

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de
MAGISTER.

En sciences vétérinaires.

OPTION : REPRODUCTION ANIMALE.

THEME

**ETUDE CLINIQUE DES VARIATIONS
SAISONNIERES DE L'ACTIVITE SEXUELLE
CHEZ LES BELIERS DE LA RACE
REMBI DANS LA REGION DE TIARET.**

Présenté par :

Mr. BENIA AHMED REDHA.

Sous la direction de :

Mr. NIAR ABDELATIF.

Et de :

Mr. BOUCIF AHMED.

Soutenu publiquement devant le jury :

Président : Mr. GUETARNI DJAMEL. Professeur à l'université SAAD DAHLEB Blida.
Examineurs : Mr. HALBOUCHE MILOUD. Maître de conférence à l'université de Mostaganem.
Mr. ABDELHADI SI AMEUR. Chargé de cours à l'Université IBN-KHALDOUN Tiaret.
Rapporteur : Mr. NIAR ABDELATIF. Maître de conférence à l'Université IBN-KHALDOUN Tiaret.
Co rapporteur : Mr. BOUCIF AHMED. Chargé de cours à l'Université IBN-KHALDOUN Tiaret.

**Promotion
2006-2007**

REMERCIEMENTS

Arrivé au terme de ce mémoire, je remercie tout d'abord le bon dieu de m'avoir donné la force et la patience pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Ainsi, je voudrais exprimer ma très vive gratitude et mes très sincères remerciements à :

Mon directeur du mémoire, Monsieur NIAR ABDELLATIF, maître de conférences à l'Université IBN KHALDOUN de TIARET, qui m'a initié aux langages formels et m'a encouragé à poursuivre dans cette voie, puis a encadré ce mémoire avec enthousiasme, et a su me conseiller efficacement tout en me laissant travailler très librement.

Mon tuteur de recherche, Monsieur BOUCIF AHMED, chargé de cours à l'Université IBN KHALDOUN de TIARET ; qu'il reçoive toute l'expression de ma reconnaissance pour m'avoir proposé ce sujet de recherche, et, pour tout son dynamisme et ses compétences scientifiques qui m'ont permis de mener à bien cette étude.

Au chef du département des Sciences Vétérinaires, Monsieur HAMOUDI S.M, qui a su encourager et porter intérêt à ce travail. J'apprécie l'étendue de ses connaissances, sa disponibilité et ses grandes qualités humaines. Qu'il en soit vivement remercié.

Je remercie tous particulièrement Monsieur GUETARNI DJAMEL Professeur à l'université SAAD DAHLEB de BLIDA, qui a accepté de juger et présider le jury ce travail.

Je suis très sensible à la présence dans ce jury de Messieurs :

- Mr. HALBOUCHE MILOUD. Maître de conférence à l'université de MOSTAGANEM.
- Mr. ABDELHADI SI AMEUR. chargé de cours à l'Université IBN KHALDOUN de TIARET

Je tiens également à remercier tous ceux qui ont contribué un jour à notre éducation et formation en médecin vétérinaire.

Je remercie toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont supporté, encouragé, aidé tout au long d'une année de vie que j'ai investis dans cette recherche et dans la rédaction de ce mémoire, en particulier: KHALED, TAHAR et AMAR.

J'exprime toute mon amitié à Monsieur BENMOUHOU B SAMIR, que je remercie pour l'aide apportée ainsi que pour les bonnes conditions de travail adaptée au niveau de son exploitation agricole.

Je souhaite enfin remercier mes amis, en particulier Dr TOUAIMI KHALED, BENNIA AMINE et AIS OUADHAH pour leurs encouragements et soutiens durant cette étude.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

- Mes plus chers parents qui n'ont cessé de m'encourager depuis le début de ce travail.
- Mon petit frère qui m'entoure depuis toujours par ces sacrifices et affection.
- Mes cousins et tout les membres de ma famille.
- A monsieur Hamoudi S.M, avec ma reconnaissance.
- Au Dr Benhamadache Aomar, pour son aide précieuse et pour son soutien dans les moments difficiles.
- Au Dr Bouakkaz Ahmed que je le reconnais pour ses grandes qualités professionnelles et humaines.
- A Khaled et Amine, en témoignage de ma profonde amitié.
- A Khaled et Ghani qui ont rédigé cette thèse avec efficacité et dévouement. Qu'ils en soient vivement remerciés.
- A mes frères amis et en particulier:
Amar, Tahar, Khaled, Ouadhah, Tayeb, Akila, Samia, Rabie, Abdelmalek, Moussa, Saâd, Mehdi.
- A mes camarades de rue.
- A tout les gens qui ont attribué de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

	Page
REMERCIEMENTS	I
DEDICACES.....	II
SOMMAIRE	III
Liste des figures, tableaux, graphes, cartes et photos	IX
Liste des abréviations	XIII
RESUME EN LANGUE FRANÇAISE	XIV
RESUME EN LANGUE ANGLAISE.....	XV
RESUME EN LANGUE ARABE.....	XVI

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.

CHAPITRE I : INTRODUCTION.

I/ Étymologie	01
II/ Classification classique	01
III/ Le secteur de l'élevage ovin en Algérie	01
IV/ Les systèmes de production animale	02
IV-1/ Système extensif	02
IV-2/ Système semi- intensif.....	02
IV-3/ Système intensif	03
V/ L'origine des races ovines en Algérie.....	03
VI/ Les populations ovines en Algérie.....	03
VI-1/ La race Ouled-Djellal	03
VI-2/ La race Hamra.....	03
VI-3/ La race Rembi	04
VII/ Systèmes de production	04
III-7-1-1/ Laine	04
III-7-1-2/ Peau	04
III-7-1-3/ Lait.....	04
PROBLEMATIQUES ET OBJECTIFS	05

CHAPITRE II : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE L'APPAREIL GENITAL DU BELIER.

I/ Rappel anatomique sur L'APPAREIL GENITAL DU BELIER.....	07
I-1/ TESTICULES.....	09
I-1-1/ Structure des testicules.....	09
I-1-2/ Caractéristiques de la spermatogenèse chez le bélier	10
I-1-3/ La fonction endocrine du testicule	11
I-1-3-1/ Les actions de la testostérone	11
I-2/ LES VOIES SPERMATIQUES EXTRA TESTICULAIRES	12
I-2-1/ L'épididyme.....	12
I-2-2/ Le canal déférent	13
I-2-3/ Les orifices éjaculateurs.....	13
I-2-4/ L'urètre.....	14
I-3/ LES GLANDES ANNEXES	14

	Page
I-3-1/ Vésicules séminales.....	14
I-3-2/ Les glandes de Cowper (bulbo urétrales).....	14
I-3-3/ La prostate.....	14
I-4/ LA VERGE ET LES ORGANES ERECTILES.....	15
I-4-1/ La verge.....	15
I-4-2/ Les organes érectiles et les organes d'évacuation.....	15
II/ VASCULARISATION ET INNERVATION.....	16
II-1/ Artères.....	16
II-2/ Veines.....	16
II-3/ Vaisseaux lymphatiques.....	16
II-4/ Nerfs.....	16
III/ SPERMATOGENESE.....	17
III-1/ Production de spermatozoïdes.....	17
III-2/ Processus de production de sperme.....	17
III-2-1/ Testicules.....	18
III-2-2/ Épididyme.....	18
III-3/ Formation et maturation du spermatozoïde.....	18
III-3-1/ Caractéristiques générales du spermatozoïde.....	18
III-3-2/ Morphogenèse du Spermatozoïde.....	19
III-3-2-1/ Rappel sur la spermatogenèse.....	19
III-3-2-2/ Spermiogenèse.....	20
III-3-2-3/ Maturation du spermatozoïde.....	21

CHAPITRE III : L'ACTIVITE SEXUELLE DU BELIER.

I/ INTRODUCTION.....	22
II/ ORGANES IMPLIQUES DANS LA REPRODUCTION CHEZ LE BELIER.....	22
II-1/ Le système nerveux central et le système hypothalamo hypophysaire.....	22
II-2/ Le tractus génital mâle.....	24
III/ ÉTHOLOGIE DU COMPORTEMENT SEXUEL.....	24
III-1/ Facteurs environnementaux.....	24
III-1-1/ Variations saisonnières d'activité sexuelle et de sécrétion d'hormones Gonadotropes.....	24
III-1-2/ Photopériode.....	25
III-1-2-1 / La mélatonine.....	26
a) Utilisation.....	26
b) Traitement à la mélatonine.....	26
c) Chez les béliers.....	26
III-1-3/ Effet thermique.....	27
III-2/ Alimentation.....	28
III-2-1/ La protéine dans la ration et la fertilité.....	28
III-2-2/ Sels minéraux et Oligo éléments.....	29
III-2-2-1/ Le zinc.....	29
III-2-2-2/ Le cuivre.....	29
III-2-2-3/ Le cobalt.....	29
III-2-2-4/ Le manganèse.....	29
III-2-3/ Vitamines.....	30
III-2-3-1/ Vitamine A (rétinol).....	30
III-2-3-2/ Vitamine B.....	31
a) Vitamine B1 (thiamine).....	31

	Page
b) Vitamine B2 (riboflavine).....	31
c) Vitamine B6 (pyridoxine).....	31
d) Vitamine B12 (cobalamine).....	31
III-2-3-3/ Vitamine D (Calciférol).....	31
III-2-3-4/ Vitamine E (tocophérol).....	31
III-3/ Rôle social.....	32
III-3-1/ Structure sociale et reproduction.....	32
III-3-1-1/ Dominance sociale.....	32
III-3-1-2/ Prise de contact des partenaires.....	32
III-3-1-3/ Effet des partenaires sur le comportement sexuel.....	33
III-3-2/ L'effet du mâle (effet du bélier).....	33
III-3-2-1/ Utilisation.....	34
III-3-2-2/ Réponse à "l'effet bélier" en fonction de la saison.....	35
III-3-2-3/ Effet de la race du bélier.....	35
III-3-2-4/ Réduction de l'intervalle entre agnelages par "l'effet mâle"	35
III-4/ Age et puberté.....	35
III-4-1/ Puberté.....	35
III-4-2/ Age.....	36
IV/ CIRCONFÉRENCE SCROTALE.....	36
V/ LIBIDO.....	37
VI/ GESTION DES BELIERS.....	37
VI-1/ Rapport entre béliers et brebis.....	37
a) Service Continu.....	38
b) Service Intermittent.....	38
c) Service de Rotation.....	38
d) Service Joignant de Coupling/Hand.....	38
e) Service d'Insémination Artificielle.....	38

CHAPITRE IV : EVALUATION DE L'ACTIVITE SEXUELLE DU BELIER.

I/ INTRODUCTION.....	39
II/ EXAMEN GENERAL.....	40
II-1/ Examen de l'appareil reproducteur.....	40
II-1-1/ Testicules.....	40
II-1-2/ Épididyme.....	41
II-2/ Mesure de la circonférence scrotale.....	41
II-2-1/ Relations entre la circonférence et les pathologies testiculaires.....	42
II-3/ Comportement sexuel du bélier.....	43
II-3-1/ Rôle des sécrétions hormonales.....	43
II-3-2/ Rôle de l'environnement social.....	43
II-3-3/ Communication chimique et comportement sexuel.....	43
II-3-4/ Différentes étapes du comportement sexuel du mâle.....	44
II-3-4-1/ Recherche et contact avec les partenaires.....	44
II-3-4-2/ Échanges sensoriels et identification du stade physiologique de la femelle.....	45
II-3-4-3/ Éléments locomoteurs du comportement sexuel.....	45
II-3-5/ Caractéristiques du comportement sexuel.....	45
II-3-5-1/ Flairages ano génitaux.....	45
II-3-5-2/ Le Flehmen.....	45
II-3-5-3/ Les approches ritualisées.....	45

	Page
II-3-5-4/ Les montes	46
II-3-5-5/ L'introumission et l'éjaculation	46
II-3-5-6/ La récupération post-copulatoire.....	46
III/ ETUDE DU SPERME.....	48
III-1/ Récolte du sperme.....	48
III-1-1/ Récolte par le vagin artificiel.....	48
III-1-2/ Récolte par l'électroéjaculateur	49
III-2/ Contrôle et évaluation de la qualité d'une semence.....	49
III-2-1/ Evaluation macroscopique.....	50
III-2-1-1/ Volume de l'éjaculat.....	50
III-2-1-2/ Couleur du sperme.....	50
III-2-1-3/ Consistance et aspect du sperme	50
III-2-2/ Evaluation microscopique	51
III-2-2-1/ Concentration de l'éjaculat	51
III-2-2-1-1/ Comptage par Hématimètre.....	51
III-2-2-1-2/ Spectrophotométrie	51
III-2-2-2/ Motilité	51
III-2-2-2-1/ Motilité massale.....	52
III-2-2-2-2/ Pourcentage des spermatozoïdes mobiles	52
III-2-2-2-3/ Motilité individuelle.....	52
III-2-2-3/ Morphologie du sperme.....	53
III-2-2-3-1/ Colorations totales	53
III-2-2-3-2/ Colorations vitales	53
III-3/ Les anomalies du sperme	54

CHAPITRE V : PATHOLOGIES DE L'APPAREIL GENITAL DU BELIER.

I/ INTRODUCTION.....	56
II/ LE BELIER IDEAL	56
III/ PATHOLOGIES DU TRACTUS GENITAL DU BELIER.....	56
III-1/ Pathologies du scrotum	56
III-2/ Pathologies des testicules	57
III-2-1/ Orchite	57
III-2-2/ Cryptorchidie	57
III-2-3/ Hypoplasie testiculaire	57
III-2-4/ Dégénérescence testiculaire.....	58
III-2-5/ Varicocèle.....	58
III-2-6/ La torsion du cordon spermatique.....	58
III-2-7/ Tumeurs testiculaires.....	58
III-3/ Pathologies de l'épididyme	59
III-3-1/ Epididymite.....	59
III-3-2/ Spermastase	59
III-4/ Pathologies diverses.....	59
III-5/ Pathologies des glandes annexes	60
III-6/ Pathologies du pénis.....	60
III-6-1/ La posthite ulcéralive	60
III-6-2/ La dermatose ulcéralive.....	60
III-6-3/ Troubles de la copulation	60
III-6-3-1/ Absence ou insuffisance d'érection.....	60
III-6-3-2/ Absence ou insuffisance d'extériorisation du pénis.....	60

	Page
III-6-3-3/ Troubles de l'éjaculation	60
IV/ PREVENTION DES PROBLEMES DE REPRODUCTION	61
V/ SOINS ANNUELS DU MOUTON	61
V-1/ La phase d'entretien.....	61
V-2/ La saison sexuelle	61

ETUDE EXPERIMENTALE.

1- MATERIELS ET METHODES.

1/ INTRODUCTION	62
2/ ENVIRONNEMENT	62
3/ BELIER	63
4/ GESTION DES ANIMAUX.....	64
4-1/ Soins et traitements.....	64
4-2/ Alimentation et type d'élevage.....	64
5/ MENSURATIONS FAITES SUR LES BELIERS.....	64
5-1/ Mensurations de quelques traits physiques	65
5-2/ Prise de poids corporel.....	65
5-3/ Circonférence scrotale.....	65
6/ COMPORTEMENT SEXUEL (LIBIDO).....	65
6-1 / Méthodes de mesure du niveau de comportement sexuel.....	66

2- RESULTATS.

1/ MENSURATIONS CLINIQUES.....	67
1-1/ Mensurations de quelques traits physiques	67
1-2/ Evolution du poids corporel	67
1-2-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois).....	67
1-2-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans)	68
1-3/ Mensurations de la circonférence scrotale	68
1-3-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois).....	68
1-3-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans)	69
2/ COMPORTEMENT SEXUEL.....	74
2-1/ Description	74
2-1-1/ La première étape « phase d'attraction »	74
2-1-2/ La deuxième étape « précopulatoire »	76
2-1-3/ La troisième étape « phase consommatoire ».....	78
2-2/ Interactions entre béliers et brebis	80
2-3/ Quantification des conduites sexuelles	82

3- DISCUSSION.

1/ MENSURATIONS CLINIQUES	88
1-1/ Mensurations de quelques traits physiques	88
1-2/ Evolution du poids corporel	88
1-2-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois).....	88
1-2-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans)	89
1-3/ Mensurations de la circonférence scrotale	90
2/ COMPORTEMENT SEXUEL.....	92

	Page
2-1/ Facteurs d'âge.....	93
2-2/ Conditions sociales	94
2-3/ Nutrition	94
2-4/ Saison et Température.....	95
2-5/ Effet du changement du nombre de partenaires	97
2-6/ Stress	97
2-7/ Liens sélectifs	97

4- CONCLUSION.

CONCLUSION	99
------------------	----

ANNEXES.

I/ TABLEAUX	100
II/ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	108

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX, GRAPHES,

PHOTOS & CARTES.

1) FIGURES

Figure 01 : Appareil génital du bélier (BARONE, 1978). Page 08

Figure 02 : Coupe transversale d'un testicule (OKLAHOMA STATE UNIVERSITY, 1997). Page 10

Figure 03 : Contrôle Neuro-endocrinien de la Spermatogenèse (KARADI, 2004). Page 12

Figure 04 : La Spermatogenèse (OKLAHOMA STATE UNIVERSITY, 1997). Page 20

Figure 05 : La Spermiogenèse (SCHWARTZ et al, 1995). Page 21

Figure 06 : Les différentes étapes du comportement sexuel chez le bélier (BOUKHLIQ, 2002). Page 46

Figure 07: Structure d'un Spermatozoïde normal (VEGAN SOCIETY: 2005, WWW.VEGANSOCIETY.COM). Page 55

Figure 08 : Spermatozoïdes normaux du bélier (VEGAN SOCIETY : 2005, WWW.VEGANSOCIETY.COM). Page 55

2) TABLEAUX

Tableau 01 : Evolution du cheptel (ruminants) en Algérie (milliers de têtes). Page 02

Tableau 02 : Taille des différentes parties du spermatozoïde de bélier (CARLSEN et al. 1992 ; PFLIEGER-BRUSS et al. 2004). Page 19

Tableau 03 : Le poids minimum d'agneaux utilisés pour la reproduction à la puberté (ROUGET, 1974 ; HAFEZ, 1987 ; CASTEILLA et al. 1987). Page 36

Tableau 04 : Bélier recommandé par rapport au nombre de brebis (SUSAN SCHOENIAN, 2003). Page 38

Tableau 05 : Représentation de la circonférence scrotale chez le bélier Blanc Dorper (SCHOENIAN, 2004). Page 42

Tableau 06 : Evolution de la circonférence scrotale par rapport à l'âge des agneaux (AUTEF et al, 2000). Page 42

Tableau 07 : Caractéristiques du sperme du Bélier et d'autres animaux de ferme (SINGLETON., 1999). Page 50

Tableau 08 : Quelques traits physiques des béliers de la race Rembi. Page 67

Tableau 09 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les jeunes béliers « Rembi » (« 18 mois » ; n = 03). Page 70

Tableau 10 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 03 ans » ; n = 02). Page 70

Tableau 11 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 04 ans » ; n = 01). Page 70

Tableau 12 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 05 ans » ; n = 01). Page 70

Tableau 13 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) pour l'ensemble des béliers (n = 07). Page 73

Tableau 14 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les jeunes béliers (18 mois) de race Rembi (n = 03). Page 83

Tableau 15 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (03 ans) de race Rembi (n = 02). Page 83

Tableau 16 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (04 ans) de race Rembi (n = 01). Page 83

Tableau 17 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (05 ans) de race Rembi (n = 01). Page 83

Tableau 18 : Moyennes mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez l'ensemble des béliers (n = 07). Page 86

Tableaux 19, 20, 21, 22 : Variations mensuelles du poids corporel (kg). Pages 100, 101

Tableaux 23, 24, 25, 26, 27, 28 : Variations hebdomadaires de la circonférence scrotale (cm). Pages 102, 103, 104

Tableaux 29, 30, 31, 32, 33, 34 : Valeurs hebdomadaires du comportement sexuel. Pages 105, 106, 107

3) GRAPHES

Graphe N° 01 : Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis (POINDRON et al 1980). Page 34

Graphe N° 02 : Réaction d'un bélier sexuellement expérimenté lors d'une épreuve de choix entre deux femelles immobilisées (SIGNORET, 1975). Page 47

Graphe N° 03 : Sécrétion de LH plasmatique chez une brebis avant, pendant et après le contacte avec un bélier (POINDRON et al, 1980). Page 47

Graphe N° 04 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les jeunes béliers « Rembi » (« 18 mois » ; n = 03). Page 71

Graphe N° 05 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 03 ans » ; n = 02). Page 71

Graphe N° 06 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 04 ans » ; n = 01). Page 72

Graphe N° 07 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 05 ans » ; n = 01). Page 72

Graphe N° 08 : Evolution moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) pour l'ensemble des béliers (n = 07). Page 73

Graphe N° 09 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les jeunes béliers (18 mois) de race Rembi (n = 03).Page 84

Graphe N° 10 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (03 ans) de race Rembi (n = 02). Page 84

Graphe N° 11 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (04 ans) de race Rembi (n = 01). Page 85

Graphe N° 12 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (05 ans) de race Rembi (n = 01). Page 85

Graphe N° 13 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) au cours d'une année pour l'ensemble des béliers (n = 07). Page 86

Graphe N° 14: Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez l'ensemble des béliers (n = 07). Page 87

4) PHOTOS

Photo 01 : Troupeau ovin de race REMBI (WWW.GREDAAL.FRANCE.COM). Page 06

Photo 02 : Testicule et plexus pampiniforme d'un bélier (GEISERT, 2000). Page 07

Photo 03 : Testicule d'un bélier et ses enveloppes (GEISERT, 2000). Page 09

Photo 04 : Testicule, Epididyme et Artère testiculaire (GEISERT, 2000). Page 13

Photo 05 : Glandes accessoires de l'appareil génital du bélier (GEISERT, 2000). Page 14

Photo 06 : L'appareil copulateur du bélier (GEISERT, 2000). Page 16

Photo 07 : Vagin artificiel utilisé chez les ovins (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU). Page 49

Photo 08 : Quelques exemples d'électroéjaculateur (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU). Page 49

Photo 09 : Spectrophotomètre utilisé pour mesurer la concentration de sperme (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU). Page 51

Photo 10 : Comportement sexuel du bélier : Phase d'attraction : émissions sonores. Page 75

Photo 11 : Comportement sexuel du bélier : Phase d'attraction : postures spécifiques. Page 75

Photo 12 : Comportement sexuel du bélier : Phase appétitive : Bélier en posture avec la tête allongée dans le prolongement du dos de la brebis, les oreilles couchées. Page 76

Photo 13 : Comportement sexuel du bélier : Phase appétitive : Flairage de la zone ano-génitale. Page 77

Photo 14 : Comportement sexuel du bélier : Phase appétitive : Flehmen. Page 77

Photo 15 : Comportement sexuel du bélier : Phase appétitive : approche latérale du bélier avec un mouvement d'une patte antérieure et des émissions sonores particulières. Page 78

Photo 16 : Comportement sexuel du bélier : Phase consommatoire : tentatives d'accouplement, le bélier entre en érection puis par un chevauchement avec intromission et éjaculation. Page 79

5) CARTES

Carte 1 : Aire de répartition des races locales et localisation des types d'ovin en Algérie (WWW.GREDAAL.FRANCE.COM). Page 05

LISTE DES ABREVIATIONS

FSH : Folliculo stimulating hormon.

LH : Luteinising hormon.

GnRH : Gonadotrophic releasing hormon.

SPZ : Spermatozoïdes.

ng : Nanogramme.

µg : Microgramme.

mg : Milligramme

g : Gramme.

Kg : Kilogramme.

ml : Millilitre.

nm : Nanomètre.

cm : Centimètre.

h : Heure.

j : Jour.

CaBP : Calcium Binding protéin.

ARNm : Acide ribonucléique messenger.

°c : Degré Celsius.

PV : Poids vif.

CS : Circonférence scrotale.

CSX : Comportement sexuel.

RESUME

L'étude que nous avons effectuée consistait à déterminer les variations saisonnières de l'activité sexuelle chez les béliers de la race Rembi au cours de l'année (Mars 2005 jusqu'à Mars 2006).

L'expérience a été menée dans une exploitation agricole appartenant à Mr Benmouhoub Idir, située sur la route de Ain Bouchakif, à environ 08 km de la ville de Tiaret.

Sur un cheptel avoisinant les 100 têtes ovines, essentiellement de la race Rembi, sept (07) béliers ont été retenus pour notre expérimentation (âgés entre 18 mois et 05 ans) ; un huitième bélier a été écarté car il présentait une cryptorchidie bilatérale.

Ces animaux appartenaient à un élevage semi intensif, recevant en plus du pâturage, un complément à base d'orge, maïs, soja et de foin avec un supplément en période de lutte ; l'eau était fourni à volonté.

Notre étude comportait deux grandes parties cliniques :

- La première portait sur la prise mensuelle du poids corporel du bélier et la mesure hebdomadaire de sa circonférence scrotale.
- La deuxième consistait à étudier une fois par semaine le comportement sexuel des mâles ; ces béliers sont mis généralement en contact avec une brebis oestrogénisée durant une période de 10 à 15 minutes, pour permettre de déterminer l'intensité et les composants du comportement sexuel du bélier d'une part, le nombre de sauts et d'éjaculations d'autre part. Des scores de 0 (faible), 5 (moyen) et 10 (fort) ont été enregistrés.

Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que la circonférence scrotale est en corrélation avec le poids corporel, et que les moyennes mensuelles du diamètre scrotal ont été maximales au Printemps (Mai-Juin) et en Automne (Septembre-Octobre-mi Novembre), et ont été faibles en Eté et surtout en Hiver (Décembre-Janvier).

Les valeurs du comportement sexuel ont suivies aussi une évolution similaire à celle de la circonférence scrotale, sans pour autant qu'il y ait un arrêt de l'activité reproductive tout en long de l'année.

En conclusion, les béliers de la race Rembi montrent une activité sexuelle durant toute l'année avec quelques variations saisonnières : intense et marquée en Printemps et en Automne avec une baisse sans arrêt total durant les autres saisons, sachant que la disponibilité alimentaire joue un rôle primordial dans la détermination de cette activité.

SUMMARY

The study that we carried out consists in determining the seasonal variations of the sexual activity in the rams of ovine Rembi breed during the year (Mars 2005 until Mars 2006).

The experiment was undertaken in a farm belonging to Mr. Benmouhoub Idir, which is located on Ain Bouchakif road, approximately 08 km of Tiaret downtown.

On a livestock bordering 100 ovine heads, primarily of ovine Rembi breed, seven (07) rams were retained for our experimentation (olded between 18 months to 05 years); the eighth ram was isolated because it has presented a bilateral cryptorchidia.

These animals have been subjected to an intensive semi breeding, receiving in addition to pasture, a complement based on barley, corn, soya and of hay with a supplement in period of fight; water was provided at will.

Our study comprises two major clinical aspects:

- The first relates to the monthly catch of the body weight of the ram and the weekly measurement of its circumference scrotale.
- The second consists in studying once per week the sexual behavior of the males; one generally putting contacts of it the ram with a ewe oestrogenized during one period from 10 to 15 minutes to allow to determine the intensity and the components of the sexual behavior of the ram on the one hand, the number of jump and ejaculation on the other hand. Scores of 0 (weak), 5 (means) and 10 (extremely) were recorded.

Results obtained in this study have shown that scrotal circumference was in correlation with the body weight, and that monthly averages of scrotal diameter reached its maximum in Spring (May-June) and Autumn (September-October-semi November), and proportionally weak in Summer and especially in Winter (December-January).

The values of the sexual behavior follow also an evolution similar to that of the scrotal circumference without any interruption in the reproductive activity around the twelvth months of the year.

In conclusion, rams of the ovine Rembi breed have shown a continious sexual activity around the year, with some seasonal variations: intense and marked in Spring and Autumn with a relative fall during the other seasons; we can also conclude that food availability plays a key role in the determination of this activity.

ملخص الأطروحة

الدراسة التي قمنا بها هدفها إظهار التغيرات الفصلية للوظيفة التناسلية عند الكباش من فصيلة الرمبي خلال مواسم السنة من مارس 2005 إلى مارس 2006.

التجربة أقيمت في مستثمر فلاحية ملك للسيد بن موهوب إدير و الواقعة بمحادة طريق عين بوشقيف 08 كلم عن مدينة تيارت.

على قطيع متكون من حوالي 100 رأس غنم أغليبتهم من سلالة الرمبي تم أخذ و إستغلال 07 كباش يتراوح سنهما بين 18 شهر و 05 سنوات لإجراء تجربتنا. علما أنه تم الإستغناء عن خدمات الكباش الثامن لإصابته بخلل في الخصيتين.

تربية هذا القطيع تتم عن طريق الرعي النصف المكثف، حيث بالإضافة الى المرعى يتم تقديم مركب متكون من الشعير و الذرة و الصوجا، مع تقديم زيادات في مواسم التكاثر، علما أن الماء متوفر تلقائيا.

الدراسة التي قمنا بها متكونة من شطرين ذات طابع إكلينيكي :

- المرحلة الأولى تمثلت في تسجيل وزن الكباش كل شهر مع قياس قطر الخصي كل أسبوع.

- المرحلة الثانية تمثلت في دراسة مرة في الأسبوع السلوك الجنسي للذكور، حيث يتم ملاقة الذكر مع أنثى محقونة بالأسروجين لمدة تتراوح بين 10 و 15 دقيقة للتمكين أولا تحديد حدة و مركبات السلوك الجنسي للكباش، و ثانيا لتعداد خصائص هذا السلوك أين تم تنقيط 00 بالنسبة للكباش الضعيفة و 05 نقاط للذكور المتوسطة أما الكباش الفعالة سجلت لها 10 نقاط.

النتائج المحصل عليها في دراستنا تبين أن قطر الخصي على توافق مع وزن جسم الكباش، وأن المعدلات الشهرية العليا لقطر الخصي سجلت في فصل الربيع بين شهري ماي و جوان و في فصل الخريف من سبتمبر إلى منتصف نوفمبر، أما المعدلات الدنيا فقد سجلت في فصل الصيف و كانت واضحة الإنخفاض في فصل الشتاء في شهري ديسمبر و جانفي.

كما لاحظنا أن قيم السلوك الجنسي كانت لها تطورات متوافقة مع تطورات قطر الخصي علما أن الوظيفة الجنسية للكباش لم تتوقف بصفة دائمة خلال أطوار السنة.

في الخلاصة يمكن القول أن الوظيفة الجنسية لكباش الرمبي مستمرة على طول السنة مع وجود بعض التغيرات الفصلية، حيث كانت حادة و واضحة في فصلي الربيع و الخريف مع إنخفاض في الفصلين الآخرين من دون توقف تام، علما أن توفر عامل الغذاء يلعب دور جد أساسي في تحديد الوظيفة الجنسية للكباش.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Le mouton est un mammifère domestique herbivore de la famille des ovidés. L'homme l'élève notamment pour sa viande, son lait, sa laine et sa peau avec laquelle il prépare un cuir appelé « basanne ». Le petit du mouton est l'agneau (féminin : agnelle) ; la femelle est la brebis et le mâle c'est le bélier.

Le terme « mouton » désigne aussi dans le langage courant les produits du mouton, viande, cuir, toison. On dit par exemple : un ragoût de mouton.

La viande de mouton est assez grasse, avec un goût prononcé. Elle est notamment très consommée dans les pays du Maghreb, par exemple sous forme de méchoui « rôtie » ou en entrant dans la composition du couscous. En Europe, la viande de mouton ou d'agneau est souvent consommée sous forme de côtelettes ou de gigot.

Le lait de la brebis entre dans la fabrication de différents fromages, dont les plus connus sont : le roquefort, le brocciu, le pécorino (Italie) et la feta (fromage grec).

Après la Chine, les plus grands pays producteurs de moutons (spécialisés dans la production de laine) se situent dans l'hémisphère sud : Australie, Nouvelle-Zélande, Argentine (Patagonie).

Le bélier est le mâle non châtré de la brebis généralement réservé pour la reproduction. On désigne le mâle et la femelle, sans faire de distinction de sexe, sous le terme générique de mouton. L'espèce des moutons appartient à la famille des ovidés (WIKIPEDIA, 2005).

I/ Étymologie :

Le mot bélier vient de l'ancien français *belin* (avec changement de suffixe). L'origine du mot *belin* est elle moins certaine. Soit un emprunt au mot néerlandais *belle* « cloche », *bel* « testicules » ou encore *bal* « boule », avec un suffixe *-in*. Soit une adaptation du néerlandais *belhamel* composé de *bel* « cloche » et de *hamel* « mouton », littéralement le « mouton à sonnaie », en référence à la cloche que portait le bélier marchant en tête du troupeau (WIKIPEDIA, 2005).

II/ Classification classique :

BELIER

Règne :	Animalia.
Embranchement :	Chodata.
Classe :	Mammalia.
Ordre :	Artiodactyla.
Famille :	Ovidae.
Sous-famille :	Caprinae.
Genre :	Ovis.
Nom binomial :	Ovis aries.

(WIKIPEDIA, 2005).

III/ Le secteur de l'élevage ovin en Algérie :

L'élevage, en Algérie, concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins et les camelins. Les effectifs recensés durant les dernières années sont représentés dans le *Tableau1*.

Année	1990	1995	1999	2000	2001
Bovins	1 393	1 267	1 650	1 650	1 700
Ovins	17 697	17 302	18 200	19 500	19 300
Caprins	2 472	2 780	3 400	3 400	3 500
Camelins	123	126	220	235	240
Total	21 685	21 475	23 470	24 785	24 740

Tableau 01 : Evolution du cheptel (ruminants) en Algérie (milliers de têtes).

Les ovins prédominent et représentent 80 % de l'effectif global avec plus de 10 millions de brebis. L'élevage caprin vient en seconde position (13 %) comprenant 50 % de chèvres. L'effectif des bovins reste faible avec 1.6 - 1.7 millions de têtes (6 % de l'effectif global) dont 58 % sont des vaches laitières (en 2001). En Algérie il y a une spécialisation des zones agro écologiques en matière d'élevage. L'élevage bovin reste cantonné dans le Nord du pays avec quelques incursions dans les autres régions. Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90 % des effectifs qui y vivent entraînant une surexploitation de ces pâturages (NEDJRAOUI, 2002).

La steppe (plateau situé entre l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien) constitue dans quelques départements Algériens un berceau idéal où s'est développé et se développe un élevage ovin dominant mené en extensif et dans les zones présahariennes un élevage ovin entretenu par des habitudes et traditions sauvegardées de génération en génération. Ces élevages constituent les seuls revenus des habitants de la région. Le mouton Algérien par sa rusticité est le seul animal qui permet la mise en valeur de la steppe, sans cet animal, la steppe ne serait que des déserts ou l'homme serait incapable d'y vivre.

Dresser une classification des races ovines Algériennes, au vu de la fragmentation qui caractérise ces espèces est chose aisée. Bien que très hétérogènes, ces espèces se distinguent par une homogénéisation autour de certains caractères phénotypiques. Toutefois, nous pouvons dire que les populations ovines d'Algérie sont à classer dans le groupe des populations traditionnelles.

Globalement, les populations d'ovine d'Algérie gardent intact leur variabilité génétique, bien qu'elles eurent à subir l'influence des sangs des races standardisées (BERCHICHE et al, 1993).

IV/ Les systèmes de production animale :

D'après des études effectuées par différents instituts techniques sur les systèmes de production animale existants en Algérie, trois principaux types de systèmes se distinguent par la quantité de consommation des intrants et par le matériel génétique utilisé (ANGR, 2003).

IV -1/ Système extensif

En Algérie, ce type de système domine ; le cheptel est localisé dans des zones peu favorisées avec un faible couvert végétal, à savoir les zones steppiques, les parcours sahariens et les zones montagneuses. Ce système concerne toutes les espèces animales locales.

IV -2/ Système semi- intensif

Ce système est répandu dans des grandes régions de cultures ; par rapport aux autres systèmes d'élevage, il se distingue par une utilisation modérée des aliments et des produits vétérinaires.

Les espèces ovines sont localisées dans les plaines céréalières, les animaux sont alimentés par pâturage sur jachère, sur résidus de récoltes, et bénéficient d'un complément en orge et en foin.

IV -3/ Système intensif

Contrairement au système extensif, ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation de produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux.

Pour l'ovin, ce système est implanté dans la région nord et dans certaines régions de l'intérieur. Le principe est d'engraisser rapidement des agneaux afin de produire des animaux bien conformés pour des fêtes religieuses et les cérémonies. L'alimentation est basée sur du concentré, du foin et de la paille (BENEDER, 2005).

V/ L'origine des races ovines en Algérie :

La classification des ovins en Algérie repose sur l'existence de trois grandes races qui à leurs tours présentent intrinsèquement des variétés, souvent identifiées à des régions. L'origine de ces grandes races ovines est : Le Berbère, L'Arabe, La Barbarine.

VI/ Les populations ovines en Algérie :

VI-1/ La race Ouled-Djellal.

C'est la race blanche, la plus intéressante par ses aptitudes tant physiques que productives. Il existe deux variétés :

- Variété haute : Grande marcheuse.
- Variété basse : Evolue dans les parcours sub-sahariens.

L'agneau de cette race pèse à la naissance 3,5 kg et à 5 mois d'âge 30 kg.

Le mouton « Ouled-djellal » compose l'ethnie la plus importante des races ovines Algériennes, occupant la majeure partie du pays à l'exception de quelques régions dans le sud ouest et le sud est (*Carte 1*).

C'est le véritable mouton de la steppe, le plus adapté au nomadisme. C'est un ovin entièrement blanc à laine et à queue fines. La laine couvre tout le corps jusqu'au genou et même jusqu'au jarret pour certaines variétés. Le ventre et le dessous du cou sont nus pour une majorité des animaux de cette race.

Sa tête est blanche avec des oreilles pendantes et présente une légère dépression à la base de son nez. Ces cornes spiralées sont de longueur moyenne. La forme de son corps est proportionnée, sa taille est haute, sa hauteur est égale à la longueur du tronc. Sa poitrine est légèrement étroite, les côtes et le gigot sont plats. Ses pattes sont longues solides et adaptées à la marche (*Photo 2*).

La race Ouled-djellal comprend trois variétés : Variété Chellalia, Variété Hodnia (lourde), Variété Djellalia :

VI-2/ La race Hamra.

Appelée encore Beni-Ighil (*Photo 5*), devrait occuper la 2ème place pour certaines aptitudes qu'elle possède notamment sa résistance. Elle est en nette régression à cause de sa taille non préférée par rapport à la blanche. Le poids de l'agneau à la naissance est de 2,5 kg et à 5 mois d'âge 25 kg.

C'est un animal à peau brune avec des muqueuses noires. La tête et les pattes sont brunes rouge foncée presque noir. La laine est blanche avec du jarre volant brun roux. Présence de cornes moyennes et spiralées (*Photo 1*).

L'aire de répartition de cette race est située dans le sud-ouest, elle est rencontrée également au niveau du piémont de l'atlas saharien. Elle couvre aussi le haut atlas Marocain chez les tribus des Beni-Ighil d'où elle tire son nom (*Carte 1*).

On la considère comme la meilleure race à viande en Algérie en raison de la finesse de son ossature et de la rondeur de ses lignes. C'est une race très résistante au froid et aux vents glacés des steppes de

l'Oranie. Trois variétés composent cette race : Le type d'El-bayadh et Mecheria, Le type d'El-arricha, Le type de Mellakou. (OULD-ALI, 1992).

VI-3/ La race Rembi.

Serait issue de la blanche par mutation car elle présente les mêmes caractéristiques avec une taille moins basse, une tête fauve, des membres et carcasse très forts. L'agneau à la naissance pèse 3,5 kg et à 5 mois d'âge 25 à 30 kg.

Se distingue des deux dernières races par une couleur de la tête et des membres qui varient entre le fauve rouge et l'acajou, mais la laine est blanche, présence de cornes massives et spiralées (*Photo 3*). L'aire de répartition de cette race est comprise entre le chott El-Gharbi à l'ouest et l'Oued-touil à l'est, on peut le retrouver au nord jusqu'au piémont du massif de l'Ouarsenis (*Carte 1*).

C'est un animal haut sur pattes. La forte dentition résistante à l'usure lui permet de valoriser au mieux les végétations ligneuses et de retarder à 9 ans l'âge de la réforme contrairement aux autres races réformées à l'âge de 6-7 ans. Il semble ainsi qu'elle est mieux adaptée que la Ouled-djellal aux zones d'altitude.

* D'autres races avec moins d'importace existent encore en Algérie :

La race Berbère, La race D'men, La race Barbarine, La race Sidahou (Targui).

VII/ Systèmes de production :

VII-1/ Laine :

Quoique le mouton soit élevé en Algérie surtout pour sa viande, la laine occupe une place importante en industrie et artisanat et ceci malgré la production de la fibre synthétique. La production annuelle moyenne par tête est de 1,2 kg. La race Ouled Djellal peut donner 3,5 kg par toison du mâle et 1,5 kg par toison de femelle. La laine est généralement récupérée à partir du 15 mai par l'utilisation des méthodes traditionnelles en utilisant des "forces", l'usage de la tondeuse est rare.

La bonne pratique de la tonte par un individu peut être considérée comme indice d'attachement au pastoralisme et au mouton.

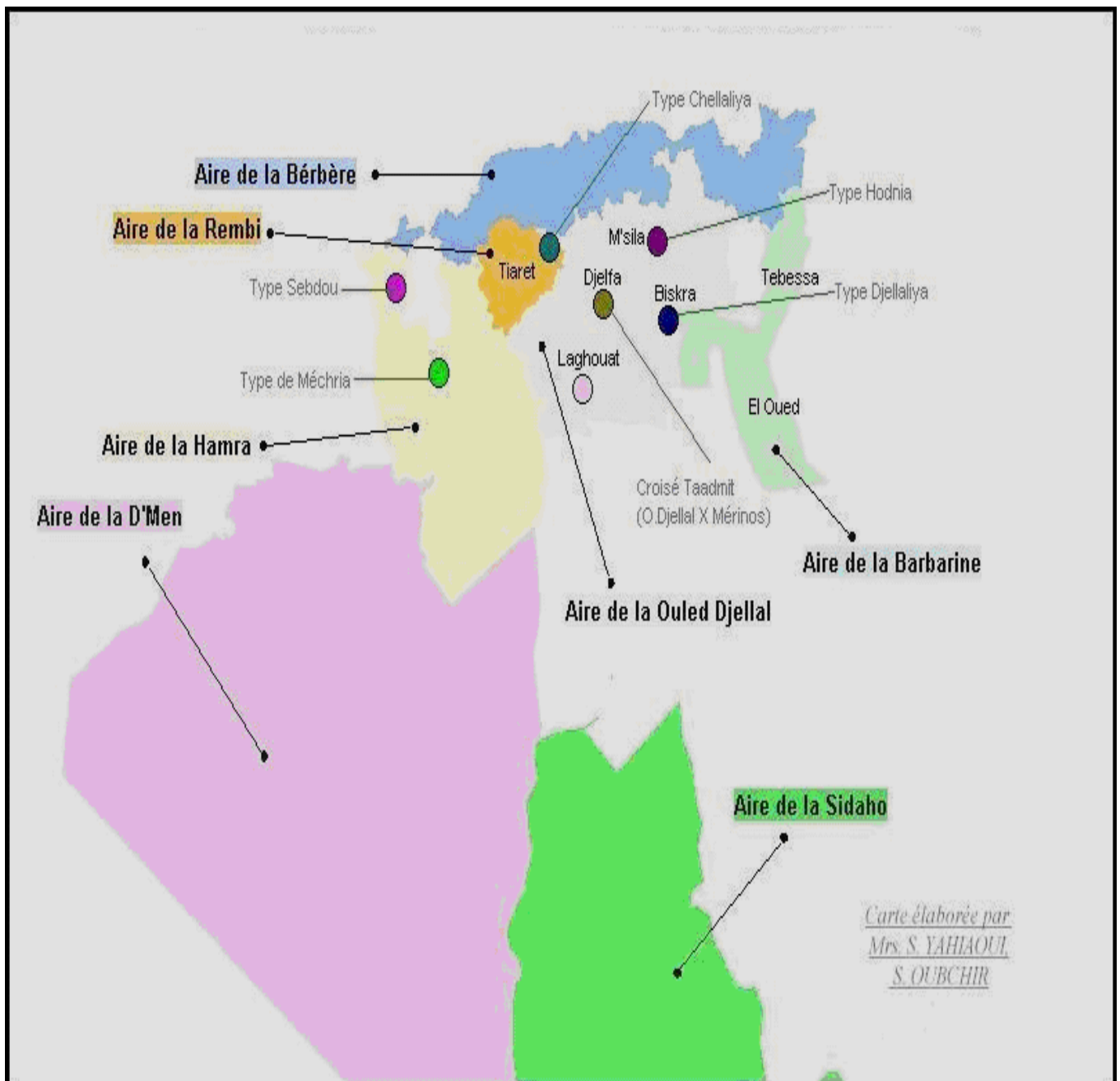
La commercialisation se fait actuellement directement aux artisans ou à des collecteurs privés qui sillonnent les zones concernées après la période de la tonte.

VII -2/ Peau :

La production des peaux est subordonnée au volume d'abattage. Les peaux notamment ovines très convoitées donc très cotées sont récoltées tant par les sociétés de fabrication de chaussures que par les privés en relation avec des tanneries. A côté de l'industrie locale, le commerce extérieur des peaux a connu ces dernières années une impulsion remarquable.

VII -3/ Lait :

La production moyenne par jour des races ovines algériennes est de 400 g pendant 4 à 5 mois. Elle est destinée exclusivement à l'allaitement des agneaux. Une très faible partie est utilisée pour la consommation familiale (KHELIFI, 1997).



**CARTE 1 : AIRES DE REPARTITION DES RACES ET LOCALISATION DES TYPES D'OVINS EN ALGERIE
(WWW.GREDAAL.FRANCE.COM).**

PROBLEMATIQUES ET OBJECTIFS :

Les parcours steppiques en Algérie sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90 % des effectifs qui y vivent et entraînant une surexploitation de ces pâturages. Ceci a engendré une course pour l'utilisation de tout parcours offrant les meilleures possibilités fourragères et par conséquent une accélération de l'épuisement des parcours accentuée aussi par des années pastorales souvent défavorables avec des conditions de vie souvent difficiles du milieu.

La race Rembi (12% du cheptel ovin national), est l'une des races Algériennes intéressantes par ces aptitudes tant physiques que productives et reproductives. La forme proportionnelle de son corps lui assure un excellent critère pour la réussite d'une activité sexuelle tant pour le mâle que pour la femelle.

L'activité sexuelle est une étape clé dans la vie des petits ruminants, elle conditionne directement la production. L'enjeu est de mieux comprendre et maîtriser les mécanismes sous-tendant l'effet des interactions mâle femelle et les facteurs affectant la motivation sexuelle.

L'activité reproductrice des ovins s'observe tout au long de l'année, elle atteint son maximum d'intensité à l'automne et le printemps, pendant la saison sexuelle ; mais en général les béliers ne manifestent que faiblement cette variation saisonnière, le qualifiant ainsi de non saisonnier.

Cependant, certaines races manifestent d'importantes variations saisonnières de leur activité sexuelle se traduisant par l'existence d'une période d'activité sexuelle maximale et d'une autre minimale.

Chez les ovins, des variations sont sous la dépendance des changements dans la durée de l'éclaircissement quotidien (Photopériode / Mélatonine). Les jours courts sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs inhibiteurs de celle-ci.

En général, les moutons sont susceptibles d'un abaissement des capacités reproductrices pendant des périodes de chaleur élevée (>33°C). En fait, l'élévation de la température corporelle pose des problèmes sur la Spermatogenèse (fertilité).

Le caractère limité dans le temps de l'aptitude à l'accouplement crée une situation de compétition potentielle parmi les mâles. L'organisation sociale en assure la solution d'une manière très variable selon les races et les conditions de l'environnement.

L'alimentation constitue un facteur essentiel de fertilité, elle a un effet direct et dramatique sur la taille testiculaire. La mesure de la circonférence scrotale constitue la méthode indirecte la plus simple et la plus efficace pour l'estimation du volume testiculaire et de la production spermatique. Donc elle est considérée comme un facteur prédictant de la fonction reproductrice du mâle.

- De ce fait, nous nous sommes intéressés dans notre travail à étudier cliniquement les variations saisonnières de l'activité sexuelle chez les béliers de la race « Rembi », par :
- La mesure de la circonférence scrotale et sa relation avec la croissance corporelle, ainsi que les facteurs qui peuvent l'influencer.
- L'étude et la surveillance chez ces béliers des différents composants ainsi que les caractéristiques de chaque étape du comportement sexuel durant chaque saison.

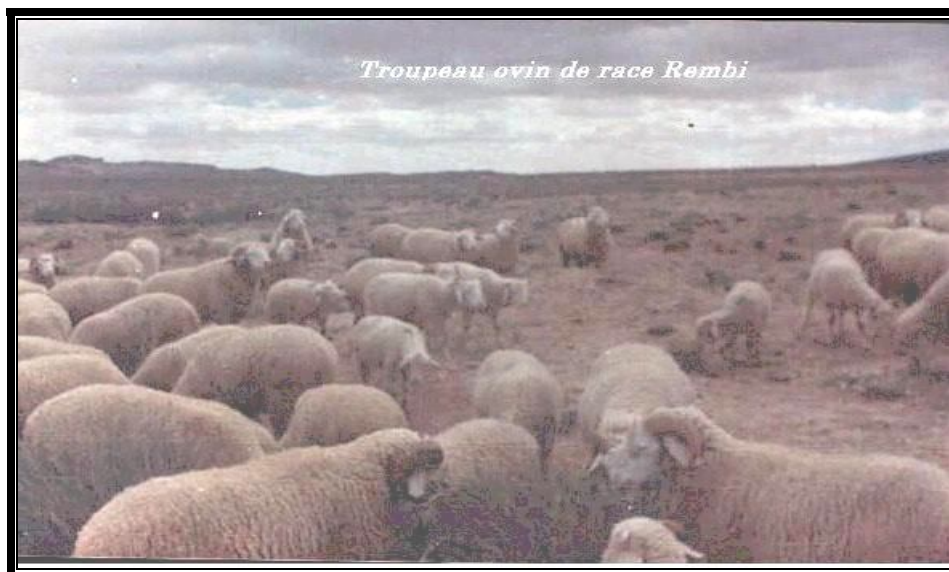


Photo 01 : Troupeau ovin de race REMBI (WWW.GREDAAL.FRANCE.COM).

CHAPITRE II

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

I/ RAPPEL ANATOMIQUE SUR L'APPAREIL GÉNITAL DU BELIER :

L'appareil génital du bélier est chargé de produire le sperme et de l'acheminer dans les voies génitales des brebis. On distingue donc les glandes génitales que sont les testicules, productrices des spermatozoïdes ; et les voies spermatiques représentées successivement par l'épididyme, le canal déférent et l'urètre. Des glandes annexes se trouvent associées aux voies spermatiques ainsi que des formations érectiles.

Le scrotum, dans lequel le testicule descend, est, chez l'adulte, très pendulaire et permet de conserver le testicule de 4 à 6°C plus froid que le reste du corps. Cette régulation est assurée par des mécanismes d'échanges thermiques entre le sang artériel et le sang veineux dans le cordon testiculaire (plexus pampiniforme ou plexus veineux qui absorbe la chaleur du sang artériel afin de la rafraîchir avant son entrée dans le testicule) ; et par la présence de nombreuses glandes sudoripares dans la peau du scrotum (*Photo 03*). Cette dernière contient également quelques thermorécepteurs qui mettent en route les mécanismes corporels de thermorégulation si la température du scrotum s'élève. Si la température testiculaire atteint la température du reste du corps, pendant seulement quelques heures, l'animal devient stérile environ 14 jours plus tard (NEARY, 2002).

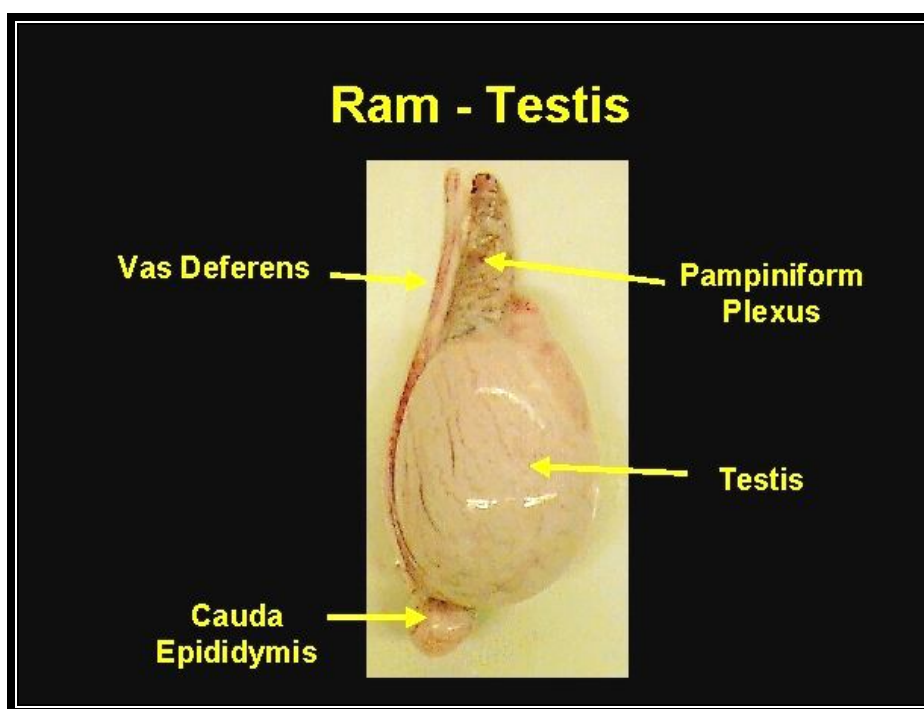


Photo 02 : Testicule et plexus pampiniforme du bélier (GEISERT, 2000).

Le tractus génital est constitué:

Des **deux testicules**, **voies spermatiques**, **glandes annexes** et du **pénis** (*Figure 01*).

Cet appareil a deux principales fonctions:

- **Fonction exocrine**: fabrication des **spermatozoïdes** et du **liquide spermatique**.
- **Fonction endocrine**: fabrication des hormones androgènes: la **testostérone**.

* L'anatomie de base de la région reproductrice d'un bélier est montrée comme suite :

- Le scrotum soutient et protège les testicules et joue également un rôle important dans la régulation de la température.
- Les testicules produisent le sperme et sécrètent la testostérone (hormone sexuelle masculine). La testostérone est essentielle pour le développement des caractères sexuels masculins, et de la production normale du sperme.
- L'épididyme est l'organe qui assure la maturation du sperme (pouvoir fécondant) une étape essentielle pour la fertilisation. Ce changement se produit le long du corps de l'épididyme avec le stockage d'un sperme mûr dans la queue de l'épididyme.
- Le canal déférent est un conduit qui pénètre dans l'abdomen par le canal inguinal pour former le cordon spermatique.
- De grandes quantités de fluide séminal sont stockées dans la vésicule séminale, qui suite à ces contractions rapides et fortes pendant le service propulse le sperme dans l'urètre.
- Les glandes accessoires (ampoule réfrérentielle, la prostate et glandes bulbo urétrales) sécrètent les fluides additionnels, qui une fois combinés avec les spermatozoïdes et d'autres sécrétions de l'épididyme, forme le sperme.
- Pendant l'éjaculation, le sperme passe dans l'urètre, qui le transporte finalement à l'extérieur par l'intermédiaire du pénis. À l'extrémité du pénis il y a un tube étroit appelé le processus urétral qui sert comme pulvérisateur du sperme autour du cervix de la brebis. Le prépuce protège la tête du pénis pendant le coït (GEISERT, 2000).

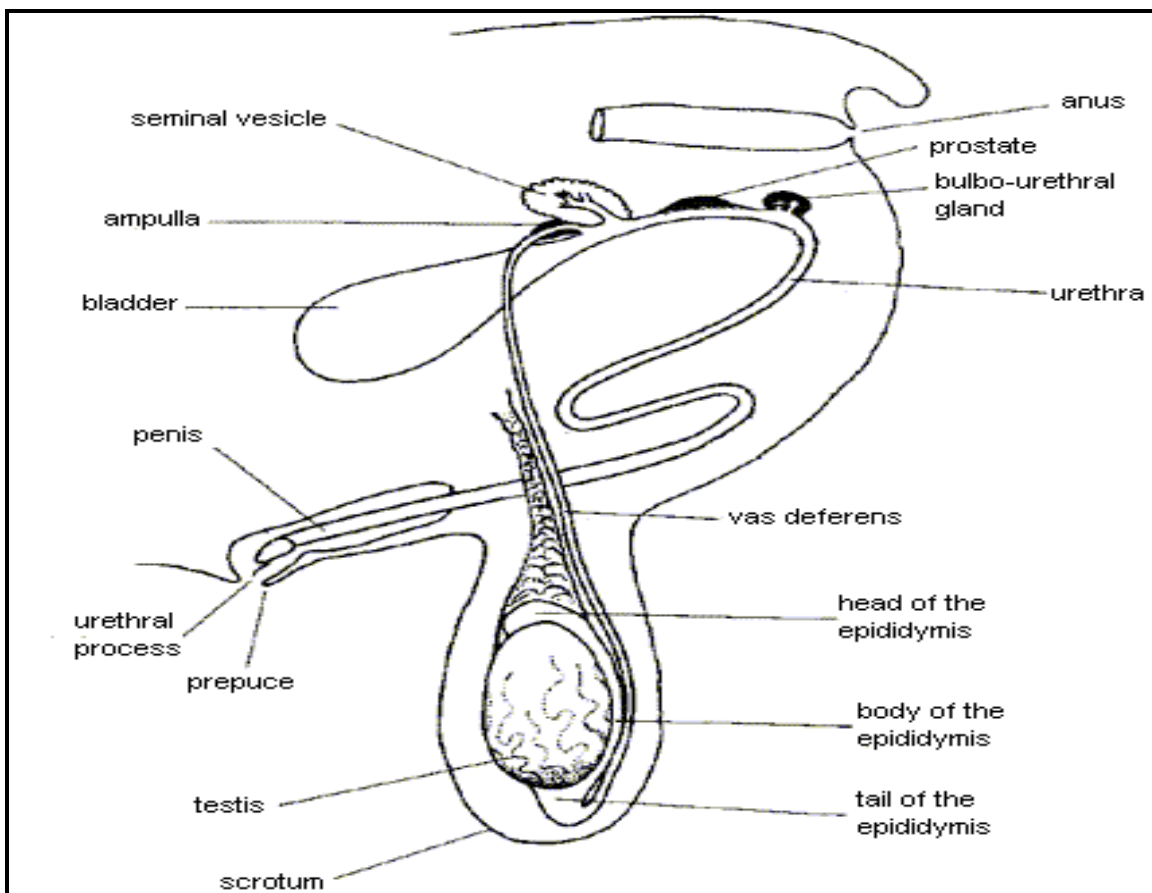


Figure 01 : Appareil génital du bélér (BARONE, 1978).

I-1/ TESTICULES :

Chez le bélier les testicules sont des organes pairs et pleins formant une masse ovoïde et bilobée. De taille volumineuse les deux gonades pèsent entre 300-600 grammes, sont mobiles de formes ellipsoïdes logées dans les bourses qui forment le scrotum (BARONE, 1978).

Ils ont une couleur blanche nacré à l'œil et jaune compacte sous une coupe histologique (BOURDELLE et MONTANE, 1978).

Les testicules sont enveloppés dans les bourses composées de quatre tuniques (*Photo 03*) :

- Scrotum blanc : rose et couvert de poils fins.
- Dartos : peu épais.
- Crémaster : muscle puissant qui entoure incomplètement le cordon spermatique du côté interne de la tunique fibreuse.
- Tunique fibreuse : ou tunique vaginale mince, sac allongé engainant le testicule ainsi que l'épididyme et le cordon testiculaire (VAISSAIRE, 1977).

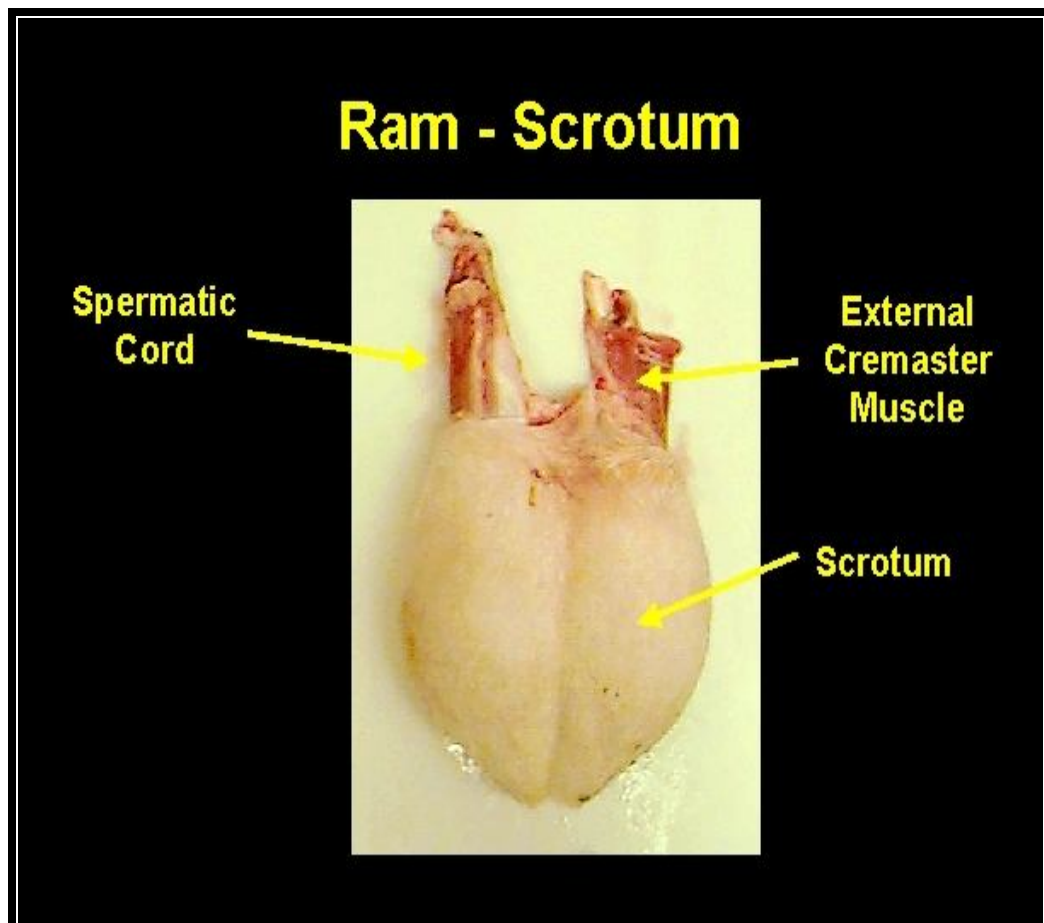


Photo 03 : Testicules d'un bélier et ses enveloppes (GEISERT, 2000).

I-1-1/ Structure des testicules.

Le testicule adulte pèse de 80 à 300g, selon la race, la saison et l'état nutritionnel des animaux. Le poids testiculaire est généralement plus élevé chez les races de grande taille que chez celles de petite taille, et au début de la saison sexuelle qu'en pleine contre saison (HAFEZ, 1987). Le parenchyme testiculaire est formé essentiellement des tubes séminifères où la spermatogenèse (ensemble des transformations

cellulaires qui conduisent à la production des spermatozoïdes) se déroule, et par le tissu inter tubulaire contenant les cellules de **Leydig** qui sécrètent la testostérone. Les tubes séminifères, d'environ 0,2mm de diamètre et de 1500 à 7 000 m de longueur totale, ont une lumière remplie de fluide qui collecte et transporte les spermatozoïdes jusqu'au rête testis. Les tubes séminifères sont composés des cellules de la lignée spermatogénétique (cellules germinales qui deviendront les spermatozoïdes) et par les cellules de soutien (cellules de **Sertoli**) qui "nourrissent" les cellules germinales. Les liens entre ces deux types de cellules sont très étroits. Les cellules de Leydig ont une structure typique des cellules productrices de stéroïdes; elles produisent essentiellement la testostérone, sous le contrôle de la LH hypophysaire (*Figure 02*).

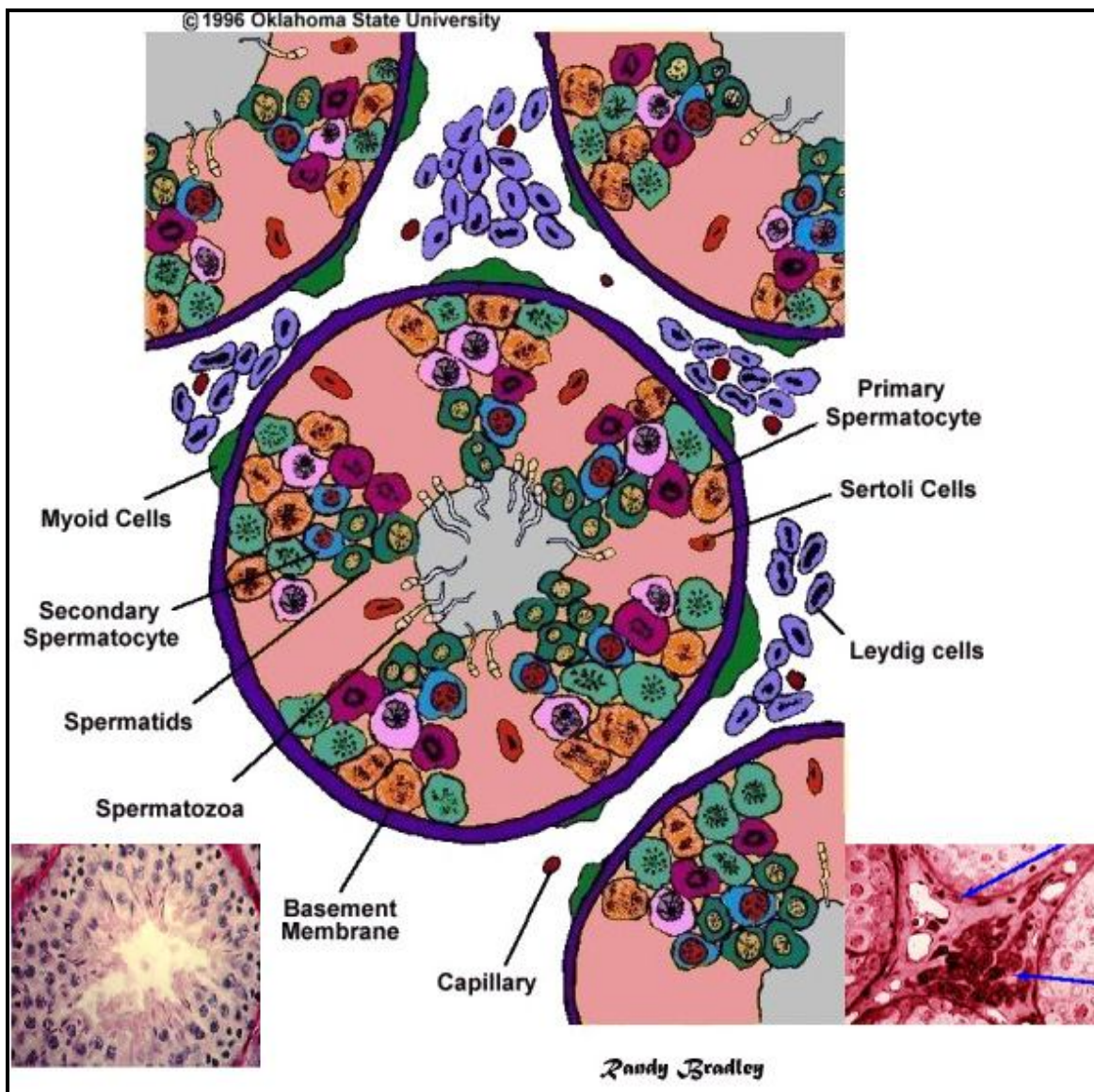


Figure 02 : Coupe transversale d'un testicule (OKLAHOMA STATE UNIVERSITY, 1997).

I-1-2/ Caractéristiques de la spermatogénèse chez le bélier.

Durée de la spermatogénèse: 49 jours

Nombre de stades : 08.

- Des cellules germinales qui aboutiront à la formation des spermatozoïdes par méiose.
- Des cellules de Sertoli qui produisent des substances nécessaires à la spermatogénèse.

- Des cellules de Leydig possèdent la fonction endocrinienne sous l'influence de l'axe hypothalamo-hypophysaire (fabrication de la testostérone qui est aussi indispensable à la spermatogenèse).
- Des canaux intra testiculaires permettent le rassemblement et l'évacuation des spermatozoïdes vers les cônes déférents en direction de l'épididyme.

A partir de la puberté, l'activité génitale est continue jusqu'à la mort contrairement à celle de la femelle qui est cyclique.

I-1-3/ La fonction endocrine du testicule. (Figure 03)

Le testicule sécrète la principale hormone mâle: **la testostérone**. Le développement et le fonctionnement du testicule sont sous le contrôle de l'hormone hypophysaire, elle même contrôlée par l'hormone hypothalamique. Les hormones hypophysaires sont appelées gonadostimulines et on distingue **F.S.H.** et **L.H.** L'hormone hypothalamique c'est la **Gn.R.H.**

* La F.S.H. stimule la croissance des tubes séminifères et la spermatogenèse par l'intermédiaire des cellules de Sertoli.

* La L.H. stimule la sécrétion de la testostérone en agissant directement sur les cellules de Leydig.

Les hormones hypophysaires et hypothalamiques se maintiennent à un taux constant. Pour cela il existe un **rétro contrôle** exercé sur ces hormones. Le rétro contrôle est réalisé de deux façons:

- Lorsque le taux de testostérone sanguin parvient à un seuil suffisant. La testostérone exerce un effet inhibiteur sur la synthèse des hormones hypophysaires (L.H.).
- Le testicule sécrète une deuxième hormone spécifique au rétro contrôle de la F.S.H., c'est **l'inhibine** qui est sécrétée par les cellules de Sertoli et qui inhibe de façon sélective la sécrétion de F.S.H. sans attendre la sécrétion de L.H.

I-1-3-1/ Les actions de la testostérone.

- * Actions sur la spermatogenèse: Elle la facilite. Un déficit important en testostérone conduit à la stérilité.
- * Actions sur le développement des organes génitaux masculins.
- * Actions sur les caractères sexuels secondaires masculins.
- * Développement du système pileux.
- * Développement de la masse musculaire et osseuse.
- * Répartition du tissu graisseux.
- * Augmentation du timbre de la voix grâce au développement du larynx.
- * Actions sur le métabolisme.

(KARADI, 2004)

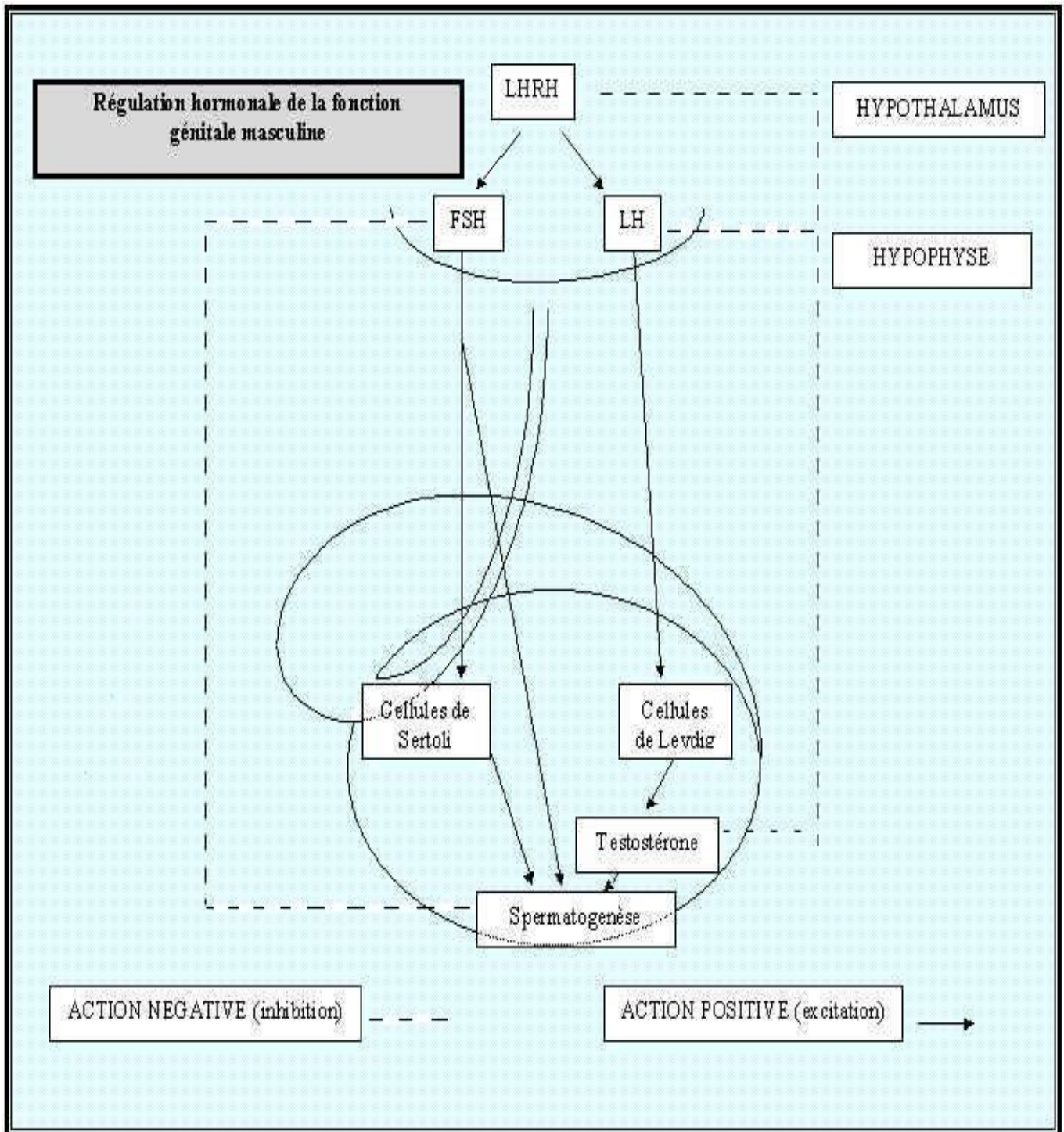


Figure 03 : Contrôle Neuro-endocrinien de la Spermatogénèse (KARADI, 2004).

I-2/ LES VOIES SPERMATIQUES EXTRA TESTICULAIRES:

I-2-1/ L'épididyme.

C'est un organe long, coiffant le testicule, composé d'un seul tube pelotonné fait suite aux canaux efférents du testicule où il prend naissance à l'extrémité supérieure de la gonade puis longe le bord postérieur du testicule jusqu'à son extrémité inférieure, se recourbe vers le haut et se continue par le canal déférent. Son diamètre augmente progressivement de son début à son extrémité postérieure (BARONE, 1978 ; THIBAUT, 2001).

On lui distingue trois parties (*Photo 04*) :

- La tête qui est large et aplatie.
- Le corps ou la partie moyenne étroite et allongée.
- La queue se continue avec un canal déférent, c'est le lieu de stockage des spermatozoïdes.

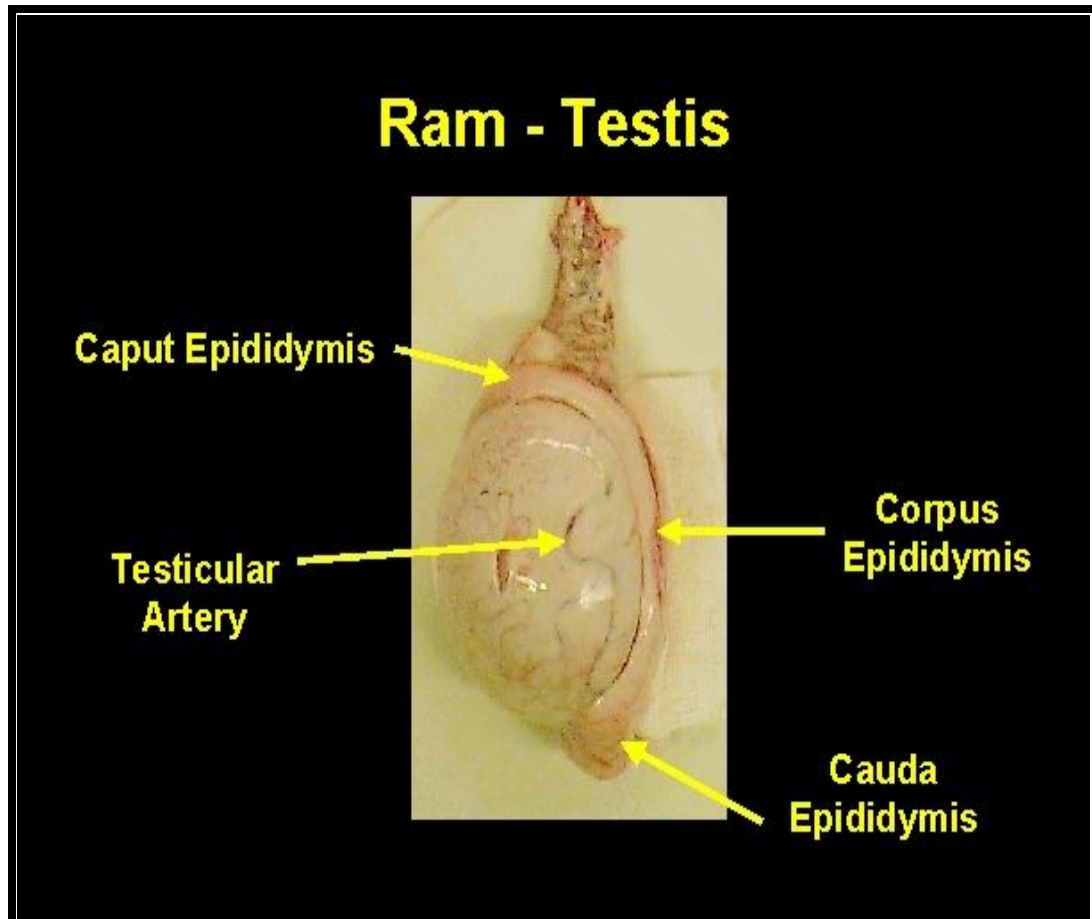


Photo 04 : Testicule, Epididyme et Artère testiculaire (GEISERT, 2000).

I-2-2/ Le canal déférent.

Il chemine le long de la face interne de l'épididyme, dans les bourses puis monte vers le canal inguinal constituant l'élément central du cordon spermatique qui regroupe tous les éléments vasculo-nerveux qui se rendent aux testicules. Le canal déférent pénètre dans l'abdomen par le canal inguinal. Ce canal reste sous péritonéal et se termine par une dilatation qu'on appelle l'ampoule déférentielle. Cette ampoule sert de réservoir aux spermatozoïdes dans l'intervalle des éjaculations (VAISSAIRE, 1977).

I-2-3/ Les orifices éjaculateurs.

Ils forment deux ouvertures elliptiques placées côte à côte à l'extrémité postérieure de l'urètre et ils constituent les ouvertures communes aux canaux déférents et aux vésicules séminales (VAISSAIRE, 1977).

I-2-4/ L'urètre.

L'urètre véhicule l'urine et le liquide spermatique. On distingue l'urètre prostatique puis l'urètre membraneux avant que l'urètre s'unisse au corps caverneux et contribue à former ainsi la verge (VAISSAIRE, 1977).

I-3/ LES GLANDES ANNEXES : (Photo 05)

Elles sécrètent les différents constituants du liquide séminal.

I-3-1/ Vésicules séminales.

Ce sont des sacs glandulaires à surface lobulée qui arrivent dans l'ampoule réfrérentielle du canal déférent.

I-3-2/ Les glandes de Cowper (bulbo urétrales).

Ce sont de petites glandes (grosueur d'une noisette) situées dans le bulbe spongieux de l'urètre. Ces sécrétions sont indispensables à la mobilité et au pouvoir fécondant des spermatozoïdes en plus de leur rôle nutritif.

I-3-3/ La prostate.

C'est une glande peu développée de couleur jaune grisâtre, elle est située sous le sphincter urétral entre l'urètre et le muscle qu'elle déborde légèrement. Elle déverse ses produits de sécrétion directement dans l'urètre et elle est sous l'action de la testostérone (VAISSAIRE, 1977).

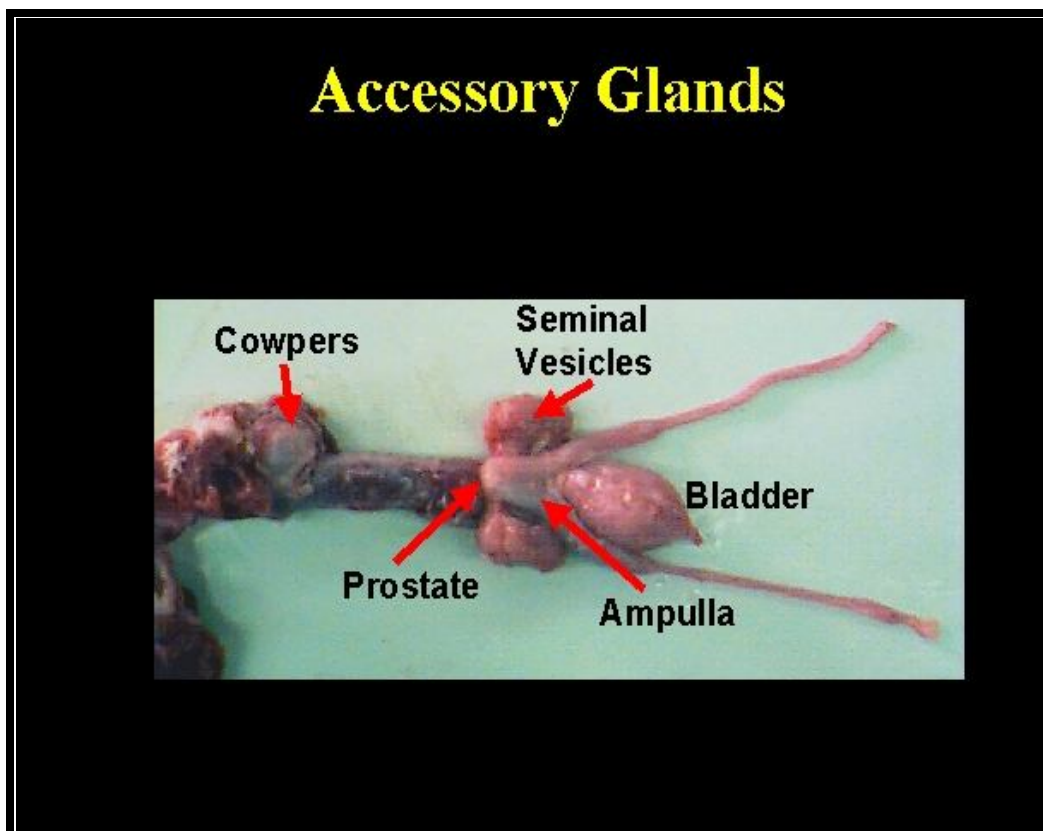


Photo 05 : Glandes accessoires de l'appareil génital du bélier (GEISERT, 2000).

I-4/ LA VERGE ET LES ORGANES ERECTILES :

I-4-1/ La verge.

Elle permet la copulation. Sa forme et sa direction diffèrent selon qu'elle est en état d'érection ou de flaccidité. Elle est longue mince et érectile, elle est constituée de deux parties l'une fixe et l'autre mobile. Elle se termine en avant par un renflement (le gland) qui est percé à son extrémité antérieure par le méat urinaire et recouvert par les téguments de la verge formant à ce niveau un repli: le prépuce (VAISSAIRE, 1977).

La verge est fixée par son extrémité postérieure:

- Au pubis par le ligament suspenseur de la verge.
- Aux branches ischio-pubiennes de l'os iliaque par les corps caverneux.

I-4-2/ Les organes érectiles et les organes d'évacuation. (Photo 06)

Il y en a trois.

- Un corps spongieux.
- Deux corps caverneux.

Ils sont entourés par une enveloppe et ils sont annexés aux muscles bulbo caverneux et ischio-caverneux.

La structure des corps spongieux est comparable à celle d'une éponge. Les espaces de l'éponge seraient des espaces vasculaires.

Le corps spongieux est médian et est parcouru sur toute sa longueur par l'urètre pénien.

Les corps caverneux sont pairs et s'étendent des branches ischio-pubiennes jusqu'au gland.

L'urètre parcourt le pénis jusqu'à l'appendice vermiforme. Le prépuce est formé par une invagination de la peau et protège la partie terminale du pénis. Des glandes tubulaires, dans le prépuce, sécrètent une substance grasse qui facilite l'intromission (BARONE, 1978).

Ram - Penis Cross-section

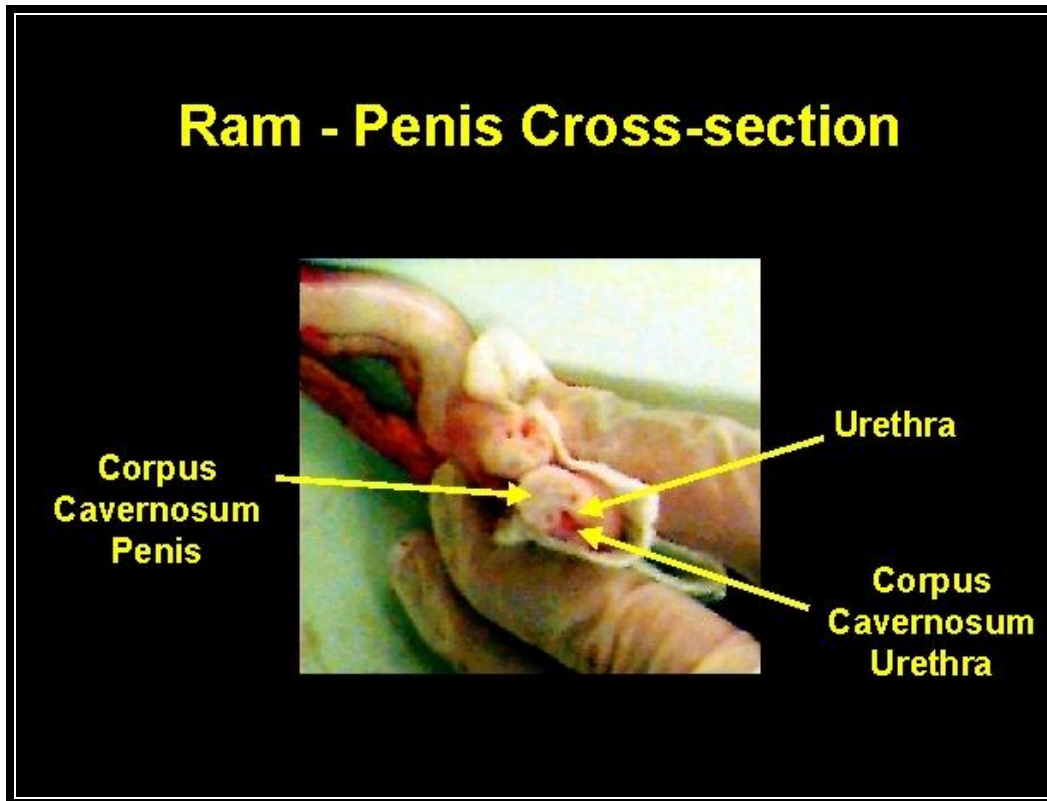


Photo 06 : L'appareil copulateur du bélier (GEISERT, 2000).

II/ VASCULARISATION ET INNERVATION :

II-1/ Artères :

Les bourses, le fourreau et ses muscles sont irrigués par l'artère spermatique (grande testiculaire) qui est assez volumineuse. On note aussi la présence d'une artère peu importante qui est l'artère dorsale antérieure.

L'artère honteuse interne donne l'artère caverneuse et la dorsale postérieure de la verge

II-2/ Veines :

Les deux veines honteuses externes et les deux veines périnéales forment un plexus veineux à la surface de la verge.

II-3/ Vaisseaux lymphatiques :

Au dessus de la flexion sigmoïde et sur chaque coté existe deux à trois ganglions superficiel (ganglions scrotaux).

Les vaisseaux efférents suivent le canal inguinal pour gagner directement les ganglions sous lombaires.

II-4/ Nerfs :

Les artères testiculaires sont entourées par les nerfs sympathiques ; ce sont les nerfs inguinaux et cérébro-spinaux qui innervent les bourses et le fourreau.

III/ SPERMATOGENESE :

La production de spermatozoïdes prend environ 49 jours (07 semaines) chez les béliers. La taille du testicule est une bonne indication sur la capacité et la production du sperme. La palpation de l'épididyme est un guide utile pour la détermination des réservations du sperme : Une queue grande, ferme est indicative pour de bonnes réservations tandis qu'une queue petite, molle indiquerait l'opposé.

La nutrition peut avoir un effet dramatique sur la taille des testicules. La recherche a prouvé que l'amélioration de la prise alimentaire pendant la période de deux mois avant la reproduction peut augmenter la taille du testicule et la production suivante en spermatozoïdes jusqu'à 100 % (SCHOENIAN, 2004).

Pour que une production normale de sperme se produise, la température doit être de plusieurs degrés au-dessous de la température du corps normal. Le bélier a de grandes glandes de sueur sur la peau du scrotum en plus d'un système de muscles qui soulèvent ou abaissent les testicules dans le corps pour la régulation de la température. Si la température dans les testicules ne peut pas être gardée assez bas, en raison du temps chaud (par exemple l'excédent 33°C pendant de longues périodes), la production de spermatozoïdes viable sera affectée. Dans des circonstances extrêmes, des béliers peuvent être logés pendant la partie la plus chaude du jour (NEARY, 2002).

III-1/ Production de spermatozoïdes :

Chez le bélier chaque jour apparaissent de nouveaux spermatozoïdes (4.5 à 8 milliards par 24 heures). La durée de fabrication de ces spermatozoïdes dépasse 02 mois :

- Fabrication proprement dite (dans le testicule): 49 jours
- Maturation et stockage (dans l'épididyme): 14-15 jours
- Total: 64 jours (IRVINE, 2000 ; BOUKHLIQ, 2002).

Il convient donc de commencer la préparation des béliers deux mois avant la date de lutte en leur distribuant une alimentation correcte: avoine, compléments minéraux, ...etc. et en s'assurant de leur bon état sanitaire: déparasitage, examen des testicules et de l'appareil reproducteur externe (fourreau - gland).

III-2/ Processus de production de sperme :

Le processus de la production du sperme dans les testicules s'appelle la spermatogenèse (production des spermatozoïdes). Bien que un spermatozoïde seulement soit exigé pour fertiliser l'oeuf produit par la brebis ; il y a plusieurs millions de spermatozoïdes éjaculés à chaque service pour améliorer les chances de fécondation de l'ovule.

Des cellules primaires du sperme sont produites par le tissu testiculaire subissent plusieurs étapes du développement avant le dépassement hors du testicule et dans l'épididyme. Le processus du développement des spermatozoïdes prend 49 jours pour accomplir (MC LENNAN, 2003).

La fertilité des gamètes mâles au niveau de la tête de l'épididyme est très pauvre. La fertilité et la maturité maximum (pouvoir fécondant) sont atteintes sur une période de 14 jours au moment du déplacement des spermatozoïdes par le corps de l'épididyme. Le processus entier de la production des gamètes viables prend 02 mois environ (63-64 jours).

Par conséquent la nécessité d'assurer une meilleure occupation pour les béliers est d'une période de sept à huit semaines avant la saison d'accouplement pour éviter les facteurs qui pourraient compromettre le sperme et mener à une infertilité provisoire (MC LENNAN, 2003).

III-2-1/ Testicules.

Les spermatozoïdes sont produits par le tissu testiculaire (cellules de SERTOLI) à un taux raisonnablement constant d'environ 20 millions de spermatozoïdes par gramme de testicule par jour. La taille de testicule est donc une bonne indication sur la capacité de la production des gamètes chez de différents béliers.

Cela ne laisse pas pensée que l'utilisation des mâles avec des testicules excessivement grands représente une bonne source pour la fertilité (FITCH, 1997).

La testostérone est une hormone masculine est également produite dans les testicules (cellules de LEYDIG) et est essentielle pour le développement des caractères sexuels masculins, ainsi que pour l'entretien du comportement sexuel actif et pour soutenir le processus de la production des spermatozoïdes (spermatogenèse).

III-2-2/ Épididyme.

L'épididyme absorbe le fluide testiculaire et concentre les spermatozoïdes dans une masse étroitement emballée permettant à de grandes quantités de spermatozoïdes d'être stockées dans le plus petit possible espace. Les béliers sains, bien alimentés et sexuellement reposés peuvent supporter à 100.000 millions de sperme, duquel environ 75 pourcent (75%) seront stockés dans la queue de l'épididyme.

La palpation de la queue de l'épididyme est souvent un guide utile du niveau des réservations du sperme chez de différents béliers. Une queue épидидymaire grande (sans être dur et non malade) est une indication de bonnes réservations de spermatozoïdes tandis qu'une queue petite et molle indiquerait l'opposé (RHIND, 2005).

III-3/ Formation et maturation du spermatozoïde :

III-3-1/ Caractéristiques générales du spermatozoïde.

Le spermatozoïde des béliers est une cellule haploïde de forme unique avec 01 tête et 01 queue ou flagelle qui se rejoignent par 01 pièce connective, le cou.

- * La tête contient le noyau, l'acrosome et un fin cytoplasme avec quelques éléments du cytosquelette.

- * Le flagelle comprend 3 parties distinctes : pièce intermédiaire, pièce principale et pièce terminale. Il contient 01 axonème central entouré de fibres denses dont le nombre et le calibre diminuent progressivement au niveau de la pièce principale. Une gaine de mitochondries disposées en hélice emballe les fibres denses dans la pièce intermédiaire, alors qu'une gaine fibreuse les entoure au niveau de la pièce principale. La pièce terminale se réduit à l'axonème. Le flagelle est, comme la tête, entouré par une membrane plasmique et contient un fin cytoplasme.

- * L'annulus se trouve à la jonction pièce intermédiaire-pièce principale.

La forme de la tête est en calotte ovoïde (spatule).

Cette cellule hautement spécialisée est capable de délivrer le génome mâle à l'œuf. (CARLSEN et al, 1992; PFLIEGER-BRUSS et al, 2004).

	Longueur (μ)	Epaisseur (μ)
Tête	8,2	4,3
Pièce Intermédiaire	14	0,8
Pièce Principale	42	0,5

Tableau 02 : Taille des différentes parties du spermatozoïde de bélier (CARLSEN et al. 1992 ; PFLIEGER-BRUSS et al. 2004).

III-3-2/ Morphogenèse du Spermatozoïde.

III-3-2-1/ Rappel sur la spermatogenèse. (Figure 04)

Les spermatozoïdes se forment de façon continue dans le testicule au cours de la vie post pubertaire à partir de cellules souches, les spermatogonies par un processus hautement orchestré, la spermatogenèse qui se déroule de façon centripète depuis la périphérie jusqu'à la lumière du tube séminifère (AUGER et al. 1995).

Ce processus dépend d'un environnement spécifique fourni par les cellules somatiques (cellules de Leydig et de Sertoli) du testicule et nécessite une régulation endocrine ainsi que des interactions directes entre les cellules.

La spermatogenèse s'effectue en un cycle de 49 jours chez le bélier, cycle continu mais arbitrairement découpé en 4 phases :

1°) Phase de multiplication des Spermatogonies (2n).

2°) Phase d'accroissement, les Spermatogonies se différencie en Spermatocytes I (2n), au cours de laquelle s'effectue la réplication de l'ADN.

3°) Phase de maturation correspondant à la méiose : Chaque Spermatocyte I (2n) (cellule diploïde) subit une longue prophase méiotique, suivie de deux divisions successives, la 1ère division donne 02 Spermatocytes II (n). Chaque Spermatocyte II subit ensuite une seconde division pour donner 02 Spermatides rondes haploïdes.

4°) Phase de morphogenèse des Spermatozoïdes connue sous le nom de spermiogenèse : Les cellules migrent dans l'épithélium séminifère du compartiment basal (contenant les Spermatogonies et les Spermatocytes pré leptotène et leptotène) vers le compartiment adluminal (contenant les stades plus avancés).

Les cellules de Sertoli reliées entre elles par des jonctions serrées et entourant les cellules germinales constituent au niveau du compartiment adluminal une sorte de barrière étanche qui s'oppose au passage du sang vers l'intérieur du tube séminifère. Cette barrière hémato-testiculaire empêche la reconnaissance par le système immunitaire de l'organisme des protéines spécifiques de surface qui apparaissent sur la cellule germinale dès le stade pachytène (SCHWARTZ et al, 1995).

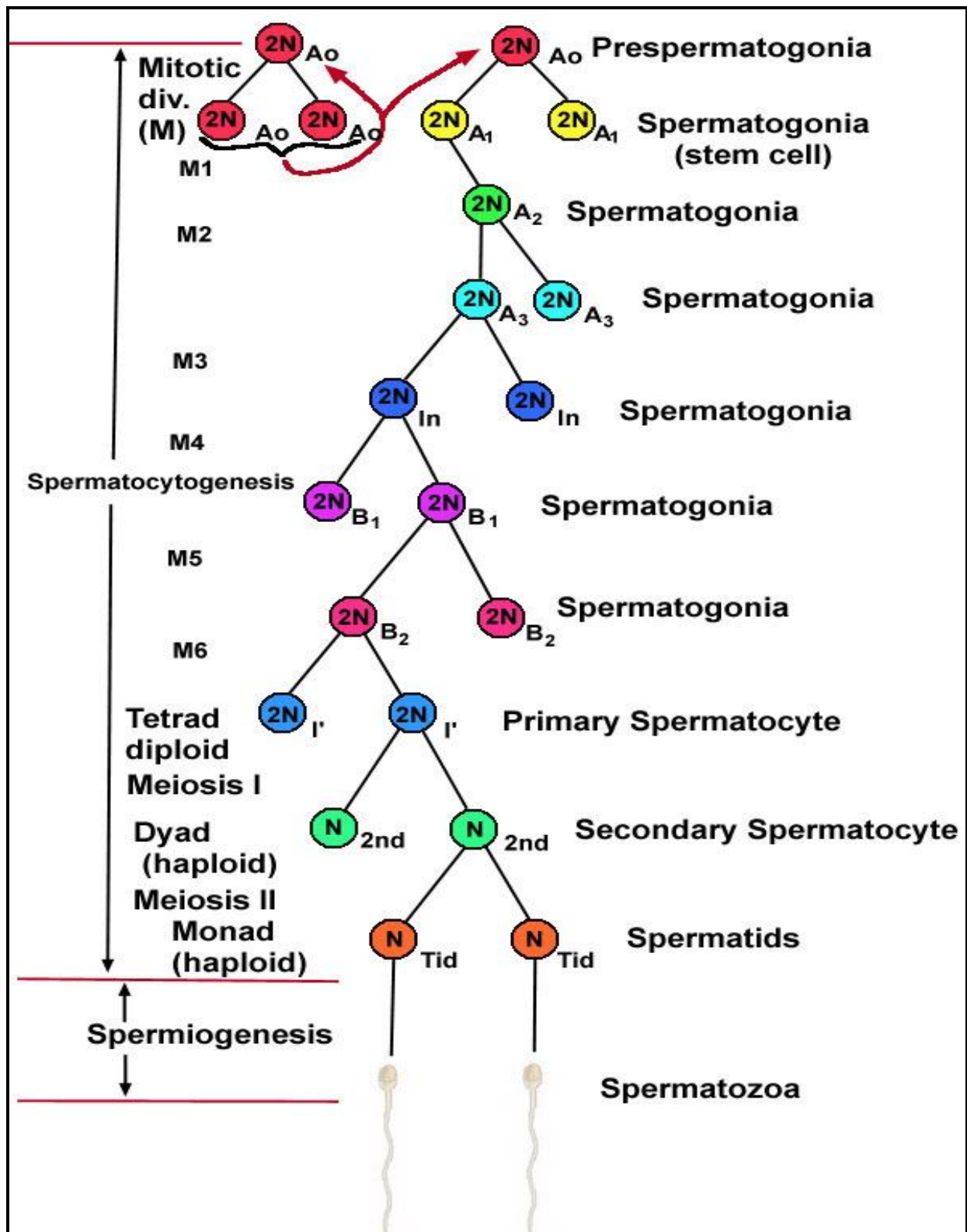


Figure 04 : La Spermatogénèse (OKLAHOMA STATE UNIVERSITY, 1997).

III-3-2-2/ Spermogénèse. (Figure 05)

La spermogénèse débute par la formation de spermatozoïdes ronds et aboutit à la libération de spermatozoïdes dans la lumière du tube séminifère. Elle est caractérisée par :

- 1) Une élongation cellulaire.

- 2) Le modelage du noyau et la condensation de la chromatine.
- 3) La formation de l'acrosome et du flagelle.
- 4) L'élimination des structures cellulaires inutiles.

Le spermatozoïde nouvellement formé est ainsi dépourvu de réticulum endoplasmique et de l'appareil de Golgi mais contient de nouvelles structures comme l'acrosome et les éléments du cytosquelette (SCHWARTZ et al. 1995).

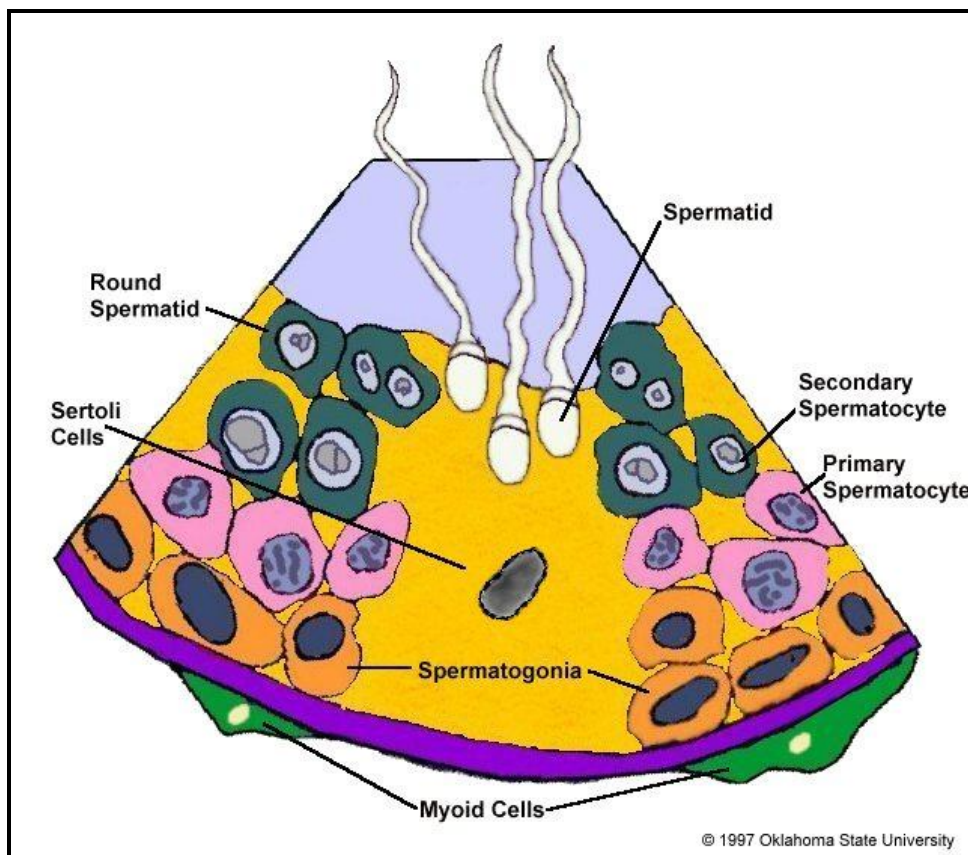


Figure 05 : La Spermiogenèse (SCHWARTZ et al, 1995).

III-3-2-3/ Maturation du spermatozoïde.

A leur sortie du testicule, les spermatozoïdes sont immobiles et incapables de féconder un ovocyte. Ils acquièrent progressivement une mobilité fléchante et leur pouvoir fécondant lors de leur transit dans l'épididyme. Ce long canal pelotonné et subdivisé en Tête, Col, Queue fournit grâce aux propriétés d'absorption et de sécrétion de son épithélium, un environnement intraluminal spécifique où les spermatozoïdes subissent des modifications leur permettant de devenir matures :

- 1- Acquisition progressive de la motilité.
- 2- Aptitude à reconnaître la zone pellucide de l'ovocyte (par interaction entre les protéines et GP de la zone pellucide).
- 3- Acquisition du pouvoir fécondant (aptitude à induire un développement embryonnaire normal) (AUGER et al, 1995).

CHAPITRE III

L'ACTIVITE SEXUELLE DU BELIER

I/ INTRODUCTION :

Le comportement sexuel est une étape clé dans la vie de toutes les espèces. Dans les animaux domestiques, il conditionne directement ou indirectement la production. L'enjeu est de mieux comprendre et maîtriser les mécanismes sous-tendant l'effet des interactions mâle femelle et les facteurs affectant la motivation sexuelle de manière à améliorer la qualité et l'efficacité de ces interactions et en retour la production par des méthodes "naturelles" prenant en compte à la fois le bien-être animal et la santé des consommateurs.

Le comportement sexuel implique, chez deux individus indépendants, le mâle et la femelle, la coordination des conduites avec les événements physiologiques qui permettent la reproduction de l'espèce. Les stéroïdes sexuels induisent des conduites complexes de communication et d'ajustements posturaux. Mais l'accès à la reproduction, dans les conditions naturelles, est soumis aux contraintes imposées par l'organisation sociale de l'espèce.

Les comportements sexuels peuvent être considérés comme des caractères sexuels somatiques au même titre que des caractères morphologiques: ils obéissent au même déterminisme.

Chez les petits ruminants, les expériences ont montré que les caractères sexuels somatiques sont conditionnés par les glandes génitales. Si, on prive un bélier ou une brebis de ses gonades, on obtient un animal qui est neutre au point de vue sexuel tant par ses caractères morphologiques que par ses caractères psychiques, un tel animal n'a pas d'activité sexuelle. Les gonades agissent sur les caractères sexuels somatiques par les hormones génitales. L'état fonctionnel des gonades peut à son tour être conditionné par d'autres organes, en particulier par les glandes à sécrétions internes, l'hypophyse et l'hypothalamus par exemple.

Les ovins ont la capacité à vivre en groupe de manière permanente et à établir des relations sociales stables (SIGNORET, 1978 ; BOUISSOU, 2005).

Le haut niveau de socialisation de ces espèces est à la base du processus de leur domestication puisque les petits ruminants tolèrent des densités élevées et des changements fréquents de groupe qui caractérisent les conduites d'élevage (PRICE, 1984 ; PRICE et al, 1985).

Les relations que l'individu engage avec ses partenaires, jouent un rôle important dans l'organisation des activités individuelles au sein du groupe puisqu'elles modulent la reproduction, l'élevage des jeunes et le fonctionnement de toutes les activités de l'individu au sein du groupe. Par exemple, le comportement alimentaire de l'animal au pâturage dépend du groupe : une brebis accepte de s'éloigner du troupeau pour aller pâturer un site préféré uniquement si elle est accompagnée de partenaires (DUMONT et BOISSY, 2000).

Les relations que l'individu engage avec ses partenaires, influencent également ses réponses aux événements non sociaux. Plus généralement, les processus d'apprentissage par observation sont à la base des préférences et des évitements alimentaires (DUMONT et BOISSY, 1999).

II/ ORGANES IMPLIQUES DANS LA REPRODUCTION CHEZ LE BELIER :

Représentés essentiellement par l'axe hypothalamo hypophysaire et par le tractus génital.

II-1/ Le système nerveux central et le système hypothalamo hypophysaire. *(Figure 03)*

L'axe gonadotrope hypothalamo hypophysaire peut être assimilé à un régulateur en constance de la concentration plasmatique en testostérone. On peut décomposer ce régulateur en trois systèmes, correspond aux trois organes impliqués dans l'émission de messages : hypothalamus, adéno-hypophyse et testicules.

Ces trois systèmes agissent en série dans l'axe gonadotrope chez le mâle. La rétroaction négative permet un fonctionnement de l'ensemble comme un **régulateur en constance**.

Ce système permet donc de maintenir une concentration plasmatique de testostérone constante dans l'organisme. Ceci permet une production constante de gamétogenèse, tout au long de la vie de l'individu (à partir de la maturité sexuelle). On peut donc noter ici que la représentation cybernétique permet une modélisation simple de l'axe gonadotrope.

L'hypophyse est constituée de deux parties distinctes: la partie postérieure qui est d'origine nerveuse, et la partie antérieure ou glandulaire (antéhypophyse). L'activité des cellules hypophysaires est sous contrôle des neurones hypothalamiques à GnRH. Dans le système nerveux central, la glande pinéale tient une place importante chez les races photopériodiques, puisque c'est elle qui "traduit" les effets de la lumière sur les neurones à GnRH.

La présentation du fonctionnement des gonades conduit à poser la question du contrôle de leur fonctionnement. La concentration plasmatique des hormones gonadiques, indispensable à la réussite de la reproduction, est le paramètre réglé.

• Chez le bélier :

La concentration plasmatique de testostérone peut être considérée comme variable dans un intervalle de faible amplitude. Cette concentration résulte de l'intensité de deux phénomènes permanents : la dégradation de l'hormone et sa sécrétion.

Le maintien de cette concentration à une valeur stable résulte d'une rétroaction négative (feed-back négatif) exercée par l'hormone elle-même sur les différents niveaux de l'axe gonadotrope (hypothalamus et adéno-hypophyse) contrôlant sa sécrétion.

Le système de régulation est constitué comme suit :

- Paramètre réglé : concentration plasmatique de testostérone,
- Fonction réglée : fonction de reproduction.
- Système réglant (capteurs, centre intégrateur, messagers et effecteurs) : complexe Hypothalamo-hypophysaire et testicules (cellules interstitielles).

L'originalité de ce système réside dans le mécanisme de neurosécrétion par l'hypothalamus de l'hormone gonadolibérine (GnRH). Par son intervention, le fonctionnement de ce système de régulation peut être modulé par des messages de l'environnement externe ou interne.

L'hypothalamus est un capteur et un centre intégrateur : il intègre des stimulus périphériques (signaux hormonaux et nerveux) et y répond par la modulation de la sécrétion pulsatile de GnRH.

Le rôle des hormones du complexe hypothalamo hypophysaire (GnRH, LH, FSH) est mis en évidence. La testostérone inhibe la sécrétion de GnRH et de gonadostimuline (LH) par l'axe hypothalamo hypophysaire (rétroaction négative).

La FSH renforce toujours l'action de la LH (STEINBERGER et STEINBERGER, 1969).

La sécrétion de la LH n'est continue, mais il existe des pulses à LH variant avec la saison et la photopériode chez les races ovines très saisonnées (ORTAVANT et al, 1956, 1978 et 1981) ; la FSH suit elle aussi l'aspect de pulse avec un maximum au mois d'Août et Septembre (RAVAULT et al, 1988).

La FSH agit beaucoup plus sur la lignée Spermatogoniale B et sur les Spermatoctes leptotènes et pachytènes (KILGOUR, 1994 et 1998).

Le fonctionnement de l'organisme est sous la surveillance à la fois du système neurovégétatif et du système neuroendocrinien.

Ce double contrôle est nécessaire car le système neurovégétatif a des effets rapides mais pas très prolongés alors que le système neuroendocrinien se met en jeu plus lentement mais a des effets plus soutenus.

Ainsi le système neuroendocrinien prend le relais du système neurovégétatif dans l'adaptation des fonctions physiologiques aux besoins de l'organisme.

Une Hypophysectomie chez un mouton impubère entraîne une régression pondérale et marquée du testicule (COUROT et al, 1971 ; DACHEUX et al, 1979).

II-2/ Le tractus génital mâle. (Figure 01).

III/ ÉTHOLOGIE DU COMPORTEMENT SEXUEL :

La rencontre des partenaires qui se déroule dans le cadre de la structure sociale aboutit à la mise en oeuvre de la séquence copulatoire et implique des échanges sensoriels spécifiques. Les conduites exprimées sont influencées dans leur intensité ou leur fréquence par des facteurs internes (caractères génétiques : races, différences intra raciales et individuelles) et externes (facteurs environnementaux : saison, température, photopériode, alimentation, état sanitaire...).

Même si le comportement sexuel du bélier s'observe à longueur d'année, il atteint son maximum d'intensité à l'automne et le printemps, pendant la saison sexuelle ; en général les béliers ne manifestent que faiblement cette variation saisonnière, le qualifiant ainsi de non saisonnier (SHELTON, 1978).

Le stimulus qui déclenche le comportement sexuel du bélier vis-à-vis une brebis en chaleur est essentiellement olfactive. Le bélier stimulé sexuellement démontre différents signes comportementaux: renflement de la vulve et de l'urine de la brebis, retroussement de la lèvre supérieure avec la tête relevée, léchage du flanc de la brebis avec entrées et sorties rapides de la langue, bêlements sourds, petits coups saccadés de la patte antérieure contre le flanc de la brebis, coups de tête dans le flanc de la brebis. Une fois la brebis immobilisée, le bélier la chevauche pour déposer la semence dans le vagin.

III-1/ Facteurs environnementaux :

Le bélier est particulièrement sensible aux effets de l'environnement sur la réactivité sexuelle, pour l'inhiber parfois, mais aussi pour en stimuler la mise en oeuvre.

III-1-1/ Variations saisonnières d'activité sexuelle et de sécrétion d'hormones gonadotropes :

Chez les ovins, sous nos latitudes, la reproduction a un caractère saisonnier marqué, caractérisé par l'alternance d'une période de repos sexuel en hivers et en été, et d'une période d'activité sexuelle en automne et en printemps (THIMONIER ET MAULEON 1969, ORTAVANT et al 1985).

La période de repos sexuel est caractérisée chez la brebis par l'établissement d'un état d'anœstrus, le plus souvent associé à l'absence d'ovulation. En revanche, la saison sexuelle se caractérise par la succession de cycles œstriens tous les 15 à 18 jours (THIMONIER ET MAULEON, 1969).

Chez le bélier, la production spermatique varie également au cours de l'année. Ainsi, chez le bélier Ile-de-France, la production quotidienne de spermatozoïdes est quatre fois plus élevée en automne qu'au printemps (DACHEUX et al, 1979).

Les variations d'activité sexuelle résultent de changements de sécrétion des hormones gonadotropes, LH (hormone lutéinisante) et FSH (hormone folliculostimuline) (KARSCH et al 1980 et 1984).

La saison influence la fréquence des épisodes de libération de LH (sécrétion pulsatile) qui est la caractéristique la plus importante de la sécrétion de cette hormone, par deux mécanismes complémentaires : l'un est dépendant des stéroïdes gonadiques, l'autre est indépendant de ceux-ci (PELLETIER ET ORTAVANT, 1975).

Chez la brebis ou le bélier castrés, la sécrétion pulsatile de LH est plus faible pendant la saison de repos sexuel que pendant la saison sexuelle (1-2 pulse par heure chez le bélier castrée (PELLETIER ET ORTAVANT, 1975 ; MOONTGOMERY et al 1985, ROBINSON et al 1985). Cette différence de sécrétion de LH entre saisons de repos et d'activités sexuelles est très fortement accrue en présence d'œstradiol ou de testostérone (PELLETIER ET ORTAVANT, 1975 ; KARSCH et al, 1984, CHEMINEAU et al, 1988). Ainsi, chez la brebis ovariectomisée traitée avec un implant d'œstradiol délivrant des taux analogues à ceux observés en milieu de phase folliculaire, on observe 01 pulse toutes les 12 à 24 heures pendant la saison d'anoestrus contre 01 pulse toutes les 30 minutes pendant la saison sexuelle (KAESCH et al, 1984). Par conséquent, les changements de sensibilité à l'œstradiol chez la femelle et à la testostérone chez le mâle sont le principal mécanisme responsable de la saisonnalité de la reproduction. Ces variations de sensibilité à l'œstradiol sont à l'origine d'un modèle expérimental très largement utilisé : la brebis ovariectomisée et traitée avec un implant sous-cutané délivrant une quantité constante d'œstradiol. Les concentrations plasmatiques de LH qui sont mesurées chez cet animal reflètent les modifications de sensibilité à l'œstradiol et sont parfaitement corrélées aux variations d'activité ovulatoire chez la femelle entière (KARSCH, 1984).

Chez le bélier Ile de France, le testicule pesait 200g en mois de Mai et plus de 300g au mois d'Août (CHEMINEAU et al, 1986).

Chez certains mâles le pourcentage des spermatozoïdes anormaux peut atteindre 70% durant la saison d'été (COLAS et al, 1986).

En revanche les béliers de races tropicales et subtropicales ne manifestent pas de variations saisonnières de leur activité spermatogénétique et comportementale (MEHOUACHI, 1984).

III-1-2/ Photopériode :

Les ovins originaires des zones tempérés manifestent d'importantes variations saisonnières de leur activité sexuelle. Chez les deux sexes, il existe une période d'activité sexuelle maximum qui s'étend, en général d'Août en Janvier et une période d'activité minimum de Février en Juillet. Les variations se manifestent, chez la femelle, par l'existence d'une période d'anoestrus saisonnier et, chez le mâle, par une diminution de l'intensité du comportement sexuel, de la production spermatique en quantité et en qualité, entraînant des baisses plus ou moins importantes de fertilité et de prolificité dans les troupeaux (THIMONIER, 1989).

Chez les ovins, ces variations sont sous la dépendance des changements dans la durée de l'éclaircissement quotidien (photopériode) ; les jours courts sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs inhibiteurs de celle-ci.

Chez les petits ruminants, le rôle de la photopériode a été clairement démontré par le transfert des animaux d'un hémisphère à l'autre, transfert qui provoque une translation de 6 mois de la saison de reproduction, et par l'inversion artificielle du rythme annuel des variations de la photopériode qui aboutit au même résultat (YEATES, 1949 ; THWAITES, 1965).). Ce dernier auteur a pu préciser que les variations annuelles des températures n'ont pas ce rôle d'entraînement de l'activité sexuelle.

Les équipes ont joués un rôle prépondérant dans la mise en évidence de l'effet d'entraînement par la photopériode de l'activité sexuelle aussi bien chez les mâles (ORTAVANT ET THIBAUT, 1956) que chez les femelles (MAULEON ET ROUGEOT, 1962) : l'utilisation de rythmes semestriels reproduisant en 6 mois les variations normalement annuelles de la photopériode induit 2 périodes d'activité sexuelle chaque année civile.

Les variations saisonnières de l'activité sexuelle chez le mouton dépendent des variations de la durée du jour. L'expression oestrale peut être déprimée par les photopériodes longues. Le maintien d'une activité spermatogénétique élevée est possible par l'utilisation de cycles lumineux courts. La mélatonine semble nécessaire pour la perception de la durée du jour et ses variations.

Chez le bélier la mélatonine, administrée pendant la période de longues journées, stimule la croissance des testicules de la même manière qu'en journées courtes mais quand elle est administrée sur un bélier avec une circonférence scrotale maximale elle n'empêchera pas la régression des testicules quand la photopériode croît. Parmi les facteurs environnementaux non photopériodiques susceptibles d'affecter la saison sexuelle, "l'effet bélier" reste le moyen le plus simple et le plus économique pour avancer le début de la saison sexuelle et synchroniser les saillies sans faire appel à une thérapeutique hormonale.

III-1-2-1 / La mélatonine : une substance naturelle utilisable pour la maîtrise de la reproduction.

La mélatonine est une substance naturellement présente dans l'organisme de tous les mammifères et presque tous les vertébrés. Elle est synthétisée, principalement dans la glande pinéale, à partir du tryptophane et de la sérotonine, sous l'effet d'enzymes dont l'activité est commandée par la perception jour/nuit (COLLIN et al, 1988). Synthétisée et sécrétée uniquement pendant la période nocturne, elle présente des concentrations dans le sang périphérique multipliées au moins par 50 à l'occasion du passage lumière/obscurité (RAVAULT ET THIMONIER, 1988).

Cette sécrétion élevée se maintient pendant toute la période obscure. Elle s'arrête le jour suivant lorsque la lumière stimule à nouveau la rétine, puis les noyaux suprachiasmatiques et enfin la glande pinéale.

a) Utilisation.

Il existe de nombreux programmes lumineux qui visent à atteindre différents objectifs : améliorer la fertilité des brebis en contre saison, avancer la saison sexuelle normale, préparer les béliers aux accouplements en contre-saison ou avancer la puberté des agnelles.

b) Traitement à la mélatonine.

Le message photopériodique qui stimule l'apparition ou l'arrêt de l'activité sexuelle est transmis à travers la glande pinéale qui le convertit en signal hormonal. Ce signal prend la forme d'un rythme circadien de sécrétion de la mélatonine (KARSCH et al, 1984). L'utilisation de la mélatonine pour avancer le début de la saison sexuelle a été largement étudiée (KENNAWOY et al, 1982; CROCKER et al, 1987) et a conduit à la fabrication d'une mélatonine synthétique (REGULIN, 1988). La libération continue de mélatonine par des implants induit un effet des "jours courts" tout à fait comparable à celui obtenu par un apport particulier de mélatonine dans la nourriture ou par des photopériodes courtes (ARENDE, 1988).

L'application répétée d'un implant sous-cutané de mélatonine (350 mg) tous les 10 j permet d'avancer le début de la saison sexuelle chez les brebis à condition qu'elles aient subi une période préalable de jours longs naturels ou artificiels (JOHNSTON et al, 1988; JORDAN et al, 1988). Dans la région méditerranéenne l'utilisation de la mélatonine pour améliorer la fertilité de la lutte de printemps (Février à Avril) nécessite la mise des brebis sous régime lumineux artificiel simulant les jours longs pendant la période précédant le traitement (CHEMINEAU et al, 1989).

c) Chez les béliers.

Comme la production spermatique et la qualité de la semence du bélier sont influencées par la photopériode, il est nécessaire de bien préparer les béliers à des accouplements en contre-saison.

Comparativement aux brebis, les béliers répondraient plus rapidement au traitement de photopériode. En pratique, on les placera sous le même traitement lumineux que les brebis (blocs de jours longs/jours courts), en prenant soin, cependant, de bien les isoler des brebis pour profiter de l'effet bélier lors de leur introduction avec les femelles. Une autre façon serait de faire alterner très rapidement les jours longs avec les jours courts, ce qui élimine les variations saisonnières de l'activité sexuelle des béliers. Les recherches ont montré que l'alternance entre 16 h/jour de lumière et 8 h/jour à tous les mois maintient la production spermatique des béliers et la qualité de la semence pendant toute l'année. Ce programme est celui utilisé par les Centres d'insémination ovine.

III-1-3/ Effet thermique :

En général, les moutons sont susceptibles d'un abaissement des capacités reproductrices pendant des périodes de la chaleur élevée (>33°C) et de l'humidité élevée. En fait, l'élévation de la température corporelle pose des problèmes de reproduction. Ceci se produit le plus généralement suite à des augmentations de la température environnementale, mais, peut également se produire lors d'effort, d'une maladie, de la fièvre ou de n'importe quel autre facteur qui augmente la température de corps pendant une période prolongée.

Les augmentations de la température du corps peuvent abaisser le taux reproducteur chez les brebis en diminuant le taux d'ovulation et/ou la durée des cycles de chaleur ou en augmentant le taux des mortalités embryonnaires. Les béliers souffrant d'une hyperthermie prolongée peuvent être temporairement stériles pendant 6 à 10 semaines (NEARY, 2002).

Le bon sens devrait être employé pour empêcher la contrainte due à la chaleur. Les moutons ne devraient pas être déplacés ou travaillés pendant la chaleur du jour. La nuance profonde d'un certain type devrait être disponible qui maximise l'utilisation des brises normales. Tondre les animaux de reproduction (spécialement les reproducteurs) qui sont particulièrement susceptibles de la contrainte due à la chaleur. Tondre la bande 2 à 4 semaines avant la saillie peut aider à réduire la contrainte due à la chaleur.

Pour que la production normale de sperme se produise il faut que la température testiculaire (33°C) soit au-dessous de la température corporelle normale (39,5°C), autrement la production de sperme peut être affectée (SETCHELL, 1977). Pour fournir le mécanisme de refroidissement nécessaire, le bélier possède de grandes glandes de sueur dans la peau du scrotum aussi bien qu'un système des muscles qui soulèvent ou abaissent les testicules dans le corps afin de régler la température. L'écoulement de sang aux testicules aide également à régler la température par un mécanisme d'échange thermique (plexus pampiniforme).

La chaleur est transférée à partir des testicules au sang et est transportée à d'autres parties du corps pour la dissipation.

Si la température dans les testicules ne peut pas être gardée assez basse, comme peut se produire par temps chaud (par exemple les températures plus de 38°C pour de longues périodes), la production du sperme viable sera affectée. Des stocks de spermatozoïdes entièrement développés sont moins affectés que les spermatozoïdes en voie de développement (DUTT et HAMM, 1957).

Quelques races ovines peuvent être plus tolérantes à la chaleur que d'autres, mais ceci peut être due davantage à l'adaptation environnementale ainsi que à toutes les différences génétiques spécifiques. Cependant, les mâles avec la ride excessive du corps peuvent beaucoup moins faire face aux températures élevées que sont les béliers à corps plats (plates-bodied) car ils ont une capacité plus faible de commander la température testiculaire (MC LENNAN, 2003).

La température élevée a une action également sur l'épididyme par l'apparition des gamètes sans flagelles ou avec flagelles recourbés et enroulés (DUTT et HAMM, 1957).

En revanche le froid a une influence moindre que la chaleur sur la fertilité des béliers ; des températures proches du 0°C semblent avoir des actions sur les testicules par une diminution de la vascularisation du parenchyme entraînant une hypoxie des tissus ainsi que des effets néfastes sur la motilité du sperme (AMIR et VOLCANI, 1965 ; SWIESTRA, 1970).

III-2/ Alimentation :

La nutrition a un effet direct et dramatique sur la taille de testicule, qui a un effet correspondant sur la production de sperme. Les béliers frôlant des pâturages de bonne qualité peuvent avoir des testicules avec une taille qui double pendant l'année (due à la qualité saisonnière du pâturage) (SOLTNER, 1976).

En fait, la recherche a prouvé qu'une amélioration de prise alimentaire en protéines et en énergie pendant la période de deux mois avant la reproduction peut augmenter la taille des testicules et la production suivante du sperme près pas moins de 100% (WATTIAUX, 1990).

En outre, les changements alimentaires affectent la taille testiculaire beaucoup plus rapidement par rapport au poids vif ou l'état général du corps, ce qui accentue l'importance de vérifier la solidité reproductrice des mâles avant la mise en reproduction (MARTINEAU, 2001).

L'eau, l'énergie, les protéines, les minéraux et les vitamines sont nécessaires pour une reproduction normale. Ces nutriments sont les mêmes que ceux requis par les autres processus du corps.

Les minéraux et vitamines jouent un rôle important dans la reproduction. Les effets des carences sévères sont, en général, bien connus. Cependant, il est difficile d'établir les effets à long terme de carences ou d'excès marginaux. De plus, il y a de nombreuses interactions entre les minéraux, surtout les micros minéraux.

Tous les minéraux (à l'exception du fer) et toutes les vitamines ont un effet direct ou indirect sur la reproduction.

L'alimentation constitue un facteur essentiel de fertilité. Les animaux obèses ont une libido diminuée ainsi qu'une moins tolérance à la chaleur. Leur risque de lésions locomotrices se trouve également augmenté. Par ailleurs, chez ces béliers, la graisse peut s'accumuler au niveau du cordon testiculaire, interférant ce faisant avec son activité thermorégulatrice et augmentant ainsi le risque de dégénérescence testiculaire. De plus un régime riche en énergie pendant la phase de croissance des animaux reproducteurs contribue à réduire le périmètre scrotal. A l'inverse, une perte de poids excessive peut entraîner de l'atrophie testiculaire et une diminution de la libido. Elle retarde également le moment d'apparition de la puberté (WATTIAUX, 1990).

III-2-1/ La protéine dans la ration et la fertilité :

L'effet de la protéine dans la ration sur la fertilité est complexe. En général, une quantité insuffisante de protéine dans la ration réduit le potentiel reproductif et la fertilité. L'excès de protéine peut aussi avoir des effets négatifs sur la fertilité. Cependant, parfois les hauts niveaux de protéines ont été associés avec une amélioration de la fertilité. Les recherches ont révélé certains mécanismes qui expliquent l'impact des protéines sur la fertilité. Les effets suivants ont été démontrés:

- L'excès d'ammoniac dans le rumen entraîne un niveau élevé d'urée dans le sang. A son tour, l'urée a un effet toxique sur le sperme, l'ovule et l'embryon.
- Le type et la quantité de protéines dans la ration peut influencer l'équilibre hormonal de la reproduction.

Le niveau sanguin de testostérone et de progestérone diminue en présence de hauts niveaux d'urée dans le sang. (WATTIAUX, 1990).

III-2-2/ Sels minéraux et Oligo éléments :

Les sels minéraux ne sont pas une source énergétique, mais ils sont indispensables à la vie. Ils sont présents en quantités importantes dans le corps, dont ils représentent 4% du poids. Comme le rein les élimine quotidiennement, l'alimentation doit en apporter chaque jour des quantités suffisantes.

Parmi eux, l'on distingue ceux dont les besoins sont grands, le sodium (sel), le potassium, le calcium, le fer, le magnésium et le phosphore (rôle important dans les réactions biochimiques lors de la spermatogenèse et du stockage des spermatozoïdes). Le sperme est très riche en minéraux, l'apport de ces derniers dans la ration en supplément devra être surveillé de près surtout pour l'apport phosphocalcique ; ainsi ils ont un rôle dans la croissance et le développement des organes génitaux.

Les principaux oligo-éléments (Oligo = peu, en grec) sont le zinc, le cobalt, le cuivre et le manganèse.

III-2-2-1/ Le zinc.

Il entre dans la composition de maintes enzymes, et joue un rôle dans la synthèse des protéines et la réplication de l'ADN ainsi que dans la multiplication cellulaire et le développement normal du tissu germinal des testicules. Chez le bélier une carence en zinc peut provoquer une azoospermie et une atrophie testiculaire (UNDERWOOD, 1966). Le zinc joue un rôle important dans de nombreuses affections dermatologiques ; il a une action anti-inflammatoire sur l'acné et il intervient comme un facteur de mobilisation de la vitamine A à partir du foie.

III-2-2-2/ Le cuivre.

Présent en très faibles quantités dans le corps, il n'en demeure pas moins indispensable à la synthèse des protéines et des globules rouges. Outre son principal rôle dans l'intégrité osseuse et cardio musculaire ainsi que dans les processus kératogènes, on a noté des retards pubertaires et une spermatogenèse affectée chez les sujets déficients en cuivre (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-2-2-3/ Le cobalt

Il a un rôle très important dans la synthèse de la vitamine B12 ainsi que dans l'érythropoïèse. Il intervient dans de différents processus enzymatiques ainsi que dans l'absorption intestinale des autres Oligo éléments. DALAGE (1967) a pu mettre en évidence son rôle dans l'apparition des caractères sexuels.

III-2-2-4/ Le manganèse.

Le manganèse participe à l'utilisation des glucides et des lipides par l'organisme. Il entre en jeu également dans la lutte contre les radicaux libres. Il peut même parfois remplacer le magnésium chez certaines enzymes, il entre dans la synthèse des ATP et des mucopolysaccharides ainsi que dans le développement des organes génitaux.

La spermatogenèse et le comportement sexuel du bélier sont affectés suite à une carence en manganèse (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-2-3/ Vitamines :

Il existe dans la nature un grand nombre de vitamines dont beaucoup ne sont pas encore répertoriées. On en dénombre actuellement 13 qui sont classées en deux catégories selon leur solubilité.

- **Les vitamines Liposolubles.** Ce sont des vitamines solubles dans les graisses. Il s'agit des vitamines : A, D, E, K. Ces vitamines ont la particularité de s'accumuler dans les divers organes du corps, en particulier le foie constituant des réserves qui peuvent être de plusieurs mois. Il est donc prudent de ne pas les consommer en excès.

- **Les vitamines hydrosolubles.** Ce sont des vitamines solubles dans l'eau. Il s'agit des vitamines : C, B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8 ou H, B9 et B12. Ces vitamines s'accumulent moins dans le corps que les vitamines liposolubles, car elles sont en partie éliminées par les urines. Il est donc nécessaire d'en consommer quotidiennement.

III-2-3-1/ Vitamine A (rétinol).

La vitamine A existe sous deux formes, le rétinol et le bêta carotène.

La vitamine A est insoluble dans l'eau. Elle est soluble dans les graisses, l'éther, le chloroforme, et l'acétone. Elle est stable à la chaleur. Elle est très sensible à l'oxydation, à la lumière, et à l'air. La quasi totalité (90%) de la vitamine A absorbée est stockée dans le foie.

Les provitamines A sont beaucoup moins fragiles. Ils diffusent dans l'ensemble des tissus, on les retrouve dans les lipides circulants qu'ils protègent de l'oxydation, dans les membranes des cellules, dans la peau et dans la rétine qu'ils protègent du soleil, dans le tissu adipeux et dans les testicules où leur rôle est encore inconnu.

La vitamine A est exigée pour la production du sperme. Les sujets déficients en vitamine A ont les testicules mous et produisent un sperme de qualité inférieure. Les moutons mûrs ont les stocks suffisants de vitamine A à survivre pendant huit à douze mois sans alimentation verte et sans montrer des signes d'insuffisance de cette vitamine. Ainsi l'insuffisance en vitamine A n'est pas un problème, car les béliers auront généralement de l'accès à l'alimentation verte pendant l'année.

* Rôle.

- Rôle essentiel dans la vision.
- Protection des tissus épithéliaux (équilibre, renouvellement et cicatrisation).
- Effet anti cancéreux suite à l'action directe de l'acide rétinoïque sur les gènes en plus de leurs effets anti oxydants.
- Rôle immunitaire par leurs propriétés immunostimulantes indépendantes.
- Protection contre le rancissement qui intervient le vieillissement et dans les maladies dégénératives associées.
- Rôle dans la croissance et la multiplication cellulaire.

* Dans la reproduction une carence en vitamine A entraîne des troubles du métabolisme des hormones sexuelles, du glycogène et du cholestérol ce qui diminue les capacités de la reproduction.

Mc INTOSH. (1975) a montré qu'il existe des relations entre la vitamine A et les Désoxyribonucléases et les Ribonucléases testiculaires.

GRANGAUD et al. (1964) ont montrés que la vitamine A est nécessaire pour la transformation de la Déhydro-épiandrostérone en Androsténédione.

Chez les ovins un bon stockage pour la reproduction nécessite 25 à 35 µg/kg/jour de carotène. PEARCE (1970) a montré que la reproduction chez le bélier est satisfaisante quand l'apport dans la ration en Bêta carotène est de 5 mg pour 100 kg.

Une hypovitaminose entraîne une altération de l'épithélium germinal et interstitiel qui se complique par une atrophie des testicules et des glandes annexes voir une dégénérescence aussi. Un retard de croissance est observé chez les jeunes agneaux souffrant d'une hypovitaminose A.

III-2-3-2/ Vitamine B.

Synthétisées presque en totalité par la flore microbienne du rumen.

a) Vitamine B1 (thiamine). Elle est indispensable au métabolisme des glucides et favorise la transmission de l'influx nerveux.

b) Vitamine B2 (riboflavine). Elle est impliquée dans le mécanisme de la synthèse des protéines. Une carence en vitamine B2 est exceptionnellement isolée, mais s'associe en général à d'autres carences.

c) Vitamine B6 (pyridoxine). Elle est impliquée dans de nombreux métabolismes (de certaines protéines et acides gras, du cholestérol) et dans le fonctionnement du système nerveux.

d) Vitamine B12 (cobalamine). Elle est indispensable à la synthèse des cellules sanguines, et elle agit aussi sur les neurones. C'est une vitamine anti-anémique.

III-2-3-3/ Vitamine D (Calciférol).

Le nom de vitamine D, ou calciférol a été donné à une famille de composés ayant une activité antirachitique. Le terme de vitamine D est utilisé indifféremment pour les formes D2 ou D3. Le calciférol présent dans l'organisme a une double origine : endogène et exogène. Compte tenu de l'importance de la synthèse endogène et de la faible teneur en vitamine D2 de l'alimentation, les principaux dérivés proviennent de la vitamine D3 d'origine endogène.

* Rôle.

La vitamine D joue un rôle essentiel dans la régulation du métabolisme phosphocalcique. Son action s'exerce par liaison avec des récepteurs nucléaires. La vitamine D pénètre dans la cellule cible et se lie à un récepteur. Le complexe vitamine-récepteur pénètre dans le noyau puis induit la synthèse d'un acide ribonucléique messenger (ARNm). Cet ARNm code pour la Calcium Binding protéin ou CaBP : protéine responsable de l'effet biologique.

Elle agit à la manière des hormones stéroïdes.

Au niveau du muscle, la vitamine D régule la concentration en calcium nécessaire au bon fonctionnement musculaire ce qui permet de meilleurs montes chez les béliers.

III-2-3-4/ Vitamine E (tocophérol).

La vitamine E est présente dans l'alimentation sous forme de tocophérols : composés liposolubles.

Antioxydante, elle contribue à neutraliser les radicaux libres qui peuvent s'accumuler dans les tissus gras de l'organisme.

* Rôle.

La vitamine E est le principal anti-oxydant de la membrane cellulaire. L'oxydation est un processus nécessaire à l'assimilation de la nourriture, au fonctionnement des organes et du système immunitaire.

La vitamine E protège de l'oxydation les acides gras insaturés indispensables à notre alimentation : est utilisée comme agent de conservation.

Elle est utilisée pour stimuler la fertilité et la fécondité par son rôle protecteur des membranes cellulaires des gonades (testicules).

III-3/ Rôle social :

III-3-1/ Structure sociale et reproduction :

Le caractère limité dans le temps de l'aptitude à l'accouplement de la femelle crée une situation de compétition potentielle parmi les mâles. L'organisation sociale en assure la solution d'une manière très variable selon les races et les conditions de milieu.

III-3-1-1/ Dominance sociale.

Lorsqu'il existe des relations stables de dominance de subordination entre les mâles, le dominant a un accès préférentiel aux femelles réceptives. La compétition peut donner lieu à des combats spectaculaires surtout lorsque des mâles étrangers sont impliqués. Les subordonnés peuvent être exclus et le groupe devient alors un harem permanent ou temporaire.

Toutefois, dans un cas comme dans l'autre, l'existence d'une dominance n'aboutit pas nécessairement à une exclusion complète des mâles subordonnés. Les variations dans les niveaux d'agressivité/tolérance des dominants, le degré de synchronisation de la réceptivité chez les femelles et leur dispersion dans l'espace, sont autant de facteurs qui peuvent permettre un accès des mâles subordonnés à la reproduction.

Quelques éleveurs préfèrent employer un bélier par groupe de brebis. Si un ensemble de béliers sont employés, le plus ancien dominera le plus jeune et peut empêcher le mâle le moins dominant de s'accoupler. Les béliers peuvent combattre aux dépens des brebis joignantes (MC LENNAN, 2003).

Il sera plus difficile de détecter les béliers stériles dans des situations de multi pères. Dans les grandes bandes, les accouplements de multi pères sont habituellement nécessaires. D'autre part, les accouplements de simple père courent un risque de bas taux de conception ou d'une saison prolongée d'agnelage si un bélier avec une fertilité ou une libido réduite est employé.

III-3-1-2/ Prise de contact des partenaires.

Le comportement sexuel comprend une série d'étapes successives. Chacune implique un état motivationnel, une communication entre les partenaires et des réactions physiologiques coordonnées.

La réceptivité sexuelle de la brebis est limitée dans le temps et correspond à un état physiologique particulier d'oestrus. La prise de contact des partenaires repose soit sur l'émission active ou passive de signaux spécifiques qui rendent la femelle attractive pour le mâle, soit sur une activité de recherche sélective de sa part ou proceptivité (DUMONT et BOISSY, 1999).

Des modifications anatomiques comme la turgescence de la peau sexuelle, des émissions sonores ou des postures spécifiques sont des indications de l'état physiologique de la femelle. Cependant, **l'olfaction** joue un rôle très important: des phéromones agissant comme attractants sexuels pour les béliers ont été mises en évidence (VEISSIER et al, 2001).

La recherche du mâle par la femelle réceptive, bien que moins évidente, joue un rôle très important. Lors de l'oestrus, l'activité motrice et exploratoire augmente considérablement.

L'orientation du bélier reste relativement imprécise. Sexuellement motivé, il a une activité motrice intense, mais il semble prendre contact avec toute brebis qu'il peut approcher, sans discriminer très efficacement celle qui est réceptive. Au contraire, l'orientation de la femelle vers le partenaire sexuel se révèle beaucoup plus performante. De plus, contrairement au cas du mâle, cette orientation ne nécessite pas d'apprentissage préalable.

III-3-1-3/ Effet des partenaires sur le comportement sexuel.

Le bélier est particulièrement sensible aux effets de l'environnement sur la réactivité sexuelle, pour l'inhiber parfois, mais aussi pour en stimuler la mise en oeuvre. Ainsi, l'accroissement du délai séparant des accouplements successifs avec une même femelle pourrait être interprété comme résultant de l'évolution physiologique d'un mécanisme interne. Cependant, la présentation d'une nouvelle congénère réceptive induit une reprise intense de l'activité copulatoire.

Tout se passe comme si la capacité stimulante d'une femelle diminuait au cours de séquences copulatrices successives. Une modification, même banale, de l'environnement renouvelle la réactivité du mâle (changement de lieu, mouvements etc.) (DUMONT et BOISSY, 2000).

III-3-2/ L'effet du mâle (effet du bélier) :

- Il est évident que dans des vieilles habitudes l'emploi de la vision et l'odeur du bélier sont indiqués pour stimuler des brebis à faire un cycle. On l'identifie comme "effet du mâle".
- Pour l'exploiter, des brebis sont d'abord isolées de la vue, du bruit et de l'odeur de tous les béliers pendant au moins 2 à 3 semaines avant l'accouplement.
- Alors que les deux sexes sont mis dans les prés contigus de la vision et se sentent par une barrière ; ensuite et durant 4 jours, la porte sera ouverte entre les deux sexes.
- Cette pratique est parfois faite en utilisant les béliers vasectomisés qui sont réellement mis dedans avec les brebis pour le contact.
- Ces béliers semblent perdre leur libido avec le temps et les jeunes béliers entiers semblent avoir plus de puissance stimulante à travers la barrière. (DALTON, 1999).

Il faut noter que certaines brebis qui ne cyclent pas et n'ont aucun contact avec des béliers peuvent être stimulées à débiter l'ovulation par l'introduction soudaine des béliers. Ces derniers produisent une substance chimique appelée un phéromone, dont l'odeur stimule le déclenchement du cycle oestral. Quand les brebis et les béliers sont en contact constant et permanent (vue ou odeur) les phéromones sont beaucoup moins efficaces à induire l'ovulation (MC LENNAN, 2003).

L'introduction des béliers dans un groupe de brebis en anoestrus anovulatoire induit dans les 2 à 4 jours une ovulation silencieuse, c'est-à-dire non associée à un comportement de chaleur, suivie :

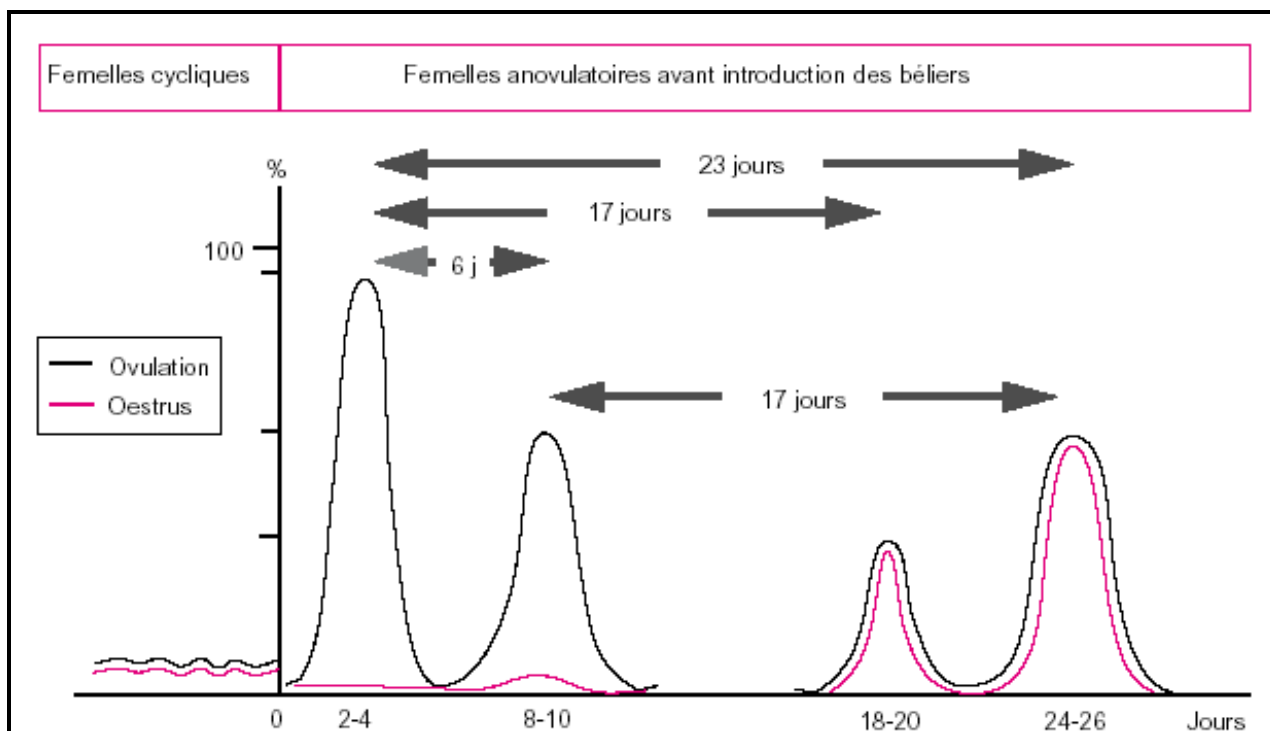
- Soit par un cycle ovulatoire de durée «normale» (voisine de 17 jours) puis d'une nouvelle ovulation associée à un comportement de chaleur.
- soit par un cycle ovulatoire de durée courte mais constante (6 jours) suivi d'une nouvelle ovulation silencieuse puis, après un cycle ovulatoire de durée normale, par une nouvelle ovulation associée à un comportement d'oestrus. (*Graphie N° 01*)

Il en résulte que les premières chaleurs apparaissent très tardivement chez les femelles dont l'activité sexuelle est induite par l'introduction des béliers, ce qui se traduit par deux pics d'activité sexuelle situés environ 18 à 20 jours et 24 à 26 jours après l'introduction des béliers. Les brebis non gravides

reviennent normalement en oestrus sauf si l'anoestrus est intense au moment attendu de ces retours (plus de un mois après induction de la première ovulation) (THIMONIER et al, 2000).

Les brebis qui ne font pas de cycle, ovulent 3 à 4 jours juste après l'introduction des mâles. La première ovulation signifie une chaleur silencieuse, qui ne peut pas être détectée par les béliers.

La grande valeur de l'effet du mâle est dans la synchronisation de l'activité sexuelle. Un grand nombre de brebis ovulent, conçoivent et agnellent plus tard sur une période courte et dans des éclats concentrés. Ceci maximise des taux de conception de se joindre, d'augmenter l'efficacité de la commande prédatrice et d'autres procédures de gestion d'agnelage, de s'assurer que les agneaux sont d'une taille plus égale à l'inscription (SIGNORET, 1990).



Graphie N° 01 : Représentation schématique de la réponse à l'effet mâle chez la brebis (POINDRON et al 1980).

III-3-2-1/ Utilisation.

Les périodes de repos sexuel limitent l'efficacité de la reproduction chez les ovins. Différentes techniques faisant appel à des traitements hormonaux, associés ou non à des traitements lumineux, peuvent être utilisées pour contrôler le moment de la reproduction dans un troupeau. Une méthode alternative, sans utilisation d'hormones, peut également être appliquée avec succès, dans certaines conditions.

"L'effet bélier" est utilisé, soit pour avancer le début de la saison sexuelle, soit pour rompre l'anoestrus postpartum ; L'introduction de béliers entiers ou de leurs substituts (mâles castrés et traités aux stéroïdes, femelles traitées aux androgènes, ou odeur des béliers) dans un troupeau de femelles non cyclées induit l'ovulation chez la grande majorité des brebis (LINDSAY et al, 1975 ; THIMONIER et al, 2000). Cet effet est d'autant plus marqué que l'on se rapproche du début de la saison sexuelle.

Le stimulus du mâle induit une accélération des décharges pulsatiles de LH conduisant à un pic préovulatoire et donnant lieu à l'ovulation 48 heures environ après la mise au mâle (WALKDEN-BROWN et al, 1999).

III-3-2-2/ Réponse à "l'effet bélier" en fonction de la saison.

La mise au bélier de brebis Sardi en début mai (période où normalement le pourcentage des femelles cyclées est de 40%) a induit l'expression oestrale chez 80% des femelles. Il y a donc induction de l'ovulation et de l'oestrus par "l'effet bélier" chez 67% des femelles non cyclées. L'analyse de la distribution des saillies des brebis Sardi révèle 2 pics de saillies centrés autour du 17 j et du 25 j après la mise au bélier. Des observations similaires ont été rapportées chez la race Barbarine (KHALDI, 1984), et pour cette race il a été démontré que les femelles en oestrus A 25 j avaient un cycle court (6-7 j), commençant 2 j à 3 j après la mise au bélier.

La suppression des cycles courts par l'administration de progestérone (20 mg) au moment de la mise au bélier permet une meilleure induction et synchronisation de l'ovulation et des saillies vers le jour 19 au milieu de la saison sexuelle, alors que l'ensemble des femelles est cyclé (LINDSAY et al, 1975 ; THIMONIER et al, 2000).

III-3-2-3/ Effet de la race du bélier.

Pour la lutte de Mai/Juin (début de saison sexuelle de brebis Sardi), le bélier D'man a induit l'ovulation et l'oestrus chez 90% des femelles Sardi jusqu'à 17j. Alors que ce pourcentage n'est que de 27% en présence d'un bélier Sardi. Le bélier D'man produit un "effet mâle" significativement plus marqué que le bélier Sardi. Ce résultat pourrait être mis à profit en utilisant un bélier D'man vasectomisé pour synchroniser les saillies des femelles Sardi.

III-3-2-4/ Réduction de l'intervalle entre agnelages par "l'effet mâle".

L'utilisation de "l'effet bélier" pour réduire l'anoestrus postpartum a été testée sur des brebis de race Barbarine. Les résultats obtenus sont encourageants puisque 90 à 100 % d'ovulations induites ont été obtenues chez des femelles non cyclées mises aux béliers 25 à 35 jours après la mise bas. Cependant, à 15 jours du part, l'introduction des béliers n'a induit que 70% d'ovulations, suivis dans 71% de cas par des cycles courts (KHALDI, 1984).

III-4/ Age et puberté :

III-4-1/ Puberté :

La puberté est l'âge auquel les organes reproducteurs deviennent fonctionnels et les caractéristiques sexuelles secondaires sont développées. La plupart des agneaux atteignent la puberté entre 5 et 7 mois d'âge avec 50 à 60 % de leur poids de maturation (*Tableau 03*). Le début de la puberté est affecté par la race, nutrition et la saison de naissance. Les agneaux élevés sur un bas plan de la nutrition peuvent ne pas atteindre la puberté jusqu'à ce qu'ils soient de 12 mois d'âge (ROUGET, 1974 ; HAFEZ, 1987 ; CASTEILLA et al, 1987).

Généralement, le jeune bélier est apte à féconder des femelles vers l'âge de 9 mois, mais cela varie considérablement selon l'individu, la race, l'alimentation et la saison de naissance. Le début de la production de spermatozoïdes fertiles semble davantage relié au développement du poids corporel de l'animal qu'à son âge, puisqu'elle débute lorsque le jeune bélier atteint environ 50% à 60% de son poids adulte (Mc DONALD, 1980).

Poids corporel d'un adulte (kg)	Poids corporel à la puberté en kg (50-60% du poids de l'adulte)
68,04 kg	40,82 kg
90,72 kg	54,43 kg
113,40 kg	68,04 kg
136,08 kg	81,65 kg

Tableau 03 : Le poids minimum d'agneaux utilisés pour la reproduction à la puberté (ROUGET, 1974 ; HAFEZ, 1987 ; CASTEILLA et al. 1987).

En règle générale, les béliers atteignent la puberté vers l'âge de 8 à 9 mois. Cependant, afin de ne pas nuire au développement et à la croissance du jeune bélier, il est recommandé de ne pas l'utiliser pour la reproduction avant l'âge de 12 à 14 mois. Par ailleurs, la durée du jour stimule ou ralentit le développement des organes reproducteurs selon qu'elle est favorable (durée du jour décroissante/automne) ou défavorable (croissante/été). Ainsi, un agneau mâle né en décembre ou en janvier pourrait être utilisé modérément vers le mois de septembre (8 à 9 mois) alors qu'un agneau né en octobre ne peut être utilisé avant l'automne suivant, soit vers l'âge d'un an (CASTEILLA et al, 1987).

Donc la puberté c'est le moment où le bélier devient capable de se reproduire (saillie et émission de spermatozoïdes féconds en nombre suffisant). Comme chez l'agnelle, l'expression de la puberté sera influencée par la saison au cours de laquelle cet âge est atteint.

Les premières saillies peuvent être très précoces, mais ce n'est qu'à l'âge de 18 mois que les béliers présentent une fécondité acceptable (HAFEZ, 1987).

III-4-2/ Age :

Un agneau de cinq mois peut habituellement arranger quelques brebis, mais il sera un sélectionneur beaucoup plus agressif à sept mois d'âge. Un agneau né en Janvier est généralement prêt pour saillir en Août suivant; donc comme la saison de reproduction progresse, les agneaux nés en Février-Mars peuvent être aptes à la reproduction en Septembre-Novembre de la même année (DOANE, 1981).

IV/ CIRCONFERENCE SCROTALE :

La circonférence Scrotale (c'est la largeur des testicules au point le plus large) devrait être mesurée en tant qu'elle donne une bonne indication des capacités de reproduction des béliers. La production de sperme est directement corrélée avec la largeur testiculaire. La circonférence Scrotale changera avec l'état de saison et du poids corporel. Des béliers adultes avec une circonférence scrotale de moins de 31 centimètres ne devraient pas être employés probablement pour la reproduction (NEARY, 2002).

Il y a de l'évidence pour suggérer que les mâles qui ont de grands testicules engendrent des brebis plus prolifiques.

Les races les plus prolifiques ont tendance à avoir un développement testiculaire plus précoce et plus rapide que les races non prolifiques (LAND et ROBINSON, 1985).

En mesurant la circonférence scrotal il est important que les deux testicules soient entièrement descendus dans la bourse scrotale.

V/ LIBIDO :

La bonne volonté de saillir des brebis est fortement variable parmi les béliers et peut avoir un impact important sur la production de moutons, particulièrement dans un arrangement joignant de père simple. La libido est le désir d'un mâle de saillir, elle est réglée par le dégagement de la testostérone, produit par les cellules spécialisées dans les testicules. Quelques races des ovins montrent une libido presque sans interruption une fois qu'elles atteignent la puberté. Dans d'autres races, il y a un déclin marqué dans la libido pendant la saison sexuelle. Les mâles sous alimentés peuvent montrer un désir sexuel réduit. Ce désir de joindre peut être également influencé par les conditions d'âge et de maladie, telles que l'arthrite (MC LENNAN, 2003).

Quelques mâles ont une libido pauvre ; les études ont prouvées que jusqu'à 15 % (moyenne de 8 à 10 %) de béliers sont homosexuels et ne joindront pas aux brebis. À la différence des mâles hétérosexuels, les mâles orientés n'éprouvent pas une montée subite une fois exposés aux brebis en oestrus, ils ont également une capacité réduite pour produire la testostérone (MC LENNAN, 2003).

Une sous alimentation affectera la production du sperme ainsi qu'une baisse de la libido. Les béliers qui perdent le poids rapidement sont le plus susceptibles d'être affectés. D'autre part, les béliers gras peuvent également montrer une libido réduite, en particulier une fois requis pour s'accoupler en temps chaud.

Le désir d'un mâle de joindre diminue avec l'âge. Une fois que les béliers atteignent six ans leur fertilité et à un moindre degré, et la libido est vraiment en régression. C'est généralement dû aux conditions reliées par maladie telles que la brucellose et l'arthrite, qui augmentent dans l'incidence avec l'âge.

VI/ GESTION DES BELIERS :

Un bélier peut perdre jusqu'à 15% de son poids corporel pendant la saison sexuelle. En conséquence, les mâles doivent être en bon état corporel à l'heure de la reproduction (état d'embonpoint 3 à 4) : béliers minces (les points 1 ou 2) peuvent avoir la difficulté obtenir des brebis pour les saillir, alors que pour les sujets gras (les points de condition 5) peuvent être trop paresseux pour accoupler et leur fertilité peut être affectée pendant des périodes de temps chaud. Des béliers devraient être tondu, déparasités, ont leurs pieds équilibrés, et commenceront le régime qu'ils consomment pendant la saison de reproduction de 2 à 4 semaines avant la saillie. Des béliers devraient être inclus dans les programmes de vaccination de bande.

VI-1/ Rapport entre béliers et brebis :

Le nombre brebis qu'un bélier peut les accouplées dans des 34 à 51 jours lors d'une saison de reproduction change selon l'âge et l'expérience du reproducteur, du terrain dans lesquels la mâles fonctionnent, de la taille du pâturage, et du nombre de brebis qui feront un cycle en même temps. Un bélier peut habituellement joindre 3 à 4 brebis par jour. En général, le rapport recommandé pour les sujets mûrs est de 1/35 à 1/50. En grandes bandes, le pourcentage entre les béliers et les brebis est souvent plus haut ; les rapports de 1/100 ou 1/150 ne sont pas rares. Si un programme de synchronisation de chaleur des femelles est effectué, plus de puissance de mâles sont nécessaires, 1 bélier pour chaque 5 à 10 brebis est recommandé.

Bélier adulte	1/35 à 1/50
Jeune bélier	1/15 à 1/30
Accouplements synchronisés	1/5 à 1/10

Tableau 04 : Bélier recommandé par rapport au nombre de brebis (SCHOENIAN, 2003).

La plupart de gamme qui rassemble les mâles est de moyenne 3 à 3,5 par 100 brebis. Pendant que de divers systèmes de gestion sont mis en application, peu de sujets peuvent être utilisés. Les mârs peuvent joindre efficacement 35 à 50 brebis tandis que les jeunes d'un an peuvent entretenir seulement 15 à 25 brebis efficacement. L'introduction progressive de jeunes béliers dans la bande est préférée. Évitez de placer des jeunes moutons dans la même bande de reproduction que les sujets mârs (GROTELUESCHEN et al, 2001). Il y a 5 manières d'utiliser un bélier pendant la saison de saillie:

- a) Service Continu: Les béliers sont simplement tournés dedans avec les femelles à tout moment pendant la saison de reproduction.
- b) Service Intermittent: Les mâles sont tournés dedans pour seulement une partie du temps, habituellement la nuit. C'est une excellente manière d'employer les antenais d'un an d'âge. Quand le reproducteur n'est pas avec les brebis, laissez des femelles « en anoestrus » dedans avec les mâles pour la simple compagnie.
- c) Service de Rotation: C'est une méthode qui sert à employer de différents reproducteurs à différentes heures pendant la saison sexuelle. L'utilisation du plan de rotation est recommandée quand les jeunes mâles constituent une partie de la batterie des reproducteurs.

* Le système de moitié-moitié : Par l'utilisation d'une moitié de béliers pendant environ 3 semaines on les apportant dedans avec les femelles.

* Une autre méthode est d'employer 1/3 des mâles pour les deux premières semaines, puis les enlevés. À ce moment-là, présentez l'autre 2/3 de la batterie de reproducteurs pour les 2 semaines suivantes. Ensuite, ajoutez alors le 1/3 initial des béliers de sorte que tous les mâles soient dedans pour les deux dernières semaines.

- d) Service Joignant de Coupling/Hand: Ceci implique de prendre les brebis qui sont en chaleur à la bande des béliers pour l'accouplement. Cependant, ce service exige nécessite l'utilisation des méthodes de détection additionnelles des chaleurs. L'échec de la détection proportionnée des chaleurs est la raison primaire de la non réussite de cette méthode.
- e) Service d'Insémination Artificielle: Ce système exige des méthodes de détection efficaces de chaleur. Actuellement, cette méthode n'est pas employée en grand degré dans les grandes exploitations de production commerciales de moutons en raison des issues étendues des partenaires sociaux qui sont impliqués.

CHAPITRE IV

EVALUATION DE L'ACTIVITE SEXUELLE DU BELIER

I/ INTRODUCTION:

Classiquement, l'examen d'un mâle reproducteur peut être réalisé avant son acquisition; l'acheteur évite ainsi de payer pour une non valeur économique et le vendeur assure sa réputation comme fournisseur d'animaux fertiles; avant la mise à la reproduction de l'animal c'est-à-dire un ou deux mois avant le début de la période de lutte pour permettre au propriétaire d'apprécier le potentiel reproducteur de son animal ou lui donner le temps nécessaire de faire l'acquisition d'un autre reproducteur; après l'observation d'une infertilité: cette dernière situation est la plus fréquente lors de monte naturelle.

Trois facteurs conditionnent la fertilité d'un mâle : sa **libido**, son **état de santé** et son **sperme**. L'évaluation de chacun de ces paramètres conjointement à l'anamnèse revêt une importance essentielle dans la détermination de la fertilité d'un individu ou l'identification d'un problème de fertilité au sein d'un troupeau ovin. L'examen du mâle a pour but de déterminer sa capacité physique et comportementale à déposer au niveau du tractus génital femelle un sperme viable, irréprochable sur le plan sanitaire et apte à assurer une fécondation réussite (OTT et al, 1980).

L'évaluation de la fertilité d'un mâle n'est pas chose aisée car le pouvoir fécondant du sperme dépend d'une multiplicité de facteurs dont bien peu sont appréciables.

L'anamnèse visera à déterminer l'origine de l'animal, sa fertilité antérieure ainsi que celle de ses ascendants et descendants éventuels. Il faudra également s'enquérir de son âge, de son état de santé actuel et passé, de son alimentation, du nombre de saillies effectuées, de ses vaccinations... Une fois cette enquête réalisée, on procédera à une évaluation des paramètres suivants : détermination de son instinct sexuel, examen général et spécial en particulier des organes génitaux internes (palpation transrectale) et externes, examen du sperme.

L'évaluation de l'activité sexuelle chez le bélier à un aspect de reproduction très important dans l'industrie des moutons. Des études ont employé des essais de capacité et de libido pour évaluer l'exécution reproductrice du bélier. Les essais de libido évaluent l'agressivité sexuelle (nombre de brebis/bélier/durée de temps), alors que les essais servants de capacité évaluent l'exécution sexuelle (nombre d'éjaculations/bélier/durée de temps).

Une étude par (PERKINS et al, 1992) a constaté que l'exécution reproductive des béliers peut être prévue en employant la libido et en servant des essais de capacité.

La santé générale du bélier devrait être évaluée et toutes les anomalies doivent être enregistrées. Particulièrement on devrait observer les yeux, les pieds, les jambes et le pénis pour tous les défauts qui interféreraient le processus de reproduction. L'état du corps devrait être observé et des points doivent être noté. Les testicules et l'épididyme devraient être palpé. L'affaiblissement d'un testicule ou la taille anormalement petite réduira presque certainement la capacité et la résistance de reproduction de ce bélier, même si les paramètres de sperme sont normaux.

** Solidité Structurale.*

État de corps, pieds et jambes, vision et olfaction, d'autres défauts qui peuvent altérer la capacité reproductrice du bélier.

** Solidité Reproductrice.*

A. Anatomie reproductrice : circonférence scrotale, palpation (testicules, épидидyme, pénis.....).

B. Récolte du Sperme : Eléctro éjaculateur, Vagin artificiel.

C. Évaluation du Sperme

1. Évaluation brute : Volume, couleur, nombre relatif de spermatozoïdes.

2. Microscopique : Motilité du sperme, nombre de spermatozoïdes, morphologie des spermatozoïdes. (SINGLETON, 1999).

II/ EXAMEN GENERAL :

L'évaluation des béliers reproducteurs ne devrait pas être laissée jusqu'au jour de l'accouplement, mais plutôt devrait être exécutée au moins un mois avant la période de saillie. Ceci accordera le temps pour le rétablissement d'un remplacement s'il en a besoin.

Il est de la responsabilité du vétérinaire de procéder à un examen général de l'animal pour en préciser notamment l'état corporel, la présence des caractères sexuels secondaires, présence ou non d'une pathologie...etc.

Un examen physique devrait être effectué et se concentrer sur les secteurs qui sont particulièrement importants. Commencez par les dents ; en vérifiant l'usage sur les incisives. Palper les molaires ; sont-elles présentes et pointues, sont-elles inclinées le long du côté du visage.

L'examen de l'appareil locomoteur revêt une importance essentielle puisque les animaux seront amenés à parcourir parfois de longues distances au pâturage et que lors de la saillie, c'est sur les membres postérieurs (jarrets, colonne vertébrale) que reposera l'entièreté du poids de l'animal. On veillera à identifier dès que possible des lésions à caractère héréditaire. Vérifiez chacun des quatre pieds pour s'assurer que le bélier est exempt de putréfaction et d'un déséquilibre de pied au besoin. Pour finir, observez le mâle comment qu'il se déplace et est-ce qu'il ne se boite pas.

L'aspect et l'épaisseur de la toison devraient être pris en considération surtout lors des saisons chaudes ; l'état de cette dernière pourra influencer énormément la production spermatique (HULET, 1977).

II-1/ Examen de l'appareil reproducteur :

La partie reproductrice de l'examen devrait inclure toutes les parties de la région reproductrice qui sont accessibles.

II-1-1/ Testicules.

Ils devraient être symétriques, uniformément fermes et librement mobiles et amovibles dans le scrotum. Ensuite on mesure la circonférence scrotale, c'est le diamètre autour de la plus grande partie des deux testicules.

Un bon bélier devrait y avoir plus de 30 centimètres (NEARY, 2002), ceci peut facilement être mesuré avec un ruban métrique.

La production du sperme chez les petits ruminants est directement corrélée avec la largeur testiculaire, qui est signifiée par la circonférence scrotale. En outre, les mâles avec de plus grands testicules engendreront des brebis les plus prolifiques, ainsi si on doit garder des remplacements il faut employer certainement des sujets adultes avec une bonne circonférence scrotale (NEARY, 2002).

La circonférence scrotale devrait être au moins de 24 centimètres de point médian des testicules à l'âge de cinq mois. Plus la circonférence du scrotum est grande, plus le potentiel pour la fertilité du bélier est bon (DOANE, 1981).

II-1-2/ Épididyme.

C'est la structure de stockage du sperme qui est attachée au testicule sur le dessus et enroulé autour de lui au fond. Il peut être visualisé et s'est facilement senti sur le fond du testicule. La palpation a pour but de détecter tout gonflement ou dureté dans l'épididyme. L'infection peut être tout à fait commune et les mâles devraient être éliminés de la bande en cas de lésions graves ou dans les pathologies sexuellement transmissibles (Brucellose). Bien que les agneaux et les jeunes béliers aient rarement l'épididymite, c'est une bonne politique à vérifier cette maladie.

N'importe quels dommages au testicule ou à l'épididyme auront d'abord comme conséquence le gonflement du testicule, puis avec du temps le testicule se rétrécira et s'atrophiera. Dans ce cas la valeur de reproduction du bélier est diminuée (infertilité) voir altérée (stérilité).

En conclusion, un examen du sperme devrait être exécuté sur le bélier. Ceci implique de rassembler un échantillon de sperme à l'aide d'un électroéjaculateur et d'examiner le sperme par un microscope. Les normes acceptables minimum sont 30% de motilité individuelle et 70% de motilité massale avec une morphologie normale (GOELZ, 1999).

II-2/ **Mesure de la circonférence scrotale :**

Cette mesure donne une bonne indication sur l'activité reproductrice du bélier, elle est en corrélation avec l'âge (puberté) (*Tableau 5*), l'alimentation, la saison, la race et l'environnement climatologique. Chez les béliers reproducteurs la circonférence scrotale varie entre 25 et 38 centimètres (AUTEF et al, 2000).

Des jeunes béliers de moins de 26 centimètres et béliers adultes de moins de 31 centimètres ne devraient pas habituellement être approuvés en tant que sélectionneurs très acceptables (*Tableau 05*) (CLELL et BAGLEY, 1997).

Sachant que la circonférence scrotale peut considérablement diminuer par une perte récente du poids corporel aussi bien que par la saison de l'année (plus petite en fin du printemps et en été).

Pour la mesure de la circonférence scrotale à l'aide d'un ruban métrique spécial, il faut mettre l'animal en position debout puis tirer le ruban sur le scrotum à sa région la plus large, les testicules sont tirés bien vers le bas dans le scrotum sans être tordus.

Plusieurs auteurs considèrent cette mesure à elle seule comme facteur très prédictant de la fonction spermatogénétique du bélier (MICKELSEN et al, 1982).

Les béliers dont la circonférence scrotale est la plus grande ont :

- Des testicules bien développés.
- Un plus grand nombre de cellules de SERTOLI.
- Une plus grande quantité de spermatozoïdes produite (BERNDSTON et al, 1987).

Parmi les avantages et intérêts de la sélection des béliers avec une grande circonférence scrotale on citera :

- * L'amélioration de la production des spermatozoïdes.
- * L'avancement de l'âge de la puberté (DENTINE, 1988).
- * L'augmentation des performances de reproduction chez les descendants (TOELLE et ROBINSON, 1985).
- * La diminution du risque d'apparition des pathologies testiculaires.

La recherche chez des moutons et des bétails a indiqué que les filles des pères avec une plus grande circonférence testiculaire sont plus fertiles que des femelles engendrées par des mâles avec une plus petite circonférence (NEARY, 2002).

Circonférence Scrotale (centimètre)			
	Incertain	Satisfaisant	Exceptionnel
Antenais > 14 mois	< 30	30 - 36	> 36
Antenais 8 - 14 mois	< 32	32 - 40	> 40

Tableau 05 : Représentation de la circonférence scrotale chez le bélier Blanc Dorper (SCHOENIAN, 2004).

Âge (mois)	Circonférence minimum (centimètre)
5 – 6	29
6 – 8	30
8 – 10	31
10 – 12	32
12 – 18	33
18+	34

Tableau 06 : Evolution de la circonférence scrotale par rapport à l'âge des agneaux (AUTEF et al, 2000).

II-2-1/ Relations entre la circonférence et les différentes pathologies testiculaires.

Les béliers souffrant d'une hypoplasie testiculaire des tubes séminifères ont une circonférence scrotale inférieure à 25 cm à 02 ans d'âge. En cas d'hypoplasie partielle, la circonférence n'est pas très diminuée (OTT, 1987).

La circonférence peut aussi diminuer suite à une dégénérescence non hypoplasique voir acquise suite aux effets néfastes de certains facteurs tels que :

L'augmentation de la température ambiante, l'infection systémique, les traumatismes, les facteurs nutritionnels, les facteurs iatrogènes, la prédisposition génétique.

La circonférence scrotale dans ces cas de dégénérescences acquises est fortement liée aux différentes anomalies spermatiques et altérations de la concentration et du volume séminal (OTT et al, 1980).

II-3/ **Comportement sexuel du bélier :**

Une brebis en chaleur (oestrus) cherchera un bélier, elle reniflera et chassera après lui. Un bélier peut échouer dans plusieurs tentatives initiales de monter une brebis, comme il peut à plusieurs reprises joindre la même brebis. Les mâles tenteront à choisir de plus jeunes brebis par rapport aux plus anciennes et parfois choisiront des brebis de leur propre race au-dessus des brebis d'une autre race (SCHOENIAN, 2005).

Chez le mâle adulte, le comportement sexuel (motivation et efficacité) dépend directement des sécrétions hormonales et des événements "sociaux". Le déclenchement de l'acte sexuel met en jeu des interactions entre ces deux facteurs principaux, le second pouvant jouer le rôle de "démarreur". Des stimulations externes, comme l'alimentation ou le climat peuvent également interagir avec ces facteurs.

II-3-1/ Rôle des sécrétions hormonales.

Le comportement sexuel des mâles est sous le contrôle de la testostérone ou de ses métabolites. Chez des mâles castrés, un traitement à la testostérone rétablit le comportement sexuel masculin, alors que, avant traitement, celui-ci tend à persister quelques mois après castration chez des animaux sexuellement expérimentés (PRICE et al, 1988).

Chez les races saisonnées, ces sécrétions stéroïdiennes varient avec la saison sous le contrôle de la photopériode. Toutefois, les variations hormonales sont très progressives et il faut attendre plusieurs semaines après un changement de niveau plasmatique pour observer un effet sur le comportement sexuel. Il est utile de préciser également que les variations rapides observées à l'échelle d'une journée (épisodes pulsatiles de sécrétion) n'ont pas de conséquences directes sur le comportement sexuel (PERKINS et al, 1992).

II-3-2/ Rôle de l'environnement social.

Des béliers régulièrement entraînés à la saillie manifestent une légère baisse de leur libido en dehors de la saison sexuelle. Les conditions de déclenchement du comportement sont également très importantes; la motivation et l'efficacité sexuelle de béliers peuvent être modifiées par la compétition et la hiérarchie existant dans un groupe (BOISSY, 1998).

Des femelles en oestrus jouent un rôle important en facilitant la pleine expression du comportement sexuel du mâle. Les stimuli olfactifs, conséquences de l'état d'oestrus, comme les stimulations visuelles sont des facteurs importants pour l'obtention d'un accouplement. Des préférences individuelles peuvent aussi conduire à des saillies plus fréquentes de certaines femelles, alors que d'autres femelles, bien qu'étant également en oestrus, sont négligées par le mâle. Toutefois, si les béliers ont une libido élevée, la majorité des femelles sont saillies par la plupart des mâles (BOUKHLIQ, 2002 ; BROWN et al, 2000).

II-3-3/ Communication chimique et comportement sexuel.

Quels que soit la structure sociale, les partenaires sexuels potentiels ne sont pas en permanence en contact direct. La femelle peut y contribuer par l'émission passive ou active de signaux sensoriels qui attirent le mâle vers elle. Mais elle peut également jouer un rôle actif, en recherchant le contact du mâle à partir des signaux émis par celui-ci, conduite désignée sous le nom de proceptivité (BEACH, 1976), pour l'opposer à l'attractivité, ensemble de signaux qui orientent le mâle vers la femelle.

L'existence d'un indicateur chimique spécifique de l'état d'oestrus et l'origine génitale de ces signaux sont établies en faisant appel à des épreuves de discrimination. Toutefois, ce signal n'est pas nécessaire : la recherche de la femelle réceptive peut aboutir sans difficulté chez des béliers rendus expérimentalement anosmiques (LINDSAY, 1965), c'est-à-dire privés du sens de l'odorat.

Lorsqu'un mâle vient en contact avec un groupe de femelles, il multiplie les approches et les parades de type sexuel. Leur fréquence et leur intensité frappent l'observateur qui tend à lui attribuer un rôle déterminant dans la recherche du partenaire. Toutefois, une observation plus précise fait apparaître un rôle actif, beaucoup moins spectaculaire, mais très efficace, de la femelle. Des épreuves de discrimination mettent en évidence une très forte attraction vers le mâle, qui est rigoureusement liée à l'état de réceptivité sexuelle de la femelle, par exemple chez les ovins (ROBINSON et LINDSAY, 1961). L'existence d'une modulation des fonctions physiologiques par les stimulations sensorielles chez la femelle pose la question de l'existence d'un phénomène équivalent chez le mâle. Des observations chez plusieurs espèces montrent un effet de la présence de femelles et de l'activité sexuelle sur le développement testiculaire et la sécrétion de testostérone du bélier (SANFORD et al, 1974). Des études plus précises montrent une augmentation de la sécrétion de LH, puis de la testostérone, chez le bélier mis en présence de brebis en oestrus (GONZALEZ et al, 1988).

Aussi bien chez le mâle que chez la femelle, la fonction de reproduction ne sont pas seulement organisée par le jeu 'automatique' des régulations physiologiques. Les interactions sensorielles peuvent en moduler d'une manière importante le déroulement temporel. Si le canal sensoriel olfactif paraît jouer un rôle important dans ces régulations, les différentes voies sensorielles interagissent dans un mécanisme complexe. Ces mécanismes peuvent améliorer l'ajustement des processus physiologiques à la rencontre d'individus séparés dans l'espace. Leur utilisation en élevage permet une maîtrise de la reproduction par une simple manipulation des contacts entre mâles et femelles.

II-3-4/ Différentes étapes du comportement sexuel du mâle.

Pour des animaux en liberté, le comportement sexuel, qui se termine normalement par un accouplement, est caractérisé par une séquence spécifique d'événements:

II-3-4-1/ *Recherche et contact avec les partenaires.*

Chez les ovins, la cour du mâle envers la femelle est limitée à la période de l'oestrus. Il est maintenant bien établi que celle-ci dépend également du rôle actif de la femelle en oestrus. Le mâle adulte dirige des parades sexuelles (approches ritualisées latérales accompagnées de mouvements de patte antérieure) et des flirasse vers l'ensemble des femelles. Réciproquement, les femelles en oestrus peuvent être attirées par les approches du mâle, même à distance. Ces différents facteurs sont importants pour la réussite de la lutte; leur rôle est primordial pour les troupeaux mis en reproduction au pâturage. Pour la détection de l'oestrus dans un troupeau, il est nécessaire de s'assurer que les mâles détecteurs ont bien un contact avec toutes les femelles.

Généralement, dans des conditions de lutte libre au pâturage, les béliers sont en contact permanent avec les femelles; durant la nuit ils se regroupent et ne sont habituellement jamais séparés des femelles pour une longue durée. Dans cette situation, la meilleure méthode de détection de l'oestrus est d'utiliser des mâles équipés de harnais marqueurs (BOUKHLIQ, 2002).

II-3-4-2/ *Échanges sensoriels et identification du stade physiologique de la femelle.*

L'immobilisation posturale de la femelle constitue le signal visuel d'identification de l'état d'oestrus par le mâle expérimenté.

Elle semble être renforcée par la reconnaissance olfactive, qui joue le rôle de "déclencheur" pour le comportement sexuel mâle. Un mâle inexpérimenté est beaucoup moins apte à identifier "l'état d'oestrus" de la femelle et doit apprendre ces signaux.

Lorsque le contact est établi, l'immobilisation posturale de la femelle est le signal de la poursuite de la séquence d'accouplement. Sa fuite, au contraire, signifie que la femelle n'est pas en oestrus (BOUKHLIQ, 2002).

II-3-4-3/ *Éléments locomoteurs du comportement sexuel.*

Organisés en séquences de durées variables, les différents éléments locomoteurs du comportement sexuel sont caractérisés par des actes stéréotypés. La séquence varie non seulement avec l'espèce ou la race, mais également, pour le même individu, selon la réponse du partenaire (BOUKHLIQ, 2002).

II-3-5/ Caractéristiques du comportement sexuel. (Figure 06)

Les caractéristiques des séquences de comportement sexuel sont les suivantes :

II-3-5-1/ *Flairages ano génitaux.*

Dans la majorité des cas, ceux ci représentent le premier contact direct entre les deux partenaires. Ils sont généralement de courte durée et réapparaissent, de temps en temps, dans les autres séquences pré copulatoires.

Par ailleurs, chez les petits ruminants, le flairage de la région génitale de la femelle est souvent suivi d'une réaction stéréotypée : la lèvre supérieure est retroussée et la tête est levée. Cette réaction est désignée sous le nom allemand de 'Flehmen' (réaction de moue). Cette réponse peut être déclenchée par le contact avec l'urine ou les sécrétions génitales (LADEWIG et al, 1980). Elle correspond à la stimulation de l'organe de Jacobson, ou organe voméronasal, ou encore système olfactif accessoire, qui perçoit des informations chimiques portées par un milieu liquide.

II-3-5-2/ *Le Flehmen.*

qui consiste en une position debout, immobile du mâle, la tête en position horizontale qu'il peut balancer lentement d'un côté sur l'autre, la nuque tendue et la lèvre supérieure retroussée. Cette réponse n'est pas forcément liée à la motivation sexuelle puisque ce comportement est souvent observé après flairage de l'urine émise par le partenaire sexuel, mais également par le mâle lui même. La durée du Flehmen varie de 10 secondes à une minute (BOUKHLIQ, 2002).

En fait, la réaction de Flehmen est même plus fréquente lorsqu'un mâle interagit avec une femelle non réceptive, ce qui correspond à l'augmentation de la fréquence des émissions d'urine souvent observée lors d'une poursuite sexuelle (LADEWIG et al, 1980).

II-3-5-3/ *Les approches ritualisées.*

C'est les sollicitations des femelles par les mâles, sont caractérisées par une approche avec la tête tournée sur le côté, des mouvements d'une patte antérieure et d'émissions sonores particulières (spectaculaires chez le bouc). Il est fréquent d'observer une répétition de ces approches, ce qui provoque une immobilisation tonique de la femelle en oestrus et, au contraire, une fuite de la femelle non en oestrus (BOUKHLIQ, 2002).

Chez les ovins (SIGNORET et al, 1997), un mâle, même sexuellement expérimenté, ne choisit pas entre deux femelles immobilisées dont l'une est réceptive et l'autre pas (*Graphe N° 02*).

II-3-5-4/ *Les montes.*

Sont observées essentiellement quand les femelles sont immobiles et sont souvent associées à des mouvements pelviens et des érections. Leur durée et leur nombre avant l'accouplement dépendent de différents paramètres comme l'efficacité et la motivation des mâles et comme la taille de la femelle par rapport au mâle (BOUKHLIQ, 2002).

II-3-5-5/ *L'intromission et l'éjaculation.*

Sont de courte durée, l'éjaculation est associée, au moment de l'expulsion de la semence, d'un mouvement de rein vers l'avant et d'un mouvement de la tête vers l'arrière (BOUKHLIQ, 2002).

II-3-5-6/ *La récupération post-copulatoire.*

Est aussi appelée période réfractaire ; sa durée est variable et dépend de l'espèce, de la race, de l'individu et de sa motivation, mais aussi d'autres stimulations comme le changement de partenaire.

Cette période réfractaire est caractérisée par une absence quasi totale de mouvement après l'éjaculation, qui peut être suivie par une prise alimentaire.

- Ces périodes typiques du comportement sexuel mâle, peuvent aussi comprendre des actes agressifs lorsqu'il y a compétition entre mâles. Elles peuvent également être modifiées par le mode de conduite tel que la monte en main ou la récolte de la semence au vagin artificiel (BOUKHLIQ, 2002).

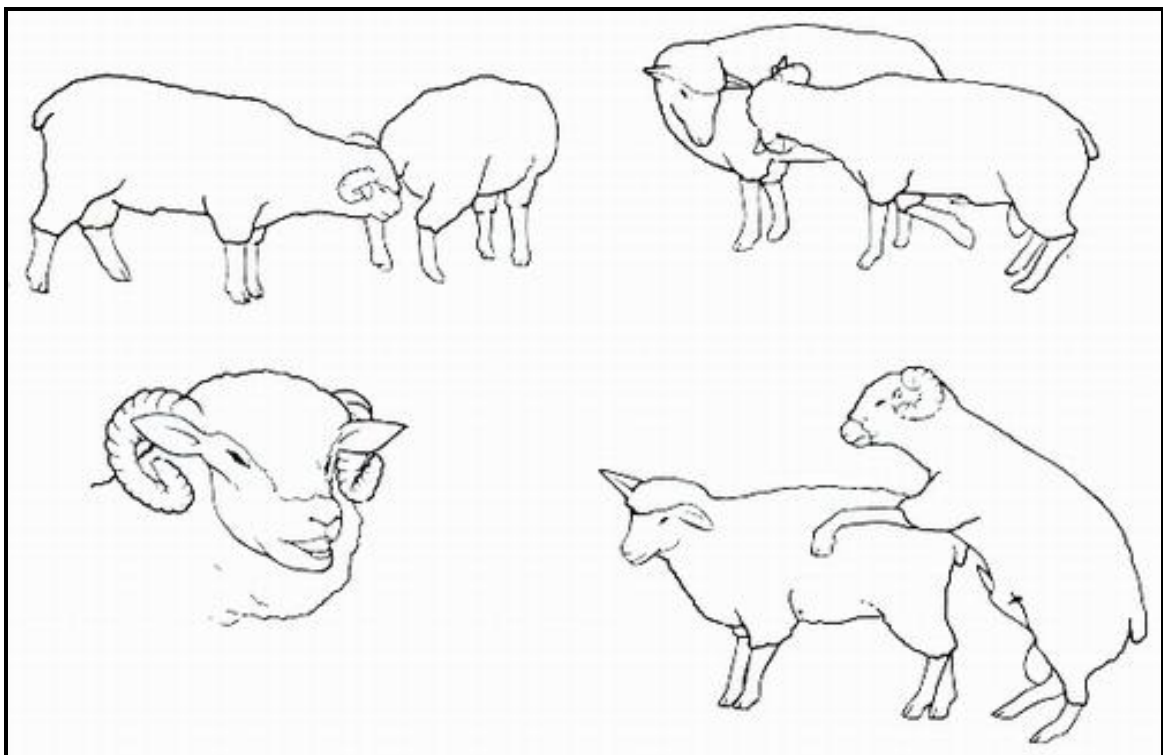
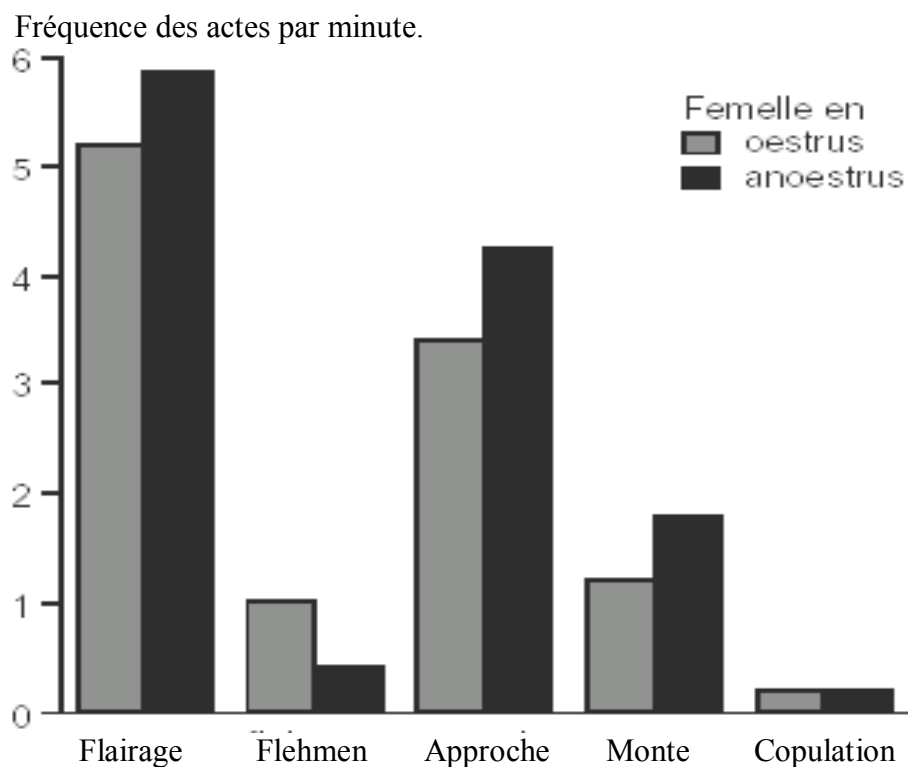
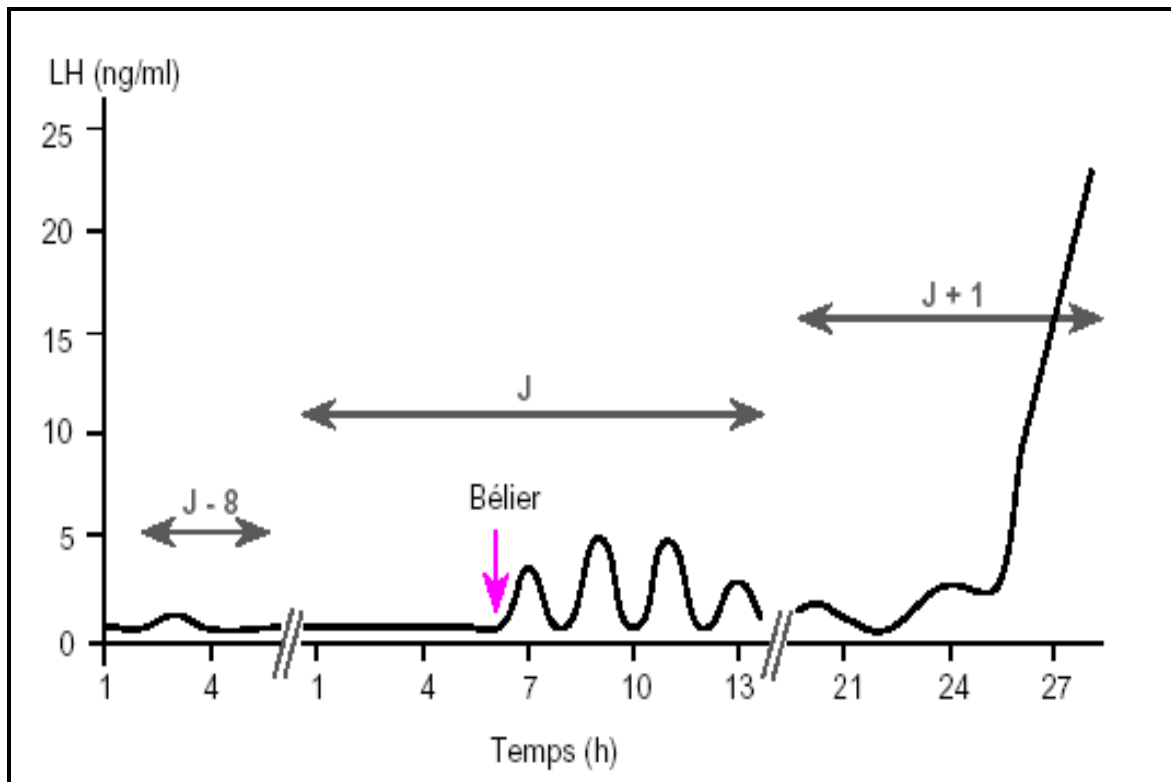


Figure 06 : Les différentes étapes du comportement sexuel chez le bélier (BOUKHLIQ, 2002).



Grappe N° 02 : Réaction d'un bélier sexuellement expérimenté lors d'une épreuve de choix entre deux femelles immobilisées (SIGNORET, 1975).



Graph N° 03 : Sécrétion de LH plasmatique chez une brebis avant, pendant et après le contact avec un bélier (POINDRON et al, 1980).

III/ ETUDE DU SPERME :

La composition du sperme d'un bélier est relativement différente et elle dépend de plusieurs critères tels que la saison, la race, l'alimentation, température et les facteurs environnementaux.

Plusieurs examens sont utilisés pour l'évaluation la capacité reproductive du bélier ainsi que la fertilité d'une semence ; ces tests sont d'ordre quantitatifs et qualitatifs, macroscopique et microscopique (tests biochimique, biophysiques et histologiques).

III-1/ Récolte du sperme :

Il y a deux méthodes générales de collecte de sperme: collection avec le vagin artificiel et celle avec l'électroéjaculateur. Les études ont démontré que l'électroéjaculateur fournit un volume plus élevé de sperme mais avec moins de concentration. Le recours au vagin artificiel représente la méthode de collecte de choix dans la plupart des cas en raison de facilité de récolte et le confort de l'animal.

III-1-1/ Récolte par le vagin artificiel. (Photo 07)

Le vagin artificiel utilisé chez les moutons comme les chèvres est simplement une plus petite version de celui utilisé chez les bovins, la technique de récolte utilisée est également très semblable.

On a constaté que cette technique augmente de manière significative la qualité et la quantité du sperme produite. En plus de ceci, beaucoup de béliers seront collectés de deux fois au cours d'une période très courte ; un bélier peut faire une deuxième éjaculat typique dans un délai d'une à deux minutes de la première éjaculation. Le but d'utilisation d'un vagin artificiel est d'obtenir un grand nombre d'éjaculat possible en peu de temps (jusqu'à 8 récoltes/jour) (ORTAVANT, 1986).

Toutefois il y a quelques considérations générales à prendre lors d'utilisation d'un vagin artificiel. Ces considérations sont principalement ceux de la propreté (nettoyage et désinfection de l'animal et du

matériel), de la stimulation (exposition des mâles à des brebis en oestrus) et de la convenance (température du vagin artificiel au moment d'utilisation doit être comprise entre 42 et 45°C). Une autre considération au sujet d'employer un vagin artificiel est que le récipient de récolte ainsi que le corps du vagin artificiel devraient être chauffés pour empêcher tout choc froid du sperme.

* Le vagin artificiel à usage ovin consiste en :

- Un cylindre extérieur en caoutchouc dur et isolant thermique (20cm x 5,5cm).
- Un cylindre intérieur en latex dépassant 2,5cm à 3cm les bords du cylindre externe qu'on rabat sur celui-ci.
- La cavité close limitée par les deux cylindres réalise une chambre circulaire en communication avec l'extérieur par l'ajutage du cylindre extérieur.

Le vagin artificiel est utilisé avec succès que chez les béliers entraînés au préalable 4 semaines au moins (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).



Photo 07 : Vagin artificiel utilisé chez les ovins (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU).

III-1-2/ Récolte par l'électroéjaculateur. (Photo 08)

Cette méthode est en général employée dans le cas des mâles qui ont perdus leur libido due à l'âge ou qui ne peuvent pas autrement entretenir un vagin artificiel. Cette méthode ne devrait pas être employée sur les mâles qui montrent un comportement sexuel anormal ou une incapacité d'éjaculât car la cause pourrait être génétique et donc héritable (MAXWELL et EVANS, 1987).

L'électroéjaculateur est fait d'une électrode bipolaire et d'une source de courant alternatif. Le niveau de la tension s'étend de 0 à 30 à un bas ampérage. L'électrode est placée dans le rectum (après déplacement de matière fécale) immédiatement au-dessus des glandes sexuelles accessoires. Le courant cause la stimulation des nerfs du système reproducteur qui a comme conséquence une éjaculation.



Photo 08 : Quelques exemples d'électroéjaculateur (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU).

III-2/ Contrôle et évaluation de la qualité d'une semence :

Le sperme doit être évalué aussitôt que possible après sa récolte ; parce que les changements de la température, de l'exposition à la lumière, et de l'exposition à n'importe quel type des produits chimiques, de lubrifiants etc. peuvent changer la motilité du sperme et compromettre la fertilité. (Tableau 07)

III-2-1/ Evaluation macroscopique.

III-2-1-1/ *Volume de l'éjaculat.*

La mesure du volume d'éjaculat s'effectue par lecture directe à l'aide des graduations d'un tube de collecte ou d'une pipette. La majorité des béliers éjaculent une moyenne de 1,0 ml avec une variation de 0,5-2 ml. Le volume de l'éjaculat dépendra de l'âge, la saison et des fréquences de récolte (MAXWELL et EVANS, 1987 ; HAFEZ, 1987).

La quantité de sperme obtenu par l'électroéjaculateur est légèrement supérieure à celle récoltée par un vagin artificiel (BARIL et al, 1993).

III-2-1-2/ *Couleur du sperme.*

L'appréciation de la couleur du sperme se fait dès son obtention à l'œil dans le tube de récolte.

Un sperme normal est de couleur blanche laiteuse ou bien crémeuse pâle. La présence de cellules sanguines va donner une couleur rosâtre (traumatismes du pénis pendant la récolte) ; une couleur grise ou brunâtre est une indication d'une contamination du tractus génital du bélier (MAXWELL et EVANS, 1987 ; HAFEZ, 1987).

Le sperme devra aussi être contrôlé pour son odeur surtout lors de récolte à l'aide d'un électroéjaculateur (risque de contamination urinaire) (BARIL et al, 1993 ; SALAMON, 1976).

III-2-1-3/ *Consistance et aspect du sperme.*

La consistance dépend du rapport entre les spermatozoïdes et le plasma séminal.

Les échantillons à forte consistance contiennent beaucoup plus de spermatozoïdes que ceux à faible consistance (HAFEZ, 1987 ; SALAMON, 1976).

Les principales consistances enregistrées chez le béliers reproducteurs sont : crémeuse épaisse (5 milliards SPZ/ml), crémeuse (4 milliards SPZ/ml), crémeuse fixe (3 milliards SPZ/ml), laiteuse (2 milliards SPZ/ml), brumeuse (0,7 milliard SPZ/ml), et aqueuse claire (insignifiant).

	Bélier	Taureau	Étalon
Volume de sperme (ml).	0,8 - 2,0	5,0 - 15,0	40 - 150
Nombre de spermatozoïdes par éjaculat (milliard).	1,5 - 4,0	4,0 - 18,0	8,0 - 60,0
Motilité (%).	70 - 95	70 - 95	70 - 90
pH.	5,9 - 7,3	6,3 - 6,9	7,2 - 7,8

Tableau 07 : Caractéristiques du sperme du Bélier et d'autres animaux de ferme (SINGLETON., 1999)

III-2-2/ Evaluation microscopique.

III-2-2-1/ *Concentration de l'éjaculat.*

Elle est exprimée par le nombre de spermatozoïdes par millilitre ; diverses méthodes sont utilisées à cet effet : Hématimètre, Néphélométrie ou Spectrophotométrie, Spermodensimétrie et la consistance de la semence.

III-2-2-1-1/ Comptage par Hématimètre :

Celle-ci suppose une dilution préalable de la semence dans un milieu susceptible pour disperser les spermatozoïdes, telle que les solutions salines de NaCl à 3% ou solutions formolées à 1%. Une dilution de 1/100 à 1/200 est conseillée pour le sperme du bélier (BARIL et al, 1993, HAFEZ, 1987).

Les Hématimètres utilisés sont variables mais souvent ils ont les mêmes caractéristiques consistant en des cellules de comptage tels que les cellules de MALASSEZ, de THOMA ou de NEUBAUER.

Chez les béliers la concentration spermatique varie en fonction de plusieurs facteurs et elle oscille entre 2 et 6 milliards spermatozoïdes/ml (VAISSAIRE, 1977 ; HAFEZ, 1987 ; BARIL et al, 1993).

III-2-2-1-2/ Spectrophotométrie : (*Photo 09*)

C'est une technique rapide et efficace, son principe est de mesurer la densité optique (à la longueur d'onde de 500nm) de la solution salée ou formolée précédente contenant les spermatozoïdes et de la comparer à un blanc (sans spermatozoïdes). Après avoir effectué un étalonnage de l'appareil grâce au comptage hématimétrique de 20 à 50 échantillons à différentes concentrations connues en spermatozoïdes, on tracera une courbe standard en utilisant l'équation de régression linéaire. C'est une méthode qui peut présenter des difficultés d'interprétations lorsque le sperme contient un nombre important de leucocytes ou de cellules épithéliales (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

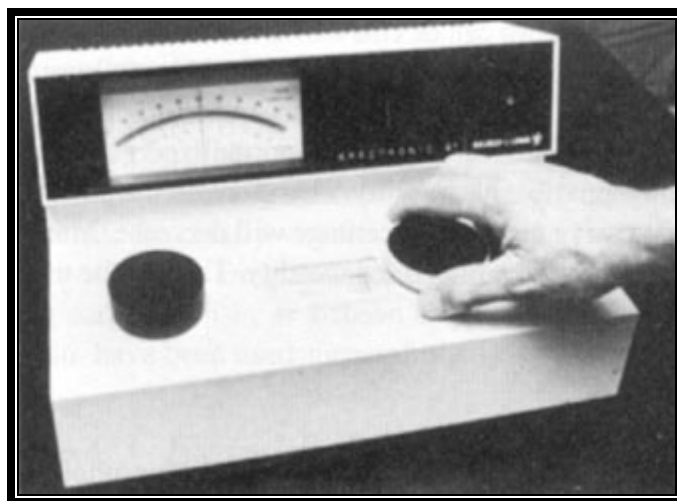


Photo 09 : Spectrophotomètre utilisé pour mesurer la concentration de sperme (LOUISIANA STATE UNIVERSITY, 2005 : WWW.VETMED.LSU.EDU).

III-2-2-2/ *Motilité.*

La motilité devrait être examinée aussitôt que possible, car la motilité est le paramètre le plus influencé dans l'analyse du sperme. On utilise un bâton en bois pour manipuler le sperme (bâton en bois thermo neutre et pas froid choquant pour les cellules du sperme).

III-2-2-1/ Motilité massale.

- On mélange l'échantillon du sperme à l'aide d'un bâton en bois (les cellules motiles du sperme essayeront de nager en ascendant et les cellules mortes resteront au fond).
- Pour la motilité massale on place une goutte de sperme sur une lame préchauffée non couverte placée sur une platine chauffante du microscope à 37-38°C.
- On examine les cellules sous le microscope sous un objectif de 80X.
- L'observation doit être rapide car la motilité massale diminue au bout de 15-20 secondes.
- La motilité est jugée par le mouvement tourbillonnant de l'échantillon (indication que les cellules sont vivantes).
- L'appréciation de la motilité est faite en utilisant une échelle qui va de 0 à 5 (MAXWELL et EVANS, 1987 ; BARIL et al, 1993).
- La motilité massale est une bonne indication que les cellules sont vivantes, et si les cellules sont mortes leur examen pour la motilité individuelle posera un problème de manipulation.

III-2-2-2/ Pourcentage des spermatozoïdes mobiles.

Cette mesure est réalisée en déposant une goutte de semence diluée entre la lame et la lamelle et en l'examinant au microscope. Le grossissement est d'environ 200 fois et la platine chauffante est à 37-38°C.

La dilution de la semence pour une observation correcte doit être comprise entre 60 et 200 millions spermatozoïdes/ml. L'observateur décide après l'examen successif de 05 champs d'une même préparation, d'une estimation visuelle du pourcentage de spermatozoïdes mobiles (BARIL et al, 1993).

III-2-2-3/ Motilité individuelle.

- La motilité individuelle vérifie le mouvement progressif des cellules de sperme.
- On place une goutte du diluant (salin ou citrate de Na) sur une lame préchauffée placée sur une platine chauffante 37-38°C.
- On met un peu de sperme dans la solution saline.
- On aura un champ de la puissance d'environ 10 cellules/hauteur, afin d'estimer exactement le nombre de cellules qui se déplacent progressivement à travers le champ.
- Puis on place une lamelle chaude de couverture sur la goutte.
- On examine l'échantillon sous une haute puissance sèche (40X).
- L'examen de l'échantillon doit être rapide car la motilité individuelle change très rapidement avec la chaleur, la lumière, et le froid.

La motilité est une mesure très subjective et est affectée par beaucoup de choses, telles que le diluant (vieux et hypertonique etc.), froid, la verrerie, l'urine, le savon, le fluide prostatique, le pH séminal, et la composition en ion.

Les ordinateurs automatisés de motilité de sperme sont actuellement disponibles.

III-2-2-3/ Morphologie du sperme.

L'étude de la morphologie des éléments figurés du sperme nécessite le recours aux préparations colorées.

Diverses méthodes de coloration sont utilisées, les unes dites totales ont simplement pour objet de mieux faire apparaître la morphologie générale des spermatozoïdes, les autres dites colorations vitales permettent de différencier les spermatozoïdes vivants des spermatozoïdes morts (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-2-2-3-1/ Colorations totales.

Les unes dites simples telles que celles au bleu de méthylène, bleu de toluidine, violet de gentiane et la fuchsine.

Les autres dites doubles dont celles de Williams, Giemsa et de Karras ; ces dernières se concentrent beaucoup plus sur la structure de la tête et la pièce intermédiaire des spermatozoïdes (DERIVEAUX et ECTORS, 1986 ; HAFEZ, 1987).

III-2-2-3-2/ Colorations vitales.

Il s'agit de méthodes de coloration différentielle permettant de déterminer le pourcentage des spermatozoïdes morts par rapport aux vivants.

Parmi les quelles on note celle faite par la solution d'opal bleu et celle de l'Eosine Nigrosine, cette dernière est la plus utilisée dont sa technique consiste en :

- La morphologie est habituellement examinée avec une tache de l'Eosine-Nigrosin (trois gouttes de 10ml du colorant : Eosine aqueux 1g, Nigrosine soluble dans l'eau 2g, Tricitarate de sodium et Eau distillée 100ml) sur une lame préchauffée correctement nettoyée et séchée et placée sur une platine chauffante pour bien accentuer les cellules.
- A l'aide d'un bâton en bois on place une goutte de sperme dans la tache; le sperme et la tache sont mélangés en utilisant une autre lame pendant 10 secondes et on laisse reposer le mélange pendant 50 secondes.,
- Puis on pousse lentement la deuxième lame sur la tache à travers la première lame tout en serrant fermement vers le bas dans une étuve à 30°C.
- Le but est d'obtenir un fond foncé, car la tache est ronde en arrière ce qui ne souillera pas les cellules.
- En fait, quelques cellules souilleront en rouge, mais ceci ne fait aucune différence dans l'évaluation.
- La lame finale devrait avoir des zones foncées et pâles ce qui permet de d'observer différents milieux colorés en examinant la lame.
- Pour un examen entier de la morphologie des gamètes on observe sous un objectif 1000X.
- On compte environ jusqu'à 100 à 150 pour différencier les cellules normales des cellules anormales.

* les spermatozoïdes colorés en partie ou en totalité en rouge ou en rose sont considérés comme mort au moment de la coloration (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-3/ Les anomalies du sperme :

Les anomalies structurales des spermatozoïdes peuvent intéresser isolément ou simultanément les diverses parties constitutives : tête, pièce intermédiaire, partie principale de la queue.

Des anomalies sont classifiées comme primaires et secondaires. On pense que les anomalies primaires peuvent surgir dans les testicules, tandis que les anomalies secondaires surgissent dans l'épididyme ou dans l'éjaculat.

- Les anomalies secondaires peuvent être sérieuse par rapport aux anomalies primaires.
- Les anomalies primaires diminuent par le passage des spermatozoïdes et les anomalies secondaires augmentent par ce passage.
- Les conséquences principales de ces anomalies sont la cause de la mortalité embryonnaire précoce ce qui entraîne des problèmes de la fertilité :

Par exemple, un problème de l'acrosome empêche la pénétration du spermatozoïde dans la zone pellucide, un problème nucléaire mène au non fertilisation de l'œuf.

Les problèmes mineurs tels que les anomalies de la queue arrêtent le mouvement des spermatozoïdes ce qui empêche les gamètes d'obtenir l'ovule.

- Quelques anomalies sont réversibles et certains sont non irréversibles (cette dernière donne à l'animal un pronostic faible pour n'importe quel rétablissement).
- Le photomicroscope ne peut pas toujours détecter des anomalies lors d'examen des gamètes du sperme.
- Les cellules anormales du sperme causent des dommages cellulaires, mais le rapport avec la fertilité est seulement circonstanciel.

* Les anomalies des spermatozoïdes incluent:

1/ Tête : Les anomalies de la tête intéressent la forme, dimensions, duplication, position ou structure de l'acrosome, d'affinité tinctoriale.

2/ Col : Les anomalies du col intéressent l'implantation de la tête ou de la queue, les têtes sans queue, la persistance de la gouttelette protoplasmique (les spermatozoïdes expulsés avant maturation sont tous porteurs de la gouttelette protoplasmique) ce qui signifie toujours un trouble testiculaire ou épидидymaire (HAFEZ, 1987 ; DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

3/ Pièce intermédiaire : Elle peut être élargie, craquée, raccourcie, double, mal insérée au niveau de la tête ; tandis que la pièce principale peut présenter des anomalies de longueur, de structure, de calibre, être enroulée sur elle-même ou autour de la tête ou encore présenter une duplication ou une triPLICATION (DUMONT, 1997).

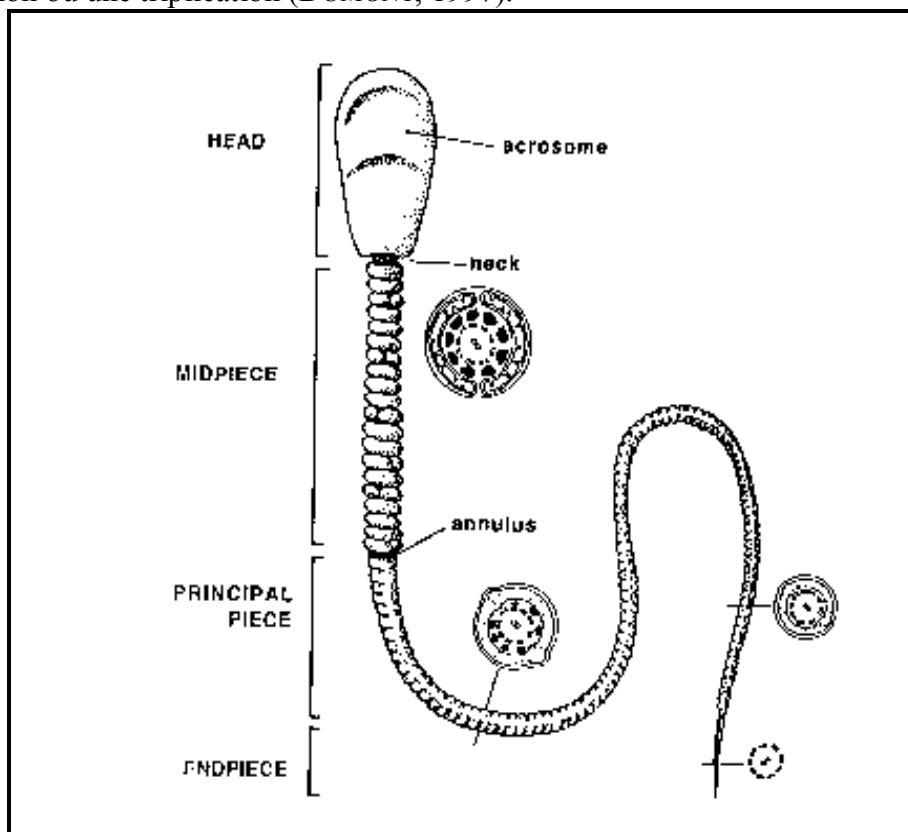


Figure 07 : Structure d'un Spermatozoïde normal (VEGAN SOCIETY : 2005, WWW.VEGANSOCIETY.COM).

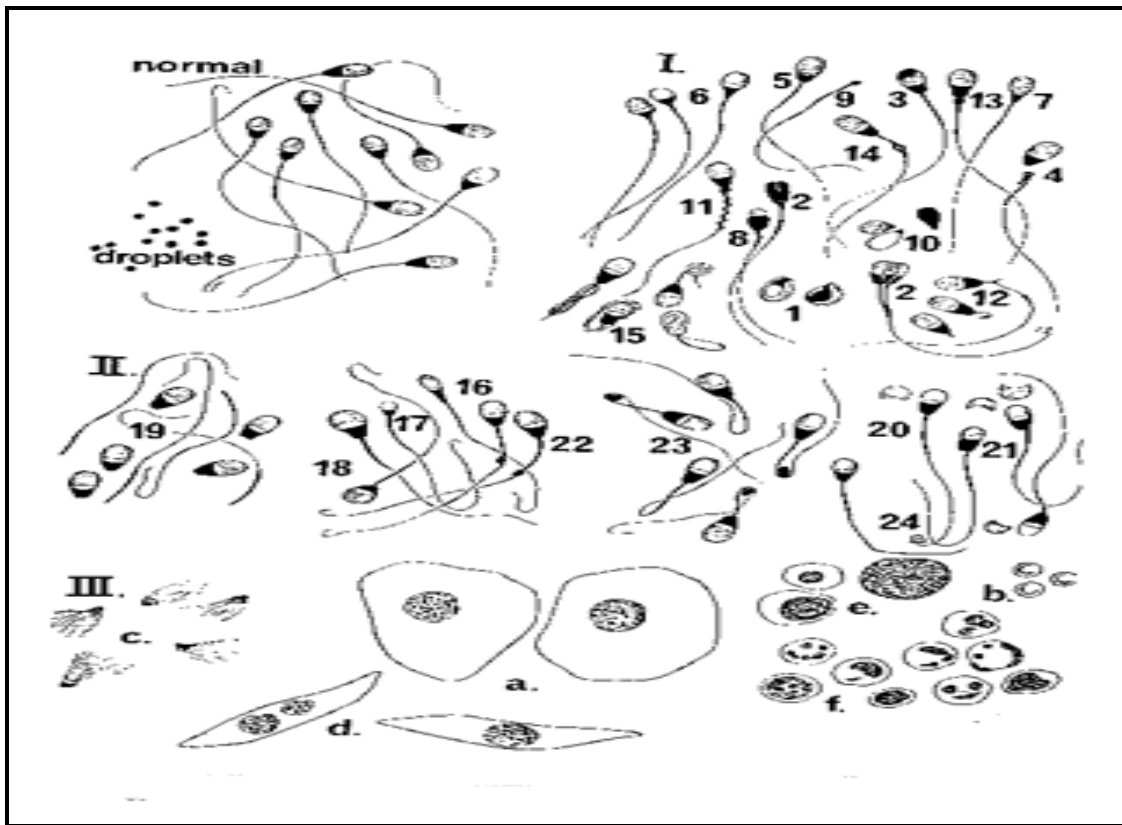


Figure 08 : Spermatozoïdes normaux du bélier (VEGAN SOCIETY : 2005, WWW.VEGANSOCIETY.COM).

CHAPITRE V

PATHOLOGIES DE L'APPAREIL GENITAL DU BELIER

I/ INTRODUCTION :

De nombreuses maladies ou syndromes pathologiques produisent une baisse de fertilité ou la stérilité chez le bélier. Ils s'étendent par des défauts structuraux qualifiés du système reproducteur parfois aisément évidents à l'examen physique, aux problèmes qui exigent l'évaluation de sperme par un technicien ou un vétérinaire.

Des défauts physiques, la faible nutrition, et d'autres problèmes de santé doivent être pris en compte bien avant la saison de reproduction. La nutrition en plus d'une gestion appropriée doivent être maintenues avant et pendant la saison de reproduction.

Pour déterminer la fertilité et la capacité reproductrice chez les béliers, un examen de solidité reproductrice peut être réalisé. Cet examen inclut l'évaluation visuelle de la santé et de l'état général comme (contrôle des pieds, des jambes, des yeux, des dents, des mâchoires, etc). La mesure de circonférence scrotale peut être prise, avec la palpation du secteur testiculaire. La masse testiculaire devrait être ferme, mais pas dur, sans l'indication des abcès, les dommages ou n'importe quelle autre condition qui pourraient affecter la fertilité. En mesurant la circonférence scrotale il est important que les deux testicules soient entièrement descendus (MC LENNAN, 2003).

II/ LE BELIER IDEAL :

Si on pourrait faire une liste des attributs d'un bélier idéal, plusieurs qualités sont recherchées :

- Fertilité forte durant toute l'année.
- Une libido forte et efficace (sans agressivité).
- Grande circonférence scrotale.
- Exempt des défauts physiques ou de toutes anomalies pathologiques.
- Un minimum d'agnelage sans problèmes pour des brebis saillies par lui. (NEARY, 2002).

III/ PATHOLOGIES DU TRACTUS GENITAL DU BELIER :

III-1/ Pathologies du scrotum :

La conformation normale du scrotum peut se trouver altérée par diverses pathologies. L'élargissement unilatéral du sac scrotal avec distension ipsilatérale du cordon testiculaire est parfois le signe d'une Hernie inguinale. Semblable distension sera observée avec maintien de la mobilité testiculaire dans le sac scrotal en cas d'accumulation d'un transsudat (*hydrocèle*) ou de sang (*hématocèle*) dans la gaine vaginale.

Gonflement, douleur et augmentation de la température peuvent être révélateurs d'*orchite*, de *péri orchite* (vaginalite) uni ou bilatérale ou d'*épididymite*. Dans ce dernier cas, l'inflammation peut entraîner une distorsion du scrotum à l'endroit atteint.

Une déformation du cordon testiculaire peut traduire la présence d'un *dépôt de graisse* excessif ou d'une varicocèle c'est à dire de la présence de dilatation variqueuse des veines du plexus pampiniforme. Elle peut trouver son origine dans une compression mécanique de la gaine vaginale suite à un néoplasme ou une hernie. Il s'ensuit un gonflement du cordon testiculaire qui peut également résulter de l'extravasation d'un transsudat séreux dans la gaine vaginale (hydrocèle).

Une réduction de la mobilité testiculaire est le signe d'adhérences entre ce dernier et la gaine vaginale. La peau du scrotum peut présenter les signes d'une inflammation. Celle-ci sera le plus souvent d'origine biologique impliquant *Dermatophilus congolensis*, *Besnoitia besnoiti*, *Chorioptes ovis*, *Haematopinus eurysternus*, *Linognathus pedalis*. Un œdème important de la paroi scrotale peut être observé en cas d'atteinte par *Eperythrozoon*. Habituellement, ces inflammations cutanées ne sont pas de nature à interférer avec la spermatogenèse. La présence de gelures, surtout si elles s'accompagnent de cicatrices, peut perturber la fonction normale du testicule (COX, 1987).

III-2/ Pathologies des testicules :

III-2-1/ Orchite

L'inflammation du testicule peut avoir pour origine celle de la tunique vaginale (vaginalite) ou de l'albuginée (peri-orchite) voire du péritoine. Elle peut également être d'origine hémotogène. Elle est d'origine traumatique ou le plus souvent bactérienne (*Brucella* spp, *Actinomyces pyogenes*, *Escherichia coli*, *Hemophilus* spp...). Elle sera unie ou bilatérale. Dans le premier cas, la réaction inflammatoire peut induire des réactions thermiques dans le testicule contralatéral ce qui peut engendrer une phase dégénérative (WATT, 1972).

En cas d'inflammation induite par des mycobactéries ou *Nocardia*, l'orchite peut avoir un aspect granulomateux. Il a été rendu responsable d'une diminution du volume spermatique, d'une diminution de sa qualité et d'une augmentation du nombre de gouttelettes distales.

Les testicules anormalement petits peuvent indiquer la malnutrition grave ou un état (génétique) d'intersex.

Des foyers nodulaires sont présents lors d'orchite Brucellique ou de Tuberculose (PICOUX, 1994).

L'orchite aiguë :

L'orchite aiguë est une infection des testicules causée soit par des bactéries soit par le virus des oreillons. Cette infection peut se manifester à la suite d'une autre infection, comme une épididymite ou une infection de la prostate. Les symptômes de l'orchite sont les mêmes que ceux de l'épididymite:

fièvre, état de fatigue, douleur aux testicules, scrotum rouge, chaud et enflé, écoulement de pus par le pénis, urines troubles avec des fréquentes d'envie d'uriner. L'orchite peut altérer la taille des testicules et conduire à la stérilité suite à des Azoospermies (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

Le traitement repose essentiellement sur l'administration d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires. Il n'est pas rare qu'une orchite se manifeste après les oreillons. Chez le jeune bélier, le repos et l'administration de médicaments contre la douleur mènent généralement à une guérison sans séquelle.

III-2-2/ Cryptorchidie

C'est l'absence de descente d'un (monorchidie) ou des deux testicules (cryptorchidie) dans le sac scrotal ; le testicule étant retenu dans la cavité abdominale ou arrêté dans le trajet inguinal.

Le ou les testicules concernés sont le plus souvent hypoplasiques, divers facteurs lui ont été associés : anomalie chromosomique, manque d'androgènes et de GnRH, déficience du gubernaculum testis et adhérences intra abdominales (WAMBERG, 1968).

Normalement, la descente testiculaire comprend deux phases : la première est indépendante des androgènes (le changement de position trans-abdominale du testicule résulte de la croissance du fœtus) ; la seconde ou phase inguino-scrotale est davantage dépendante des androgènes, des nerfs génito-fémoraux et du gubernaculum.

Les modifications hormonales n'empêchent pas l'animal cryptorchidie d'avoir un comportement sexuel normal voire exacerbé. Etant donné la connotation héréditaire de l'affection, les animaux atteints seront écartés de la reproduction.

On a pu relever une incidence de 5% dans des troupeaux à fertilité réduite par cette anomalie (WILLIAMS, 1986) ; le même chercheur a pu montrer que chez un bélier monorchide, la descendance était cryptorchide à 75%.

JENSEN (1974) a rapporté l'incidence de 0,5% dans les troupeaux ovins ; en Algérie on a rapporté l'incidence de 2,22% (BOUCIF, 1997).

III-2-3/ Hypoplasie testiculaire

Le diagnostic sera basé sur la taille des testicules mais aussi sur l'examen du sperme (hypo concentration, nombreuses formes anormales) et l'examen histologique. Cette pathologie doit être

distinguée de l'atrophie et de la dégénérescence testiculaire, ces deux affections pouvant faire suite à une malnutrition, à une inflammation chronique ou à une atteinte thermique. Lors d'hypoplasie, le testicule n'atteint jamais une taille fonctionnelle. Histologiquement, les tubes séminifères présentent en coupe une circonférence régulière. Celle-ci est irrégulière en cas de dégénérescence. L'hypoplasie est souvent unilatérale, le testicule gauche étant plus souvent atteint que le droit. En cas d'atteinte unilatérale, la fonction spermatique et la libido peuvent être normales. En cas d'atteinte bilatérale, le sperme est oligo ou azoospermie mais l'instinct sexuel peut être conservé. Lors de la puberté on observera une asymétrie de la taille des testicules. Les béliers atteints doivent être éliminés de la reproduction.

La fréquence de l'hypoplasie testiculaire chez le bélier est de 3,4% (GUNN, 1942), alors que en Algérie elle est de 0,51% (BOUCIF, 1997).

III-2-4/ Dégénérescence testiculaire

Elle peut être uni ou bilatérale, temporaire ou permanente. Les causes en sont nombreuses : hyperthermie locale ou générale (température ambiante excessive, maladies hyperthermisantes, décubitus permanent, orchite contra latérale, irritation du scrotum par des révulsifs parfois appliqués sur les jarrets), affections aiguës ou chroniques, intoxications endogènes ou exogènes, inanition, gerçures, coups, excès sexuel, troubles de l'acclimatation, troubles de la thermorégulation scrotale (imputable parfois à un raccourcissement du crémaster qui rapproche ce faisant les testicules de la paroi abdominale), facteurs immunologiques, endocriniens, toxiques (cadmium, mercure, organochlorés, sulfate de cuivre, phénothiazine) ainsi que l'avitaminose A sévère (WATT, 1972 ; SETCHELL, 1977).

Parmi les causes biologiques, on a impliqué différents germes tels *Actinomyces pyogenes*, *Escherichia coli*, *Hemophilus somnis*, *Salmonella*, *Nocardia*, *Streptocoques* et *Staphylocoques*, *Brucella*.

Cliniquement, à la palpation, le testicule présente une consistance diminuée qui peut s'accompagner d'une réduction de taille. Au stade chronique, le testicule s'atrophie, devient fibreux voire calcifié et sa consistance augmente. A l'examen échographique, on peut constater la présence de dépôts calciques hyperéchogènes dans les tubes séminifères. L'oligospermie voire l'azoospermie est de règle (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-2-5/ Varicocèle

La varicocèle est une dilatation des veines du cordon spermatique situé au-dessus du testicule. Cette dilatation se remarque surtout du côté gauche lorsque l'animal est en position debout. Elle présente l'aspect d'une varice de taille généralement moins importante en début de journée qu'en fin de journée.

La varicocèle est habituellement indolore, mais lorsqu'il est très gros, il peut causer une sensation de pesanteur et de réelles douleurs et il mène parfois à la stérilité (YOUNGQUIST, 1997).

III-2-6/ La torsion du cordon spermatique

La torsion du cordon spermatique est la conséquence de la rotation du testicule sur lui-même, soit à l'occasion d'un traumatisme, soit spontanément. La torsion testiculaire se manifeste par une douleur brutale et violente. Le testicule est alors privé d'un apport sanguin suffisant, et le risque de mort du testicule est grand.

III-2-7/ Tumeurs testiculaires

Rares chez les béliers ; Sertoliomes (tumeur la plus fréquente : atteinte des cellules de Sertoli) et Leydigomes (atteinte du tissu interstitiel). La majorité d'entre elles concernent des testicules cryptorchidies. Parfois, la tumeur peut concerner l'albuginée (mésothéliome) ou le cordon spermatique (lymphome) (MACFADDEN et PACE, 1991).

III-3/ Pathologies de l'épididyme :

III-3-1/ Epididymite

C'est la cause la plus commune de la fertilité et de la stérilité réduite chez le bélier. *Brucella ovis* est la cause primaire de cette condition. De temps en temps, d'autres bactéries peuvent être impliquées (*Actinobacillus ovis*, *E.coli*, *Proteus spp*, *Actinomyces pyogenes*, *pseudotuberculosis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycoplasma*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Hemophilus*, *Salmonella*, *Chlamydia psittaci*). Les bandes affectées tendent à avoir un abaissement des taux de conception dus à la fertilité touchée des béliers.

Le diagnostic de l'épididymite peut souvent être fait par un examen manuel étroit. L'épididyme, situé près du fond du scrotum, peut être palpé comme un bouton structure sur l'extrémité de chaque testicule. Les béliers sévèrement affectés souvent auront au moins un épididyme agrandi et peuvent montrer la douleur quand le testicule est manoeuvré. Une évaluation complète de fertilité est la meilleure méthode de diagnostic ; le sperme de qualité inférieure et les cellules blanches de sang (cellules de pus) sont souvent détectés pendant une évaluation de sperme.

La cultivation du sperme est une méthode employée pour diagnostiquer la cause spécifique de l'épididymite (*Brucella ovis*) ; dans ce cas la motilité et la maturation des spermatozoïdes est très affectées avec une augmentation accrue des spermatozoïdes anormaux (plus de 60%) (WAMBERG, 1968).

La prévention de l'épididymite peut être accomplie en soumettant tous les nouveaux béliers aux tests de diagnostic, y compris une évaluation de fertilité, avant ou à l'heure d'achat. Ceci assure que des individus entrants ne sont pas affectés avec l'épididymite et qu'ils sont fertiles et capables de joindre avec succès. L'essai rigoureux en bandes affectées peut éliminer les mâles infectés et augmenter l'efficacité de la reproduction. L'élimination de l'épididymite augmente la retombée économique.

Le traitement de l'épididymite fonctionne rarement, et les dommages sont habituellement permanents. Chez le bélier, les conduits efférents de l'épididyme peuvent être obturés. La cause en est congénitale. Les spermatozoïdes ne peuvent plus progresser et meurent, libérant de l'acide myocologique engendrant une réaction granulomateuse (*granulome spermatique*), le plus souvent dans la tête de l'épididyme voire dans le testicule lui-même, semblable à celle observée lors de mycobactériose (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-3-2/ Spermastase

Encore appelée spermatocele, cette pathologie consiste en l'oblitération partielle ou totale des voies spermatiques conduisant à une azoospermie d'origine excrétoire ; D'origine traumatique infectieuse ou le plus souvent héréditaire, cette affection est assez fréquente chez le *bouc* mais connue également chez le *bélier* et le *taureau*. Lors de spermastase, la tête et la queue de l'épididyme sont fortement grossies et bosselées. Leur section libère un caséum sec, blanc. Le tissu testiculaire est sclérosé (DERIVEAUX et ECTORS, 1986).

III-4/ Pathologies diverses :

La *hernie inguinale* qui résulte d'un dépôt excessif de graisse sur la tunique vaginale puisse constituer un facteur prédisposant chez des sujets soumis à l'engraissement ; l'origine traumatique est le plus souvent avancé, le côté gauche est plus souvent concerné que le côté droit.

L'*hydrocèle* résulte d'une accumulation d'un transsudat entre les parois de la tunique vaginale. Elle est la conséquence de troubles vasculaires locaux ou d'une hypo protéinémie.

L'*hématocèle* résulte d'une rupture des vaisseaux du plexus pampiniforme. La cavité scrotale se remplit de sang.

La *funiculite* consiste en un épaississement le plus souvent d'origine inflammatoire du cordon testiculaire. L'épididyme peut parfois également être atteint.

La présence d'*adhérences* sur l'albuginée n'est pas chose rare, leur signification pathologique n'est pas démontrée car elles pourraient résulter de gerçures ou de lésions traumatiques. Si elles sont importantes, elles peuvent interférer avec une mobilité normale des testicules.

III-5/ Pathologies des glandes annexes :

L'inflammation des glandes bulbourethrales (glandes de Cowper) est rare et s'accompagne le plus souvent de celle des vésicules séminales. L'aplasie segmentaire des canaux déférents a été décrite. L'inflammation de la prostate est rare également. L'hypoplasie unilatérale des vésicules séminales a été décrite.

L'inflammation des vésicules séminales (vésiculite, adénite, spermatocystite) est l'affection la plus fréquente d'une façon aiguë ou chronique. Au nombre des facteurs étiologiques il faut compter l'âge qui constitue un facteur prédisposant. Diverses bactéries (*Brucella abortus* et *Actinomyces pyogenes* le plus souvent mais aussi divers *Mycoplasma*, *Leptospires*, *Proteus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*), champignons (*Candida guilliermondii*), protozoaires (*Trichomonas foetus*) voire virus ont été isolés chez les béliers atteints.

Le plus souvent la vésiculite s'accompagne d'un état inflammatoire au niveau des autres glandes annexes, de l'épididyme ou des testicules.

III-6/ Pathologies du pénis :

III-6-1/ La posthite ulcérate

C'est une maladie modérément contagieuse liée aux régimes à haute valeur protéique et à une infection bactérienne d'origine rénale causée par *Corynebactérie* du prépuce. Un régime de 18 pourcent (18%) ou de plus de protéine a comme conséquence une urine alcaline contenant de grandes quantités d'urée. La *Corynebactérie* convertit l'urée en ammoniac dans la gaine, qui irrite les tissus.

Les ulcères ou les blessures se forment habituellement à l'ouverture du prépuce (MC ENTEE, 1990).

III-6-2/ La dermatose ulcérate

(Balanoposthite, maladie vénérienne ovine) est une maladie virale contagieuse qui produit les ulcères en croûte dans la peau du visage, des pieds, du prépuce, du pénis, et de la vulve. La perte reproductrice résulte de l'incapacitation des mâles et l'interférence avec l'alimentation et la reproduction. La longueur de la maladie change de deux à six semaines avec la forme reproductrice affectant jusqu'à 80 pourcent (80%) de brebis et des béliers.

Des lésions reproductrices produites par cette maladie peuvent être identifiées à l'examen du pénis et du prépuce des béliers destinés à l'accouplement.

III-6-3/ Troubles de la copulation

III-6-3-1/ Absence ou insuffisance d'érection

Des facteurs héréditaires et alimentaires en ont été rendus responsables de cette insuffisance. L'impotentia coeundi peut également trouver son origine dans des lésions congénitales ou acquises de l'appareil locomoteur (MC ENTEE, 1990).

III-6-3-2/ Absence ou insuffisance d'extériorisation du pénis

Le plus souvent héréditaire, la verge ne dépasse pas ou si peu l'extrémité du fourreau, cette anomalie également décrite chez le *bouc*.

III-6-3-3/ Troubles de l'éjaculation

Ils peuvent être également d'origine héréditaire ou suite à un mauvais entretien de l'animal.

IV/ PREVENTION DES PROBLEMES DE REPRODUCTION :

La prévention des problèmes de reproduction chez le bélier est possible avec un examen complet et systématique de tous les mâles à employer pour la reproduction. Une évaluation de fertilité impliquant l'examen et la palpation des organes génitaux avec une analyse complète du sperme peut aider à maintenir ou améliorer la capacité reproductrice.

Des analyses de sang, les cultures, et d'autres aides diagnostiques peuvent être employées une fois nécessaire. Si une évaluation de fertilité ne peut pas être obtenue, examinez physiquement et palpez tous les béliers. L'élimination des mâles avec les défauts qui peuvent être aisément vus peut améliorer la capacité reproductrice.

L'amélioration de l'efficacité de la reproduction en bandes fournira une remontée économique élevée aux producteurs de moutons. Il est important de réduire au minimum les brebis non prégnant et d'augmenter le nombre d'agneaux soutenus tôt dans la saison de reproduction. Un bélier fournit la moitié de l'entrée dans le programme d'accouplement et ne doit pas être négligé.

V/ SOINS ANNUELS DU MOUTON :

V-1/ La phase d'entretien :

C'est la phase la plus longue au cours de l'année (de neuf à dix mois).

Les béliers doivent être soumis à un programme de base avec un minimum gestion sanitaire. Ceci inclut un programme de déparasitage, vaccinations appropriées, entretien des sabots, tondre annuelle, et alimentation et eau appropriées. En outre, l'évaluation périodique de l'état corporel, la santé et les examens physiques de solidité structurale devrait être réalisée.

L'alimentation appropriée des reproducteurs pendant la période inactive dépendra de leur état d'âge et du corps. Pour un bélier mûr l'alimentation est facile, il doit consommer 2 à 2,5% de son poids corporel quotidien (une qualité moyenne de fourrage, pâturage ou le foin suffira généralement). Les mâles doivent également y avoir un mélange de minéraux et de vitamines construites spécifiquement pour des moutons disponibles.

Pour les jeunes en croissance, les besoins nutritifs deviennent plus hauts. Un mélange de grains de bonne qualité avec du calcium proportionné et des protéines devrait être alimenté à un taux égal à 2 à 2,5% de leurs poids corporel quotidien plus un foin bien choisi ou un pâturage de bonne qualité.

Encore, les minéraux sont importants. Dans le meilleur des cas, les jeunes seront nourris séparément des adultes plus anciens pour réaliser la croissance maximum par un an.

V-2/ La saison sexuelle :

La saison de reproduction commence réellement durant les jours décroissants. Si des brebis vont subir un programme alimentaire adapté pendant cette saison, les mâles recevront un niveau semblable de ce régime.

Les pieds des béliers devraient également être dans la forme et les moutons doivent être libérés de toutes sortes de parasites (interne et externe). L'évaluation physique des pieds et des jambes, de l'état de corps, de la vision, et de n'importe quel défaut qui peut altérer la capacité d'un bélier devrait être recherché. L'examen du reproducteur implique de mesurer et de palper le scrotum et les testicules, d'examiner physiquement le pénis, et de rassembler réellement le sperme. Le sperme peut être évalué par volume produit, coloration et manque de sang ou d'autres corps étrangers. L'évaluation microscopique de sperme est employée pour déterminer le nombre présent de spermatozoïdes, de leurs motilités et des caractéristiques morphologiques (NEARY, 2002).

ETUDE EXPERIMENTALE

1/ MATERIELS

ET

METHODES

L'étude annuelle que nous avons menée durant toute une année (de Mars 2005 jusqu'à Mars 2006) a touchée deux aspects cliniques d'investigations et qui sont complémentaires :

- Une étude des différentes variations des mensurations (poids corporel, circonférence scrotale) chez les béliers.
- Une étude du comportement sexuel chez les béliers au cours de chaque saison.

Le but de notre recherche était de mesurer le développement de plusieurs caractéristiques testiculaires, de facteurs les influençant, ainsi que la relation des paramètres testiculaires à la croissance de corps des béliers de la race Rembi ; ainsi que L'étude et la surveillance chez ces béliers les différents composants et les caractéristiques de chaque étape du comportement sexuel au cours de chaque saison durant une année.

1/ INTRODUCTION :

Le début de la puberté chez les béliers est bien documentée (SETCHELL, 1977 ; FOREST et LEVASSEUR, 1991; BARIL et al, 1993 ; HOCHEREAU et al, 1993) ; néanmoins, il reste beaucoup à se renseigner sur la capacité de reproduction chez les béliers pendant la période de transition de la puberté à la maturité sexuelle et au-delà de celle ci, qui se change considérablement selon les races. Les données caractérisant cette transition peuvent permettre d'assurer une meilleure gestion des béliers utilisés pour une saillie naturelle ou pour une insémination artificielle.

Des études précédentes (BARIL et al, 1993) ont prouvé que la fertilité est basse quand des mâles sont employés pendant ou juste après la période de puberté. Il est bien connu que la taille testiculaire ainsi que l'efficacité de la spermatogenèse des béliers soient à leurs niveaux supérieurs pendant la saison sexuelle et diminuent pendant la contre saison (AMIR et VOLCANI, 1965 ; COLAS et al, 1986). L'amplitude de ces variations saisonnières change sensiblement selon la race individuelle des béliers, ainsi que la sensibilité de chaque animal aux facteurs environnementaux. Il serait intéressant d'indiquer si l'intensité des changements saisonniers dans le processus de reproduction est plus importante dans les races avec une période de reproduction courte que chez les races de béliers qui ont une plus longue activité cyclique annuelle.

Le choix pour la fertilité chez les moutons peut être accompli par un choix des caractères corrélés chez les béliers telles que la taille des testicules (LAND et ROBINSON, 1985). Chez les jeunes béliers après l'observation de la croissance testiculaire, celle-ci est petite mais conforme au développement de l'activité sexuelle et de la production de sperme,

(LOUDA et al. 1981) ont également proposé que les jeunes béliers des races prolifiques pourraient différer dans leur exécution reproductrice potentielle, bien que légèrement.

En général, le développement sexuel de l'agneau semble être associé plus étroitement à la croissance du corps qu'avec l'âge chronologique (DYRMUNDSSON et LEES, 1972).

DYRMUNDSSON (1973) a conclu que le poids corporel était un meilleur critère pour l'accomplissement de la puberté que seul l'âge chronologique.

2/ ENVIRONNEMENT :

L'étude a été réalisée au niveau d'une exploitation agricole spécialisée en élevage bovins (race laitière : pie noir Holstein Frisonne) et d'ovins (essentiellement Rembi avec quelque variétés de Ouled djellal).

L'exploitation appartenant à Mr BENMOUHOU IDIR, se situe au niveau de la route de Ain Bouchakif à environ 08 kilomètres de la ville de Tiaret, la superficie totale de cette exploitation est de 36 hectares.

A 1083 mètres d'altitude, aux confins du Tell et des hauts plateaux, sur le versant sud du Djebel Guezoul, Tiaret a toujours joui d'un climat chaud et humide créant des conditions idéales d'autant que ce site remarquable, qualifié par les auteurs, tour à tour, de balcon du Sud ou de Porte du Sahara est situé au croisement de deux grandes voies naturelles de circulation.

Située à l'ouest du pays, la wilaya de Tiaret se compose de 14 daïras et 42 communes, et d'une superficie de 20 086,64 km², de forme allongée à orientation nord-sud, elle s'étend sur une partie de l'Atlas tellien au nord et sur les hauts plateaux au centre et au sud. Tiaret est à vocation essentiellement agricole, elle est la plus céréalière au niveau national, entre 10 et 15%, tant par ses superficies que par ses productions, avec 350 000 hectares consacrés aux céréales et 3 000 000 quintaux de produits. Elle englobe deux zones, l'une au nord où on pratique la céréaliculture associée à l'élevage et au sud, la zone steppique, où l'élevage extensif et transhumant est accentué avec un effectif ovin avoisinant les 1 200 000 têtes. Sur une superficie totale de 2 008 664 hectares, la superficie agricole totale (SAT) est estimée à 1 610 706 hectares. La superficie agricole utile (SAU) est évaluée à 705 559 hectares, soit 44% de la SAT. Les parcours représentent 389 450 hectares soit 24% de la SAU, les forêts 9% et l'alfa 21%. Les terres agricoles improductives, quant à elles, sont estimées à 39 790 hectares, soit 2% de la SAU.

Actuellement, les habitants dans la zone rurale sont à hauteur de 55%. La zone rurale est devenue un foyer d'exode vers les agglomérations, notamment vers les chefs-lieux de wilaya et les chefs-lieux de daïra. Cette tendance a eu des répercussions négatives sur le développement local de la wilaya. Elle est marquée par une décadence de l'activité agricole se traduisant par une réduction du patrimoine et du cheptel surtout la zone steppique, et la déperdition du volume d'emploi.

3/ BELIER :

Le cheptel ovin de cette ferme est composé de 108 têtes dont la variété de Rembi est la race indigène principale avec quelques spécimens de la race Ouled djellal.

La race Rembi est très répandue dans la région des hauts plateaux ; elle a une taille moins basse, une tête fauve, des membres et carcasse très forts de couleur fauve rouge. L'agneau à la naissance pèse 3,5 kg et à 5 mois d'âge 25 à 30 kg. C'est un animal haut sur pattes, la forte dentition résistante à l'usure lui permet de valoriser au mieux les végétations ligneuses et de retarder à 9 ans l'âge de la réforme contrairement aux autres races réformées à l'âge de 6-7 ans. Il semble ainsi qu'elle est mieux adaptée que la Ouled djellal aux zones d'altitude.

Les mâles utilisés dans cette exploitation sont le plus souvent en contact avec des brebis dans les pâturages surtout durant les périodes de lutte qui s'étalent généralement de la fin du printemps au début de l'été (lutte du printemps : mi de Mai à mi Juin) ; comme il existe aussi la lutte d'automne qui s'étale du début du mois de septembre jusqu'au début du mois de novembre.

Les béliers utilisés dans cette étude sont seulement en contact avec des brebis que pendant le moment des essais de l'activité sexuelle.

Le nombre de béliers (de la race Rembi) utilisés dans cette étude à partir du mois de Mars 2005 est de 08 têtes répartis comme suit :

Lot N : 01

- Trois jeunes béliers (03) âgés de 18 mois au mois de Mars 2005.

Lot N : 02

- Deux béliers (02) âgés de 03 ans au mois de Mars 2005.
- Un bélier (01) âgé de 04 ans au mois de Mars 2005.
- Deux béliers (02) âgés de 05 ans au mois de Mars 2005.

Remarque :

Un bélier âgé de 05 ans a été écarté de l'étude, du fait qu'il présente une cryptorchidie bilatérale.

4/ GESTION DES ANIMAUX :

4-1/ Soins et traitements :

Des traitements prophylactiques ont été strictement recommandés, et seulement des animaux sains ont été employés. Chaque bélier a été médicalement examiné avec l'accent sur l'intégrité de sa région génitale.

Des traitements de groupe ont été effectués sur l'ensemble du cheptel :

- Une antibiothérapie en hiver à base d'Oxytétracycline 20% injectable (Tenaline 20%) (Décembre 2005).
- Un déparasitage à base d'Ivermectine 1% injectable (Ivomec 1%) est effectué en printemps (Mars 2005) et en automne (Septembre 2005), en plus d'un déparasitage buvable à base d'Albendazole 2,5% (Valbazen 2,5%) en saison d'été.
- Deux protocoles de vaccination ont été réalisés ; le premier contre la Clavelée (Clavax) (Avril 2005) et le second contre l'Entérotoxémie (Coglavax) (Mai 2005).
- Une vitaminothérapie AD3E injectable (Adecon) est assurée pour l'ensemble des béliers durant les périodes de lutte naturelle.

L'ensemble des béliers utilisés dans cette étude a subi des prélèvements sanguins pour un dépistage contre la Brucellose (Février 2005) et les résultats étaient négatifs.

Tous ces béliers ont été identifiés par des boucles d'oreille de la manière suivante :

Ex : R 14-18-01

R : Bélier de race Rembi.

14 : Tiaret.

18 : Agé de 18 mois au début de l'étude.

01 : Numéroté en première position dans la série des béliers utilisés dans notre étude.

4-2/ Alimentation et type d'élevage :

Le système d'élevage appliqué dans cette ferme est semi intensif, répandu dans des grandes régions de cultures ; il se distingue par une utilisation modérée des aliments et des produits vétérinaires.

Le cheptel se localise dans les plaines céréalères, les animaux sont alimentés par pâturage sur jachère, sur des résidus de récolte, et bénéficient d'un complément en orge et en foin, l'eau était fournie à volonté.

Pendant les saisons de pâturage (du Printemps en Automne), les animaux ont été alimentés sur le pâturage et ont eu accès à un abri fermé, où le complément en sels et en pierres à lécher étaient disponible.

En Hiver, les animaux ont été logés à l'intérieur et leur alimentation était à base de foin, en plus du concentré commercial complet de 300 à 400 g/jour.

Ce concentré contient de l'orge (40%), de son de blé (15%), de maïs (20%), et de soja (20%) ainsi que les minéraux et les vitamines (5%).

Un supplément d'alimentation en concentré a été recommandé durant les périodes de lutte naturelle (20 jours avant la saison de reproduction).

Tous les béliers ont été élevés dans les mêmes conditions de gestion et de nutrition.

5/ MENSURATIONS FAITES SUR LES BELIERS :

Les béliers de race Rembi, âgés de 18 mois à 05 ans, élevés et contrôlés sous un système semi intensif ont été employés pour mesurer le développement et le diamètre testiculaire (circonférence scrotale), et leur association avec le développement et la croissance corporelle.

Les conditions normales et économiques, les caractéristiques agricoles, les secteurs de pâturage et les traditions créent des conditions appropriées pour des moutons Rembi dans cette exploitation.

Pour réaliser ce travail, nous avons disposé du matériel suivant :

- Un ruban métrique flexible utilisé pour la mensuration de la circonférence scrotale ainsi que pour la mensuration de quelques traits physiques (Hauteur du garrot, Longueur du corps, Tour de poitrine).
- Une balance électronique de 150 kg à batterie rechargeable pour la prise du poids corporel vif.

5-1/ Mensurations de quelques traits physiques :

A l'aide d'un ruban métrique et durant le début de l'étude (Mars 2005), nous avons relevé et enregistré quelques traits physiques sur l'ensemble des béliers.

Ces mensurations concernent la Hauteur du garrot, la Longueur du corps et le Tour de poitrine.

5-2/ Prise de poids corporel :

Tous les béliers ont été pesés une fois par mois (au début du mois), en après midi, et ce depuis le 05 Mars 2005 jusqu'au Mars 2006.

Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une balance électronique de 150 kg avec une technique de contention du bélier par l'attachement de ses quatre membres.

5-3/ Circonférence Scrotale :

L'analyse biométrique du développement testiculaire est de grande importance puisqu'elle est sensiblement corrélée avec l'activité reproductrice

La circonférence scrotale a été mesurée chaque semaine pour l'ensemble des béliers à l'aide d'un ruban métrique flexible et précis et ce ci à partir du mois de Mars 2005 jusqu'au mois de Mars 2006.

Le diamètre scrotal a été mesuré au niveau antéropostérieur maximum du scrotum.

Pour la mesure de la circonférence scrotale, il faut mettre l'animal en position debout puis tirer le ruban sur le scrotum à sa région la plus large, les testicules sont tirés bien vers le bas dans le scrotum sans être tordus.

6/ COMPORTEMENT SEXUEL (LIBIDO) :

L'évaluation de l'activité sexuelle des béliers a un aspect très important en reproduction et dans l'industrie du mouton. Notre étude avait pour but d'évaluer l'exécution reproductrice des béliers par une observation des différentes variations sur les capacités de saillie au cours des différentes saisons de l'année. Les essais de libido évaluent *l'agressivité sexuelle* (nombre de réalisations/durée de temps), alors que les essais servants de capacité de saillie évaluent *l'exécution sexuelle* (nombre d'éjaculations/bélier/durée de temps).

Sept béliers ont été examinés pour l'évaluation du comportement sexuel au cours d'une année (Mars 2005 jusqu'au Mars 2006).

Les béliers utilisés dans cette étude sont séparés des femelles, leur présentation était pendant les essais de l'activité sexuelle.

Tous les essais ont été effectués l'après-midi entre 13h et 16h une fois par semaine (dans le même jour de mesure des variations de la circonférence scrotale).

Les essais du comportement sexuel ont été effectués en exposant les béliers individuellement à des brebis (2 à 4 brebis) en oestrus pendant 10 à 15 minutes. Les brebis ont été induites en chaleur artificielles montrant leur oestrus suite à des injections de la Benzoate d'Oestradiol (0,5-1ml en intra musculaire 24h avant l'essai) (PRICE et al, 1988).

Les essais du comportement sexuel ont été effectués en exposant les béliers en groupe aux brebis en oestrus pour déterminer le caractère de la dominance ainsi que de l'agressivité sexuelle.

Les comportements ont été enregistrés sans interruption pendant la période d'essai par l'observateur situé en dehors du site d'action à une distance de 2 mètres approximativement pour que le niveau global de l'activité physique puisse être calculé facilement.

Pendant chaque essai, nous avons enregistré le nombre de Flairage ano-génital ainsi que les différents composants du Flehmen et de la phase consommatoire du comportement sexuel des béliers (avancement de la patte antérieure, les coups de pieds, les tentatives de monte, les montes avec ou sans éjaculations).

6-1 / Méthodes de mesure du niveau de comportement sexuel :

Il existe des variations importantes d'expression du comportement sexuel entre mâles ou en fonction des conditions externes (ex : saison) ou internes (âge, état physiologique, etc).

Les béliers peuvent différer dans leur activité lors de l'une ou l'autre des deux phases « appétitive et consommatoire du comportement sexuel », ou dans les deux, et il peut être important de les différencier.

AHMED et NOAKES (1995) ont adapté une technique mise au point chez les Ruminants par CHENOWETH (1981) et qui consiste, lors de tests de durée limitée (10 à 15 minutes) avec une femelle oestrogénisée, à noter la fréquence d'apparition des différents comportements exprimés : flairages, approches, chevauchements et éjaculation, et leur latence d'apparition.

Le but de cette expérience était d'étudier et de surveiller les caractéristiques ainsi que les différents composants de l'activité sexuelle des béliers de la race Rembi durant une année. Ceci nous a permis d'enregistrer le nombre total de monte d'un ou de plusieurs béliers pour une ou plusieurs brebis durant une période d'essai bien définie.

A partir de ces observations un score de 10 points est calculé :

* Le bélier qui ne montre aucun intérêt pour une brebis (pas plus d'une monte sans aucune éjaculation) recevra un score de 0 (marqué comme Bas : libido insignifiante).

* Celui qui chevauche deux fois avec une ou sans saillir (au moins de 1 monte ou 1 éjaculation) un score de 5 (marqué comme Acceptable : libido moyenne).

* Celui qui s'accouple deux fois ou plus (au moins 2 éjaculations ou 5 montes ont été réalisées) et montre toujours un intérêt pour la femelle un score de 10 (marqué comme Haut : forte libido).

Pour étudier les différents paramètres du comportement sexuel à partir observations faites pendant ce test, on peut définir :

- Transformée sexuelle : comme le rapport du nombre de chevauchements au nombre de flairages ce qui, pour l'auteur, reflète la capacité du mâle à exprimer sa motivation sexuelle.

- Efficacité sexuelle : comme le rapport du nombre d'éjaculations au nombre de chevauchements, qui reflète la "compétence consommatoire" du mâle, appelée aussi "dextérité" dans d'autres espèces.

Ces tests donnent une image globale du niveau d'activité sexuelle, mais il est difficile de dissocier les composantes motivationnelles de l'efficacité à la réalisation de l'accouplement.

2/ RESULTATS

1/ MENSURATIONS CLINIQUES :

1-1/ Mesurations de quelques traits physiques :

Dans l'exploitation de Mr Benmouhoub Idir, les ovins sont essentiellement composés de races locales spécialement Rembi qui sont exploitées pour la viande et secondairement pour la laine dans des conditions arides et semi-arides, auxquelles elles s'adaptent de façon remarquable.

La race Rembi est très répandue dans la région des hauts plateaux ; elle a une taille moins basse, une tête fauve, des membres et carcasse très forts de couleur fauve rouge. C'est un animal haut sur pattes, la forte dentition résistante à l'usure lui permet de valoriser au mieux les végétations ligneuses et de retarder à 9 ans l'âge de la réforme contrairement aux autres races réformées à l'âge de 6-7 ans. Il semble ainsi qu'elle est mieux adaptée que la Ouled djellal aux zones d'altitude.

Nous avons relevé quelques traits physiques des béliers de la race Rembi et qui sont utilisés dans cette expérience au début de cette étude (Mars 2005).

Les résultats sont enregistrés dans le tableau suivant :

<i>Béliers</i>	<i>Hauteur au Garrot (cm)</i>	<i>Longueur du Corps (cm)</i>	<i>Tour de Poitrine (cm)</i>
R 14-18-01	60	65	63
R 14-18-02	62	67	65
R 14-18-03	66	70	68
R 14-36-01	71	72	70
R 14-36-02	69	70	70
R 14-48-01	75	81	80
R 14-60-01	79	86	83

Tableau 08 : Quelques traits physiques des béliers de la race Rembi.

1-2/ Evolution du poids corporel :

1-2-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois) :

Pour les trois jeunes béliers (18 mois), le poids vif a augmenté de façon constante et sans interruption du commencement de l'expérience (Mars 2005) jusqu'à 24 à 26 mois d'âge.

Ensuite et à partir de 27 mois d'âge le taux de croissance a ralenti et qui s'est coïncidé avec la saison d'hiver (*Tableau 09 et Graphe N° 04*).

Cette progression corporelle est en fonction de l'âge des animaux, c'est-à-dire, qu'elle évolue en fonction du mois (*Graphe N° 04*).

Une augmentation du poids corporel a été observée vers la fin du Printemps et le début de l'Eté ; cette élévation du poids corporel est très prononcée et plus marquée chez les béliers de la race Rembi pendant la fin de la saison d'Eté et le début de la saison d'Automne de l'année 2005 (fin d'Août et le début d'Octobre).

Les pourcentages de cette augmentation étaient presque comparables parmi les trois jeunes béliers. Par contre nous avons noté une légère stagnation du développement du poids corporel durant toute la saison d'Hiver pour l'ensemble des trois jeunes béliers.

Dans la tranche d'âge de 18 mois et après une année d'étude, les béliers Rembi ont enregistré un poids corporel moyen de $65,33 \pm 1,135$ kg.

1-2-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans) :

Nous avons noté que dans la race Rembi la progression et l'évolution du poids corporel chez les béliers adultes (mâles âgés de 04 et 05 ans) n'est pas très marquée par rapport à celle observée chez les jeunes béliers âgés de 18 mois où la variation est significative.

Chez les béliers âgés de 03 ans il y a une légère augmentation du poids corporel durant l'année d'étude (*Grappe N° 05*).

Nous avons noté aussi que les béliers adultes étaient plus lourds par rapport aux jeunes béliers en fin d'étude, les adultes ont pesé 15 à 20 kg de plus que les jeunes mâles (*Grappe N° 08*).

Notons aussi que pour les béliers Rembi âgés entre 03 et 04 ans il y a une légère augmentation du poids vif au milieu du Printemps puis en début d'Automne 2005 suivie d'une légère baisse durant l'Hiver suivant (2005/2006) (*Graphes N° 05 et 06*).

La progression et le développement du poids corporel des béliers adultes « Rembi » ne semblent pas être très variables.

Dans la tranche d'âge de 03 ans le poids corporel moyen enregistré est de $75,752 \pm 0,589$ kg ; alors que chez le bélier adulte âgé de 04 ans le poids vif moyen est de $84,06 \pm 0,008$ kg ; tandis que le mâle le plus vieux dans cette expérience a présenté un poids corporel moyen de $88,761 \pm 0,123$ kg.

1-3/ Mensurations de la circonférence scrotale :

1-3-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois) :

Nous avons noté qu'il y avait une augmentation progressive et linéaire de la circonférence scrotale chez les jeunes béliers Rembi dès le commencement de notre étude (Mars 2005) (*Tableau 09*).

Cependant, en raison du léger arrêt du développement du poids corporel durant la saison d'Hiver 2005/2006 (quand les animaux étaient de 27-28 mois d'âge) une légère stagnation de la progression du diamètre testiculaire a été observée.

L'augmentation de la circonférence scrotale entre 18 et 26 mois d'âge était relativement semblable au développement du poids corporel (*Grappe N° 04*).

Cependant, l'augmentation du diamètre testiculaire était presque trois fois plus grande que la croissance du poids corporel.

Nous avons noté que la circonférence scrotale a corrélée davantage avec le poids corporel qu'avec l'âge des jeunes béliers (*Grappe N° 04*).

La croissance de la circonférence scrotale était semblable chez les trois jeunes béliers Rembi durant cette expérience.

Le diamètre scrotal a augmenté rapidement en flottant avec les saisons ; le diamètre maximum a été atteint pendant les saisons de reproduction, période du Printemps (fin Mai au début Juillet) puis en saison d'Automne (fin d'Août jusqu'au mois d'Octobre).

Chez les trois jeunes béliers, nous avons observé un léger ralentissement du développement de la circonférence scrotale en Hiver.

Le diamètre testiculaire chez les jeunes béliers Rembi a évolué et corrélé progressivement en fonction de l'âge et des saisons de l'année en suivant très étroitement le développement corporel.

L'évolution de la circonférence scrotale a suivie celle du poids corporel en fonction de l'âge ; la corrélation est très significative entre la circonférence scrotale et le poids corporel.

La circonférence scrotale moyenne enregistrée chez les jeunes béliers Rembi durant notre étude été de $26,14 \pm 0,402$ cm.

1-3-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans) :

Nous avons remarqué que dans cette tranche d'âge, l'évolution du développement linéaire de la circonférence scrotale est insignifiante.

Sachant que pour les béliers âgés de 03 et 05 ans, en raison du léger arrêt du développement du poids corporel durant la saison d'Hiver 2005/2006 une légère stagnation de progression du diamètre testiculaire été signalée (*Graphes N° 05, 06 et 07*).

L'évolution de la circonférence scrotale était presque semblable pour l'ensemble des béliers adultes utilisés dans cette étude (*Grappe N° 08*).

Pour les béliers Rembi, les pics maximums de circonférence scrotale ont été acquis en Printemps 2005 (à la mi du mois de Mai jusqu'au fin du mois de Juin), ces valeurs maximales ont été encore plus marquées en Automne 2005 (fin de Septembre jusqu'au fin d'Octobre).

Les niveaux bas de la circonférence scrotale ont été enregistrés durant la saison d'Eté 2005 (fin Juillet au fin d'Août) et encore en Hiver 2005/2006 (Décembre 2005 jusqu'au milieu du mois de Février 2006) (*Graphes N° 05, 06 et 07*).

Il faut signaler que la circonférence scrotale chez les béliers adultes a variée durant les saisons de l'année d'une façon moins fluctuante que celle notée chez les jeunes béliers (*Grappe N° 08*).

La circonférence scrotale a corrélée significativement avec le poids corporel chez les béliers adultes de la race Rembi (*Graphes N° 05, 06 et 07*).

La circonférence scrotale moyenne enregistrée chez les béliers de 03 ans est $34,379 \pm 0,092$ cm ; celle enregistrée chez le bélier de 04 ans est de $35,88 \pm 0,217$ cm ; elle est de $37,479 \pm 0,327$ cm chez le bélier âgé de 05 ans.

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
PV	60,85	61,68	62,45	65,16	67,14	67,38	69,06	71,63	71,79	71,85	71,64	71,83
CS	26,25	26,74	27,11	28,00	28,32	28,30	28,93	30,21	30,54	30,39	30,12	30,12

Tableau 09 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les jeunes béliers « Rembi » (« 18 mois » ; n = 03).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
PV	75,90	76,46	78,05	78,29	78,46	78,09	80,28	82,14	82,24	82,04	81,23	81,77
CS	32,44	33,86	35,05	35,68	34,21	32,05	33,00	35,80	35,68	33,65	32,16	31,82

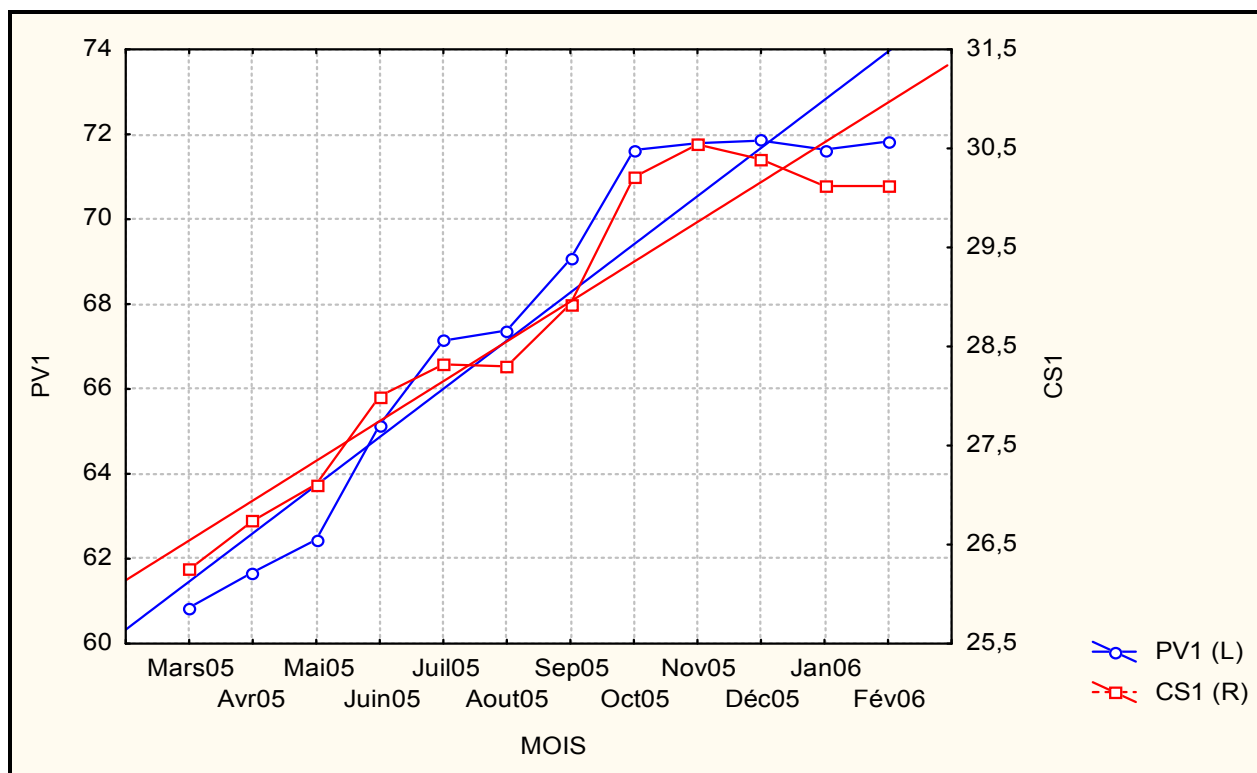
Tableau 10 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 03 ans » ; n = 02).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
PV	83,25	83,77	84,10	84,20	84,23	83,80	84,52	85,14	85,24	83,62	83,21	83,02
CS	33,77	35,27	36,50	37,02	34,65	32,25	33,62	36,35	35,85	33,80	32,37	32,15

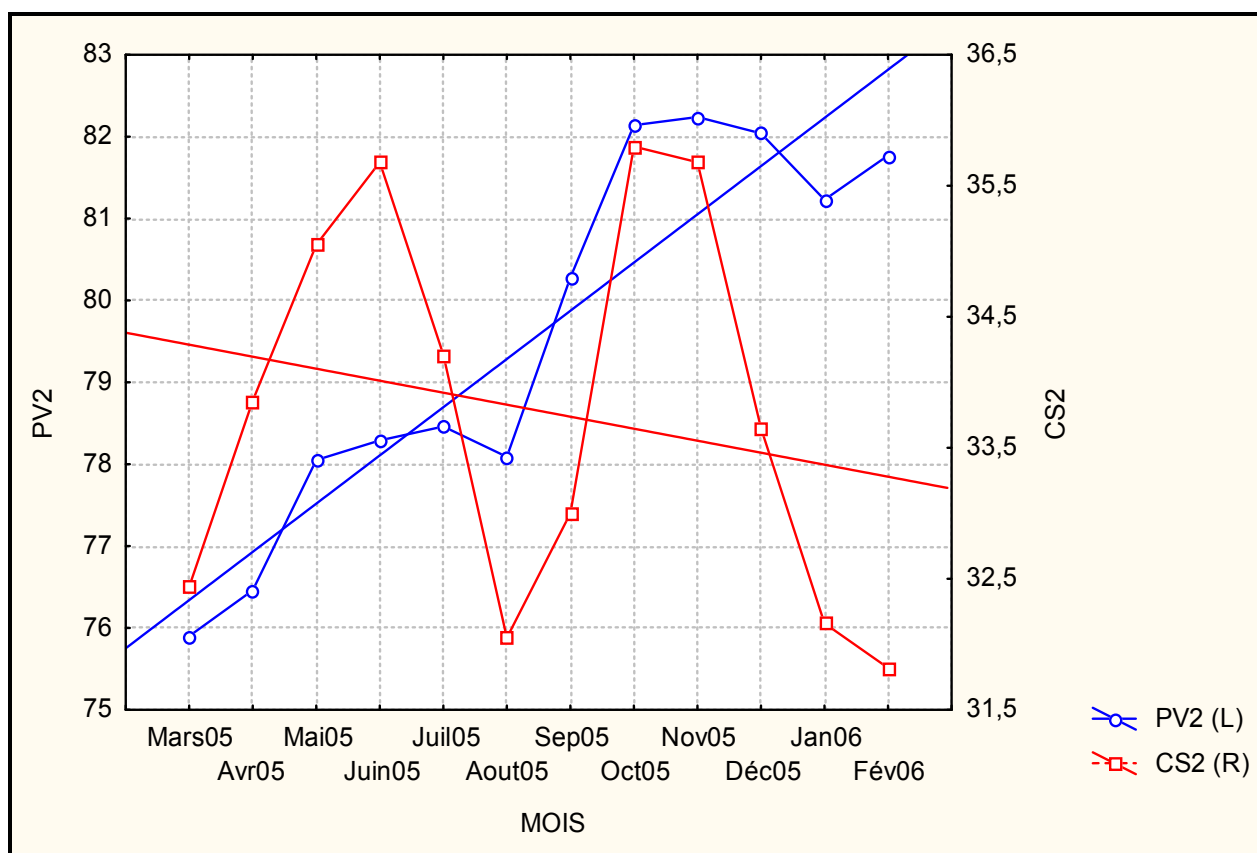
Tableau 11 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 04 ans » ; n = 01).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
PV	88,06	88,10	88,25	88,34	88,23	88,00	88,57	88,87	88,56	87,95	86,83	85,76
CS	35,45	36,85	37,65	37,87	35,20	32,87	34,97	37,52	36,85	34,17	32,50	32,37

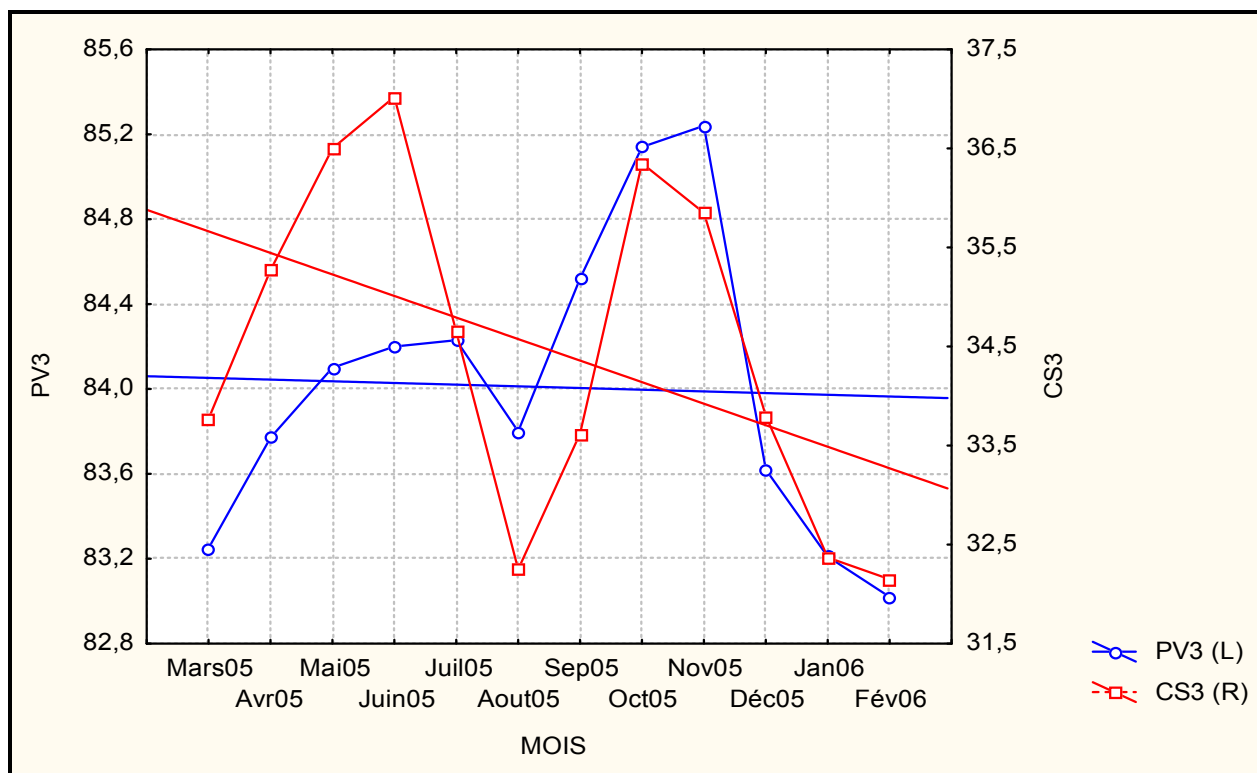
Tableau 12 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 05 ans » ; n = 01).



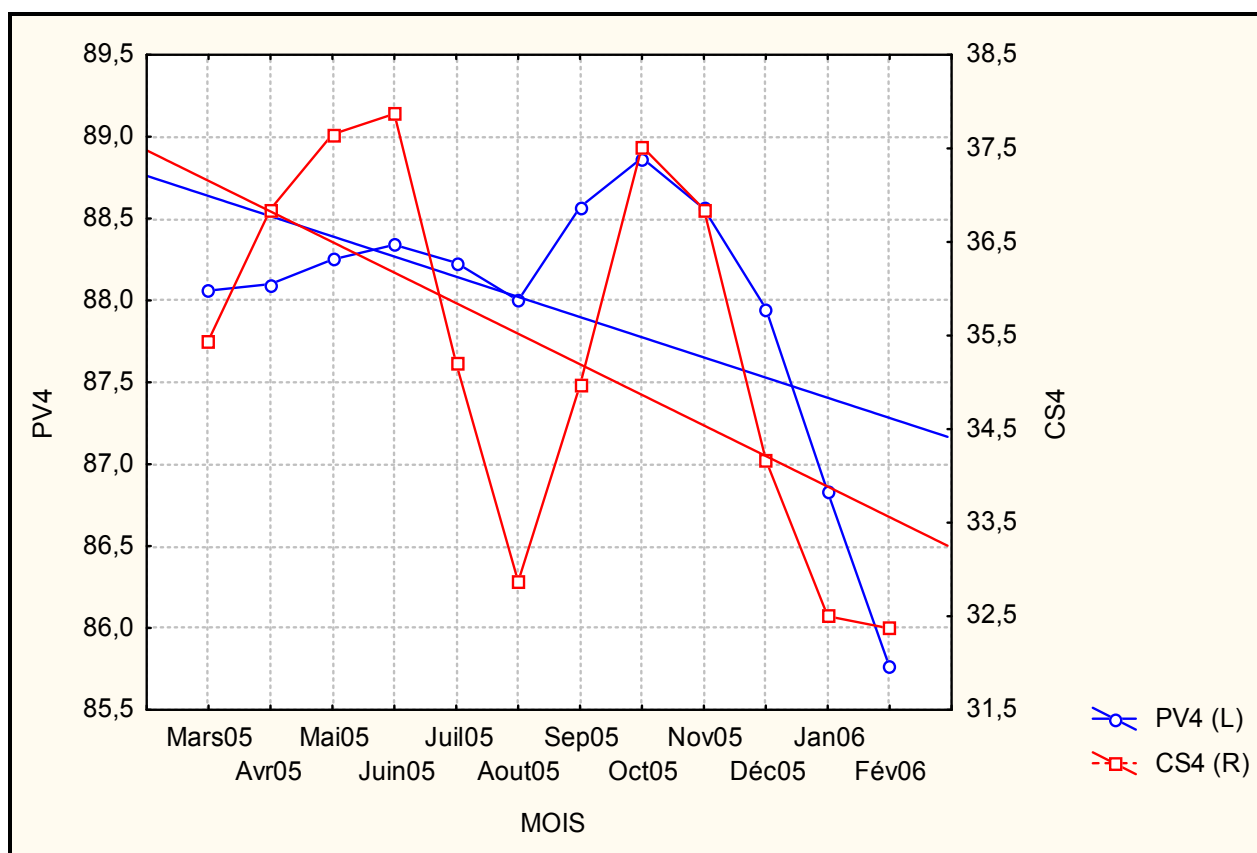
Grphe N° 04 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les jeunes béliers « Rembi » (« 18 mois » ; n = 03).



Grphe N° 05 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 03 ans » ; n = 02).



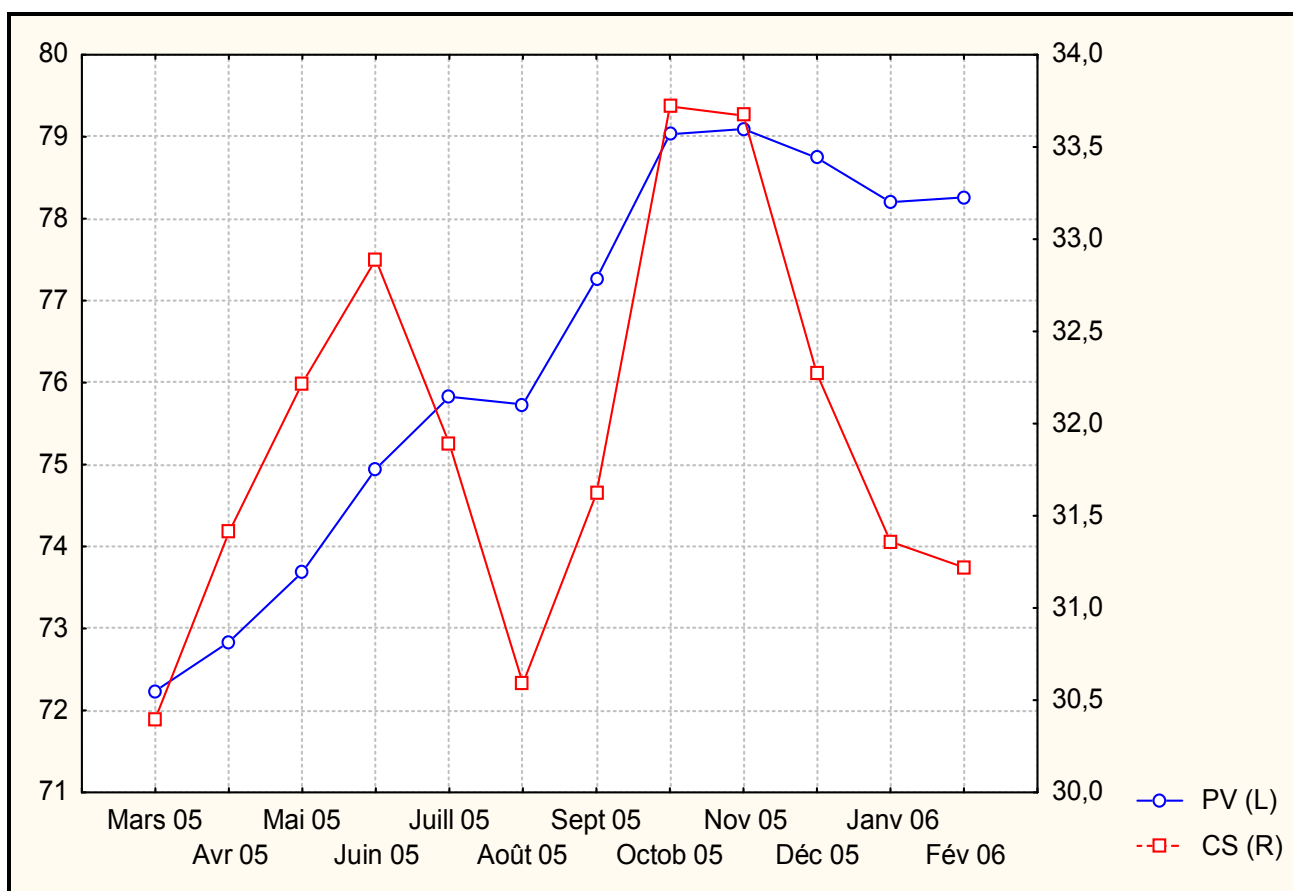
Grphe N° 06 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 04 ans » ; n = 01).



Grphe N° 07 : Evolution des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) chez les béliers adultes « Rembi » (« 05 ans » ; n = 01).

Mois	Poids Vif (PV)	Circonférence Scrotale (CS)
<i>Mars 05</i>	72,238	30,40
<i>Avril 05</i>	72,835	31,41
<i>Mai 05</i>	73,687	32,22
<i>Juin 05</i>	74,947	32,89
<i>Juillet 05</i>	75,828	31,89
<i>Août 05</i>	75,734	30,59
<i>Septembre 05</i>	77,265	31,62
<i>Octobre 05</i>	79,030	33,72
<i>Novembre 05</i>	79,094	33,67
<i>Décembre 05</i>	78,742	32,27
<i>Janvier 06</i>	78,202	31,36
<i>Février 06</i>	78,260	31,22

Tableau 13 : Moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) pour l'ensemble des béliers (n = 07).



Graphe N° 08 : Evolution moyenne des variations mensuelles du poids vif (PV : kg) et des circonférences scrotales (CS : cm) pour l'ensemble des béliers (n = 07).

2/ COMPORTEMENT SEXUEL :

Chez les ovins, comme dans la plupart des espèces, l'expression du comportement sexuel dépend à la fois de facteurs internes notamment le taux d'hormones stéroïdes, et externes. Chez le bélier, le niveau d'activité sexuelle fluctue au cours de l'année en liaison avec le taux de testostérone. Cependant, cette dépendance est plus limitée que dans d'autres espèces et peut être modulée par l'environnement social : présence d'un congénère, exposition régulière à des femelles réceptives, etc.

Le comportement sexuel comprend une série d'étapes successives. Chacune implique un état motivationnel, une communication entre les partenaires et des réactions physiologiques coordonnées.

2-1/ Description :

Qu'il s'agisse du mâle ou de la femelle, le comportement sexuel peut-être décomposé en deux phases. La première, appelée aussi phase précopulatoire, est dite "appétitive" et dépend essentiellement de la motivation sexuelle des partenaires. Pendant cette phase, l'individu recherche le contact avec le/la partenaire et stimule son engagement dans une interaction sexuelle. La seconde phase est appelée "consommatoire" et consiste dans la réalisation de l'accouplement proprement dit. Bien qu'il s'agisse d'interactions dans lesquelles le comportement de chacun des partenaires dépend de ce que fait l'autre, les comportements sexuels mâle et femelle seront présentés successivement pour plus de facilité.

Nous avons remarqué que le comportement sexuel de l'ensemble des béliers dans notre expérience envers une brebis en chaleur se déroule en trois étapes essentielles :

2-1-1/ La première étape « phase d'attraction » :

Elle se caractérise par une émission passive ou active de signaux qui facilite et stimule le comportement des partenaires, parmi ces signes :

- Des émissions sonores et des postures spécifiques (*photos 10 et 11*).
- L'olfaction qui joue souvent un rôle important : l'organisation des différentes étapes du comportement sexuel met en oeuvre des odeurs venant du mâle comme de la femelle. Des signaux chimiques permettent d'identifier l'état d'oestrus de la femelle, mais celle-ci est alors très fortement attirée par l'odeur du mâle. Ces signaux interviennent dans le déclenchement des postures d'acceptation et de monte.

La recherche du mâle par la femelle réceptive, joue un rôle très important. Lors de l'oestrus, l'activité motrice et exploratoire augmente considérablement. Dans cette recherche mutuelle, l'orientation du mâle reste relativement imprécise. Sexuellement motivé, au début il a une activité motrice intense, mais il semble prendre contact avec toute femelle qu'il peut approcher, sans discriminer très efficacement celle qui est réceptive. Au contraire, l'orientation de la femelle vers le partenaire sexuel se révèle beaucoup plus performante. De plus, contrairement au cas du mâle, cette orientation ne nécessite pas d'apprentissage préalable.



Photo 10 : Phase d'attraction : émissions sonores.



Photo 11 : Phase d'attraction : postures spécifiques.

2-1-2/ La deuxième étape « précopulatoire » :

C'est la phase appétitive, elle correspond à l'expression de la motivation sexuelle qui se déroule par des actes successifs de comportement dans les quelles chaque acte constitue le stimulus déclencheur de l'acte suivant.

Notons ainsi que l'orientation des brebis est en général plus précise que celle des béliers qui semble au début prendre contact avec toutes les brebis qu'ils peuvent approcher.

Cette étape est marquée, chez les béliers, par l'adoption d'une posture de la tête allongée dans le prolongement du dos, les oreilles couchées (*photo 12*).

C'est l'identification olfactive par Flairage de la zone ano-génitale et/ou de l'urine de la femelle qui est suivie, par une mimique particulière (*photo 13*), le bélier est immobile et debout, sa tête est en position horizontale qu'il peut balancer lentement d'un côté sur l'autre, la nuque tendue et la lèvre supérieure retroussée, « appelée Flehmen » (*photo 14*) ; la durée du Flehmen varie de 30 seconde à une minute.

Pendant cette phase les béliers présentent fréquemment un comportement d'automarquage olfactif : le mâle se cambre, tourne le mufler vers son pénis. Si la femelle accepte ces premières approches, le mâle placé en retrait de la femelle se livre éventuellement à un comportement de cour avec une rotation de la tête vers la femelle, une émission sonore brève et de basse fréquence et un mouvement de la patte antérieure en extension vers la partenaire (approche latérale avec un mouvement d'une patte antérieure et émission sonores particulières) (*photo 15*).



Photo 12 : Phase appétitive : Bélier en posture avec la tête allongée dans le prolongement du dos de la brebis, les oreilles couchées.



Photo 13 : Phase appétitive : Flairage de la zone ano-génitale.



Photo 14 : Phase appétitive : Flehmen.



Photo 15 : Phase appétitive : approche latérale du bélier avec un mouvement d'une patte antérieure et des émissions sonores particulières.

Dans tous les cas, le stimulus le plus important pour les béliers est l'immobilisation des brebis. Nous avons signalé dans certains cas et notamment chez les béliers adultes la non expression des Flairages vis-à-vis des brebis en chaleur durant le comportement.

Chez les béliers, l'importance de cette phase appétitive dépend beaucoup des individus, de leur motivation, du contexte, du moment de la saison de reproduction, de la valeur stimulante de la femelle et de sa réaction.

L'importance de cette phase, en durée et en complexité, varie suivant l'état physiologique des béliers et des brebis ; elle peut se répéter plusieurs fois avec plus de temps ou se terminer en quelques instants par une copulation c'est-à-dire par la phase consommatoire du comportement.

2-1-3/ La troisième étape « phase consommatoire » :

Elle correspond à l'accouplement proprement dit ; cette étape se concrétise par des tentatives d'accouplement après une période de locomotion pendant laquelle le bélier entre en érection puis par un chevauchement avec intromission et éjaculation (*photo 16*).

Les montes sont observées essentiellement quand les femelles sont immobiles, leur durée et leur nombre dépendent de l'efficacité et la motivation des mâles et comme la taille de la femelle par rapport au mâle.

Chez le bélier, l'éjaculation peut se produire peu après la première intromission (courte durée). Elle est de courte durée, et est accompagnée d'un coup de rein et d'un mouvement de la tête vers l'arrière avec éventuellement décollement des membres postérieurs. L'intromission se termine le plus souvent dès la fin de l'éjaculation.

Après l'éjaculation le bélier présente souvent une diminution d'activité sexuelle et de réactions comportementales et posturales caractéristiques (absence quasi-totale de mouvement après l'éjaculation), cette phase Réfractaire est de courte durée et parfois elle n'existe pas. Si de la nourriture est présente, le mâle va souvent s'adonner à un comportement alimentaire.

Remarque :

- Lorsque le comportement sexuel des béliers n'est pas marqué, la latence d'éjaculation est supérieure.
- Lorsque le comportement sexuel est net et bien marqué (ex : période de lutte proprement dite) la latence d'éjaculation est minimisée.



Photo 16 : Phase consommatoire : tentatives d'accouplement, le bélier entre en érection puis par un chevauchement avec intromission et éjaculation.

2-2/ Interactions entre béliers et brebis :

Le système reproductif utilisé par les béliers Rembi est un système *Polygame* (Polygonie) durant le quel un seul bélier peut avoir plusieurs partenaires sexuels.

Les béliers utilisés dans notre étude vivent isolés en petit groupe sur des lieux différents de ceux des femelles et sont chassés de manière quelquefois agressive par les femelles s'ils approchent trop de celles-ci.

Notre étude a démontré que l'introduction soudaine des brebis en chaleur dans le groupe des béliers induit certains changements de l'état comportemental et « endocrinologique » de ces mâles, un phénomène qui peut désigné sous le nom de l'effet femelle. La présence de ces femelles améliore généralement le niveau de l'activité sexuelle et mène aux augmentations de l'hormone luteinisant des brebis et des concentrations en testostérone pour les béliers.

Curieusement, ces effets semblent être moins prononcés davantage pendant les périodes d'anœstrus.

Au début de chaque expérience l'activité sexuelle reste assez limitée avec des parades hésitantes de la part des béliers. En revanche, les mâles s'engagent dans des combats, le plus souvent entre mâles du même âge. Progressivement les femelles deviennent de plus en plus tolérantes vis-à-vis des approches des mâles et le niveau d'activité sexuelle augmente. Les parades sexuelles des mâles sont de plus en plus courtes, faisant place à un comportement plus expéditif et brutal.

Les tests du comportement sexuel utilisés « 10 à 15 minutes pour chaque brebis en chaleur » sont de durée suffisante pour mettre en évidence l'existence d'une activité sexuelle chez la majorité des béliers.

Les béliers deviennent plus actifs suite à des contacts répétés et prolongés avec des brebis en chaleur.

L'immobilisation posturale d'une brebis constitue le signal visuel d'identification de l'état d'oestrus par un bélier adulte elle est renforcée par la reconnaissance olfactive qui joue un rôle déclencheur pour le comportement sexuel du mâle. Lorsque le contact est établi, l'immobilisation posturale de la femelle est le signal de la poursuite de la séquence d'accouplement ; sa fuite, au contraire, signifie que la femelle n'est pas en chaleur.

Chez les ovins, la cour des béliers envers des brebis est limitée à la période de l'oestrus, cette course dépend du rôle actif des femelles en oestrus.

Nous avons constaté que les béliers adultes (04 et 05 ans) peuvent diriger des Flairages et des parades sexuelles (approches ritualisées latérales accompagnées de mouvements de patte antérieure) vers l'ensemble des femelles présentes ; réciproquement, les brebis en oestrus peuvent être attirées par les approches des béliers, même à distance.

Nous avons constaté que le comportement sexuel chez les mâles est inférieur lorsque les brebis sont présentées au lever du soleil contrairement à l'après midi.

Des brebis en chaleur sont réceptives aux béliers pendant l'oestre durant une période plus courte lorsqu'elles sont de manière permanente associées aux mâles ; mais quand elles sont exposées par des contacts occasionnels leurs durées de réceptivité sont légèrement augmentées.

Notons aussi que tous les béliers de la race Rembi ont présenté un comportement sexuel vis-à-vis des brebis qui ont mis bas récemment et qui ont été oestrogénisées artificiellement (Benzoate d'oestradiol).

Les béliers ont montré des niveaux élevés et bas de l'exécution sexuelle, et nous avons constaté que les béliers adultes ont un rendement élevé et ont un effet sensiblement plus grand sur les brebis en oestrus par rapport aux jeunes béliers (18 mois) qui ont une activité sexuelle moins basse. Cependant, l'analyse

de ces données comportementales a indiquée que les jeunes béliers ont passé plus de temps près des brebis pour s'accoupler par rapport aux béliers adultes qui ont passé moins de temps.

Ainsi nous avons démontré que le contact physique et la dominance chez les béliers les plus forts pour l'accouplement étaient marqués lors de la présence de l'ensemble des béliers autour des femelles en chaleur ; des combats peu violents peuvent être occasionnés, la plupart des combats se font de face, les mâles se dressent sur les pattes arrières et s'affrontent en retombant. Des coups sont également échangés dans les flancs, occasionnant éventuellement des blessures. Ces interactions agonistiques se poursuivent parfois durant toute la période de saillie et vont déterminer les chances d'accès à la reproduction.

Les béliers adultes sont plus efficaces et plus expérimentés ont démontrés leur libido avec une grande facilité par rapport aux jeunes béliers ; Dans notre étude, nous avons observé que ce sont les mâles de 04 et 05 ans qui participent le plus activement à la reproduction, sachant que les jeunes béliers ont manifesté une participation non négligeable.

Notons aussi que la présence d'un bélier dominant spectateur peut inhiber l'activité (comportement sexuel) d'un subordonné.

Nous avons remarqué que la recherche d'une brebis réceptive par les béliers adultes (expérimentés) est sans difficulté par rapport aux jeunes béliers.

Lorsque le bélier vient en contact avec un groupe de brebis en chaleur (02 à 04), il multiplie les approches et les parades de type sexuel. Leur fréquence et leur intensité lui attribuent un rôle déterminant dans la recherche du partenaire.

Nous avons noté aussi que le flairage de la région génitale d'une brebis est souvent suivi d'une réaction stéréotypée : la lèvre supérieure est retroussée et la tête est levée. Cette réaction est désignée sous le nom allemand de Flehmen (réaction de moue) ; mais il faut dire que cette réponse peut être déclenchée par le contact avec l'urine ou les sécrétions génitales.

Notons aussi que la réaction de Flehmen est même plus fréquente lorsque le bélier interagit avec une brebis peu ou non réceptive, ce qui correspond à l'augmentation de la fréquence des émissions d'urine souvent observée lors d'une poursuite sexuelle.

Sachant que si les signaux chimiques ont une importance réelle, quoique variable, ils ne sont en général pas indispensables à la réalisation du comportement sexuel. Une brebis non en oestrus est l'objet de tentatives d'accouplement de la part du bélier. De plus, chez les ovins chez laquelle l'immobilisation est la posture sexuelle de la femelle, un mâle, même sexuellement expérimenté ne choisit pas entre deux femelles immobilisées dont l'une est réceptive et l'autre pas.

Au cours d'un œstrus chaque femelle peut s'accoupler avec plusieurs mâles (jeunes et adultes) et chaque mâle avec plusieurs femelles.

Des femelles en oestre (naturelle ou artificielle) jouent un rôle important en facilitant la pleine expression du comportement sexuel du mâle par rapport aux femelles en dehors d'oestrus.

Nous avons remarqué que des préférences individuelles peuvent aussi conduire à des saillies plus fréquentes de certaines femelles, alors que d'autres femelles, bien qu'étant également en oestrus, sont négligées par le mâle.

Toutefois, durant les périodes de lutte proprement dites où l'ensemble des béliers ont une libido élevée, la majorité des brebis sont saillies par la plus part des mâles.

L'élevage isolé ou en petits groupes de béliers (précoce) n'affecte pas de manière notable le comportement sexuel, mais le regroupement tardif de mâles augmente les interactions agressives.

Nous avons noté que les béliers utilisés dans notre étude, ont présentés un niveau d'activité sexuelle supérieur à d'autres béliers de même âge maintenus en groupe de mâles sans exposition à des femelles. De même, l'exposition répétée de béliers à la stimulation par des femelles permet de maintenir une activité sexuelle même hors de la période de reproduction.

Le bélier est particulièrement sensible aux effets de l'environnement sur la réactivité sexuelle, pour l'inhiber parfois, mais aussi pour en stimuler la mise en oeuvre. Ainsi, l'accroissement du délai séparant des accouplements successifs avec une même brebis pourrait être interprété comme résultant de l'évolution physiologique d'un mécanisme interne. Cependant, la présentation d'une nouvelle brebis réceptive induit une reprise intense de l'activité copulatoire.

Dès la fin d'un accouplement, les deux partenaires présentent souvent des réactions comportementales ou posturales caractéristiques. Chez le bélier, la réactivité sexuelle chute brutalement. Le déroulement et la suite d'un autre comportement sexuel est déterminé par la durée des périodes Réfractaires du mâle. Toutefois, bien que la femelle semble plus rapidement apte à reprendre une activité sexuelle, elle intervient également dans l'espacement des accouplements.

La reconnaissance individuelle semble jouer un rôle essentiel dans l'organisation sociale des ovins. Les relations de dominance-subordination se maintiennent sans que le contact physique ne soit nécessaire, par des réactions d'évitement et de soumission qui apparaissent à distance. Dans ce cas, il semble que la reconnaissance individuelle soit associée au rang de chacun dans la hiérarchie sociale.

2-3/ Quantification des conduites sexuelles :

Le comportement sexuel est un phénomène complexe, dont chaque étape est sous-tendue par des mécanismes différents et qui met en jeu les interactions du mâle et de la femelle. Dans une démarche analytique, une mesure ne peut concerner qu'une étape chez l'un des partenaires.

Chez le bélier, la *motivation* peut être mesurée par le temps de latence de mise en oeuvre de la conduite sexuelle, ou par conditionnement opérant permettant d'obtenir l'accès à une brebis réceptive. La *réalisation de l'éjaculation* traduit l'efficacité du fonctionnement de la réaction neurosensorielle. Elle peut être mesurée par les latences d'érection et d'éjaculation.

L'ensemble des béliers ont manifesté un CSX vis-à-vis des brebis en chaleur durant tout le cour de l'année de notre étude avec quelques variations :

A/ Comportement sexuel intense en période de lutte naturelle :

- Lutte de Printemps : Mai jusqu'à la moitié de mois de Juin.
- Lutte d'Automne : Septembre jusqu'à la moitié du mois d'Octobre.

B/ Comportement sexuel de baisse intensité mais acceptable surtout chez les jeunes béliers durant les fortes périodes de chaleur (Été : mois d'Août), ainsi qu'en siason d'Hiver (Janvier).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
CSX	04,16	07,08	09,58	06,25	03,75	02,08	07,91	07,50	04,58	01,66	02,08	04,16
CS	26,25	26,74	27,11	28,00	28,32	28,30	28,93	30,21	30,54	30,39	30,12	30,12

Tableau 14 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les jeunes béliers (18 mois) de race Rembi (n = 03).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
CSX	06,87	10,00	10,00	08,75	05,00	05,62	09,37	09,37	06,25	05,00	03,75	07,50
CS	32,44	33,86	35,05	35,68	34,21	32,05	33,00	35,80	35,68	33,65	32,16	31,82

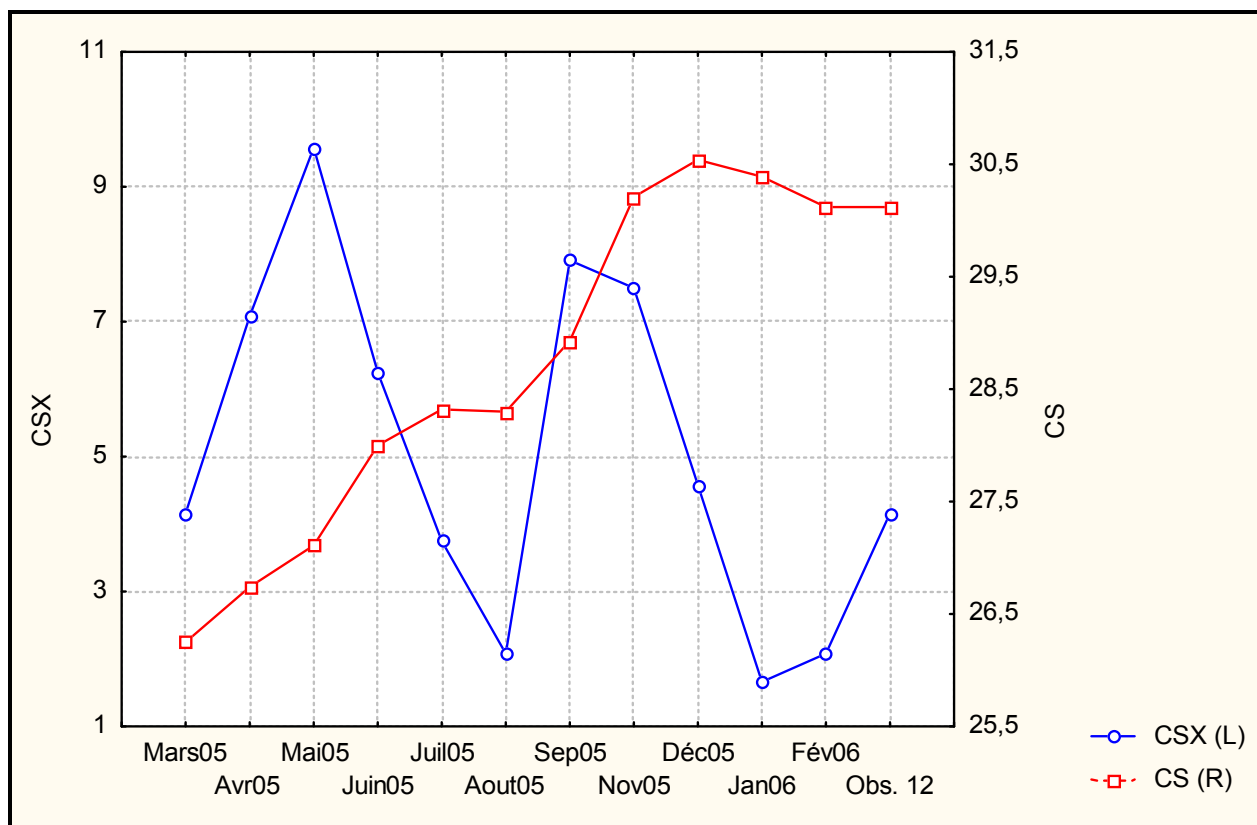
Tableau 15 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (03 ans) de race Rembi (n = 02).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
CSX	10,00	10,00	10,00	10,00	05,00	08,75	10,00	10,00	10,00	08,75	06,25	10,00
CS	33,77	35,27	36,50	37,02	34,65	32,25	33,62	36,35	35,85	33,80	32,37	32,15

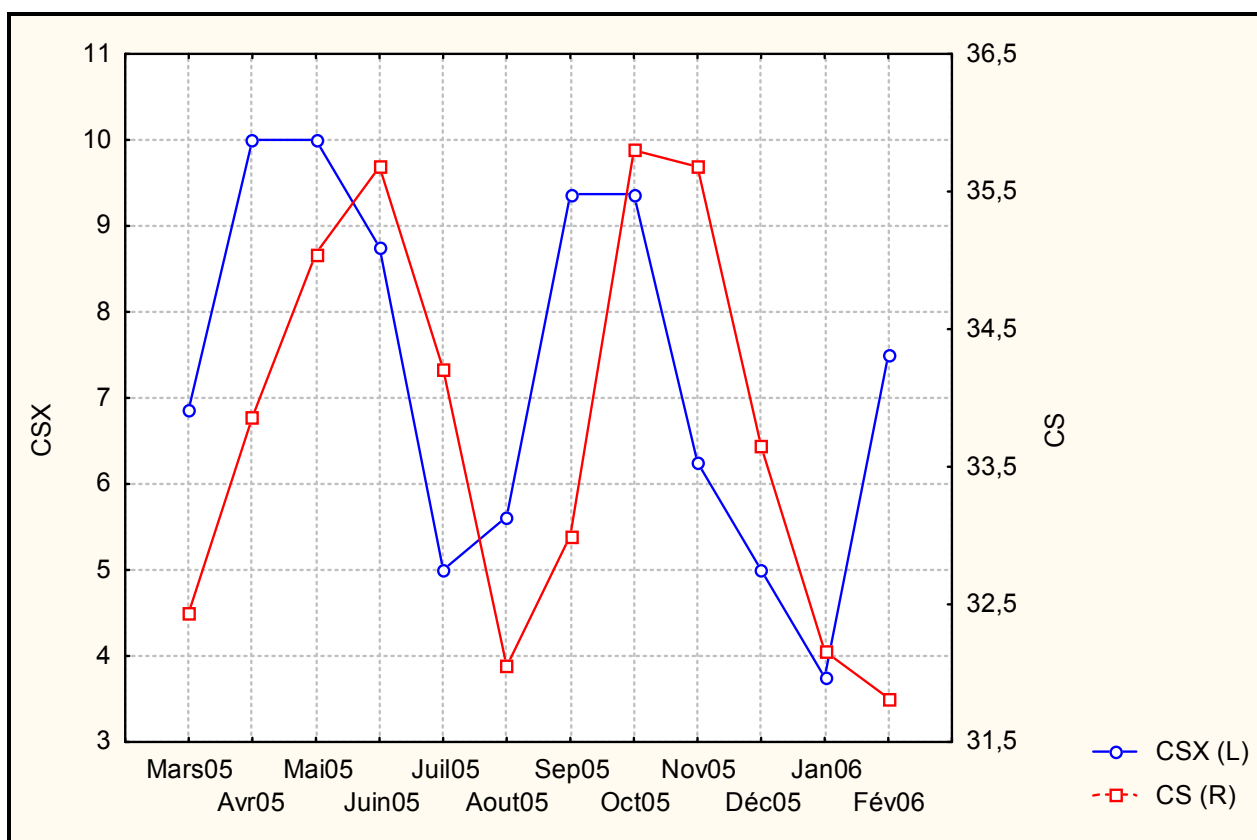
Tableau 16 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (04 ans) de race Rembi (n = 01).

	<i>Mars 2005</i>	<i>Avril 2005</i>	<i>Mai 2005</i>	<i>Juin 2005</i>	<i>Juillet 2005</i>	<i>Août 2005</i>	<i>Sep. 2005</i>	<i>Oct. 2005</i>	<i>Nov. 2005</i>	<i>Déc. 2005</i>	<i>Jan. 2006</i>	<i>Fév. 2006</i>
CSX	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	08,75	10,00	10,00	10,00	10,00	08,75	10,00
CS	35,45	36,85	37,65	37,87	35,20	32,87	34,97	37,52	36,85	34,17	32,50	32,37

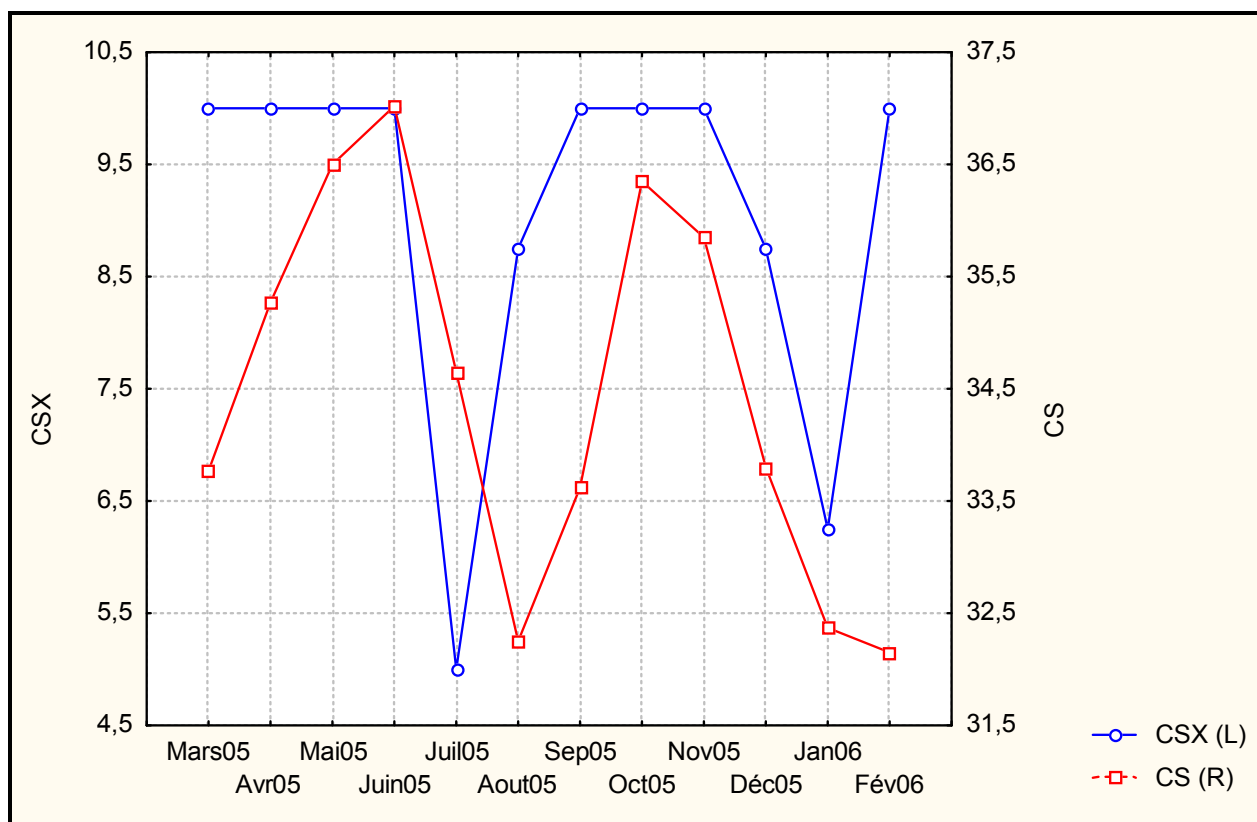
Tableau 17 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (05 ans) de race Rembi (n = 01).



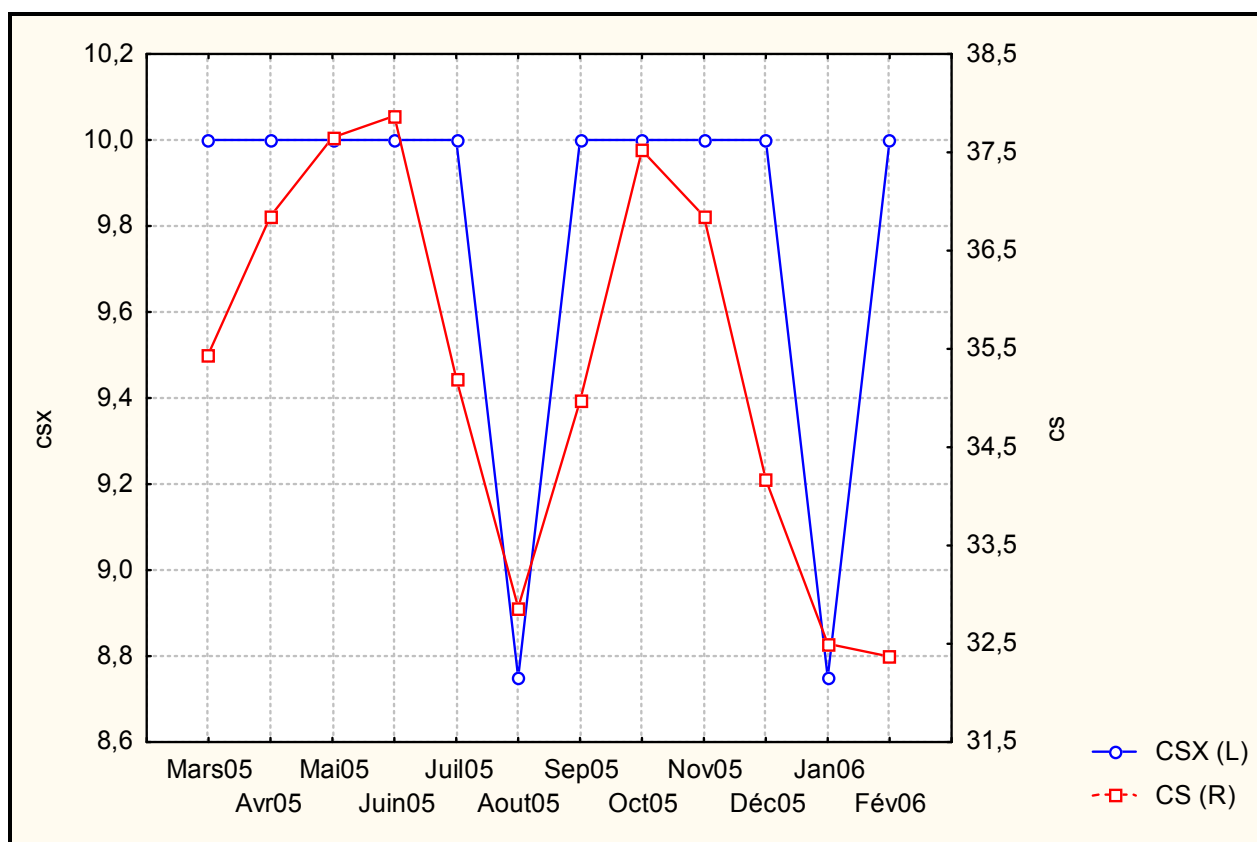
Graphe N° 09 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les jeunes béliers (18 mois) de race Rembi (n = 03).



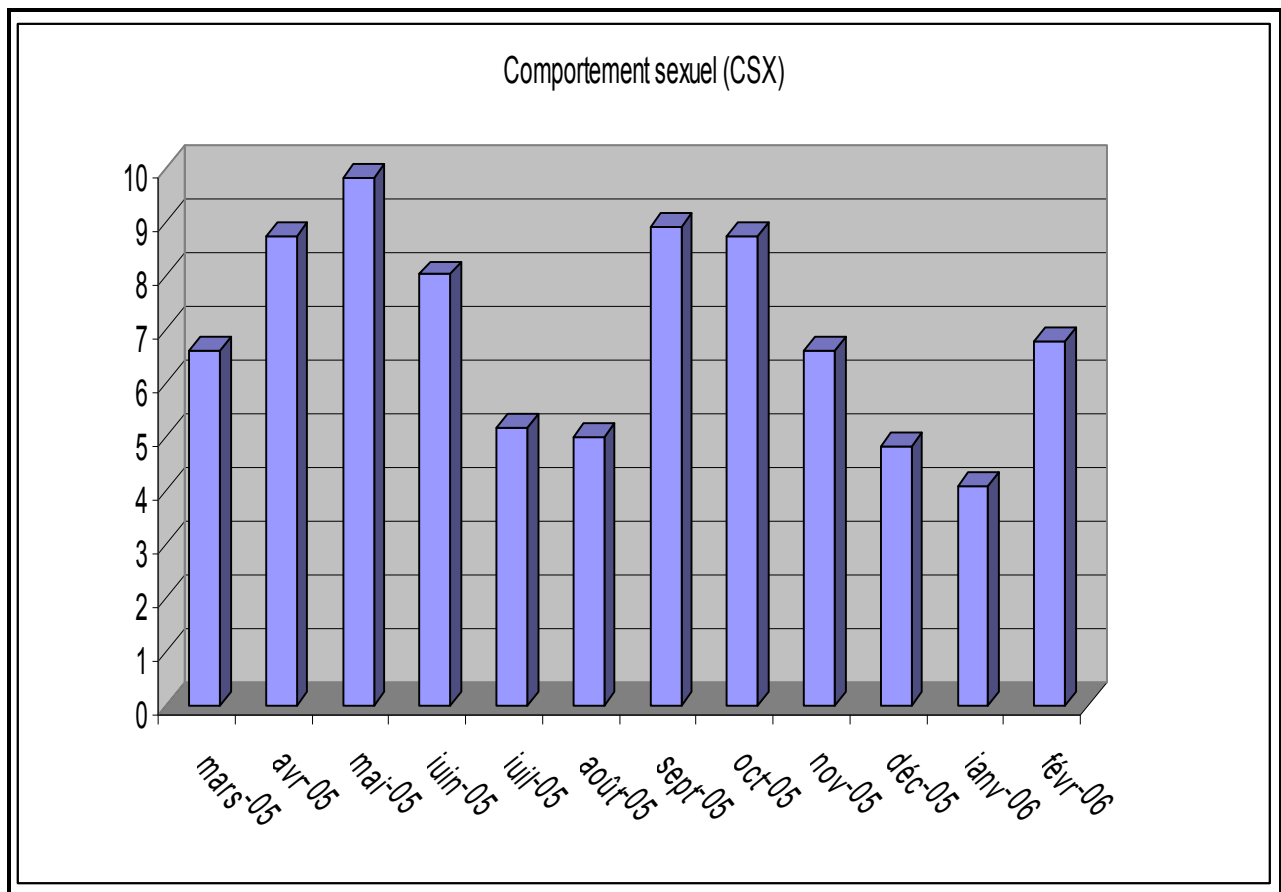
Graphe N° 10 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (03 ans) de race Rembi (n = 02).



Graphe N° 11 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (04 ans) de race Rembi (n = 01).



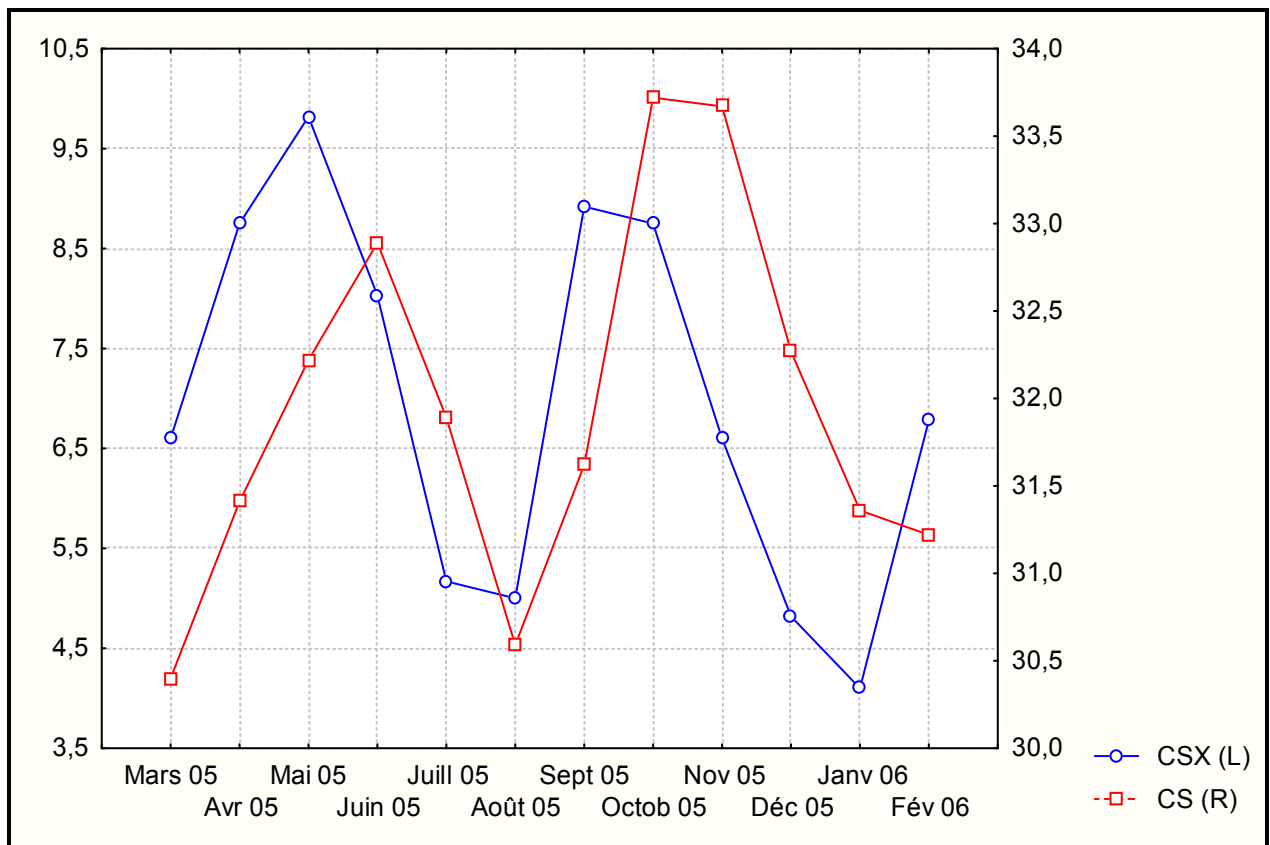
Graphe N° 12 : Evolution des valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez les béliers adultes (05 ans) de race Rembi (n = 01).



Graphie N° 13 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) au cours d'une année chez l'ensemble des béliers (n = 07).

Mois	Circonférence Scrotale (CS)	Comportement Sexuel (CSX)
Mars 05	30,40	6,60
Avril 05	31,41	8,75
Mai 05	32,22	9,82
Juin 05	32,89	8,03
Juillet 05	31,89	5,17
Août 05	30,59	5,00
Septembre 05	31,62	8,92
Octobre 05	33,72	8,75
Novembre 05	33,67	6,60
Décembre 05	32,27	4,82
Janvier 06	31,36	4,10
Février 06	31,22	6,78

Tableau 18 : Moyennes mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez l'ensemble des béliers (n = 07).



Graphe N° 14 : Valeurs mensuelles du comportement sexuel (CSX) et de la circonférence scrotale (CS : cm) chez l'ensemble des béliers (n = 07).

3/ DISCUSSION

1/ MENSURATIONS CLINIQUES :

1-1/ Mensurations de quelques traits physiques :

D'après les résultats du diagnostic du système d'élevage, nous avons noté que les éleveurs affectent aux animaux reproducteurs une fonction essentiellement pastorale, c'est à dire de collecte et de valorisation des ressources spontanées, en exigeant des animaux un maximum d'adaptation à la marche et aux intempéries (ce qui nécessite une bonne conformation physique), une capacité de mobilisation des réserves corporelles tout en se reproduisant régulièrement et le plus longtemps possible. Cela montre que le premier critère de sélection, quel que soit le niveau d'intensification du système d'élevage, est la capacité des animaux à exploiter les ressources pastorales. Ce critère constitue une exigence pour l'équilibre des systèmes de production dans ce type de région, où les logiques des stratégies de production sont basées sur la complémentarité entre les céréales et l'élevage. La capacité de se reproduire est mesurée par le nombre d'agneaux durant la carrière de la brebis.

Dans cette exploitation, suite aux quelques traits physiques relevés sur les béliers de la race Rembi, nous pouvons dire que cette population est constamment soumise à l'adversité du milieu (rigueur du climat, contraintes alimentaires), et se caractérise par une rusticité remarquable; cependant, cette dernière présente des résultats de production hétérogènes et des caractéristiques morphologiques diverses, qui militent pour la mise en œuvre d'un travail d'identification des critères de sélection.

Ces populations ovines bien qu'élevées sous de fortes contraintes climatiques, contribuent souvent au revenu de l'exploitation, qui est toujours à la recherche de complémentarité entre espèces animales et entre différentes activités de l'unité de production.

La race Rembi, serait donc intéressante par ses aptitudes tant physiques que productives et reproductives ; c'est une race grande marcheuse. La forme de son corps est proportionnée, sa taille est assez haute, sa hauteur est égale à la longueur du tronc. Sa poitrine est moins étroite, les côtes et le gigot sont plats. Ses pattes sont longues, solides et adaptées à la marche, avec une carcasse très forte ; ceci représente un excellent critère pour la réussite d'une activité sexuelle tant pour le mâle que pour la femelle.

1-2/ Evolution du poids corporel :

Les résultats recueillis en fin d'étude ont montré que dans la race Rembi, les béliers adultes dépassent largement en poids corporel les jeunes béliers (18 mois) de la même race.

1-2-1/ Lot des jeunes béliers (âgés de 18 mois) :

Durant le cours de l'année de notre étude, les trois jeunes béliers de 18 mois ont présenté une croissance corporelle homogène, sans qu'il se produise une baisse du poids net ; en revanche, vers la fin du Printemps 2005 (fin de Mai et le début de Juin) ainsi que vers la fin d'Eté et le début de la saison d'Automne de l'année 2005 (fin d'Août et le début d'Octobre), le développement corporel a été remarquable, à l'inverse de la saison d'Hiver où la croissance s'est légèrement stagnée.

Chez les jeunes béliers, cette croissance homogène dans le temps serait la conséquence des facteurs suivants :

- Les trois jeunes béliers sont nés en même temps.
- Ces mêmes jeunes béliers ont reçu un programme alimentaire similaire.
- L'aspect génétique de la race Rembi, la classe parmi les races lourdes qui existent en Algérie.

1-2-2/ Lot des béliers adultes (âgés entre 03 et 05 ans) :

Dans la race Rembi, la progression et l'évolution du poids corporel chez les béliers adultes (mâles âgés de 04 et 05 ans) n'est pas très marquée par rapport à celle observée chez les jeunes béliers âgés de 18 mois, et où la variation est significative. Ceci serait certainement dû en premier lieu à l'achèvement définitif de la croissance du développement corporel vers l'âge de 03 ans dans la race Rembi.

Chez les béliers adultes (03 et 04 ans), la légère évolution corporelle varie en fonction de la saison ; sachant qu'il y est une légère augmentation du poids vif à partir du milieu du Printemps puis en début de l'Automne 2005 suivie d'une légère baisse durant l'Hiver suivant (2005/2006).

Cette augmentation insignifiante du poids corporel serait due à :

- L'accès libre au pâturage (du Printemps à l'Automne), durant lequel les animaux ont été alimentés sur les pâturages, et ont eu accès à un abri fermé, où le complément en eau, en sels et en pierres à lécher était disponible.
- De plus, 20 jours avant les périodes de lutte proprement dites (fin du Printemps au début d'Eté, et le début d'Automne), les animaux ont été logés à l'intérieur et leur alimentation était à base de foin, en plus du concentré commercial complet de 300 à 400 g/jour. Ce concentré contient de l'orge (40%), du son de blé (15%), du maïs (20%), et du soja (20%) ainsi que des minéraux et des vitamines (5%).

Sachant que la légère baisse du poids correspondant à la saison d'Hiver serait due à :

- La très forte activité sexuelle et l'effort physique fournis par les béliers durant la saison de monte de l'Automne.
- La restriction alimentaire des mois d'Hiver.
- Le type d'élevage semi intensif qui dépend plus des pâturages, eux-mêmes dépendants des conditions climatiques (pluviométrie), sachant que l'année 2005 a été presque une année de sécheresse.

C'est pour toutes ces raisons que les animaux ont perdues du poids, de leur circonférence scrotale ainsi que de leur activité sexuelle.

Chez les béliers reproducteurs de la race Mérinos, une baisse du poids corporel avoisinant les 16% a été notée si ces derniers ne sont pas supplémentés convenablement par une ration alimentaire riche en protéines et en énergie (THWAITES, 1994).

Remarque :

La perte du poids corporel en Hiver a été plus marquée chez les béliers adultes par rapport aux jeunes béliers de la race Rembi à cause probablement de :

- L'énorme activité sexuelle fournie par les mâles adultes par rapport aux jeunes durant la période de lutte d'Automne.
- La continuité de la période de croissance corporelle observée chez les jeunes par rapport aux adultes.

1-3/ Mensurations de la circonférence scrotale :

Dans cette recherche, nous avons déterminé certaines caractéristiques des testicules chez les béliers de la race Rembi au cours d'une période d'une année. D'ailleurs, l'effet de quelques facteurs environnementaux continuels et cruciaux sur les caractéristiques testiculaires a été recherché.

La tendance du développement testiculaire et scrotal noté dans cette étude a été semblable à celle décrite par GHANNAM et al. (1977) chez les béliers de la race Awassi, et par SCHOEMAN et COMBRINK (1987) pour les races Dorper, Dohne Merino et aussi par AYGUN et KARACA (1995) pour la race Karakas. Le diamètre testiculaire a généralement augmenté progressivement et étroitement et a montré quelques variations saisonnières.

Cependant, la corrélation a été plus significative entre la circonférence scrotale et le développement corporel qu'avec l'âge des béliers.

SIGNORET et BALTHAZART (1983) a rapporté que chez le mâle, la présence de femelles en activité sexuelle exerce un effet stimulant sur le poids testiculaire, et la sécrétion de testostérone (souris, bélier, verrat, macaque). Cet effet semble également dû à une modification rapide de la sécrétion pulsatile de LH.

Nous avons enregistré que chez les béliers Rembi, la circonférence scrotale a corrélé avec le poids corporel et l'âge, donc l'évolution de cette dimension testiculaire a été parallèle avec le développement corporel et en fonction du mois.

BARIL et al (1993) ont signalé qu'une sous alimentation sévère (400 g de poids vif perdu chaque mois pendant 30 semaines) entraîne une diminution constante du poids testiculaire, de la concentration et du nombre total des spermatozoïdes de la semence éjaculée.

Chez les béliers Mérinos, une suralimentation riche en protéines avec de la graine de lupin pendant 15 jours accroît le poids testiculaire de 66% et le poids vif de 39% ; cet effet semble être due suite à une augmentation de l'activité de la LH chez les mâles (BARIL et al. 1993).

Des variations saisonnières ont été enregistrées pour le développement de la circonférence scrotale chez les béliers adultes ; ainsi, une amélioration a été observée au Printemps et en Automne 2005, avec une légère stagnation en saison d'Été 2005 et en Hiver 2005/2006.

Nous avons noté que les diamètres maximums ont été atteints durant les périodes de lutte proprement dites, correspondant à la saison du Printemps et de l'Automne.

DUFOUR et al. (1984) et COLAS et al. (1986) ont rapporté que chez les mâles issus des régions tempérées, l'effet de la saison agit directement par la photopériode ; sachant que l'élévation des diamètres testiculaires dans notre étude ont eu lieu dans les moments les plus défavorables (jours croissants : moitié du mois de Mai jusqu'au fin du mois de Juin et fin de Septembre jusqu'au fin d'Octobre).

D'autres études ont démontré, que la sensibilité de la taille testiculaire à la photopériode est différente selon les races (SHRESTHA et al. 1983; COLAS et al. 1986; BARIL et al. 1993). LANGFORD et al. (1989) a signalé que l'exposition continue des béliers des zones tempérées aux jours courts, maintient la taille testiculaire et les fonctions à des niveaux assez proches du maximum.

Il y avait une augmentation progressive et linéaire avec un aspect assez homogène de la circonférence scrotale chez les jeunes béliers de 18 mois au cours de notre année d'étude ; ceci serait dû surtout à

l'achèvement de la croissance du développement corporel. Sachant que l'augmentation du diamètre testiculaire a été presque trois fois plus grande que la croissance du poids corporel.

Il faut noter que la circonférence scrotale a évolué progressivement avec l'âge ; ainsi, les résultats enregistrés respectivement chez deux béliers de 18 mois et 05 ans sont 26,10cm et 35,12cm au début de notre étude.

Les béliers adultes par rapport aux jeunes ont présenté une circonférence scrotale presque similaire ; donc une fois la croissance corporelle sera achevée à 02 ans d'âge, le développement testiculaire sera ralenti. Sachant que les béliers les plus lourds ont présenté les diamètres testiculaires les plus larges.

Désormais, chez les béliers adultes, la circonférence scrotale dépend beaucoup plus du poids corporel que de l'âge.

Certains auteurs ont rapporté que toutes les dimensions testiculaires (longueur, largeur, volume, circonférence scrotale) dépendent beaucoup plus du poids corporel et du régime alimentaire que l'âge réel des mâles, surtout en période prépubertaire (CAMERON et al. 1987).

Dans toutes les catégories d'âges des béliers, les variations saisonnières sur le poids corporel ont corrélé significativement et fortement avec les variations saisonnières sur la croissance testiculaire. Ceci nous amène à dire qu'une haute corrélation existe entre le poids corporel et la circonférence scrotale.

Vu le caractère homogène de la croissance testiculaire observée sur toutes les catégories d'âges des béliers, nous pouvons dire que la race et l'effet génétique jouent un rôle essentiel dans la détermination de celle-ci.

Même durant les saisons où une régression testiculaire a été observée, la spermatogenèse ne s'est jamais arrêtée, seulement, le nombre de spermatozoïdes produits par testicule diminue en plus d'une augmentation de la fréquence et du pourcentage des spermatozoïdes porteurs d'anomalies morphologiques (70% dans certaines races) (BARIL et al, 1993).

Ainsi, SCHOEMAN et COMBRINK (1987) ont montré que la circonférence scrotale a été beaucoup plus grande dans la race Dorper par rapport à la race Dohne Merino.

Les circonférences scrotales les plus basses ont été enregistrées en Hiver, et ce serait la conséquence des très mauvaises conditions d'élevage observées durant cette saison (restriction alimentaire, pathologies uro-génitales). Sachant que l'année de notre étude (2005) a été catastrophique de point de vue rendement agricole (sécheresse) et vu que le type d'élevage des ovins est semi intensif, c'est-à-dire qu'il dépend plus des pâturages, l'alimentation à cette période a été très médiocre qualitativement et quantitativement.

AZZI (2001) a rapporté durant son étude que le volume spermatique des béliers des races Ouled Djellal et Hamra dépend énormément de la circonférence scrotale des béliers ; à noter qu'une grande quantité de semence est produite durant les saisons où les circonférences scrotales sont maximales (Printemps et Automne) ainsi que chez les béliers possédant un diamètre testiculaire plus large. La corrélation entre la circonférence scrotale et le volume spermatique est hautement significative.

L'effet de l'alimentation sur la croissance et le développement testiculaire a été rapporté par plusieurs auteurs qui ont montré que la circonférence scrotale ainsi que la masse testiculaire augmente suite à une amélioration alimentaire en énergie et en protéines (WALKDEN-BROWN et al, 1999).

La stagnation de l'évolution de la circonférence scrotale observée en plein Été 2005 (fin de Juillet et le mois d'Août) par rapport aux autres moyennes annuelles (sauf l'Hiver), serait la conséquence de trois hypothèses :

- Fortes chaleurs qui ont dépassé parfois les 42C°, et leurs effets néfastes sur la spermatogenèse.
- Forte activité sexuelle observée durant la monte du Printemps.
- Médiocrité de la qualité alimentaire disponible durant la saison d'Eté reposant seulement sur les résidus de culture.

Remarques :

- Cette régression testiculaire observée en Eté serait l'une des causes principales de *la Stérilité d'Eté* notée dans plusieurs races ovines.
- Notons aussi que les béliers de la race Rembi supportent bien les fortes températures observées en Eté.

MEHOUACHI (1984) a noté que la circonférence scrotale chez les béliers de la race Barbarine a augmenté pendant la saison du Printemps.

En effet, chez le bélier de la race Texel, une régression minimale en diamètre scrotal a été notée en Printemps à partir de 03 ans d'âge par rapport à celle observée chez les béliers Ile de France (circonférence maximale) ; ceci correspond à une production plus élevée de spermatozoïdes chez les béliers Ile de France que chez les béliers Texel. (COLAS et al. 1986).

D'autres études ont signalé que chez les très vieux béliers Ile de France, la production de sperme avait diminué malgré que la circonférence scrotale a été plus grande au Printemps (TOE et al. 1994).

Ainsi, les variations de la production des spermatozoïdes ne sont pas étroitement proportionnelles aux changements de la masse testiculaire. En Automne et à partir de 03 ans d'âge, la production de sperme a été sensiblement plus haute chez les béliers Texel que chez les béliers Ile de France, sachant que durant cette saison, le diamètre testiculaire a été plus développé chez les béliers de la race Ile de France.

Les résultats des autres études ont postulé que la convenance des mesures testiculaires et scrotales seront de bons critères pour un choix tôt des jeunes reproducteurs (vers l'âge de la puberté). D'autre part, le choix de béliers reproducteurs basé seulement sur des mesures scrotales et testiculaires n'est pas suffisant ; d'autres études sur le comportement sexuel ou sur la production du sperme et le suivi histologique (testostérone et l'activité de la spermatogenèse) sont nécessaires pour confirmer les résultats (KOYUNCU et al. 2000).

Dans notre étude, la régression du diamètre scrotal durant la fin d'Automne et en Hiver serait lié à :

- Une forte activité sexuelle des béliers durant la saison de monte d'Automne.
- Une restriction alimentaire pénible observée à partir de la fin d'Automne, ce qui laisse penser que le facteur clef qui semble dominer la variation de la circonférence scrotale est la disponibilité alimentaire qui est abondante à partir du Printemps.

2/ COMPORTEMENT SEXUEL :

SIGNORET et BALTHAZART (1983) a indiqué que le comportement sexuel implique, chez deux individus indépendants, le mâle et la femelle, la coordination des conduites avec les événements physiologiques qui permettent la reproduction de l'espèce. Les stéroïdes sexuels induisent des conduites complexes de communication et d'ajustements posturaux. Mais l'accès à la reproduction, dans les conditions naturelles, est soumis aux contraintes imposées par l'organisation sociale de l'espèce. De nombreuses espèces présentent un dimorphisme sexuel important qui est contrôlé en partie par les stéroïdes (différences de poids corporel en faveur du mâle dans de nombreuses espèces, organes sexuels secondaires tels que les " bois des Cervidés"). Ces différences conditionnent des réactions de reconnaissance des sexes, et par là même contrôlent le comportement sexuel.

La rencontre des partenaires qui se déroule dans le cadre de la structure sociale de l'espèce, aboutit à la mise en oeuvre de la séquence copulatoire et implique des échanges sensoriels spécifiques. Les conduites exprimées sont influencées dans leur intensité ou leur fréquence par des facteurs internes (caractères génétiques, expérience) et externes (conditions de stimulation).

Le type de structure sociale et la place qu'occupe l'individu, conditionnent ses possibilités d'accès à l'activité de reproduction, donc la transmission de son patrimoine génétique et sa contribution à l'évolution de l'espèce. Très généralement, l'ensemble des brebis a accès à la reproduction, même si le succès est influencé par leur place dans l'organisation sociale de l'espèce. Au contraire, les béliers sont le plus souvent en compétition. L'isolement spatial et le comportement territorial ainsi que l'existence de couples stables favorisent l'accès d'un maximum d'entre eux à la reproduction. Beaucoup plus souvent, la compétition aboutit à ce qu'une faible proportion des mâles adultes assure la quasi totalité de la reproduction. Il y a donc un délai souvent important entre la puberté et l'accès à la reproduction. Ainsi l'ensemble du flux de gènes dans la population qui découle de l'organisation sociale de la reproduction est homogène en général pour les femelles, mais ne l'est que rarement pour les mâles ; souvent, une génération est engendrée par quelques représentants mâles d'une seule classe d'âge. L'influence que peut avoir un individu sur l'évolution d'une espèce est ainsi extrêmement variable en fonction de la structure sociale et de la place qu'il y occupe (GEIST, 1971).

2-1/ Facteurs d'âge :

L'effet de l'âge et de l'expérience du comportement sexuel ne semble pas être différents chez les béliers adultes que chez les jeunes (18 mois). L'intérêt des mâles pour des femelles lors de tests de 10 à 15 minutes apparaît de manière graduelle.

AHMAD et NOAKES (1995) ont rapporté que le comportement sexuel fonctionnel chez les ovins n'apparaît qu'à l'âge adulte ; les informations acquises au cours de l'ontogenèse semblent intervenir dans son organisation.

PRICE et al. (1988), ont signalé que les plus jeunes béliers inexpérimentés ont montré une augmentation graduelle au niveau du comportement sexuel à partir de l'âge de la puberté ; ainsi, une brève exposition de jeunes béliers (Croix Blanc) aux brebis en oestrus peut augmenter leur niveau du comportement sexuel à un niveau assez proche de celui des béliers adultes et expérimentés.

D'autres études ont prouvé que les jeunes ruminants (taurillons, antenais) montrent également une augmentation du niveau du comportement sexuel avec le temps (GODFREY et al. 1993).

Dans notre étude chez les béliers adultes (à partir de 03 ans), les performances du comportement sexuel ne s'améliorent pas trop avec l'âge : pas de changement de la latence à saillir entre la première et la quatrième année. En revanche, la stimulation répétée par des femelles est efficace. Par contre, ces performances sont au maximum chez le bélier le plus adulte dans cette étude (05 ans d'âge).

Chez les béliers adultes, l'expérience acquise intervient aussi bien dans la phase de recherche du partenaire que pour la réalisation des postures copulatoires. Cependant, la répétition d'une même stimulation peut, au contraire, avoir une action négative sur la réactivité comportementale (SIGNORET et BALTHAZART, 1983).

Chez les ovins, l'expérience a peu d'effet sur la phase consommatoire du comportement sexuel, par contre elle peut modifier considérablement, à la fois chez le mâle que chez la femelle, la phase appétitive : capacité à repérer le partenaire et à engager un comportement de cour (FABRE-NYS et al, 1993)

L'élevage de jeunes béliers dans des groupes mélangés de sexe (mâles et femelles) peut également accélérer le développement sexuel aussi bien que la production de sperme de ces jeunes (CASTEILLA et al. 1987).

FABRE-NYS et al (1983) a indiqué que les béliers élevés dans l'isolement présentent seulement un retard dans le démarrage de l'activité sexuelle à la puberté ; une fois active, leur motivation ou leur capacité éjaculatoire ne semblent pas être atteintes.

La castration du jeune prévient l'apparition du comportement sexuel. Cependant, effectuée à l'âge adulte, elle entraîne au contraire, une baisse lente, progressive, partielle et très variable selon les individus, de l'activité copulatoire. Chez l'adulte, l'expérience sexuelle est déterminante pour le maintien du comportement copulatoire. Le traitement hormonal du castrat nécessite le maintien de la présence des androgènes et produit une récupération progressive de la capacité sexuelle. Un accroissement de la dose accélère la récupération, mais ne modifie pas le niveau final d'activité sexuelle (SIGNORET et BALTHAZART, 1983).

2-2/ Conditions sociales :

Le contexte social en situation d'expression du comportement sexuel est également important. Les béliers ayant vu, juste avant leur exposition à une brebis, d'autres mâles courtiser des femelles, présentent une période d'inactivité plus courte entre deux éjaculations et une fréquence d'éjaculation plus élevée que des mâles testés seuls.

La participation à la reproduction dans un groupe de béliers et de brebis dépend de deux phénomènes complémentaires qui vont s'exprimer de manière variable suivant le système de reproduction :

- Le premier est la compétition entre les béliers, tempéré par le besoin éventuel de coopération.
- Le second est la préférence pour un partenaire plutôt qu'un autre.

L'ensemble des femelles a accès à la reproduction, même si le succès est influencé par leur place dans l'organisation sociale. Au contraire, les mâles sont le plus souvent en compétition, mais nous avons remarqué que la majorité d'entre eux a un accès à la reproduction surtout durant les périodes de lutte proprement dites.

Le caractère limité dans le temps de l'aptitude à l'accouplement d'une brebis crée une situation de compétition potentielle parmi les béliers. L'organisation sociale en assure la solution d'une manière très variable, selon les espèces et les conditions de milieu (CASTEILLA et al. 1987).

Lorsqu'il existe des relations stables de dominance-subordination entre les mâles, le dominant a un accès préférentiel aux femelles réceptives. La compétition peut donner lieu à des combats spectaculaires, surtout lorsque des mâles étrangers sont impliqués. Les subordonnés peuvent être exclus et le groupe devient alors un harem permanent ou temporaire. Toutefois, l'existence d'une dominance n'aboutit pas nécessairement à une exclusion complète des mâles subordonnés. Les variations dans les niveaux d'agressivité/tolérance des dominants, le degré de synchronisation de la réceptivité chez les femelles et leur dispersion dans l'espace, sont autant de facteurs qui peuvent permettre un accès des mâles subordonnés à la reproduction (FABRE-NYS et al. 1983).

2-3/ Nutrition :

Nous avons remarqué que l'activité sexuelle de l'ensemble des béliers présente une corrélation correcte avec le contexte alimentaire ; ainsi, et en période du Flushing, le degré du comportement sexuel et de la libido est augmenté considérablement.

La même chose a été observée en saison du printemps (Mai-Juin 2005), pendant que les béliers étaient aux pâturages.

Nous avons aussi remarqué que le comportement sexuel des béliers dépendait du poids du corps ; ainsi, les sujets les plus forts ont eu une libido bien marquée.

Sachant que durant les périodes les plus pénibles de l'année, une diminution de l'activité sexuelle est directement liée à une exclusion des ressources alimentaires chez les deux sexes.

BARIL et al (1993) ont rapporté que chez le bélier, la libido diminue sévèrement à partir de cinq à dix semaines après le début d'une sous alimentation (cas observé lors d'une déficience à long terme de la vitamine A).

SIGNORET (1990) a indiqué que le moment d'apparition de la puberté chez les ovins dépend du poids corporel. A l'âge adulte, la sous-nutrition diminue et peut même empêcher la reproduction. De nombreux facteurs dont la leptine (hormone produite par le tissu adipeux) interviennent via l'axe Hypothalamo-Hypophyso- Gonadique dans ces régulations.

Les béliers des races tropicales et subtropicales, s'ils sont bien alimentés ne manifestent pas de variations saisonnières de leurs activités spermatogénétiques et comportementales ; dans certains cas, toutefois, la situation peut être compliquée par le fait que dans les pays tropicaux et subtropicaux, les températures élevées des saisons chaudes provoquent l'apparition de spermatozoïdes anormaux et morts (BARIL et al. 1993).

2-4/ Saison et Température :

Nous avons noté que l'ensemble des béliers ont manifesté un comportement sexuel vis-à-vis des brebis en chaleur (naturelle ou artificielle) durant tout le cour de l'année de notre étude (Mars 2005 jusqu'au Mars 2006) avec quelques variations.

BARIL et al (1993) ont rapporté que chez les ovins, sous les latitudes moyennes et élevées, la spermatogenèse ne s'arrête pas, mais le nombre de spermatozoïdes produits par le testicule diminue à certaines saisons de l'année.

En dehors de la saison sexuelle, le nombre total des spermatozoïdes par éjaculat diminue plus rapidement avec le numéro d'ordre des éjaculats successifs que pendant la saison sexuelle (BARIL et al, 1993) ; ceci s'accorde parfaitement avec les résultats de notre étude

Durant cette étude, nous avons remarqué que les béliers ont exposé fortement leur libido en période de lutte naturelle (proprement dite) :

- Lutte de Printemps : Mai jusqu'à la moitié de mois de Juin 2005.
- Lutte d'Automne : Septembre jusqu'à la moitié du mois d'Octobre 2005.

Il est à rappeler que durant ces mêmes périodes, nous avons enregistré des augmentations au niveau du poids corporel ainsi que pour les circonférences scrotales.

AZZI (2001) a rapporté dans son étude (suivi histologique) que pendant les saisons du Printemps et de l'Automne, les coupes histologiques montrent une bonne activité spermatogénétique des tubes séminifères qui ont montré les différents stades de la spermatogénèse caractérisées par la présence des étapes Spermatocytaires et Spermatides ainsi qu'un bon remplissage des lumières séminifères des Spermatozoïdes. Pour les prélèvements récoltés en Eté, ils ont montré l'effet délétère des fortes températures sur la spermatogénèse en la réduisant sensiblement (les lignées germinales les plus thermosensibles sont les spermatocytes pachytène et les spermatides précoces); les cellules interstitielles de Leydig et de Sertoli sont aussi affectées par les fortes chaleurs, ce qui entraîne une

réduction considérable du transport de la Testostérone par la protéine responsable (ABP) du moment que l'intégrité des cellules Sertoliennes est perturbée.

Pendant la période d'Hiver, les coupes histologiques ont montré des tubes séminifères et épидидymaires moins remplis avec l'existence de quelques spermatozoïdes encore attachés aux ramifications Sertoliennes ; le nombre des Spermatoocytes et de Spermatoïdes est réduit, cette réduction spermatogénétique pendant la saison d'Hiver est directement liée à la restriction alimentaire.

L'intensification du comportement sexuel et l'augmentation de la circonférence scrotale durant les saisons sexuelles s'expliquent par une augmentation du taux de testostérone qui se produit auparavant. Cette hormone est à l'origine de la prolifération des cellules de Leydig, des cellules de Sertoli et des cellules germinales, d'où l'augmentation du diamètre testiculaire et de l'activité sexuelle.

Selon BERTHOLD (1849), une castration bilatérale supprime le comportement sexuel, tandis que l'implantation d'un testicule dans la cavité péritonéale rétablit ces conduites sexuelles.

La latence d'éjaculat est inférieure lors des périodes de lutte proprement dites (Printemps et Automne), durant les quelles le comportement sexuel des mâles est très net.

Nous avons même signalé une très légère baisse de l'intensité du comportement sexuel avec une activité copulatoire acceptable de l'ensemble des béliers, durant les fortes périodes de chaleur (Été : mois d'Août 2005), ainsi qu'au mois de Décembre 2005, et à ce moment la latence d'éjaculat a été nettement supérieure.

Nous avons constaté que le comportement sexuel des mâles vis-à-vis des femelles a été inférieur au lever du soleil par rapport au moment de l'après midi.

Dans les zones tropicales (Caraïbes), il ne semble pas y avoir une influence marquée de la température élevée sur le niveau de l'activité sexuelle (COLLINS et al, 1996).

Le comportement sexuel du mâle ne présente pas de variations à court terme. Dans les zones tempérées ou l'activité sexuelle ovine est saisonnière, la réactivité sexuelle du mâle varie lentement et progressivement au cours de l'année, d'une manière parallèle, mais décalée par rapport à l'évolution de la production d'androgènes. À court terme, la testostérone est sécrétée chez le mâle sous forme d'épisodes discrets. Ces variations rapides dans les taux circulants ne présentent pas de relations directes avec le comportement sexuel (SIGNORET et BALTHAZART, 1983).

ORTAVANT (1977) a rapporté que dans les races saisonnées, le comportement sexuel, la circonférence scrotale et la production spermatique est influencée par les changements photopériodiques.

L'importance de l'effet de la saison chez les ovins dépend de la latitude ; plus nous sommes proches de l'équateur, moins les variations sont importantes (le facteur essentiel responsable de cette saisonnalité en est la photopériode). La température peut également jouer un rôle : par manipulation artificielle de l'éclairage, il est possible de modifier la période de reproduction des ovins (FABRE-NYS et al. 1993).

Le nombre maximum d'éjaculats obtenus en une heure par des béliers Dorset Horn et Border Leicester diminue quand la température ambiante augmente ; en revanche, des béliers Mérinos sont capables de maintenir leur activité sexuelle à des hautes températures (BARIL et al, 1993).

Chez les béliers sensibles aux fortes chaleurs, une exposition à des températures élevées (température corporelle de 41°C), pendant six heures, suffit pour induire chez eux une dégénérescence spermatique.

2-5/ Effet du changement du nombre de partenaires :

La réactivité sexuelle du bélier est particulièrement sensible aux effets de l'environnement social qui peuvent soit l'inhiber ou encore la stimuler.

Nous avons noté que la capacité stimulante d'une même brebis envers un même bélier diminue avec le temps, ce qui se traduit par un accroissement du délai séparant des accouplements successifs.

La présentation d'une nouvelle brebis ou un changement de son aspect, induit une nouvelle stimulation de l'intérêt sexuel du même bélier.

FABRE-NYS et al. (1993) ont rapporté que chez le bélier, la présentation d'une nouvelle brebis peut stimuler la sécrétion de testostérone ou la motivation sexuelle. Cet effet semble également dû à une augmentation rapide de la fréquence des pulses de LH.

Tout se passe comme si la capacité stimulante d'une femelle diminuait au cours des séquences copulatoires successives. Une modification, même banale, de l'environnement renouvelle la réactivité du mâle (changement de lieu, mouvements etc.).

Notons aussi qu'une augmentation des partenaires potentiels provoque dans un premier temps une augmentation de la fréquence de l'activité sexuelle du bélier. Seulement, si cette situation se prolonge durant la même journée, on remarque souvent une diminution de la fréquence de la libido et du nombre d'éjaculats.

FABRE-NYS et al. (1993) ont signalé que le choix du partenaire est influencé plus tardivement, pendant la période prépubertaire ou adulte, par l'absence prolongée de contact avec des congénères du sexe opposé qui favorise, l'expression du comportement sexuel vis-à-vis d'individus du même sexe (ovins, caprins).

2-6/ Stress :

Une modification légère de l'environnement (changement de lieu d'accouplement ou d'alimentation), peut inhiber ou réactiver le comportement sexuel des béliers.

L'activité sexuelle et les fonctions reproductives sont réduites voire inhibées chez les béliers subordonnés, ayant subis un stress social. La motivation et l'efficacité sexuelle des béliers peuvent être modifiées par la compétition et la hiérarchie existant dans un groupe.

Chez le mâle, enfin, le dominant peut bloquer ou réduire l'activité gonadotrope et les sécrétions androgènes chez le dominé (SIGNORET et BALTHAZART, 1983).

Chez les mâles dominés, la sécrétion des androgènes est souvent inhibée par la présence du dominant, en liaison ou non avec des taux élevés de corticostéroïdes ; l'activité sexuelle est elle-même réduite. Le stress social et l'activation cortico-surrénalienne sont également impliqués et retrouvés chez les béliers lorsque la densité de la population augmente (FABRE-NYS et al. 1993)

2-7/ Liens sélectifs :

Nous avons observé des préférences interindividuelles, qui n'impliquent pas un lien permanent dans de très nombreux cas chez les mâles ; ainsi, un bélier peut s'accoupler avec plusieurs brebis du même groupe, et une brebis peut s'accoupler avec plusieurs mâles de ce même groupe.

FABRE-NYS et al. (1993) ont rapporté que l'élevage croisé à la naissance d'agneau par des chèvres et des chevreaux par des brebis, provoque à la puberté une préférence pour un partenaire de l'espèce nourrice plutôt que pour leur propre espèce. Ces préférences se maintiennent chez le bélier adulte jusqu'à l'âge de 04 ans, par contre le choix du partenaire est réversible pour les brebis.

L'orientation du mâle reste relativement imprécise, sexuellement motivé, il a une activité motrice intense, mais il semble prendre contact avec toute femelle qu'il peut approcher, sans discriminer très efficacement celle qui est réceptive. Au contraire, l'orientation de la femelle vers le partenaire sexuel se révèle beaucoup plus performante. De plus, contrairement au cas du mâle, cette orientation ne nécessite pas d'apprentissage préalable (BEACH, 1976).

Un bélier adulte (de plus de 04 ans) peut diriger des flairages et des parades sexuelles (approches ritualisées latérales accompagnées de mouvements de patte antérieure) envers l'ensemble des femelles présentes (en oestrus ou en anœstrus); réciproquement, les brebis en oestrus peuvent être attirées par les approches du bélier, même à distance.

SIGNORET (1975) a rapporté que les signaux chimiques ont une importance réelle, même s'ils ne sont pas en général indispensables à la réalisation du comportement sexuel. Une brebis qui ne présente pas d'oestrus peut faire l'objet de tentatives d'accouplement de la part d'un bélier. De plus, chez les ovins, espèce chez laquelle l'immobilisation est la posture sexuelle de la femelle, un mâle même sexuellement expérimenté, ne choisit pas entre deux femelles immobilisées dont l'une est réceptive et l'autre pas.

4/ CONCLUSION

Notre étude a porté sur un suivi clinique des variations saisonnières de l'activité sexuelle des béliers de la race Rembi (l'une des principales races ovines Algériennes localisées dans la région de Tiaret).

Les résultats obtenus durant une année d'étude de Mars 2005 jusqu'au Mars 2006 (variations du poids corporel et de la circonférence scrotale, et valeurs du comportement sexuel) nous ont permis de conclure ce qui suit :

Concernant les caractéristiques gonadiques, la circonférence scrotale est en corrélation avec le poids corporel des mâles par rapport à leurs âges, et les résultats ont révélé ce qui suit : Le diamètre scrotal des sujets adultes est supérieur à celui des jeunes, malgré que ces derniers aient présentés une activité sexuelle acceptable et parfois semblable à celle des adultes. Les mensurations (poids corporel et circonférence scrotale) montrent quelques variations en fonction de saison et surtout de la disponibilité fourragère (augmentation lors des saisons de Printemps et d'Automne et une diminution pendant les saisons d'Eté et d'Hiver).

Les béliers de la race Rembi qu'ils soient jeunes ou adultes, manifestent tout au long de l'année une activité sexuelle. Cet acte s'explique par la conservation des mâles de l'ensemble des étapes du comportement sexuel avec quelques variations saisonnières.

Ainsi les jeunes béliers de la race Rembi sont assez sensibles par rapport aux adultes à l'effet néfaste du stress thermique et alimentaire, nous avons noté une baisse dans l'activité sexuelle de ces jeunes lors des moments de très fortes chaleurs « stérilité d'Eté du bélier » et lors de la saison d'Hiver « périodes de restriction alimentaire et la pauvreté des pâturages ».

Cependant, l'activité reproductrice de l'ensemble des béliers de la race Rembi continue au cours de l'année ; elle est au maximum durant les saisons du Printemps et d'Automne avec une simple diminution durant l'Eté et l'Hiver (augmentation de la latence à l'éjaculation avec une diminution du nombre de montes par test).

Sachant que la présence d'un bélier dominant peut provoquer une sorte d'hierarchie au sein d'un groupe de mâles, et ceci par une légère diminution des performances reproductives des sujets subordonnés (inhibition de la motivation sexuelle des jeunes béliers lors de la présence des adultes).

En conclusion, on peut dire que les béliers de la race Rembi sont capables de présenter une activité sexuelle acceptable (quantitativement et qualitativement) durant toute l'année ; pour cela il faut :

- Lutter contre les conditions climatiques sévères.
- L'apport alimentaire doit être convenable avec un supplément lors des saisons de lutte ainsi que lors des périodes défavorables.
- Un bon entretien clinique des béliers reproducteurs.

Enfin, pour compléter et mieux étudier les facteurs influençant l'activité sexuelle des béliers durant chaque saison :

- Une étude qualitative et quantitative sur la production du sperme doit être réalisée.
- Une étude sur les variations de la Testostérone tout au long de l'année.
- Etude histologique sur l'ensemble de l'appareil génital du bélier.

ANNEXES

Tableaux des variations mensuelles du poids vif, la circonférence scrotale et du comportement sexuel chez les béliers de la race Rembi.

A/ VARIATIONS MENSUELLES DU POIDS CORPOREL (kg)

Tableau N° 19

Variations du Poids corporel (kg) des jeunes béliers (18 mois).					
Age (mois)	Mois (2005/2006)		R 14-18-01	R 14-18-02	R 14-18-03
18	Mars	2005	60,510	59,800	62,250
19	Avril	2005	61,220	60,870	62,960
20	Mai	2005	62,000	61,580	63,780
21	Juin	2005	65,150	64,300	66,050
22	Juillet	2005	67,280	66,150	67,990
23	Août	2005	67,530	66,330	68,290
24	Septembre	2005	69,100	68,000	70,100
25	Octobre	2005	71,600	70,950	72,360
26	Novembre	2005	71,890	71,050	72,440
27	Décembre	2005	71,920	71,120	72,510
28	Janvier	2006	71,520	71,000	72,400
29	Février	2006	71,750	71,180	72,560

Tableau N° 20

Variations du Poids corporel (kg) des béliers adultes (03 ans).					
Age (mois)	Mois (2005/2006)		R 14-36-01	R 14-36-02	
36	Mars	2005	75,450	76,350	
37	Avril	2005	75,930	77,000	
38	Mai	2005	77,540	78,560	
39	Juin	2005	77,710	78,880	
40	Juillet	2005	77,920	79,000	
41	Août	2005	77,550	78,640	
42	Septembre	2005	79,910	80,660	
43	Octobre	2005	81,200	83,090	
44	Novembre	2005	81,230	83,250	
45	Décembre	2005	81,010	83,070	
46	Janvier	2006	79,890	82,570	
47	Février	2006	80,570	82,980	

Tableau N° 21

Variations du Poids corporel (kg) des béliers adultes (04 ans).		
Age (mois)	Mois (2005/2006)	R 14-48-01
48	Mars 2005	83,250
49	Avril 2005	83,770
50	Mai 2005	84,100
51	Juin 2005	84,200
52	Juillet 2005	84,230
53	Août 2005	83,800
54	Septembre 2005	84,520
55	Octobre 2005	85,140
56	Novembre 2005	85,240
57	Décembre 2005	83,620
58	Janvier 2006	83,210
59	Février 2006	83,020

Tableau N° 22

Variations du Poids corporel (kg) des béliers adultes (05 ans).		
Age (mois)	Mois (2005/2006)	R 14-60-01
60	Mars 2005	88,060
61	Avril 2005	88,100
62	Mai 2005	88,250
63	Juin 2005	88,340
64	Juillet 2005	88,230
65	Août 2005	88,000
66	Septembre 2005	88,570
67	Octobre 2005	88,870
68	Novembre 2005	88,560
69	Décembre 2005	87,950
70	Janvier 2006	86,830
71	Février 2006	85,760

B/ VARIATIONS HEBDOMADAIRES DE LA CIRCONFERENCE SCROTALE (cm)**Tableau N° 23**

	MARS 2005				AVRIL 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	26,00	26,10	26,20	26,30	26,40	26,50	26,70	26,90
<i>R14-1802</i>	25,90	26,00	26,10	26,20	26,30	26,40	26,60	26,80
<i>R14-1803</i>	26,40	26,50	26,60	26,70	26,90	26,90	27,20	27,30
<i>R14-3601</i>	31,80	32,00	32,30	32,60	33,00	33,40	33,80	34,30
<i>R14-3602</i>	32,40	32,60	32,80	33,00	33,50	33,90	34,30	34,70
<i>R14-4801</i>	33,40	33,60	33,90	34,20	34,60	35,00	35,50	36,00
<i>R14-6001</i>	35,00	35,30	35,60	35,90	36,30	36,70	37,00	37,40
<i>Moyenne hebdo</i>	30,13	30,30	30,50	30,70	31,00	31,26	31,58	31,91
<i>Moyenne mensuelle</i>	30,4071429				31,4392857			
<i>Ecart type hebdo</i>	3,5645	3,6186	3,7098	3,8014	3,9645	4,1437	4,2583	4,4208
<i>Ecart type mensuel</i>	0,11742132				0,19041753			

Tableau N° 24

	MAI 2005				JUIN 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	26,90	26,90	26,90	27,00	27,50	27,80	28,00	28,10
<i>R14-1802</i>	26,90	26,90	26,90	27,10	27,40	27,70	27,90	28,10
<i>R14-1803</i>	27,40	27,40	27,50	27,60	27,90	28,30	28,60	28,70
<i>R14-3601</i>	34,50	34,70	34,90	35,10	35,30	35,50	35,60	35,80
<i>R14-3602</i>	35,00	35,20	35,40	35,60	35,70	35,80	35,90	35,90
<i>R14-4801</i>	36,20	36,40	36,60	36,80	36,90	37,00	37,10	37,10
<i>R14-6001</i>	37,50	37,60	37,70	37,80	37,90	37,90	37,90	37,80
<i>Moyenne hebdo</i>	32,06	32,16	32,27	32,43	32,66	32,86	33,00	33,07
<i>Moyenne mensuelle</i>	32,22857143				32,8964286			
<i>Ecart type hebdo</i>	4,7661	4,8520	4,9223	4,9385	4,8061	4,6757	4,5891	4,5198
<i>Ecart type mensuel</i>	0,0909112				0,11796665			

Tableau N° 25

	JUILLET 2005				AOÛT 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20	28,20
<i>R14-1802</i>	28,10	28,10	28,10	28,10	28,10	28,10	28,10	28,10
<i>R14-1803</i>	28,70	28,70	28,70	28,60	28,60	28,60	28,60	28,70
<i>R14-3601</i>	35,70	34,60	33,60	32,70	32,30	32,00	31,90	31,80
<i>R14-3602</i>	35,80	34,70	33,70	32,90	32,40	32,10	32,00	31,90
<i>R14-4801</i>	36,00	35,20	34,30	33,10	32,60	32,30	32,10	32,00
<i>R14-6001</i>	36,80	35,80	34,70	33,60	33,30	33,00	32,70	32,50
<i>Moyenne hebdo</i>	32,76	32,18	31,61	31,03	30,78	30,61	30,51	30,46
<i>Moyenne mensuelle</i>	31,8964286				30,5928571			
<i>Ecart type hebdo</i>	4,1572	3,6292	3,0964	2,5714	2,3518	2,1934	2,0923	2,0073
<i>Ecart type mensuel</i>	0,68415662				0,13936489			

Tableau N° 26

	SEPTEMBRE 2005				OCTOBRE 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	28,40	28,60	28,90	29,20	29,40	30,00	30,20	30,60
<i>R14-1802</i>	28,40	28,60	28,90	29,10	29,40	29,90	30,10	30,50
<i>R14-1803</i>	28,90	29,10	29,40	29,70	30,00	30,60	30,80	31,00
<i>R14-3601</i>	32,10	32,60	33,20	33,60	34,60	35,40	36,10	36,50
<i>R14-3602</i>	32,30	32,80	33,40	34,00	34,90	35,80	36,40	36,70
<i>R14-4801</i>	32,60	33,40	34,00	34,50	35,50	36,10	36,80	37,00
<i>R14-6001</i>	33,60	34,70	35,50	36,10	36,90	37,40	37,80	38,00
<i>Moyenne hebdo</i>	30,90	31,40	31,90	32,31	32,96	33,60	34,03	34,33
<i>Moyenne mensuelle</i>	31,6285714				33,7285714			
<i>Ecart type hebdo</i>	2,2390	2,5579	2,7556	2,9002	3,2284	3,2766	3,4721	3,4301
<i>Ecart type mensuel</i>	0,22583978				0,16908577			

Tableau N° 27

	NOVEMBRE 2005				DECEMBRE 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	30,50	30,50	30,50	30,50	30,50	30,40	30,30	30,20
<i>R14-1802</i>	30,40	30,40	30,40	30,40	30,40	30,40	30,30	30,20
<i>R14-1803</i>	30,80	30,70	30,70	30,70	30,60	30,60	30,50	30,30
<i>R14-3601</i>	36,30	36,00	35,40	34,90	34,60	34,00	33,10	32,60
<i>R14-3602</i>	36,40	36,00	35,50	35,00	34,70	34,00	33,30	32,90
<i>R14-4801</i>	36,60	36,10	35,60	35,10	34,90	34,00	33,30	33,00
<i>R14-6001</i>	37,60	37,20	36,60	36,00	35,50	34,20	33,70	33,30
<i>Moyenne hebdo</i>	34,08	33,84	33,53	33,23	33,03	32,51	32,07	31,78
<i>Moyenne mensuelle</i>	33,6714286				32,2720238			
<i>Ecart type hebdo</i>	3,3208	3,1245	2,8306	2,5480	2,4490	1,9178	1,6059	1,4667
<i>Ecart type mensuel</i>	0,33714894				0,3832177			

Tableau N° 28

	JANVIER 2006				FEVRIER 2006			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	30,20	30,10	30,10	30,10	30,00	30,10	30,20	30,30
<i>R14-1802</i>	30,20	30,10	30,00	30,00	30,00	30,10	30,10	30,10
<i>R14-1803</i>	30,30	30,20	30,10	30,10	30,00	30,10	30,20	30,30
<i>R14-3601</i>	32,50	32,10	31,90	31,70	31,50	31,50	31,70	32,00
<i>R14-3602</i>	32,70	32,40	32,10	31,90	31,80	31,90	32,00	32,20
<i>R14-4801</i>	32,80	32,50	32,20	32,00	31,90	32,00	32,20	32,50
<i>R14-6001</i>	33,00	32,70	32,30	32,00	32,00	32,10	32,50	32,90
<i>Moyenne hebdo</i>	31,67	31,44	31,24	31,11	31,03	31,11	31,27	31,47
<i>Moyenne mensuelle</i>	31,36785714				31,22142857			
<i>Ecart type hebdo</i>	1,3536	1,2380	1,1073	0,9856	0,9741	0,9668	1,0609	1,1926
<i>Ecart type mensuel</i>	0,159087804				0,117990376			

C/ VALEURS HEBDOMADAIRES DU COMPORTEMENT SEXUEL

Tableau N° 29

	MARS 2005				AVRIL 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	05	05	05	05	05	05	10	10
<i>R14-1802</i>	00	00	05	05	05	05	05	05
<i>R14-1803</i>	05	05	05	05	05	10	10	10
<i>R14-3601</i>	05	05	05	10	10	10	10	10
<i>R14-3602</i>	05	05	10	10	10	10	10	10
<i>R14-4801</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>R14-6001</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	5,71	5,71	7,14	7,86	7,86	8,57	9,28	9,28
<i>Moyenne mensuelle</i>	6,607142857				8,75			
<i>Ecart type hebdo</i>	3,4503	3,4503	2,6726	2,6726	2,6726	2,4397	1,8898	1,8898
<i>Ecart type mensuel</i>	1,479750782				1,318966436			

Tableau N° 30

	MAI 2005				JUN 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	10	10	10	10	10	05	05	05
<i>R14-1802</i>	10	10	10	05	05	05	05	05
<i>R14-1803</i>	10	10	10	10	10	10	05	05
<i>R14-3601</i>	10	10	10	10	10	10	10	05
<i>R14-3602</i>	10	10	10	10	10	10	10	05
<i>R14-4801</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>R14-6001</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	10	10	10	9,28	9,28	8,57	7,86	6,43
<i>Moyenne mensuelle</i>	9,821428571				8,035714286			
<i>Ecart type hebdo</i>	00	00	00	2,0412	2,0412	2,5819	2,7386	2,0412
<i>Ecart type mensuel</i>	0,944911183				1,394707085			

Tableau N° 31

	JUILLET 2005				AOÛT 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	05	05	05	05	05	00	00	05
<i>R14-1802</i>	05	05	00	00	00	00	00	00
<i>R14-1803</i>	05	05	05	00	00	05	05	05
<i>R14-3601</i>	05	05	05	05	05	05	05	05
<i>R14-3602</i>	05	05	05	05	05	05	05	10
<i>R14-4801</i>	05	05	05	05	05	10	10	10
<i>R14-6001</i>	10	10	10	10	05	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	5,71	5,71	5,00	4,28	3,57	5,00	5,00	6,43
<i>Moyenne mensuelle</i>	5,178571429				5			
<i>Ecart type hebdo</i>	1,8898	1,8898	2,8867	3,4503	2,4397	4,0824	4,0824	3,7796
<i>Ecart type mensuel</i>	1,318966436				1,265522413			

Tableau N° 32

	SEPTEMBRE 2005				OCTOBRE 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	05	05	10	10	10	10	05	05
<i>R14-1802</i>	05	05	10	10	10	05	05	05
<i>R14-1803</i>	05	10	10	10	10	10	10	05
<i>R14-3601</i>	05	10	10	10	10	10	10	05
<i>R14-3602</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>R14-4801</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>R14-6001</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	7,14	8,57	10	10	10	9,28	8,57	7,14
<i>Moyenne mensuelle</i>	8,928571429				8,75			
<i>Ecart type hebdo</i>	2,6726	2,4397	00	00	00	1,8898	2,4397	2,6726
<i>Ecart type mensuel</i>	1,448302014				1,394707085			

Tableau N° 33

	NOVEMBRE 2005				DECEMBRE 2005			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	05	05	05	05	05	00	00	00
<i>R14-1802</i>	05	05	05	00	00	00	00	00
<i>R14-1803</i>	05	05	05	05	05	05	05	00
<i>R14-3601</i>	05	05	05	05	05	05	05	05
<i>R14-3602</i>	10	10	05	05	05	05	05	05
<i>R14-4801</i>	10	10	10	10	10	10	10	05
<i>R14-6001</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	7,14	7,14	6,43	5,71	5,71	5,00	5,00	3,57
<i>Moyenne mensuelle</i>	6,607142857				4,821428571			
<i>Ecart type hebdo</i>	2,6726	2,6726	2,4397	3,4503	3,4503	4,0824	4,0824	3,7796
<i>Ecart type mensuel</i>	1,318966436				1,33630621			

Tableau N° 34

	JANVIER 2006				FEVRIER 2006			
	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>	<i>1 ère semaine</i>	<i>2 ème semaine</i>	<i>3 ème semaine</i>	<i>4 ème semaine</i>
<i>R14-1801</i>	00	00	05	05	05	05	05	05
<i>R14-1802</i>	00	00	00	00	00	00	05	05
<i>R14-1803</i>	00	05	05	05	05	05	05	05
<i>R14-3601</i>	00	05	05	05	05	05	05	10
<i>R14-3602</i>	00	05	05	05	05	10	10	10
<i>R14-4801</i>	05	05	05	10	10	10	10	10
<i>R14-6001</i>	05	10	10	10	10	10	10	10
<i>Moyenne hebdo</i>	1,43	4,28	5,00	5,71	5,71	6,43	7,14	7,86
<i>Moyenne mensuelle</i>	4,107142857				6,785714286			
<i>Ecart type hebdo</i>	2,0412	2,5819	2,0412	3,1622	3,1622	3,7638	2,5819	2,7386
<i>Ecart type mensuel</i>	0,979932169				1,411116466			

Références Bibliographiques

- 1. ABBAS K., (1986) :** « contribution à la connaissance des races ovines Algériennes ». Cas de la race Ould djellal. Etude des paramètres de reproduction. Mémoire d'ingénieur, INA El Harrach, Alger.
- 2. ABDELGUERFI A et LAOUAR M., (2003) :** « Examen des programmes de coopération nationaux, bilatéraux et multilatéraux sur le renforcement des structures de recherche & développement et l'application des biotechnologies ». Rapport de consultation ; projet "MATE-PNUE-FEM".
- 3. AHMAD N., NOAKES D. E., (1995):** « Seasonal variations in testis size, libido and plasma testosterone concentrations in British goats ». *Anim. Sci.*, 61, 553-559.
- 4. AMIR D. et VOLCANI R., (1965):** « Seasonal fluctuations in the sexual activity of Awassi, German mutton Merinos, Corriedale, Border Leicester and Dorset Horn rams ». *J. Agric. Sci.* 64, 121-125.
- 5. ARENDT J. (1988) :** « Role of the pineal gland in seasonal reproductive function in mammals ». *Oxford Reviews on Reproductive Biology* 8: 266-320.
- 6. AUGER J., KUNSTMANN J.M., CZYGLIK F., JOUANNET P., (1995):** « Decline in semen quality among fertile men in Paris during the past 20 years ». *N Engl J Med.*
- 7. AUTEF P., BLISSON G., BRARD C., PONCELET JL., (2000):** « L'examen d'achat d'un bélier ». *POINT VETERINAIRE*, 31, (206), 15-22.
- 8. AYGUN T., KARACA O. (1995):** « Karaka^o erkek kuzularında kimi testis özellikleri ». *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 19, 161-167.
- 9. AZZI N., (2001):** « Variations de l'activité reproductive et spermatique durant l'année chez les béliers de races Ouled Djellal et Hamra. Etude clinique et suivi histologique ». Mémoire de magistère en Sciences Vétérinaires, Option : Reproduction Animale ; Centre Universitaire de Tiaret.
- 10. BARIL G, CHEMINEAU P, COGNIE Y, GUERIN Y, LEBOEUF B, ORGEUR P, VALLET JC. (1993):** « Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins ». Rome: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), (Etude FAO. Production et Santé Animales; 83). 230p.
- 11. BARONE R., (1978):** « Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 3, Splanchnologie, Fascicule 2, Appareil urogénital-Fœtus et ses annexes ».
- 12. BEACH F.A., (1976):** « Sexual attractivity, proceptivity and receptivity in female mammals ». *Horm. Behav.*, 7, 105-138.
- 13. BENER, (2005):** « Diagnostique territorial et territoriaux prospectives et futurible des agricultures, élevages, forêts, pêche et aquaculture, agro-industrie et industrie agroalimentaire » (projet SNAT 2025).
- 14. BENYOUCEF M.T., (1994):** « Les races ovines Algériennes » : Situation et perspectives. In: Workshop FAO/CIHAEM on: Strategies for the development of Fat-tail Sheep in the Near East. Adana (Turkey), 5-9 October 1992. EAAP Publication No. 68, pp. 100-109.
- 15. BERCHICHE T., CHASSANY JP., YAKHLEF H., (1993):** Evolution des systèmes de production ovins en zone steppe algérienne. *Sem. Intern. Réseau Parcours*.

16. **BERNDSTON WE., IGBOELI G., PICKETT BW. (1987):** « Relationship of absolute number of Sertoli cells to testicular size and spermatogenesis in young beef bulls ». *J Anim Sci*; 64:241–246.
17. **BERTHOLD AA, (1849):** « Transplantation of the testes ».
18. **BOISSY A., (1998):** « Fear and Fearfulness in Determining Behavior ». Academic Press., 3, 67-111.
19. **BOUCIF A., (1997):** « Etude anatomo clinique des glandes génitales du bélier au niveau de l'abattoir de Tiaret. Thèse de magister. P 105.
20. **BOUISSOU M.F., (2005):** « Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage », vol 18, num 2, 8-99.
21. **BOUKHLIQ RACHID, (2002) :** Cours en ligne sur la reproduction ovine. Professeur de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (Rabat, Maroc).
22. **BOURDELLE E et MONTANE L., (1978):** « Anatomie régionale des animaux domestiques II les ruminants, 2^{ème} ed, voll, JB BAILLIERE éd Paris ».
23. **BOUTONNET J., (1989):** « La spéculation ovine en Algérie ». Un produit clé de la céréaliculture. Economie et sociologie rurale, ENSA, Montpellier.
24. **BROWN SW., FRIEH C.TIGG, (2000):** « Information processing in the central executive: Effects of concurrent temporal production and memory updating tasks ». In P. Desain & L. Windsor (Eds.), *Rhythm perception and production* (pp. 193-196). Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
25. **CAMERON A.W.N.; TILBROOK A.J.; LINDSAY D.R. (1987):** « The influence of ram mating preferences and social interaction between rams on the proportion of ewes mated at field joining ». Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V. *Applied animal behaviour science* v. 18 (2): p. 173-184.
26. **CARLSEN E.; GIWERCMAN A.; KEIDING N., (1992):** « concentration of spermatozoa in ram semen ».
27. **CASTEILLA L., ORGEUR P., SIGNORET J.P., (1987):** « Effects of rearing conditions on sexual performance in the ram: practical use ». *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 19, 111-118.
28. **CHELLIG R., (1992):** « Les races ovines algériennes : Cours de zootechnique ovine et d'élevage pastoral. ». OPU, Alger.
29. **CHEMINEAU P., NORMANT E., RAVAUULT J.P., THIMONIER J., (1986):** « Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out-of-season lactating dairy goat after a treatment combining a skeleton photoperiod, melatonin and the male effect ». *J. Reprod. Fert.* 78, 497-504.
30. **CHEMINEAU P., MARTIN G.B., SAUMANDE J., NORMANT E., (1988):** « Seasonal and hormonal control of pulsatile LH secretion in the dairy goat (*Capra hircus*) », *J. Reprod. Fert.* 83, 91-98.
31. **CHEMINEAU P., PELLETIER J., GUERIN Y., COLAS G., RAVAUULT J.P., TOURE G., ALMEIDA G., THIMONIER J. et ORTAVANT R., (1989):** « Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats ». *Reproduction, Nutrition, Développement*.
32. **CLELL V. BAGLEY, (1997):** « BREEDING SOUNDNESS IN RAMS: HOW TO DO IT AND HOW TO INTERPRET IT ». Extension Veterinarian. Utah State University, Logan UT 84322-5600.
33. **COLAS G., GUERIN Y., LEMAIRE Y., MONTASSIER., DESPIERRES J., (1986):** « Variations saisonnières du diamètre testiculaire et de la morphologie des spermatozoïdes chez le bélier Vendéen et le bélier Texel ». *Repr. Nutr. Dèv.* 26, (3) 863-875.

- 34. COLLIN J.P., ARENDT J., GEM W., (1988):** « Le "troisième oeil" ». La Recherche, n° 203, Volume 19, 1154-1165.
- 35. COLLINS J.R; GRAY M.L; Godfrey2 R.W, (1996):** « Evaluation of Sexual Behavior of Hair Sheep Rams in a Tropical Environment1 ». University of the Virgin Islands, Agricultural Experiment Station, St. Croix, USVI.
- 36. Commission nationale ANGR., (2003):** « Rapport National sur les Ressources Génétique Animales », Algérie.
- 37. COUROT M., (1971):** « Etablissement de la spermatogenèse chez l'agneau (ovis aries) ». Etude expérimentale de son contrôle gonadotrope. Importance des cellules de la lignée Sertolienne. Thèse Doc, ES. Science-Paris VII. CNRS: AD6317.
- 38. COX JE., (1987):** « Surgery of the reproductive tract in large animals ». Liverpool University Press.
- 39. CROCKER K., DUNSTAN E., REEVE J., WILLIAMS A., MCPHEE S., AYTON B., WAGG M., POLLARD T., PARKER J., FOOTE M., RITAR A. et STAPLES L., (1987):** « Field studies of the use of melatonin implants to improve lambing percentage in spring joined Merino and crossbred ewes ». Proceedings of the Australian Society of Reproductive Biology 19: 21.
- 40. DACHEUX J.L., COUROT M., HOCHERAU-DE-REVIERS M.T., MONET-KUNTZ C., LOCATELLI A., PISSELET C. and BLANC M.R., (1 979):** « Endocrinology of spermatogenesis in the hypophysectomized ram ». J. βeprod. Fertil., 26: 165-173.
- 41. DALAGE C., (1967):** « Nutrition et fonctions endocriniennes ». Colloq. Int. Paris. 1966-1967 p87-104.
- 42. DALTON CLIVE, (1999):** « Animal breeding and genetics ».
- 43. DENTINE MR, (1988):** « Puberty and seminal quality ». Prod. 12th Tech. Conf. Artificial insemination and reproduction. NAAB : 26.
- 44. DERIVEAUX J. et ECTORS F., (1986):** « La reproduction chez les animaux domestiques ». Vol 2. Academia ed 1141p.
- 45. DOANE TED H., (1981):** « Animal Science ».
- 46. DUFOUR J.J., FAHMY M.H. et MINVILLE, F. (1984):** « Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season ». J. Anim. Sci., 58(2).
- 47. DUMONT B., BOISSY A., (1999):** « Relations sociales et comportement alimentaire au pâturage ». INRA Prod. Anim., 12, 2-10.
- 48. DUMONT B., BOISSY A., (2000):** « Grazing behaviour of sheep in a situation of conflict between feeding and social motivations ». Behav. Process., 49, 131-138.
- 49. DUMONT P., (1997):** « Appréciation de la fonction sexuelle du taureau reproducteur ». Le point vétérinaire N° 28 (185), p 19-30.
- 50. DUTT R.H. et HAMM P.T., (1957):** « Effect of exposure to high environmental temperature and shearing on semess production of rams in winter. J. Anim. Sci 16; 329-334.
- 51. DYRMUNDSSON Ó.R., LEES J.L., (1972):** « Puberal development of Clun Forest ram lambs in relation to time of birth ». J. Agr. Sci. (Camb), 79, 83-89.

- 52. DYRMUNDSSON O.R., (1973):** « Puberty and early reproductive performance in sheep ». II. Ram lambs. Anim. Breed. (Abstr.), 41, 419-430.
- 53. FABRE-NYS C., SIGNORET J.P., GARNIER D.H., (1983):** « Étude du comportement sexuel mâle induit par la testostérone chez des brebis adultes ovariectomisées. Effet de la dose et de l'expérience antérieure. ». Reprod. Nutr. Dévelop., 23, 273-284.
- 54. FABRE-NYS C., MARTIN G.B., VENIER G., (1993):** « Analysis of the hormonal control of female sexual behavior and the preovulatory LH surge in the ewe: Roles of quantity of estradiol and duration of its presence ». Hormones and Behaviour, 27, 108-121.
- 55. FITCH GQ. (1997):** « A NEW WAY OF EVALUATING SEXUAL BEHAVIOR IN RAMS ».
- 56. FOREST MG., LEVASSEUR M-C. (1991):** « Reproduction in Mammals and Man ». Paris: Ellipses; 566-587.
- 57. GEISERT RODNEY, (2000):** « Ram Reproductive Anatomy: Applied Biotechniques in Animal Science ».
- 58. GEIST V., (1971):** « A behavioural approach to the management of wild ungulates ». In: Duffey E.V. and Watt A.S. (Eds.), The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation, Blackwellscient. Publ., pp.413-425.
- 59. GHANNAM S.A.M., MEDHAT M.N. and EL-TAWIL A., (1977):** « Puberty in Awassi ram lambs ». 11. Development of the testes, epididymis and seminal vesicles. Z. Tierzuchtg Zuchtgsbiol. 94, pp. 235-241.
- 60. GODFREY S.I., WALKDEN-BROWN S.W., MARTIN G.B., GHERARDI S.G., LINDSEY M.J. & PORTER B.L. (1993):** « Immuno-castration of adult Cashmere bucks with Vaxstrate. » Proceedings of the Australian Society for Reproductive Biology.
- 61. GOELZ J.L., (1999):** « Breeding examination of rams ». International sheep letter.
- 62. GONZALEZ R., POINDRON P., SIGNORET J.P., (1988):** « Temporal variation in LH and testosterone responses of rams after the introduction of oestrous females during the breeding season ». J. Reprod. Fertil., 83, 201-208.
- 63. GRANGAUD R., NICOLE M., SOUSSY A., GALL J.Y., (1964):** « Le contrôle vitaminique du métabolisme des stérols et des stéroïdes ». Anm. Nutr. Alim. 18, 357.
- 64. GROTELUESCHEN M., ALAIN R., DOSTER, (2001):** Article de [Wikipédia: Babel](#).
- 65. GUNN RMC., (1942):** « Studies in fertility in sheep ». Bull. Counc. Scient. Ind. Res. Melb. N°148.
- 66. HAFEZ E.S.E., (1987):** « Reproduction in farm animals », 1 vol, Leo-FEBIGER, 5^{ème} éd.
- 67. HANZEN CHRISTIAN, (2004):** « Pathologies de la reproduction masculine des ruminants, des porcs et des équidés ». Chapitre 25.
- 68. HOCHEREAU-DE REVIERS MT., LOCATELLI A., PERREAU C., PISSELET C., and SETCHELL BP., (1993):** « Effects of a single brief period of moderate heating of the testes on seminiferous tubules in hypophysectomized rams treated with pituitary extract ».
- 69. HULET C.V., (1977):** « Prediction of fertility in rams; factors affecting fertility and collection, testing and evaluation of semen ». Vet. Med. / Small Anim. Clin. 72 : 1363-1367.
- 70. IRVINE D.S., (2000):** « Male reproductive health: cause for concern ». Andrologia.

- 71. JENSEN R., (1974):** « Diseases of rams. In Diseases of sheep ». Lea and Febiger, Philadelphia. P: 321.
- 72. JOHNSTON J P J. QUIRKE J F. BOLAND M P et ROCHE J F. (1988):** « The effect of continuous or intermittent melatonin on seasonal breeding of ewes ». Proceedings of the 11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination 1: 408.
- 73. JORDAN B. HANRAHAN J P et ROCHE J F. (1988):** « The effect of melatonin implantation in January on the breeding season of ewes ». Proceedings of the 11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination 1: 410.
- 74. KACIMI B., (1996):** « La problématique du développement des zones steppiques ». Approche et perspectives. Doc. HCDS; Ministère de l'agriculture.
- 75. KARADI KAZMER, (2004):** « Fuzzy logic simulation of the testosterone effect on sex differences in vandenbergekuse mental rotation scores ».
- 76. KARSCH F.J., ROBERT L, GOODMAN R L and LEGAN J S. (1980):** « Feedback basis of seasonal breeding »: Test of an hypothesis. Journal of Reproduction and Fertility 58: 521-535.
- 77. KARSCH F.J. (1984):** « Endocrine and environmental control of oestrus cyclicity in sheep ». In: D R Lindsay and D T Pearce (eds.), Reproduction in sheep. Australian Academy of Science, Canberra, Australia.
- 78. 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.
- 79. KENNAWOY D.J., GILMORE T.A., SEAMARK R.E., (1982):** « Effect of melatonin feeding on serum prolactin and gonadotropin and the onset of seasonal oestrous cyclicity in sheep. Endocrinology, 110, 1766-1772.
- 80. KHALDI G. (1984):** « Variations saisonnières de l'activité ovarienne de l'œstrus postpartum des femelles ovines de race Barbarine: Influence du niveau alimentaire et de la présence du mâle ». Thèse Doctorat d'Etat. Université des Sciences Techniques du Languedoc, Montpellier, France.
- 81. KHELIFI Y., 1997: Inspecteur Vétérinaire Principal DSA, Saida Algérie :** « Perspectives de développement agricole : CIHAEM-Options Méditerranéennes ».
- 82. KILGOUR R.J., COUROT M., DUBOIS M.P., SAIRAM M.R., (1994):** « Inhibition of FSH but not LH affects spermatogenesis in the mature ram ». Animal reproduction science. 34,253-264.
- 83. KILGOUR R.J., (1998):** « Arena behaviour is a possible selection criterion for lamb-rearing ability; it can be measured in young rams and ewes ». Applied Animal Behaviour Science, 57, 81-89.
- 84. KOYUNCU M., ŞENGÜL L, TUNCEL E. (2000):** « Karayaka Toklularında Bazı Testis Özellikleri ». Hayvansal Üretim Dergisi. 41:102-107, İzmir.
- 85. LADEWIG J., PRICE E.O., HART B.L., (1980):** « Flehmen in male goats: role in sexual behavior ». Behav. Neural Biol., 30, 312-322.
- 86. LAND RB and ROBINSON DW, (1985):** « Genetics of reproduction in sheep ». Butter-Worth, Londres 427p.
- 87. LANGFORD G.A., SHRESTHA J.N.B. and MARCUS G.J., (1989):** « Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short-day light regime ». Anim. Reprod. *Sci.* 19, pp. 19-27.

- 88. LE HOUEROU H.N., (1985):** « la régénération des steppes algériennes ». Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger, ronéotypé.
- 89. LINDSAY D.R., (1965):** « The importance of olfactory stimuli in the mating behavior of the ram ». Anim. Behav., 13, 75-78.
- 90. LINDSAY D.R., COGNIE Y., PELLETIER J., SIGNORET J.P., (1975):** « Influence of the presence of rams on the timing of ovulation and discharge of LH in ewes ». Physiol. Behav., 15, 423-426.
- 91. LOUDA F., DONERY J.M., ŠTOLC L., KOIZEK J., ŠMERDA J. (1981):** « The development of sexual activity and semen production in ram lambs of two prolific breeds », Romanov and Finnish Landrace. Anim. Prod., 33, 143-148.
- 92. LOUISIANA STATE UNIVERSITY, (2005):** www.vetmed.lsu.edu.
- 93. MACFADDEN KE., PACE LW, (1991):** « Clinical manifestations of squamous celle carcinoma in horses ». Continuing Education, 13:669-676.
- 94. MADANI T., (1987):** « contribution à la connaissance des races ovines Algériennes ». Cas de la race Ould djellal. Etude des paramètres de reproduction et de production. Mémoire D'ingénieur, INA ElHarrach, Alger.
- 95. MARTINEAU GUY-PIERRE, (2001):** « Maladies d'élevage des porcs ».
- 96. MAULEON P., ROUGEOT J., (1962):** « Régulation des saisons sexuelles chez des brebis de races différentes au moyen de divers rythmes lumineux ». Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys. 2, 209-222.
- 97. MAXWELL WMC., EVANS G., (1987):** « Salamon's artificial insemination of sheep and goats ». Butterworths Sydney. 102p.
- 98. MC DONALD ME., (1980):** « Veterinary endocrinology and reproduction ». Lea & Febiger ed 3rd 560p.
- 99. MC ENTEE K., (1990):** « Reproductive pathology of domestic animals ». Academic Press. Chapter 18: Penis and prepuce, 359-383.
- 100. MC INTOSH J.E.A., (1975):** J. Reprod. Fert. 44, 95-100.
- 101. MC LENNAN NICOLE, (2003):** « Sheep breeding Use of ram sale measurements ».
- 102. MEHOUACHI M., (1984):** « Variations saisonnières de la production spermatique chez les béliers de races Barbarine et Noire de Thibar. ». Université de Tunis, Thèse 134p.
- 103. MICKELSEN WD., PAISLEY LG., DAHMEN JJ. (1982):** « Seasonal variations in scrotal circumference, sperm quality, and sexual ability in rams ». J AM. Vet. Med. Assoc. 15; 181(4):376-380.
- 104. MONTGOMERY G.W., MARTIN G.B., PELLETIER J., (1985):** « Changes in pulsatile LH secretion after ovariectomy in Ile-de-France ewes in two seasons ». J. Reprod. Fert., 73, 173-183.
- 105. NEARY MIKE, (2002):** Extension Sheep Specialist; Ruminant Nutrition, Sheep; B.S., University of Nebraska; M.S. and Ph.D., Mississippi State University: « **Reproductive Management of the Ewe Flock and the Ram** », Extension Sheep Specialist Purdue University.
- 106. NEDJRAOUI D., (2002):** « Sources Statistiques Agricoles 1990-1999 and FAO database 2002 » : Country Pasture/Forage Resource Profiles ALGERIE.
- 107. OKLAHOMA STATE UNIVERSITY, (1997):** www.osuextra.okstate.edu/pdfs/F-3860web.pdf

- 108. ORTAVANT R., THIBAUT C., (1956):** « Influence de la durée d'éclairage sur les productions spermatiques du bélier ». C.r. Scéanc. Soc. Biol., 150, 358-362.
- 109. ORTAVANT R., (1977):** « Photoperiodic regulation of reproduction in the sheep ». In: Management of Reproduction in Sheep and Goats Symposium, University of Wisconsin, Madison, July 24-25, 58-71.
- 110. ORTAVANT R., BOISSIN-AGASSE L., BOISSIN J. (1978):** « Mise en évidence d'une séquence circadienne de photo-gonadosensibilité chez le Furet (*Mustela furo* L.) ». Comptes rendus de l'Académie des Sciences. , Paris. 1978, 287, 1313-1316
- 111. ORTAVANT R., BOISSIN-AGASSE L., BOISSIN J., (1981):** « Circadian photosensitive phase and photoperiodic regulation of testicular activity in long-day (Ferret) and short-day (Mink) breeding mammals ». In: "Photoperiodism and Reproduction in Vertebrates". Les Colloques de l'INRA. 6, 51-66.
- 112. ORTAVANT R., PELLETIER J., RAVAUT J.P., THIMONIER J., VOLLAND-NAIL P., (1985):** « Photoperiod: main proximal and distal factor of the circannual cycle of reproduction in farm animals ». Oxford Rev. Reprod. Biol., 7, 305-345.
- 113. ORTAVANT R., (1986):** « Techniques de récolte de sperme ». In DERIVEAUX J., ECTORS F. Reproduction chez les animaux domestiques. Vol 2 Academia ed p 565-586.
- 114. OTT RS., MEMON NA, (1980):** « Breeding soundness examination of rams and buks ». Theriogenology vol 3 N° 2, p 155-164.
- 115. OTT RS., (1987):** « Scrotal circumference ». How small is to small? ; Proceedings of the society for theriogenology. 1-13.
- 116. OULD-ALI K., (1992):** « contribution à la connaissance des races ovines Algériennes ». Cas de la race Hamra. Mémoire d'ingénieur INA Alger.
- 117. PEARCE S. (1970):** « Influencing factors on spermatogenesis ». In JOHNSON AD., GOMES WR., VANDEMARK NL. The testis: Vol 3 p 598. Academic press ed New York.
- 118. PELLETIER J., ORTAVANT R., (1975):** « Photoperiodic control of LH release in the ram: I light-androgens interaction. Acta Endocr ». Copenh., 78, 442-450.
- 119. PERKINS A., FITZGERALD J.A., PRICE E.O., (1992):** « Sexual performance of rams in serving capacity tests predicts success in pen breeding ». J. Anim Sci. 70: 2722-2725.
- 120. PFLIEGER-BRUSS S ; SCHUPPE H-C and SCHILL W-B., (2004):** « The male reproductive system and its susceptibility to endocrine disrupting chemicals ». Andrologia.
- 121. PICOUX JEANNE BRUGERE, (1994):** « Dossier d'information sur les zoonoses : agent, épidémiologie, maladie chez l'animal et chez l'homme, modes de transmissions et prévention ». (Centre national de la recherche scientifique - CNRS / France).
- 122. POINDRON P., RAVAUT J.P., COGNIE Y., GAYERIE F., ORGEUR P., OLDHAM C.M., (1980):** « Changes in gonadotrophin and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes with ovulation caused by the introduction of rams ». Physiol. Behav., 25, 227-236.
- 123. PRICE E.O., (1984):** « Behavioral aspects of animal domestication ». Quat. Rev. Biol, 59, 1-32.
- 124. PRICE E.O., MARTINEZ C.L., COE B.L., (1985):** « The effects of twinning on mother-offspring behavior in range beef cattle ». Appl. Anim. Behav. Sci., 13, 309-320.

- 125. PRICE E.O., KATZ L.S., WALLACH S.R.J., ZENCHAK J.J., (1988):** « The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams ». *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 21, 347-355.
- 126. RAVAUT J.P, ORTAVANT R., BOCQUIER F., PELLETIER J., THIMONIER J., VOLLAND-NAIL P., (1988):** « Seasonality of reproduction in sheep and its control by photoperiod ». *Aust. J. Biol. Sci.*, 41, 69-85.
- 127. RAVAUT J.P., THIMONIER J., (1988):** « Melatonin patterns in ewes maintained under skeleton or resonance photoperiodic regimens ». *Reproduction Nutrition Développement*, 28(2B), 335-540.
- 128. REGULIN, (1988):** « Gene Link Australia Limited ».
- 129. RHIND SM., (2005):** « Are Endocrine Disrupting Compounds a Threat to Farm Animal Health, Welfare and Productivity. », *Reproduction in Domestic Animals*.
- 130. ROBINSON J.E., RADFORD H.M., KARSCH F.J., (1985):** « Seasonal changes in pulsatile luteinizing hormone (LH) secretion in the ewe, relationship of frequency of LH pulses to day length and response to estradiol negative feedback ». *Biol. Reprod.*, 33, 324-334.
- 131. ROBINSON T.J., LINDSAY D.R., (1961):** « Studies of the efficiency of mating in the sheep ». II. The effect of freedom of rams, paddock size, and age of ewes. *J. Agric. Sci.*, 57, 141-145.
- 132. ROUGET Y., (1974):** « Etude des interactions de l'environnement et des hormones sexuelles dans la régulation du comportement sexuel ». Université de Rennes. France. p197.
- 133. SANDFORD L.M., PALMER W.M., HOWLAND B.E., (1974):** « Influence of sexual activity on serum levels of LH and testosterone in the ram ». *Can. J. Anim. Sci.*, 54, 579-585.
- 134. SALAMON S, (1976):** « Artificial insemination in sheep ». Animal husbandary department. University of Sydney. 139p.
- 135. SCHOEMAN S.J., COMBRINK G.C. (1987):** « A preliminary investigation into the use of testis size in crossbred rams as a selection index for ovulation rate in female relatives ». *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 17, 144-147.
- 136. SCHOENIAN SUSAN, (2003):** « Reproductive problems in rams-University of Nebraska ».
- 137. SCHOENIAN SUSAN, (2004):** « Nutritional effects on sheep health ».
- 138. SCHOENIAN SUSAN, (2005):** « Infectious Reproductive Diseases of Small Ruminants - Utah State University ».
- 139. SCHWARTZ D, MAYAUX M.J, SPIRA A, MOSCATO M.L, JOUANNET P, CZYGKLIK F, DAVID G., (1995):** « Study of a group of 484 fertile men, Part II: Relation between age (20-59) and semen characteristics ».
- 140. SETCHELL B.P., (1977):** « Male reproductive organs and seven ». In *Reproduction in domestic animals*. Ed cole H.H cupps PT Academics press, New York p 229-256.
- 141. SHELTON M., (1978):** « Reproduction and breeding in sheep and goats ». *J. Dairy. Sci* 61: 994.
- 142. SHRESTHA J.N.B., FISER P.S., LANGFORD G.A. and HEANEY D.P., (1983):** « Influence of breed, birth date, age and body weight on testicular measurements of growing rams maintained in a controlled environment ». *Can. J. Anim. Sci.* 63, pp. 835-847.
- 143. SIGNORET J.P., (1975):** « Influence of the sexual receptivity of a teaser ewe on the mating preferences in theram ». *Appl. Anim. Ethol.*, 1, 229-232.

- 144. SIGNORET J-P, (1978):** « Optimisation des systèmes de production industriels : apport des techniques de simulation mixte de phénomènes continus et discrets ».
- 145. SIGNORET J-P, Jacques BALTHAZART, (1983):** « LE COMPORTEMENT SEXUEL, In "La Reproduction chez les mammifères et l'homme" », C Thibault & MC Levasseur coordonnateurs, INRA, Ellipses, pp. 515-536.
- 146. SIGNORET J.P., (1990):** « The influence of the ram effect on the breeding activity of ewes and its underlying physiology ». In : C.M. Oldham, G.B. Martin and I.W. Purvis (eds), Reproductive Physiology of Merino Sheep. Concepts and Consequences, 59-70. School of Agriculture, the University of Western Australia, Nedlands, Perth.
- 147. SIGNORET J.P., LEVY F., NOWAK R., ORGEUR P., SCHAAL B., (1997):** « Le rôle de l'odorat dans les relations interindividuelles des animaux d'élevage ». INRA Prod. Anim., 10, 339-348.
- 148. SINGLETON WAYNE., (1999):** « <http://www.sheepandgoat.com/> »: The Maryland Small Ruminant Page ; Selected Sheep and Goat References.
- 149. SOLTNER D., (1976):** « Alimentation des animaux domestiques ». 1 vol 44 p 10^{ème} édition. Collection sciences et techniques agricoles ed. St gemme sur Loire.
- 150. SOUKHEHAL A., (1979):** « Etude des paramètres de reproduction d'un troupeau ovin de race Ould djellal exploité à la ferme pilote de Tadjmout ». Mémoire d'ingénieur, INA, Alger.
- 151. STEINBERGER.E et STEINBERGER.A., (1969):** « The spermatogenic function of the testes » in : MACKERNS K.W. The gonads. New York appleton centry crafts. 715-737.
- 152. SWIESTRA EE., (1970):** « The effect of low ambient temperature on sperm production epididymal sperm reserves and semen characteristics of rams and boars ». Biol. Reprod. 2-223.
- 153. THIBAUT C., (2001):** « La reproduction chez les mammifères et l'homme ». INRA, Ellipses, Edition marketing S.A.
- 154. THIMONIER J., MAULEON P., (1969):** « Variations saisonnières du comportement d'oestrus et des activités ovarienne et hypophysaire chez les ovins ». Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., 9, 233-250.
- 155. THIMONIER J., (1989):** « Contrôle photopériodique de l'activité ovulatoire chez la brebis ». Existence de rythmes endogènes, Thèse Université François Rabelais, Tours, 112 pp.
- 156. THIMONIER J., COGNIE Y., LASSOUED, KHALDI G. (2000):** « L'effet mâle chez les ovins : une technique actuelle de maîtrise de la reproduction ».
- 157. THWAITES C.J., (1965):** « Photoperiodic control of breeding activity in the Southdown ewe with particular reference to the effects of an equatorial light regime ». J. Agric. Sci. Camb., 65, 57-64.
- 158. THWAITES CJ., (1994):** « The effects of feeding supplements containing different amounts and sources of nitrogen on live weight and the tests of rams during and after mating ». Animal feed science and technology. 48 (3/4), 177-184.
- 159. TOE F., LAHLOU-KASSI and MUKASA-MUGERWA E., (1994):** « Semen characteristics of Ile-de-France rams of different age and physical condition ». Theriogenology 42, pp. 321-326.
- 160. TOELLE VD and ROBINSON OW., (1985):** « Estimation of genetic correlation between testicular measurements and female reproductive traits in sheep ». J. Anim. Sci. 60: 89, 20, 1789-1799.

- 161. UNDERWOOD E.J., (1966):** « The mineral nutrition of live stock ». Commonwealth Agricultural Bureaux. Rome FAO.
- 162. VAISSAIRE J-P., (1977):** « Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire ». Maloine S.A ed Paris.
- 163. VEISSIER I., BOISSY A., DEPASSILLE A.M., RUSHEN J., VANREENEN C.G., ROUSSEL S., ANDANSON S., PRADEL P., (2001):** « Calves' responses to repeated social regrouping and relocation ». J. Anim. Sci.,.
- 164. WALKDEN-BROWN S.W., MARTIN G.B., RESTALL B.J., (1999):** « Role of male-female interactions in regulating reproduction in sheep and goats ». J. Reprod. Fertil., Suppl. 54, 243-257.
- 165. WAMBERG K., (1968):** « Encyclopédie vétérinaire ». Ed Frères Vigot. CHAUVIER G. et MICHELAT J. Paris 846-848.
- 166. WATT DA., (1972):** « Testicular abnormalities and spermatogenesis ». In the ovine and other species. Vet. Bull. 42, 181-190.
- 167. WATTIAUX MICHEL. A., (1990):** « Reproduction et Sélection Génétique ». Chapitre 16: Transmission génétique et fiabilité.
- 168. WIKIPEDIA FONDATION, (2005):** « l'encyclopédie libre, *Mouton (homonymie)* ». <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mouton>
- 169. WILLIAMS WL., (1986):** « Stérilité masculine ». In DERIVEAUX J., ECTORS F. La reproduction chez les animaux domestiques. Vol II. Academia ed. p 511-555.
- 170. WWW.GREDAAL.FRANCE.COM :** « Les espèces d'ovicaprines d'Algérie : LES POPULATIONS OVINES ».
- 171. YEATES N.T.M., (1949):** « The breeding season of the sheep with particular reference to its modification by artificial light ». J. Agric. Sci. Camb, 39, 1-43.
- 172. YOUNGQUIST R.S., (1997):** « Current Therapy in Large Animal Theriogenology ». W.B.Saunders Company, 1st Edition.