 1984.** Neuroendocrine basis of seasonal reproduction. Recent Prog Horm Res. 40, 185-232.
- **Karsch, F. J., Legan, S. J., Hauger, R. L., Foster, D. L., 1977.** Negative feedback action of progesterone on tonic luteinizing hormone secretion in the ewe: dependence on the ovaries. Endocrinology. 101, 800-6.
- **Kennedy D., 1997,** « Sélection du bélier approprié avec les valeurs EPD », Fiche technique du MAAARO.
- **Knight T W, Peterson A J and Payne E., 1978.** The ovarian and hormonal response of the ewe to stimulation by the ram early in the breeding season. Theriogenology 10 (5): 343-353.
- **L. Selleret, P. Mathevet, 2008.** Diagnostic et prise en charge des lésions précancéreuses du col utérin pendant la grossesse. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.
- **Labani A ; Khéloufi Benabdeli et Abdelkrim Kefifa, 2006.** Fluctuations climatiques et dynamique de l'occupation de l'espace dans la commune d'Ain El Hadjar (Saïda, Algérie). Article scientifique. Sécheresse ; 17 (3) : 391-8
- **Laplanche A., Com- Nougue C., Flamant R., 1987.** méthode de statistique appliquée à la recherche clinique .Ed.Flammarion.Méd.Sci.
- **Legan, S. J., Karsch, F. J., Foster, D. L., 1977.** The endocrin control of seasonal reproductive function in the ewe: a marked change in response to the negative feedback action of estradiol on luteinizing hormone secretion. Endocrinology. 101,

818-24.

- **Legan, S.J et Karsch, F.J. 1979.** Neuroendocrine regulation of the estrous cycle and seasonal breeding in the ewe. *Biol. Reprod.*, 20: 74-85.
- **Legan,S. J., and Karsch,F. J., 1980.**photoperiodic control of seasonal breeding in ewes : modulation of the negative feedback action of estradiol .*Biol. Reprod.* 23:1061-1068.
- **Linzell J.L., Heap R.B., 1968.** A comparison of progesterone metabolism in the pregnant sheep and goat: source of production and an estimation of uptake by some target organs. *J. Endocrinol.*, 41: 433-438.
- **Lucy MC., Billings HJ., Butler WR., Ehnis LR., Fields MJ., Kesler DJ., et al., 2001.** Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF2alpha for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers,and dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 79, 982-995.
- **M Dekhili, 2002 .**Performance reproductives des brebis Ouled Djellal nées simples et doubles. *Renc .Rech. Ruminants*, 9.
- **Marmet R., 1971.** « La connaissance du bétail », tome II éditions J-B Baillière ET fils, Paris, 173 p.
- **Martin G B, Oldham C M, Cognié Y and Pearce D., 1986.** The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams. A review [Les réponses physiologiques des brebis anovulatoires à l'introduction des béliers]. *Livestock Production Science* 15 (3): 219-247.
- **Martin G B., 1979.** Ram-induced ovulation in seasonally anovular merino ewes: Effect of oestradiol on the frequency of ovulation, oestrus and short cycles. *Theriogenology* 12 (5): 283-287.
- **Martin, G. B., Scaramuzzi, R. J., 1983.** The induction of oestrus and ovulation in seasonally anovular ewes by exposure to rams. *J Steroid Biochem.* 19, 869-75.
- **Martin, G.B., Oldham, C.M.; Lindsay, D.R., 1980.** Increased plasma LH levels in seasonally anovular Merino ewes following the introduction of rams. *Anim. Reprod. Sci.*, 3: 125–132.
- **Martoja R et Martoja M, 1967.** Initiation aux techniques de histologie Animale .Masson et C 14 éditeurs. Paris VIème.
- **McGee, E. A., and Hsueh, A. J., 2000.** Initial and cyclic recruitment of ovarian follicles. *Endocr Rev* 21, 200-14.
- **McNatty, K. P., Gibb, M., Dobson, C., Thurley, D. C., 1981.** Evidence that changes in luteinizing hormone secretion regulate the growth of the preovulatory follicle in the ewe. *J Endocrinol.* 90, 375-89.

- **McNeilly, A. S., Crow, W., Brooks, J., and Evans, G., 1992.** Luteinizing hormone pulses, follicle-stimulating hormone and control of follicle selection in sheep. *J Reprod Fertil Suppl* 45, 5-19.
- **McNeilly, A. S., O'Connell, M., Baird, D. T., 1982.** Induction of ovulation and normal luteal function by pulsed injections of luteinizing hormone in anestrus ewes. *Endocrinology*. 110, 1292-9.
- **Meites J., Webster H.D., Young W., Thorp F. JR, Hatch R.N., 1951.** Effects of corpora lutea removal and replacement with progesterone on pregnancy in goats. *J. Anim. Sci.*, 10: 411-416.
- **Mialot JP., Constant F., Chastant-Maillard S., Ponter AA, et Grimard B., 2001.** La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications. In : Société Française de Buiatrie, , Paris 28-30 novembre 2001, 163-168.
- **Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques (MARH), 2006.** Enquête sur les Structures des Exploitations Agricoles.
- **Mireille Thériault, 2006.** Utilisation des éponges vaginales chez la brebis laitière. Université Laval et Agroalimentaire Canada.
- **Miroud K, 1987.**changes in the exfoliative cytology, Histology and histochemistry of the ovine and bovine vaginal mucosa during the oestrous cycle, after ovariectomy exogenous steroid therapy. Master thesis .Royal veterinary collage .London.
- **Moenter, S. M., Brand, R. M., Midgley, A. R., Karsch, F. J., 1992.** Dynamics of gonadotropin-releasing hormone release during a pulse. *Endocrinology*. 130, 503-10.
- **Moenter, S. M., Caraty, A., Locatelli, A., Karsch, F. J., 1991.** Pattern of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) secretion leading up to ovulation in the ewe: existence of a preovulatory GnRH surge. *Endocrinology*. 129, 1175-82.
- **Mohammedi H., Labani A., Benabdeli K, 2006.**Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne. *Dév. Durable Territoire*. Adresse URL : <http://developpementdurable.Revues.org/index2925.html#text>. Consulté le 18 avril 2010.
- **Monniaux D., Caraty A., Clément F., Dalbiès-Tran R., Dupont J., Fabre S., Gérard N.,Mermillod P., Monget P et Uzbekova S., 2009.** Développement folliculaire ovarien et ovulation chez les mammifères. *Inra Prod. Anim.*, 22 (2), 59-76.
- **Monniaux, D., Huet, C., Besnard, N., Clement, F., Bosc, M., Pisselet, C., Monget, P.,and Mariana, J. C., 1997.** Follicular growth and ovarian dynamics in mammals. *J Reprod Fertil Suppl* 51, 3-23.

- **Mukasa-Mugerwa, E. and P. Viviani, 1992.** Progesterone concentrations in peripheral plasma of Menzsheep during gestation and parturition. *Small Ruminant Rescue*, 8, 47–53.
- **Müller, T., H. Schubert and M. Schwab, 2003.** Early prediction of fetal number in sheep based on peripheral plasma progesterone concentrations and season of the year. *Veterinary Record*, 1, 137–138.
- **Najari S ; Gaddour O ; Abdennebi M ; Ben Hammouda M et Khaldi G, 2006.** « Caractérisation morphologique de la population caprine locale des régions arides tunisiennes », *Revue des régions arides* ISSN p 32-41.
- **Nedjraoui, D. 2001.** Country pasture, forage resource. Profiles. Algeria. FAO info .
- **Neilly Mc, A. S., Crow, W., Brooks, J., and Evans, G., 1992.** Luteinizing hormone pulses, follicle-stimulating hormone and control of follicle selection in sheep. *J Reprod Fertil Suppl* 45, 5-19.
- **Neuburger Laure-Marie, 2006.** Développement de dosages immunologiques par fluorescence ; Perspectives pour l'élaboration d'un capteur en flux des agents de la menace. thèse de doctorat, L'Institut National Agronomique Paris-Grignon.
- **Neveux M, 1999.** Les frottis vaginaux chez la chienne. *Point Vet.*, 30, 557-564.
- **Neveux M., 1999.** Les frottis vaginaux chez la chienne. *Point vét.*, 30, 37-44.
- **Niswender GD., Juengel JL., McGuire WJ., Belfiore CJ and Wiltbank MC., 1994** . Luteal function: the estrous cycle and early pregnancy. *Biology of reproduction* 50, 239-247.
- **Nugent, III. R.A., Notter, D.R. et Beal, W.E., 1988.** Effects of ewe breed and ram exposure on estrus behavior in may and june. *J. Anim. Sci.*, 66: 1363 – 1370.
- **O'Brien A., 2002.** « L'alimentation intensive des brebis reproductrices: est-ce utile ? », fiche technique n 02-056 du MAAARO. 2p.
- **Padmanabhan, V., Evans, N. P., Dahl, G. E., McFadden, K. L., Mauger, D. T., Karsch, F. J., 1995.** Evidence for short or ultrashort loop negative feedback of gonadotropin-releasing hormone secretion. *Neuroendocrinology*. 62, 248-58.
- **Pelletier J. , 1983.** Le “Pulse” de LH: un quantum d'énergie hormonale. *Ann Endocr*, Paris, 44: 305-308.
- **Peters H. et McNatty K.P., 1980.** The Ovary. In *Reproductive Biology Handbooks* 175pp Ed Elek. Granada Press, New York.
- **Poirier J., Cohen I., Berbaudin J.F., 1975.** *Histologie humaine –fascicule 5 - 3ème édition*, Maloine S.A, éditeur, Paris.

- **R.G.A, 2000-2001.**
<http://www.fao.org/DOCREP/004/V1430f/V1430F00.htm#TOC> .
- **Rafaela, 2005.** Technologie ECL : un “E” qui fait toute la différence. Journal d’information biomédicale – N°71. PP 24, 25.
- **Ranilla M.J., Sulon J., Carro M.D., Mantecon A.R., Beckers J.F., 1994.** Plasmatic profiles of pregnancy-associated glycoprotein and progesterone levels during gestation in Churra and Merino sheep. Theriogenology, 42,537-545.
- **Réseaux d’élevage ovins-viande Midi-périnée (REOVMP), 2006.** besoins physiologiques de la brebis.0839-Fiches Alimentation (1-A).
- **Restall B J, 1992.** The male effect in goats. In: Vth International conference on goats, New Dehli, 2-8 mars 1992, vol II part II cité Elevage et insémination 250 (8): 29.
- **Robertson, H. A. & I. R. Sarda, 1971.** A very early pregnancy test for mammals: Its application to the cow, ewe and sow. Journal of Endocrinology, 49, 407–419.
- **Rondia P, 2006.**Aperçu de l’élevage ovin en Afrique du Nord. Filière Ovine et Caprine n°18.
- **Rosa H J D, and Bryant M J, 2002.** The ‘ram effect’ as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. Review. Small Ruminant Research 45 (1): 1-16.
- **Safsaf B; Tlidjane M, 2010.**Effet du type de synchronisation des chaleurs sur les paramètres de la reproduction des brebis Ouled Djellal dans la steppe algérienne. Renc. Rech. Ruminants, 17.
- **Selleret L, P. Mathevet, 2008.** Diagnostic et prise en charge des lésions précancéreuses du col utérin pendant la grossesse Precancerous cervical lesions during pregnancy:Diagnostic and treatment. Journal de Gyne´cologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction .37S, S131—S138.
- **Skinner, D. C., Evans, N. P., Delaleu, B., Goodman, R. L., Bouchard, P., Caraty, A., 1998.** The negative feedback actions of progesterone on gonadotropin-releasing hormone secretion are transduced by the classical progesterone receptor. Proc Natl Acad Sci U S A. 95, 10978-83.
- **Soltner D, 2001.** la reproduction des animaux d’élevage.3e édit, sciences et techniques agricoles, « Le Clos Lorelle » - 49130C SAINTE-GEMMES-SUR-LOIR .Paris.
- **Sousa N.M., F. Gonzalez, A. Karen, B. El Amiri, J. Sulon, G. Baril, Y. Cognie,O. Szenci, J.F. Beckers , 2004.** Diagnostic et suivi de gestation chez la chèvre et la brebis. Renc.Rech.Ruminants.

- **Spencer, T. E., R. C. Burghardt, G.A. Johnson & F.W. Bazer, 2004.** Conceptus signals for establishment and maintenance of pregnancy. *Animal Reproduction Science*, 82– 83, 537–550.
- **Stellflug JN, Weems YS, Weems CW., 1997.** Clinical reproductive physiology of ewes. *In: Current therapy in Large Animal Theriogenology*, éd Younquist, WB Saunders Co; 109:121-127.
- **Stock A.E. et Fortune J.E., 1993.** Ovarian follicular dominance in cattle: relationship between prolonged growth of the ovulatory follicle and endocrine parameters. *Endocrinology*, 132: 1108- 14.
- **Tabouche, L, 1985.** Situation actuelle et méthodes d'intensification de l'élevage ovin en Algérie. Mémoire de docteur vétérinaire. ISV. Constantine.
- **Tawah C.L., Mbah D.H., 1993.** Amélioration génétique : bilan et perspectives dans les pays du Sud. Les nouvelles éditions Africaines : Sénégal, 290 p.
- **Thibault C., Levasseur M.C, 2001.** La reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA éditions, Ellipses éditions, 316-347, 479-503.
- **Thibault et Levasseur, 1991.** La reproduction chez les mammifères et l'homme .Edition Ellipses, INRA. Paris.
- **Thimonier J, 2000.** Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. *INRA Prod. Anim.*13 (3), 177-183.
- **Thimonier J., Cognié Y., Lassoued N., Khaldi G., 2000,** l'effet mâle chez les ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction. *INRA Productions Animales* 13, 223-231.
- **Thimonier, J., 1989.** Contrôle photopériodique de l'activité ovulatoire chez la brebis: Existence de rythmes endogènes.
- **Tournadre H , M. Pellicer, F. Bocquier, 2009.** Maîtriser la reproduction en élevage ovin biologique : influence de facteurs d'élevage sur l'efficacité de l'effet bélier, *Innovations Agronomiques*. 4, 85-90.
- **Triquet R., 1997.**La Saga du Dogue de Bordeaux, Tome I, Du molosse antique au dogue moderne. Maradi, L'Isle en Dodon.
- **Vaillancourt D et Lefebvre R, 2003.** La gestion de la reproduction chez les petits ruminants : le contrôle du cycle œstral. *Le médecin vétérinaire du Québec*, volume 33, N°1et 2.
- **Wame A, 1989.**Caractéristiques du Cycle Sexuel de la brebis sénégalaise. Thèse Doct. vét. : Dakar, n 55.

- **Wand C., 2002.** « Alimentation complémentaire pour les brebis élevées dehors toute l'année », fiche technique n 02-046 du MAAO.4p.
- **Weems CW., Weems YS and Randel RD., 2006.** Prostaglandins and reproduction in female farm animals. *The Veterinary Journal* 171; 206–228.
- **Wood C; Osmond C; Murray M, 1961.** Vaginal cytology in pregnancy obstet gynaec. *Brit commw.*
- **Wright W., 1990.** Practical aspects of the insetimation of the time of ovulation (and of insemination) in the bitch. *Australian Veterinary Journal*, 4, 166-170.
- **Yotov S, 2007.** Determination of the number of fetuses in sheep by means of blood progesterone assay and ultrasonography. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 10, No 3,185–193.

Zarkawi, M, 1997. Monitoring the reproductive performance in Awassi ewes