

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique Et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية للبيطرة بالجزائر

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE d'Alger

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE

MAGISTER en Sciences Vétérinaires

OPTION : Zootechnie

Thème

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PERFORMANCES
ZOOTECNIQUES DE DEUX POPULATIONS CAPRINES
LOCALES (ARBIA ET CHERKIA) DANS LA REGION DES
OASIS EST ALGERIEN**

Présenté Par

Dr. BENAÏSSA MOHAMED EL-HOCINE

Devant le jury :

Dr. GUEZLANE L	Professeur	E.N.V Alger	Président
Dr. KAIDI R.	Professeur	U.S.D de Blida	Promoteur
Dr. AINBAZIZ H	Maître de conférences	E.N.V Alger	Examineur
Dr. KHELEF D	Maître de conférences	E.N.V Alger	Examineur

Année Universitaire: 2007/ 2008

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*À mes chers parents qui m'ont encouragé et soutenu
pendant toutes mes études, avec amour et patience*

À ma Chère femme S I H A M.

À mes frères:

*Med Tahar, Amor, Abdessalem, Med Lazher, Rachid,
Ali, Naim et Khaled.*

*Et mes chères sœurs : Rahima, Saliha et Samia
ainsi que toute la famille.*

À mes chères nièces et neveux

*À tous mes collègues de la promotion : Boudjellaba S,
Boudjennah H, Laoun A, Benatellah A et Dahmani A*

À tous mes amis :

*Ahmed (Rachid), Sofiane, Djamel M, Ahcene, Achour, Rafik,
hocine, Djamel H, Redhouane, Mourad, Mahmoud, Abdelkader*

Remerciements

Au terme de ce travail je voudrais tout d'abord remercier le bon Dieu de m'avoir donné la force et la patience pour pouvoir réaliser se travail

*Je voudrais ensuite exprimer toute ma gratitude à monsieur **R. Kaidi**, Professeur à l'USD de Blida d'avoir accepter de diriger ce mémoire. Sa compétence, Sa gentillesse et sa constante attention ne peuvent être oubliée. Je suis très fier d'être un de ces étudiants pendant la graduation et à la post-graduation.
Exprimer mes plus sincères remerciement à:*

*Je remercie Monsieur **L. Guezlane**, Professeur et directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, pour l'honneur qu'il nous fait d'avoir accepter de présider le jury,*

*Je remercie Mademoiselle **H. Ainbaziz** Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger et Monsieur **D. Khelef** Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger' d'avoir examiné notre travail*

Ma sympathie se tourne vers tous mes collègues grâce à qui j'ai travaillé dans les bonnes conditions. Ainsi qu'au éleveurs qui ont participé dans la réalisation de cette étude. Et leurs soutient morale qui m'était très nécessaire pour la réalisation de ce travail.

Je voudrai enfin remercier mes enseignants ainsi que tous ceux qui ont contribué de loin ou de prés dans ma formation

RESUME

Le but de notre présente étude est d'apprécier certaines caractéristiques zootechniques des races caprines locale : Cherkia et Arbia . Le travail a été effectué dans trois wilayas de la région des oasis.

Pour atteindre l'objectif tracé, nous avons d'une part, distribué des questionnaires à des éleveurs et des vétérinaires et d'autre part appliqué des traitements de synchronisation des chaleurs et réalisé un suivi de poids (GMQ) des chevreaux afin d'évaluer les performances reproductives et productives de nos races.

L'enquête de terrain nous a permis de constater que tous les indicateurs socio-économiques et professionnels contribuent très peu au développement de l'élevage caprin malgré des performances moyennes montrées par nos races.

Nous avons enregistré des différences de taux de fertilité non significatifs entre les lots traités et témoins des deux races, néanmoins la différence est significative concernant la prolificité.

Pour ce qui est des performances de croissance entre les des races (arbia et cherkia), et entre les deux sexes, des différences significatives ont été constatées.

Le poids à la naissance et le GMQ post-natal (J10) varient entre 2,3 à 2,8 Kg et 120 à 150 g/j respectivement.

Toutefois, les potentialités de ces races restent peu exploitées en vue des mauvaises conditions d'élevage. D'autres études doivent être menées pour une meilleure connaissance de nos races et de leurs performances.

Mots clés :

Saisonnalité, GMQ, œstrus, puberté, poids à la naissance, chèvre locale.

Liste des Figures

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Figure 1	Contrôle neuroendocrinien de la spermatogenèse (Chemineau et al., 1994)	33
Figure 2	La régulation photopériodique du cycle annuel de reproduction chez la brebis (Malpaux et al., 1996)-----	34
Figure 3	Eléments moteurs du comportement sexuel des caprins (Hart. et al., 1975)	37
Figure 4	Cycle oestrien et cycle ovarien (Bonnes et al., 1988)-----	39
Figure 5	Le cycle oestral (Michel et Wattiaux., 1996) -----	42
Figure 6	Régulation hormonale de l'activité sexuelle de la chèvre durant les différentes saisons de l'année (Gonzalez., 2002) -----	43
Figure 7	Variation de la durée de la photopériode naturelle et de l'activité sexuelle de la chèvre (Chemineau et al., 1982) -----	43
Figure 8	Le contrôle neuro-endocrinonien chez la chèvre (Marquis., 1990)-----	58

PARTIE EXPERIMENTALE

Figure 9	Pourcentage des éleveurs enquêtés en fonction des wilayas -----	68
Figure 10	Age des éleveurs -----	69
Figure 11	Type d'élevage -----	71
Figure 12	Niveau d'instruction des éleveurs -----	72
Figure 13	Type de bâtiment d'élevage -----	73
Figure 14	Adhésion aux associations des éleveurs -----	75
Figure 15	Type d'éleveur -----	79
Figure 16	Taille du troupeau -----	80
Figure 17	Histogramme représentant la taille du troupeau en fonction du type d'éleveur -----	81
Figure 18	Autoconsommation -----	82
Figure 19	Vente des produits -----	82
Figure 20	Productions de viande et du lait dans les élevages -----	82
Figure 21	Production peau et poils -----	83
Figure 22	Distribution des mises-bas -----	84
Figure 23	Présence du mâle -----	84
Figure 24	Pratique de la synchronisation et soins médicaux -----	85
Figure 25	Utilisation des fourrages -----	87

Figure 26	Utilisation de la complémentation -----	87
Figure 27	Complémentation alimentaire -----	88
Figure 28	Les complémentations en fonction de l'état physiologique -----	89
Figure 29	Les complémentations en fonction des saisons -----	89
Figure 30	Critères du choix des reproducteurs -----	90
Figure 31	Expérience des vétérinaires enquêtés -----	91
Figure 32	Répartition des vétérinaires enquêtés dans les wilayas -----	91
Figure 33	Zones d'intervention des vétérinaires -----	92
Figure 34	Les espèces sur lesquelles interviennent les vétérinaires -----	92
Figure 35	Nature des interventions des vétérinaires -----	93
Figure 36	Place qu'occupe l'espèce caprin dans la région -----	94
Figure 37	Etalement des mises-bas durant l'année -----	94
Figure 38	Pratique de la synchronisation et de l'Insémination Artificielle -----	95
Figure 39	Les dominantes pathologiques chez l'espèce caprine -----	96
Figure 40	Comparaison de la courbe de croissance en fonction de la race -----	97
Figure 41	Comparaison du GMQ en fonction de la race -----	99
Figure 42	Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe chez la race Arbia -----	100
Figure 43	Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe chez la race Cherkia -----	101
Figure 44	Comparaison du GMQ en fonction le sexe de la race Arbia -----	102
Figure 45	Comparaison du GMQ en fonction le sexe de la race cherkia -----	103
Figure 46	Comparaison de la courbe de croissance en fonction la parité de la race Arbia -----	104
Figure 47	Comparaison de la courbe de croissance en fonction la parité de la race Cherkia -----	105
Figure 48	Comparaison du GMQ en fonction la parité de la race Arbia -----	107
Figure 49	Comparaison du GMQ en fonction la parité de la race Cherkia -----	108
Figure 50	Le poids à la naissance des races Arbia et Cherkia en fonction du sexe et la parité -----	109
Figure 51	Comparaison de la réponse à la synchronisation des deux races locales ----	112
Figure 52	Comparaison de la fertilité du lot traité et du lot témoin -----	115
Figure 53	Comparaison de la prolificité du lot traité et du lot témoin -----	116

Liste des Tableaux

Tableau 1	Multiplication de la population de chèvre de l'Europe, 1900-2003 (FAO, 2003) -----	4
Tableau 2	Populations totales de chèvre du monde entre 1993 et 2003 (FAO, 2003) -----	7
Tableau 3	Chèvre du monde, moutons et cheptels bovins comparatifs, 1963-2003 (FAO, 2003) -----	7
Tableau 4	Évolution et augmentation prévue des populations de chèvre dans des régions choisies, 1960-2020 -(FAO, 2003) -----	8
Tableau 5	Populations de ruminants et produits de chèvre. (FAO, 2003) -----	10
Tableau 6	Production de lait et de viande de chèvre entre 1993 et 2003 (FAO, 2003) -----	11
Tableau 7	Paramètres de reproduction de quelques races dans le monde (FAO, 2000)-----	16
Tableau 8	Paramètres de reproduction à la Station de Vyerwa (Ngozi à Burundi) (Ntabimpereye., 1992-----	17
Tableau 9	Prolificité de différentes races caprines d'Afrique (Marichatou., <i>et al.</i> 2002)--	17
Tableau 10	Qualités laitières de la race Alpine, Saanen françaises et la race Poitevine (Caprigène 2004)-----	18
Tableau 11	Paramètre de la production quelques races laitières dans le monde (FAO 2000)-----	18
Tableau 12	Lactation des différents génotypes (Ntabimpereye., 1992)-----	19
Tableau 13	Comparaison des poids à la naissance et du GMQ de la race locale et des croisés F1(Sersia .,2005)-----	20
Tableau 14	Evolution de l'effectif caprin en Algérie 1990-2003 (MADR; 2003)-----	22
Tableau 15	Evolution du cheptel (FAO;2002) -----	23
Tableau 16	Répartition des effectifs animaux(R.G.A./2001)-----	23
Tableau 17	Evolution des productions des viandes (ITELV, 2000)-----	27
Tableau 18	Evolution de la production laitière (ITELV, 2000)-----	28
Tableau 19	Age et poids à la lutte des races locales (L'ITEBO,1999)-----	28
Tableau 20	Estimation des taux de fertilité, fécondité ; et prolificité chez quelque races locales (ITEBO, 1999)-----	29
Tableau 21	Aptitudes laitières des races locales dans les régions Laghouat et Tizi-ouzou	30
Tableau 22	Performances d'une race améliorée et de deux populations locales algériennes (Dekkiche ; 1987)-----	31

Tableau 23	Durée de l'oestrus chez différentes races (Lahirigoyen, 1973)-----	41
Tableau 24	Schéma de traitement à la PGF2 α chez la chèvre (Corteel et al., 1988) -----	45
Tableau 25	Doses et moment d'injection de la PMSG chez la chèvre(Corteel et al., 1988) -	45
Tableau 26	Structure du mouvement associatif dans le secteur de l'élevage (Ferrah et Yahiaoui ., 2007)-----	75
Tableau 27	Impact des actions d'encadrement sur les paramètres de production au Maroc (Aït-Bihi., 1998)-----	76
Tableau 28	Effectifs des troupeaux selon l'espèce et la taille du troupeau -----	81

Liste des Photos

Photo 1	Elevage mixte des Ovins et des Caprins -----	70
Photo 2	Le Zriba de l'élevage extensif -----	73
Photo 3	Chèvrerie moderne dans les Pays-Bas, vue interne et externe -----	74
Photo 4	La chèvre constitue un guide pour le troupeau -----	77
Photo 5	Fourrages cultivés dans les Oasis -----	86

LISTE DES ABREVIATIONS

Av .J-C	: avant Jésus Christ
°C	: Degré Celsius
Ca ⁺⁺	: Calcium
CJ	: Corps Jaune
Cm	: Centimètre
dl	:Nombre de degré de liberté
E2	: Oestrogène
ECG	: Equine Chorionic Gonadotropin
FAO	: Food and Agriculture Organization
FGA	: Fluorogestone Acétate
FSH	: Folliculo Stimuling Hormon
GMQ	: Gain Moyen Quotidien
GnRH	: Gonadotrophic Releasing Hormon
IA	: Insémination Artificielle
IM	: Intra Musculaire
INRAA	: Institut National de la recherche Agronomique Algérie
ITELV	: Institut Technique des Elevages
ITEBO	: Institut Technique de l’Elevage bovin et Ovin
JL	: Jours longs
JC	: Jour courts
LH	: Luteinising Hormon
LH-RH	: Luteinising Hormon- Releasing Hormon
MADR	: Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural
MAP	: Medroxy- Acetate Progestérone
P	: Probabilité
p	:probabilité que le hasard puisse expliquer les résultat
P4	: Progestérone
PGF2 α	: Prostaglandine F2 α
PMSG	: Pregnant Mare Serum Gonadotropin
R	: Coefficient de Corrélation
RGA	: Recensement Général Agricole
Spz	: Spermatozoïde
T	: Temoin
UI	: Unité Internationale

SOMMAIRE

PARTIE THEORIQUE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1: Données Générales Sur L'élevage Caprin	3
I L'élevage caprin mondial	3
I.1. Historique de l'espèce caprine	3
I.2. Les races caprines dans le monde	5
I.3. Effectifs mondiaux	7
I.4. Les systèmes d'élevages	8
I.5. Productions mondiales	9
I.6. Performances zootechniques de quelques races mondiales	11
I.6.1. Performances de reproduction	11
I.6.1.1. Puberté.....	11
I.6.1.2. Saisonnalité	13
I.6.1.3. Fertilité et Prolificité	16
I.6.2. Performances de production	18
I.6.2.1. Production laitière	18
I.6.2.2. Production viandes	19
I.6.2.3. Mortalité des jeunes.....	21
II. Situation du secteur caprin en Algerie.....	22
II.1. Présentation du secteur.....	22
II.1.1. Evolution et effectif	22
II.1.2. Les races caprines	24
II.1.3. Les systèmes de production.....	25
II.1.3.1. Système extensif	25
II.1.3.2. Système semi-intensif.....	26
II.1.3.3. Système intensif	26
II.1.4. Les productions caprines	27
II.1.4.1. La Viande	27
II.1.4.2. Le lait	27
II.2. Performances zootechniques de quelques populations caprines locales	28
II.2.1. Performances de reproduction de populations locales	28
II.2.1.1. Puberté	28
II.2.1.2. Saisonnalité.....	28
II.2.1.3. Fertilité, Prolificité et Fécondité	29
II.2.2. Performances de productions des populations locales	30
II.2.2.1. Production laitière	30
II.2.2.2. Production de viandes	30

CHAPITRE 2: RAPPELS PHYSIOLOGIQUES	32
I. Activité sexuelle du mâle	32
I.1. La puberté et la spermatogenèse	32
I.2. Comportement sexuel	32
I.3. Contrôle neuroendocrinien	33
I.4. Contrôle photopériodique	34
II. Activité sexuelle de la femelle	35
II.1. La puberté	35
II.2. Comportement sexuel	35
II.2.1. Les différentes phases du comportement sexuel	35
II.2.1.1. Phase d'attraction	35
II.2.1.2. Phase appétitive ou pré copulatoire	36
II.2.1.3. Phase consommatoire : l'Accouplement	37
II.3. Le cycle sexuel	38
II.3.1. Le cycle ovarien	39
II.3.2. Le cycle oestrien	39
II.3.2.1. Définition	39
II.3.2.2. Les différentes phases du cycle	39
II.3.2.3. La durée du cycle	42
II.4. Le contrôle neuroendocrinien	42
II.5. Le contrôle photopériodique	43
CHAPITRE 3: MAITRISE DE LA REPRODUCTION DANS L'ESPECE CAPRINE	44
I. METHODES HORMONALES	44
I.1. Induction Synchronisation des chaleurs par les progestérones	44
I.1.1. FGA	44
I.1.2. La mélatonine	47
I.1.2.1. Induction d'une cyclicité en dehors de la saison sexuelle chez chèvre par des traitements photopériodiques	47
I.1.2.2. Utilisation de la mélatonine	48
I.1.3. Hormone gonadotrope sérique de la jument gravide (PMSG ou eCG)	49
I.1.4. Principaux facteurs de variation de la fertilité après traitement hormonal	49
II. METHODES NON HORMONALES	52
II.1. Stimuli sociaux (Effet boucs- effet chèvres induites)	52
II.1.1. Effet bouc	52
II.1.2. Effet chèvres induites	55
II.2. La régulation de la nutrition pour les chèvres (Flushing)	55
II.3. Photopériode	56
II.3.1. Effets de la lumière sur la reproduction	56

III.	Avances biotechnologiques dans la reproduction caprines	59
III.1.	Insémination Artificielle	59
III.2.	Production, collecte, congélation et transfert des embryons <i>in vivo</i>	59
III.3.	Production d'embryons <i>in vitro</i>	60
III.4.	Bissection et clonage des embryons de chèvre	60
III.5.	La transgénèse	60
III.6.	Synergie avec les biotechnologies de la connaissance du génome	61

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériels et méthodes

I.	Objectif du travail	62
II.	Volet enquête	62
II.1.	Caractéristiques générales des régions d'étude	62
II.1.1.	Localisation.....	62
II.2.	Méthodes.....	63
III.	Volet suivi des performances.....	63
III.1.	Caractéristiques générales des régions d'étude	63
III.1.1.	Localisation	63
III. 1.2.	Ressources végétales	64
III. 1.3.	L'alimentation et les ressources fourragères	64
III.2.	Matériels	64
III.2.1.	Produits et instruments	64
III.2.2.	Materiels Biologiques.....	66
III.3.	Réalisation de l'expérimentation	66
III.4.	Traitements statistiques	67

RESULTATS ET DISCUSSION

I.	Résultats des enquêtes	68
I.1.	Enquête au près des éleveurs	68
I.1.1.	Répartition des éleveurs par wilaya	68
I.1.2.	Age des éleveurs	68
I.1.3.	Les types d'élevages	70
I.1.4.	Le Niveau d'instruction des éleveurs	71
I.1.5.	Infrastructures d'élevages	72
I.1.6.	Organisation des éleveurs	74
I.1.7.	Les systèmes d'élevage	77
I.1.8.	Taille et structure des troupeaux	79
I.1.9.	La taille du troupeau en fonction du type d'éleveur	80
I.1.10.	Le ratio ovin/caprin	81
I.1.11.	Les productions des élevages	81

I.1.12.	Paramètres de la reproduction	83
I.1.13.	Distribution des mises-bas	83
I.1.14.	Les pratiques et soins médicaux.....	84
I.1.15.	Les types d'alimentation	86
I.1.16.	La nature de la complémentation	87
I.1.17.	Période de complémentation	88
I.1.18.	Critères du choix des reproducteurs	90
I.2.	Enquête au près des vétérinaires	91
I.2.1.	Expérience des vétérinaires	91
I.2.2.	Les wilayas d'enquête	91
I.2.3.	Zones d'intervention des vétérinaires	92
I.2.4.	Les espèces sur lesquelles interviennent les vétérinaires	92
I.2.5.	Nature des interventions des vétérinaires.....	93
I.2.6.	Place de l'élevage caprin dans la région des oasis.....	93
I.2.7.	Etalement des mises bas durant l'année	94
I.2.8.	Pratique de la synchronisation et de l'IA	94
I.2.9.	Les pathologies les plus dominantes	95
I.2.10.	Les paramètres de reproduction	96
II.	Evaluation des performances zootechniques	97
II.1.	Contrôle de la croissance des chevreaux	97
II.1.1.	Courbe de croissance en fonction de la race	97
II.1.2.	Comparaison du GMQ des deux races	98
II.1.3.	Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe	100
II.1.4.	Comparaison du GMQ en fonction du sexe	102
II.1.5.	Comparaison de la courbe de croissance en fonction du type de porté.....	104
II.1.6.	Comparaison du GMQ en fonctiondu type de porté.....	105
II.1.7.	Comparaison du poids à la naissance	109
II.2	Contrôle des performances de reproduction	112
II.2.1.	Réponse à la synchronisation des chaleurs	112
II.2.2.	Taux de fertilité	113
II.2.3.	Taux de prolificité	115
	Conclusion et recommandations.....	117

PARTIE THEORIQUE

Introduction

L'élevage caprin constitue un élément fondamental dans les systèmes d'élevages des petits ruminants dans certains continents, surtout dans les zones tropicales et subtropicales. Dans ces régions, il dépasse parfois l'élevage ovin jouent ainsi un rôle très important, à la fois, dans la vie sociale et économique des zones rurales.

En plus de ces mérites, la chèvre est considérée comme animal sacré qui est employé dans les événements à caractère religieux ou traditionnel, ce qui lui donne un intérêt culturel, par opposition à l'intérêt purement économique (Alexandre *et al.*, 2002).

Selon la FAO, (2003), l'effectif mondial est passé de 369,855 millions de têtes en 1963 pour atteindre 764,510 millions de têtes en 2003 avec un taux de changement de 56,3 % contrairement à l'effectif ovin qui a subi une baisse d'environ 8,6% entre les années 1963 et 2003. L'effectif de chèvres semble augmenter parallèlement au déclin de l'effectif bovin et ovin. Cependant, les systèmes de production restent traditionnels et peu performants et le taux d'exploitation ne s'élève que très faiblement.

L'Algérie s'inscrit parmi les pays qui accordent une place prépondérante au développement de l'élevage caprin afin de répondre aux besoins de la population en produit d'origine animale (lait, viande, cuir).

En Algérie, l'effectif caprin est estimé à 3,185 millions de têtes de caprins (RGA., 2001). Les connaissances zootechniques, sanitaires, nutritionnelles, génétiques et socio-économiques que l'on peut obtenir sur le caprin Algérien sont fragmentaires et partielles.

En Algérie, l'élevage caprin représente une activité agricole très importante, surtout dans les régions les plus défavorisées telles que les montagnes, les parcours dégradés et les zones rurales où l'élevage caprin familial constitue une tradition et participe dans l'économie des familles permettant de subvenir aux besoins urgents de l'éleveur (sous forme de caisse d'épargne), mais il reste une source essentielle de protéine animale (lait, viande).

Par ailleurs, l'élevage caprin assure l'approvisionnement en matières premières (peaux, cuir, poils) servant dans l'artisanat et l'industrie du cuir.

Les populations caprines se caractérisent par leurs grandes diversités, leurs hétérogénéités et leur adaptations aux conditions climatiques et aux conditions d'élevages les plus médiocres tels que les fortes chaleurs, les périodes de sécheresses, les régimes alimentaires pauvres et déséquilibrés et par une digestibilité des fourrages riches en celluloses.

En effet, du fait de son aptitude d'adaptation aux diverses conditions du milieu et aux différents régimes alimentaires, Les caprins sont élevés dans différentes zones climatiques : aride, semi-aride, humide sur les altitudes élevées, et selon différents systèmes de production.

L'élevage caprin est pratiqué essentiellement dans des zones difficiles telles que les régions sahariennes, les oasis et la steppe, (64 %) et dans les régions montagneuses du nord du pays (36%). (MADR., 1998 cité par Khaldoune et al., 2001).

Malheureusement, les performances zootechniques de nos races manquent de travaux (publiés), de caractérisations ou d'études précisant leurs performances zootechniques (fertilité, prolificité, production laitières production de viandes). Certes, des essais d'introduction et d'implantation des races étrangères améliorées (ex Alpine et Saennen) ont été enregistrés, le plus souvent dénués de stratégies d'amélioration génétique. Par conséquent, ils n'ont pas abouti à des résultats remarquables (Fantazi .,2004).

Cependant, ces dernières années, ce secteur a connu un regain d'intérêt des agriculteurs du fait des avantages pertinents et du coût d'investissement limité que peut offrir cette espèce.

Notre travail consiste à une contribution, d'une part aux connaissances des potentialités des caprins locales, en évaluant les performances productives et reproductives et, d'autre part à l'analyse des facteurs affectant la productivité des systèmes d'élevage, en se fiant à des enquêtes faites sur le terrain. Les résultats obtenus peuvent être utilisés comme des références et des données quantitatives susceptibles d'être utiles pour l'amélioration génétique des caprins au niveau de chaque troupeau comme au niveau de l'ensemble de la population.

CHAPITRE 1: Données générales

sur l'élevage caprin

CHAPITRE 1 : Données générales sur l'élevage caprin.

I. L'élevage caprin mondial :

I.1. Historique de l'espèce caprine :

La chèvre était le premier animal de ferme domestiqué à Ganj Dareh, aujourd'hui connu sous le nom de l'Iran (8000 ans avant Jésus Christ) (Boyazoglou *et al.*, 2005).

D'après Masson., (1983), il semble raisonnable de penser que les premiers caprins domestiques sont apparus au Moyen-Orient. Cette domestication était survenue essentiellement il y a environ 8500 à 9000 ans au moyen orient selon Reverdin., (1929), et selon Denis., (1988) ; La chèvre est le second animal domestiqué vers -7500 ans.

La chèvre est présente dans la religion, l'économie, la nutrition, les habitudes journalières, (Boyazoglou *et al.*, 2005).

Le lait et la viande de chèvre sont consommés dans toute la région méditerranéenne depuis plusieurs milliers d'années. La peau de ces animaux est prisée à titre d'exemple surtout pour la fabrication des vêtements, pour recouvrir les morts (en Egypte), ainsi que pour le transport des liquides tel que l'eau, le lait et le vin (sous forme de récipient standard) en parcourant de longues distances dans les grandes chaleurs ; c'était le seul récipient approprié aux voyageurs (Cansdale., 1970).

Une réduction importante du cheptel caprin en Europe a eu lieu au milieu du 20ème siècle, due essentiellement à l'application de lois extrêmement rigoureuses contre l'élevage des chèvres, considérées alors comme une menace pour l'environnement (Mavrogenis *et al.*, 2003).

Les populations de chèvre ont diminué sensiblement au cours des 100 dernières années (tableau 1). La réduction du nombre de chèvre était particulièrement significative après les deux guerres mondiales. Le manque de nourriture a encouragé une approche intensifiée de l'agriculture, qui, entre autres, favorisant le développement de la vache laitière. En outre, la culture de l'herbe sous forme de prairies intensives n'était pas favorable au secteur de l'élevage de la chèvre (Morand-Fehr., 1981).

Les grandes lignes du scénario du peuplement de l'Afrique par la chèvre sont :

- 1- Arrivée d'une population primaire de type brevipes en provenance du moyen orient dans le nord de l'Afrique,
- 2- Arrivée, plus tard (vers 2350 av .J-C) d'une chèvre de type longipes qui se cantonne actuellement au nord de la 11^{ème} parallèle,
- 3- Evolution sur place de certaines populations vers un type de nanisme (Bouchel et.Lauvergne., 1996).

La domestication des ovicaprines en Algérie apparaît moins incertaine, contrairement au bœuf ; les capridés représentés par *CAPRA Hircus* furent introduits depuis la néolithique (Trouette ,1930 ; Esperandieu., 1975).

Les gravures et les peintures dans l'art rupestre du Maghreb arabe et du Sahara depuis plusieurs dizaines de milliers d'années, de nombreuses compositions associent les humains à des animaux : les relations qui s'établissent entre deux familles de figuration fournissent des informations zootechniques et socioculturelles généralement inaccessibles par la famille (Dupy *et al.*, 2002).

Tableau 1 : Multiplication de la population de chèvre de l'Europe, 1900-2003(en têtes)

Pays	1900a	1910b	1920b	2003c
Bulgarie	1 450 000	1384000	1464000	900000
France	1 500 000	1417000	1197000	1230000
Allemagne	3 000 000	3534000	4526000	160000
Grèce	2 500 000	ND	3575000	5000000
Hongrie	400 000	309000	26000	140000
Italie	2 350 000	2715000	3082000	1330000
Hollande	154 150	224000	311000	265000
Espagne	4 500 000	3216000	4182000	3046000
Suisse	415000	362000	356000	67500
Total	18647950	15043000	20823000	12893300

ND: Non Disponible. (a): Diffloth., (1908). (b) :Zwaenepoel.,(1920). (c) :FAO., (2003).

I.2. Les races caprines dans le monde :

French., (1971), cité par Hellal., (1986), classe les populations caprines par continent, à savoir : la chèvre d'Europe, la chèvre d'Asie et la chèvre d'Afrique.

➤ La chèvre de l'Europe :

C'est un animal au profil droit ou légèrement concave et aux oreilles dressées. Cette chèvre se caractérise par un cou long et mince et peut présenter des cornes. La taille varie généralement de 85 à 90 cm. Le corps est étroit à dos tranchant à croupe courte et inclinée, et aux membres hauts. Les principales races qui représentent cette population sont :

- **L'Alpine (Photo 6 annexe 2) :** Originaire des Alpes, est un animal de taille moyenne (50 à 70 cm), à poil court et fin, à tête cornue ou motte, avec ou sans pampilles. La robe est marron brun avec une " raie de mulet " et les extrémités noires. C'est une race laitière, elle est d'ailleurs fortement sélectionnée pour ce caractère, notamment en France.
- **La Saanen (Photo 7 annexe 2) :** Originaire de la vallée de Saane en Suisse. Sa robe est uniformément blanche, Son poids varie entre 55 et 90 kg pour les femelles alors que pour les mâles, il varie de 80 à 120 kg.

L'Alpine et la Saanen sont de loin des chèvres qui ont connu un effort de sélection, leurs performances sont reconnues dans le monde entier.

- **La Poitevine :** de format moyen, sa robe d'un brun plus ou moins foncé allant jusqu'au noir est composée de longs poils fins. Sa production laitière est moins abondante que celle de la Saanen et de l'Alpine mais son rendement fromager est meilleur.
- **Les variétés de Grenade et de Murcie (Photo 9 annexe 2) :** la tête est fine, le chanfrein est droit ou très légèrement concave,
- **La variété Maltaise (Photo 8 annexe 2) :** Connue depuis fort longtemps, elle est caractérisée par une tête longue à profil droit et un dos long et bien horizontal. Sa robe est de couleur blanche.
- **La chèvre de l'Asie :** Les principales races qui la représentent sont la race Angora et la race Cachemire.
- **La race Angora (Photo 11 annexe 2) :** La production principale de cette chèvre est sa toison de très haute qualité nommée Mohair. Elle est de couleur blanche formant des mèches longues, frisées ou bouclées.

- **La race Cachemire (Photo 10 annexe 2) :** Elle est de petite taille, acclimatée au Bengale, elle résiste aux froids les plus rigoureux ; elle est élevée principalement pour sa toison de qualité supérieure.

➤ **La chèvre de l'Afrique :**

Elle est de taille moyenne de 60 à 70 cm : le squelette est fin, les masses musculaires peu développées. Les oreilles sont longues, larges et pendantes, le col mince et long, le corps peu épais et les membres allongés et fins. La robe est couverte par des poils courts, de couleur rousse, plus ou moins foncés. La plus connue des chèvres africaines est la race Nubienne (Photo 7 Annexe 2).

Par ailleurs, Charlet et Jaouen., 1975, citent trois grands rameaux correspondants aux trois continents l'Afrique, l'Europe et l'Asie.

➤ **Le Rameau Kurde :**

Le groupe le plus important formé de sujets de taille moyenne à poils longs et de bonne qualité, à cornes spiralées, à oreilles moyennes ; l'aptitude à la production de la viande est assez bonne, mais elle reste faible pour le lait.

Dans ce rameau on trouve un certain nombre de race dont nous citons quelques unes : la race Angora, et la population type Balkanique qui est surtout caractéristique des zones montagneuses.

➤ **Le Rameau Nubio-Syrien :**

Ces sujets se distinguent nettement des précédents par une taille assez élevée, des poils courts et de longues oreilles tombantes. L'aptitude laitière est en général assez remarquable. Un certain nombre de races se distingue à savoir : la Damasquine, la Main bine et la Nubienne.

Dans ce rameau un noyau algérien existe, représenté par la M'zabite qui est hybride de la Maltaise, il semblerait également que l'Apulienne et la Pouilli italiennes à poils courts, pourraient être apparentées à la M'zabite (Fantazi .,2004)..

➤ **Le Rameau Pyrénéen :**

La chèvre pyrénéenne est caractérisée par les poils longs, la grande taille, un fort squelette et des cornes longues. Une variété des zones montagneuses de l'Espagne, la Serrana a été améliorée pour la production de la viande en recherchant des sujets de grande taille, à forte précocité.

I.3. Effectifs mondiaux :

Le Tableau n° 02 montre une grande concentration dans les continents asiatique et africain avec un effectif qui dépasse les 330 Millions de têtes. Les pays méditerranéens sont caractérisés par un grand effectif. Par ailleurs, l'estimation de la production en lait varie d'un pays à l'autre selon le système de production pratiqué.

Les pays de l'Afrique et de l'Asie abritent l'effectif de chèvre le plus important avec une part de plus de 92 % de l'effectif mondial.

Tableau 2 : L'Effectif caprin dans le monde entre 1993 et 2003 (millions têtes)

Région	Année 1993	Année 2003	Change (%)
Afrique	176,996	219,736	24,1
Asie	370,269	487,588	27,1
Europe	18,940	18,425	-2,7
Amerique	37,652	37,940	0,7
Océan	871	817	-6,2
Monde	604,727	764,510	26,4

(FAO, 2003).

En comparant avec les ovins et les bovins, on trouve que le taux de change de l'effectif caprin est très développé entre 1963 et 2003 pour arriver à 56,3% (tableau 3).

Tableau 3: comparaison du cheptel caprin, ovin et bovin dans le monde entre 1963 et 2003 (millions têtes)

Espèces	1963	Change (%)	1983	Change (%)	2003
Caprin	369,855	32,3	489,195	56,3	764,510
Ovin	999,137	12,5	1 124,476	-8,6	1 028,594
Bovin	970,281	28,6	1 247,802	9,6	1 368,055

(FAO, 2003).

L'augmentation continue et rapide des effectifs et des productions de la chèvre dans les pays en voie de développement, particulièrement parmi les plus pauvres de ces pays, indique que cet animal pourrait fournir la solution adéquate pour satisfaire certains des besoins accompagnant l'augmentation continue des populations humaines (Tableau 4). Ce point de vue est renforcé par la résistance et l'adaptabilité formidables des expositions de cet animal

dans des conditions dures, à savoir : l'adaptabilité aux températures excessives, froides et chaudes, sous-alimentations, altitude nivelle, capacité de marcher de longues distances, sécheresses (Morand-Fehr, 1988, Haenlein, 2001 et Niguez, 2004).

Tableau 4 : Évolution prévue des effectifs caprins dans des régions choisies, 1960-2020
(millions têtes)

Région continent	1960	change %	1980	change %	2000	change %	2020
Région							
Développé	970	20,8	1172	12,1	1314,5	0,3	1355,7
En voie de développement	2050,4	59,0	3259	45,5	4742,2	31,2	6223,5
Industriels	656,1	20,2	789	14,4	902,6	6,5	962,05
Non développé	245,2	62,4	398,25	67,6	667,6	61,6	1079,3
A bas revenu	946,5	59,7	1511,5	62,6	2458,1	39,7	3435,2
Continent							
Afrique	267,7	66,9	446,8	77,6	793,6	55,5	1231
Asie	1666	54,5	2575,1	42,6	3672,3	24,7	4581,5
Amérique Latine	148,4	63,3	242,3	42,6	345,7	27,3	440,26

(FAO, 2003).

I.4. Les systèmes d'élevages :

Selon Chassany., (1990), les systèmes de production dans la méditerranée sont répartis :

- Les systèmes hors sols avec engraissement en atelier à partir d'aliments cultivés, concentrés produits par l'éleveur et/ ou achetés.
- Les systèmes agro-pastoraux sédentaires avec généralement une appropriation privée des terres.
- Les systèmes agro-pastoraux semi-nomades avec transhumance plus ou moins lointaine.
- Les systèmes pastoraux nomades avec circuits d'utilisation des parcours sur des longues distances et achats de concentrés avec un usage de terres dont les accès sont plus ou moins réglementés.

Cependant, dans ces climats chauds à sécheresse périodique, la chèvre est susceptible d'une efficacité de production supérieure à la vache. Elle permet aussi bien la fourniture des communautés urbaines que l'autoconsommation des familles. Le temps nécessaire à la traite, plus élevé que pour une production équivalente de lait de vache, n'est pas un très grand handicap dans ces zones à main d'oeuvre agricole abondante, d'où un retour depuis quelques décennies à l'élevage caprin intensif : ex : Italie, Israël, Grèce, France, Espagne et même Maghreb (Charlet et Jaouen., 1975).

Les systèmes herbagers intensifs sont très rarement étudiés pour l'espèce caprine (Devendra *et al.*, 1982), espèce connue pour valoriser des végétaux ligneux (Benavides., 1994).

I.5. Productions mondiales :

L'estimation de la production en lait de chèvre varie d'un pays à l'autre selon le système de production pratiqué.

L'Europe produit 1 557 000 tonnes avec un effectif de 11 501 000 têtes, alors que l'Afrique produit moins malgré son effectif qui est dix (10) fois plus grand (116 838 000 têtes) (Frayse ., 2006).

L'élevage de chèvre est une activité extrêmement exigeante, particulièrement pour les continents en voie de développement (Asie, Afrique). D'où l'intérêt d'étude de l'évolution des populations et des produits de chèvre entreprise entre 1969 et 2003 (Tableau 5), les données sont classifiées selon les niveaux relatifs de développement et de revenu.

Le secteur caprin a reçu sensiblement moins d'appui que d'autres secteurs d'élevage, tels que le bovin laitiers, l'aviculture ou l'élevage de porc. En dépit de la reconnaissance des qualités et du potentiel des chèvres, cette espèce semble obtenir moins de faveur économique et commerciale. Dans les pays en voie de développement, un aperçu de la situation prouve que probablement moins de 5% de tout le lait écoulé sur le marché est obtenu à partir des chèvres (Dubeuf *et al.*, 2004).

Tableau 5 : Populations de ruminants et produits de chèvre. (FAO, 2003).

pays/espèces/production	1969	Change %	1983	Change%	2003
effectif dans les pays développés (×1000 têtes)					
Caprin	30000	−9,0	27000	17,0	31600
Ovin	548000	−9,5	524700	−32,0	356600
Bovin	346000	23,0	427750	29,0	553250
Production caprine (×1000 tonnes)					
Lait	2706	−27,0	1980	280	2539
Viande	140,7	14,5	161,2	16,5	187,8
effectif dans les pays hautement industrialisés (×1000 têtes)					
Caprin	20700	−9,6	18700	9,6	20500
Ovin	367750	−9,2	337750	−15,0	287100
Bovin	246400	11,0	273600	−10,0	247000
Production caprine (×1000 tonnes)					
Lait	1575	−2,6	1534	8,6	1667
Viande	77,8	47,4	114,7	10,0	126,3
Effectif dans les Pays en voie de développement (×1000 têtes)					
Caprin	340000	36,0	462200	58,6	733000
Ovin	451140	33,0	600000	12,0	672000
Bovin	609000	35,4	824650	27,0	1048000
Production caprine (×1000 tonnes)					
Lait	4075	54,0	6276	47,8	9278
Viande	985	78,0	1754	122,0	3904
Effectif dans les Pays avec un bas revenu (×1000 têtes)					
Caprin	183000	59,0	290700	57,7	458500
Ovin	163550	38,3	226155	33,9	302830
Bovin	346000	23,6	427700	29,3	553240
Production caprine (×1000 tonnes)					
Lait	2420	65,4	4002	94,2	7772
Viande	647	72,5	1116	69,4	1891
Effectif dans les pays non développés (×1000 tête)					
Caprin	90190	33,4	120330	68,4	202700
Ovin	84400	30,4	110089	26,0	138776
Bovin	124230	31,8	1638000	31,3	215140
Production caprine (×1000 tonnes)					
Lait	1598	39,5	2230	70,0	3792
Viande	282	41,1	398	80,4	718

Dans les pays du sud, du fait d'une faible productivité, les excédents commercialisables sont en effet peu importants, notamment en Afrique sub-saharienne (Tacher et Letenneur., 1999).

La production laitière a augmenté dans le monde entier de 8.7% ces dernières années, alors que la production de viande a augmenté de 40% dans les 10 dernières années (50% en Asie). Cette augmentation est très remarquée en Afrique et l'Europe pour la production laitière et en Asie concernant la production de viande (tableau 6).

Tableau 6 : Production de lait et de viande de chèvre entre 1993 et 2003 (milliers de tonnes)

Région/continent	Lait			Viande		
	Année		Change %	Année		<u>Change %</u>
	1993	2003		1993	2003	
Afrique	2100	2745	30,7	664,6	813,6	22,4
Asie	6241	6291	0,8	2015	3004	49,1
Europe	2169,1	2421,4	11,6	141	122	-13,0
Amérique	357	359	0,5	127	137,5	8,5
Océanie	25	30	20,0	14,4	13,9	-3,5
Monde	10867	11816	8,7	2961	4091	38,1

(FAO, 2003).

I.6. Performances zootechniques de quelques races mondiales :

I.6.1. Performances de reproduction :

I.6.1.1. Puberté :

L'âge à la puberté ou la durée de l'anoestrus pubertaire se définit comme l'âge de la détection du premier œstrus chez la femelle et la première saillie chez le mâle. L'âge d'apparition des premiers signes de puberté est très variable et dépend du type génétique des animaux, du système d'élevage, de la race, et de la date de naissance des chevrettes (Reira., 1982).

Dans les zones tropicales et subtropicales, la puberté de la chèvre locale apparaît en général entre 8 et 14 mois. Ainsi, au Venezuela, la puberté est atteinte entre 10 et 14 mois d'âge à un poids vif de 24 kg lorsque les animaux sont élevés sur parcours (Gonzalez-

Stagnaro., 1984). Dans le nord du Mexique, la première ovulation des femelles nées en janvier est détectée à 8,5 mois pour un poids vif de 25-30 kg et la première saillie des mâles nés à la même période est observée à 4,3 mois pour un poids vif de 20 kg (Delgadillo *et al.*, 1997).

Cependant, 50 % des premiers œstrus détectés ne sont pas accompagnés d'ovulation et 36 % des premières ovulations ne sont pas accompagnées de comportement d'œstrus (Chemineau., 1986).

Chez les races européennes importées dans les zones tropicales, la puberté commence plus tardivement que chez les animaux locaux. Alors que la puberté apparaît entre 8 et 12 mois dans les zones tempérées, elle n'est observée qu'entre 12 et 20 mois chez les animaux des races tempérées élevés sous les tropiques. Ce retard est essentiellement la conséquence d'une faible croissance des animaux de ces races dans les zones tropicales (Delgadillo *et al.*, 1997).

Au Venezuela, la première mise bas des femelles des races Alpines, Anglo-Nubienne ou Toggenburg a lieu entre 26 et 30 mois, alors que chez les populations locales elle se produit vers 17 mois (Gonzalez-Stagnaro., 1984).

Chez les femelles locales croisées avec des génotypes européens, l'âge à la première mise bas est de 19 à 21 mois (Gonzalez-Stagnaro., 1984).

Il a été observé que certaines races sont plus précoces que d'autres. En effet, la puberté chez les chevrettes alpines ou pygmées apparaît respectivement à 5 et 3 mois (Gressier B., 1999). La chèvre Angora se reproduit à l'âge de 18 à 20 mois (Zarrouk *et al.*, 2001).

Lahirigoyen.,(1973), voit que les chevrettes ne sont pas saillies avant l'âge de six (06) mois. D'autres auteurs préconisent la mise à la reproduction des chevrettes lorsqu'elles atteignent les deux tiers de leurs poids adultes.

Une caractéristique des races saisonnées : les animaux ne deviennent pubères que pendant la saison sexuelle et, par conséquent, l'âge et le poids à la puberté dépendent étroitement de la date de naissance dans l'année. Dans ces races, les femelles nées en hiver début du printemps atteindront la puberté à l'automne / hiver suivants, uniquement si elles ont un développement corporel suffisant (c'est-à-dire si elles ont été alimentées correctement), sinon, elles devront attendre jusqu'à la saison sexuelle suivante et n'atteindront la puberté qu'à 18 mois (Baril *et al.*, 1993).

Ces deux paramètres sont très importants pour l'âge de la puberté ainsi en climat doux et tempéré, avec un peu de variations saisonnières (ex : nouvelle Zélande), la puberté apparaît

avant 6 mois, en revanche en région aride ou froide, il n'y a pas de cycle à la première année (Rippel., 1974).

L'apparition du premier oestrus est avancée par l'exposition des chevrettes à des boucs (Greyling *et al.*, 1990). Mais ces premiers oestrus sont souvent dissociés de l'apparition de la première ovulation (Fabre-Nys., 2000).

L'âge à la première saillie de la chevrete du Drâa au Maroc se situe autour de 9 mois et varie de 5 mois à 12 mois (Ezzahiri *et al.*, 1984). Ceci place la chèvre du Drâa parmi les chèvres précoces si on la compare à la chèvre du Haut Atlas qui met bas à l'âge de 2 ans au minimum si elle est née au printemps (Bourbouze *et al.*, 1976).

I.6.1.2. Saisonnalité :

Dans les pays tempérés, les ovins et les caprins manifestent d'importantes variations saisonnières de l'activité sexuelle dues à la photopériode, la température, l'alimentation ou encore les interactions entre individus. Dans les deux sexes, il existe une période d'activité sexuelle maximale qui s'étend, en général d'août à janvier, et une période d'activité minimale de février à juillet. Les variations se manifestent chez la femelle par l'existence d'une période d'anoestrus 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 (Chemineau *et al.*, 1998).

La particularité de la reproduction chez la chèvre est sa discontinuité dans le temps, sauf dans le cas des races dessaisonnées (Si Tayeb., 1989).

Il est possible de définir, pour les races originaires des latitudes moyennes et élevées, une période de saison sexuelle qui débute en été et se termine en hiver, et une période d'anoestrus (fin d'hiver- début de l'été) ou de moindre activité sexuelle lorsque moins de 50%, voire la totalité des femelles n'ont plus d'oestrus réguliers ou d'activité ovulatoire cyclique (Chemineau *et al.*, 2001).

Sous les climats tempérés, les chèvres laitières ont également une saison d'anoestrus et d'anovulation qui dure de sept à huit mois (de mars à septembre). Dans l'espèce caprine, les oestrus sans ovulation sont observés au début et des ovulations silencieuses à la fin de la saison sexuelle annuelle (Brice., 2003)

Dans certaines régions, des périodes limitées d'activités œstriennes ou ovulatoires peuvent être associées à des conditions environnementales particulières telles que l'arrivée des pluies, des variations de température ou un pâturage abondant (Devendra *et al.*, 1970), donc sensibles aux conditions locales de l'environnement.

Selon Corteel., (1975), la chèvre n'extériorise chaque année que 6 à 8 cycles oestriens pendant la saison sexuelle.

Lorsque la latitude diminue, la saisonnalité des races locales est de moins en moins marquée et les durées individuelles d'anoestrus raccourcissent. Dans les régions subtropicales, quelques races maintiennent leur cyclicité ovulatoire toute l'année (D'Man au Maroc, Ossimi en Egypte) et d'autres présentent un faible saisonnement de leur activité ovulatoire ou oestrale (Barbarine en Tunisie, Rhamani en Egypte) ; mais aucune d'entre elles ne manifestent d'importantes variations observées chez les races des latitudes plus élevées (Baril *et al.*, 1993).

En Afrique du nord, les races laitières importées de pays tempérés (Alpine, Saanen, Murcia) conservent leur caractéristiques de reproduction : saisonnalité marquée (anoestrus et anovulation de jours "longs"), la saison sexuelle se situe donc de septembre à mars (Chunleau., 2000). Selon le même auteur, les populations locales présentent des différences notables de comportement selon le génotype considéré et le milieu où elles vivent. On peut noter que le cas de la population des oasis du sud marocain appelée D'Man qui a un comportement de type "tropical" caractérisé par l'absence de saisonnalité.

Kerkouche., (1979), signale que les races améliorées importées en Algérie ont une saisonnalité moins marquée qu'en Europe.

Dans les régions tropicales, les caprins sont souvent capables de se reproduire toute l'année. Les chèvres locales de Malaisie maintenues dans de bonnes conditions d'élevage, présentent aussi une activité œstrianne et ovarienne toute l'année (Sutherland., 1988).

De même, certaines populations locales d'Inde ou les Red Sokoto du Nigeria ne semblent pas présenter de périodes importantes d'anoestrus et d'anovulation au cours de l'année (Rajkonwar *et al.*, 1978).

Elevées en zones tropicales ou subtropicales, les races importées d'Europe montrent d'importantes variations saisonnières d'activité sexuelle avec une période obligatoire d'anoestrus et d'anovulation chez les femelles, et des variations saisonnières de poids testiculaire chez les mâles (Le Gal *et al.*, 1993 ; Delgadillo *et al.*, 1996). Cette alternance des périodes d'activité et de repos sexuels est générée par un rythme endogène de l'animal qui est synchronisé par la photopériode (Malpaux *et al.*, 1996).

Shelton., (1978) ; Restall., (1992) ; Mascarenhas *et al.*, (1995) et Delgadillo *et al.*, (1996) , ont confirmé le fait que les caprins des régions tropicales sont capables de se reproduire toute l'année, surtout lorsque la température varie entre 25 et 40 °C.

Chemineau., (1986), a aussi affirmé que 90% des chèvres Créoles de la Guadeloupe, présentent pendant 9 mois de l'année des ovulations et un comportement d'œstrus au moins une fois par mois. Pendant les trois autres mois, 80% des femelles présentent au moins une ovulation mensuelle.

En revanche, la chèvre Créole de Guadeloupe, race tropicale ovule toute l'année, avec cependant une petite diminution en juin/juillet comme c'est le cas, probablement, de beaucoup d'autres races tropicales (Baril *et al.*, 1993).

Par contre les résultats obtenus par Chemineau *et al.*, (1998), montrent que les caprins de races Alpines et Saanen des régions tempérées, manifestent une activité sexuelle qui varie fortement avec la saison. Les chèvres débutent leur saison sexuelle au cours des premiers jours d'octobre et la terminent vers la fin du mois de janvier. Selon l'auteur la photopériode est responsable de ces variations d'activité sexuelle.

Au Cameroun, dans une enquête réalisée par Manjeli *et al.*, (1996), ont rapporté pour 62,31 % des éleveurs de la province, les mises bas ont lieu en saison sèche, tandis que 26,09% estiment qu'elles ont lieu toute l'année et que pour 11,60% d'entre eux, elles sont plutôt concentrées en saison des pluies. Cependant dans la pratique, on sait que la chèvre locale peut mettre bas toute l'année.

D'après Boukhliq et. Lahlou-Kassi., (1989), la présence permanente des mâles avec les femelles donne lieu à des accouplements toute l'année chez la chèvre Draa au Maroc. Ces observations indiquent que c'est une race dessaisonnée comme la race ovine D'man (Lahlou-Kassi., 1982 ; Boukhliq., 1986). L'absence d'une saison sexuelle déterminée pourrait offrir des perspectives intéressantes à toute technique moderne de conduite de reproduction.

Moulin., (1993) a, à rapporté que les caprins du bassin méditerranéen, peuvent se reproduire 2 fois par année, voire 3 fois en 2 ans.

Zarrouk *et al.*, (2001), ont déclaré que dans la race Barbarine, la saison sexuelle est continue, les chaleurs reviennent à 75% dans les 50 jours du post-partum, surtout en présence du bouc.

Sutherland., (1988), a affirmé lui aussi l'existence d'une activité sexuelle durant toute l'année, dans une race caprine locale «Malaisienne Indienne».

Chemineau *et al.*, (1992) et Zarrouk *et al.*, (2001), ont tous déclaré que les chèvres des pays tempérés présentent une saison de reproduction bien marquée de juin à décembre.

Dans les pays tempérés, l'activité sexuelle de la chèvre se concentre en automne, lorsque la durée du jour diminue entre septembre et décembre ; ceci a été rapporté par : Fabre Nys., (2000).

I.6.1.3. Fertilité et Prolificité :

La fertilité et la prolificité sont clairement liées aux conditions climatiques de Pluviométrie. Les périodes de conception des femelles se produisent généralement lorsque les fourrages sont disponibles (Gonzalez- Stagnaro et Madrid 1982).

La prolificité dépend aussi fortement des conditions d'alimentation au moment de la saillie, ce qui est une conséquence de la relation entre disponibilités alimentaires, état corporel et taux d'ovulation des femelles. Chez les chèvres Créoles de Guadeloupe, une corrélation significative entre la prolificité et la pluviométrie un mois avant la fécondation a été mise en évidence (Chemineau et *al.*, 2001). A l'opposé, chez les chèvres naines du sud du Nigeria, où il existe des variations de précipitations au cours de l'année, aucun effet du mois de conception sur la prolificité n'a été trouvé. Toutefois, dans ces conditions, la prolificité est modifiée significativement par l'état sanitaire des femelles (Adeoye., 1985). Le tableau n° 7 illustre les performances de reproduction de certaines races dans le monde.

Tableau 7 : Paramètres de reproduction de quelques races dans le monde

Races	Fécondité (%)	Fertilité (%)	Prolificité (%)
Alpine chamoisée	110	90	110
Saanen	120	100	105
Angora	105	95	120
Murciana	130	90	130
Créole	125	85	125
Corse	100	96	120

Source : FAO 2000

Les renseignements disponibles sur la chèvre du Drâa sont limités. Le taux de prolificité de cette race est de : 158 %. Tandis que les taux de prolificité enregistrés chez des chèvres Murciana (importées d'Espagne) et Fnideq (originaires du nord du Maroc) élevées dans les mêmes conditions sont de 123 % et de 141 % respectivement. (Boukhliq et Lahlou-Kassi., 1989).

Selon Ntabimpereye., (1992), des essais de croisement entre la petite chèvre d'Afrique de l'Est et le bouc de race alpine ont abouti aux résultats cités dans le tableau n° 8.

Tableau 8 : Paramètres de reproduction à la Station de Vyerwa (Ngozi, Burundi)

Paramètres	Type génétique			
	<u>F1</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>	Alpine
Taux de fertilité apparente	114,3 %	109,9 %	103 %	124,7 %
Taux de fécondité (%)	181,1 %	172,9 %	161,2 %	191,4 %
Taux de prolificité (%)	161,4 %	157,8 %	155,3 %	148,9 %
Intervalle entre mise-bas	313	335	357	329

(Ntabimpereye., 1992)

On peut remarquer sur le tableau n° 8 que le croisement d'absorption entre la petite chèvre d'Afrique de l'Est et le bouc de race alpine a une influence négative sur les paramètres de reproduction.

Au Niger : dans une étude comparative de la chèvre rousse de Maradi et de la chèvre à robe noire dans la zone de Maradi La prolificité moyenne était de 136 et 124 respectivement et qui est plus élevée pour la chèvre rousse et pour chaque rang de mise bas. Néanmoins, la différence n'est pas significative entre la chèvre rousse et la chèvre noire. Les deux races ont été prolifiques, même si elles l'ont moins été que les chèvres naines (175) et celles de Massakory (143) (Tableau 9) (Marichatou., *et al.*, 2002) .

Tableau 9 : Prolificité de différentes races caprines d'Afrique

Race	Prolificité (%)	Auteur et année
Chèvre rousse	147	Haumesser, 1975.
	125	Verhults, 1995.
Caprin du Sahel tchadien	107-108	Dumas, 1977.
Chèvre bariolée du Niger	126	Haumesser, 1975.
Chèvre naine d'Afrique	175	Kabbali et Berger, 1990.
Chèvre de Massakory 7	143	Iemvt, 1977

(Marichatou *et al.*, 2002) .

I.6.2. Performances de productions :**I.6.2.1. Production laitière :**

Le caractère de la production laitière est très marqué pour les races sélectionnées et améliorées dans ce sens, L'Alpine, Saanen et la Poitevine viennent dans les premières classes avec des qualités laitières très appréciables (Tableau 10 et 11).

Tableau 10 : Qualités laitières de la race Alpine, Saanen françaises et la race Poitevine.

Les races	Type d'élevage	Lactation (j)	Lait (kg)	TP (g/kg)	TB (g/kg)
Alpine française	Elevages de la Base de sélection (Adhérents de Caprigène France)	290	842	31,5	35,3
	Elevages au Contrôle Laitier Officiel hors Base de sélection	268	717	30,5	34,3
Saanen française	Elevages de la Base de sélection (Adhérents de Caprigène France)	296	894	30,2	33,1
	Elevages au Contrôle Laitier Officiel hors Base de sélection	270	734	29,3	32,1
Poitevine	/	269	592	30,4	33,7

(Caprigène .,2004)

Les Tableaux n° 10 et 11 montrent que les races à profil laitier sont l'Alpine et la Saanen. La Murciana possède des aptitudes laitières acceptables. Contrairement à la Corse et la Créole qui sont des races allaitantes et Angora à vocation de production des poils.

Tableau 11 : Paramètres de la production quelques races laitières dans le monde.

Races	Durée de lactation (jour)	Production laitière par lactation (Kg)
Alpine chamoisée	280	800
Saanen	280	900
Murciana	210	500
Corse	150	150

(FAO., 2000)

Le croisement d'absorption entre la chèvre alpine et la petite d'Afrique de l'Est améliore les performances pondérales et laitières (Tableau 12) (Ntabimpereye., 1992).

Tableau 12 : Lactation des différents génotypes.

Genotype	Quantité de lait (l)	Durée de lactation (j)
Race Alpine	432-480	260-280
R1 (3/4 Alpine)	246-355	247-259
F1 (1/2 Alpine)	198-236	203-208

Peters et Horst., (1979), rapportent que les génotypes caprins laitiers des zones tempérées produisent 2 à 3 fois moins de lait en zone tropicale (tous facteurs confondus). Aussi, l'augmentation des performances laitières des allaitantes passent, certes, par l'amélioration des conditions générales d'élevage (conduite du troupeau, prophylaxie) mais principalement par la gestion des pâturages et la pratique de la complémentation des mères.

La chèvre Créole apparaît comme une bonne productrice laitière comparativement aux autres races à viande tropicales (Devendra et Burns., 1982), les races élevées au Mexique (Romero *et al.*, 1994) ou encore celles du Nigeria (Egwu *et al.*, 1995). Raats., (1988), rapporte pour les chèvres Boer, une production de lait de 134 g/j/Kg de poids métabolique.

L'amélioration des performances laitières permet d'entrevoir des résultats encourageants quant à l'amélioration des niveaux de croissance de la portée sous la mère (Alexandre., 1983). Par ailleurs, des équations de prédiction de la production laitière de la mère à partir des performances de croissance des chevreaux sous la mère ont été établies par Alexandre *et al.*, (1997), et pourraient être appliquées dans des programmes locaux de contrôles de performances adaptés à l'espèce caprine de génotype Créole et de type allaitant.

I.6.2.2. Production de viandes :

Les performances animales sont très liées aux conditions d'élevage. Alexandre., (1987) a noté des gains moyens quotidiens (GMQ) variant de 25 à 250 g/j pour différents génotypes dans différentes conditions. Il importe de faire la part des effets de l'environnement afin de mieux maîtriser les facteurs limitants, mais aussi de façon à déterminer par la suite la part de la variabilité génétique (Alexandre, *et al.*, 1997).

Le poids au sevrage varie selon la taille de la portée et le sexe dans les mêmes proportions que ceux observées à la naissance : 15 % de différence entre chevreaux simples et doubles et 10 à 8 % de différence entre mâles et femelles (Alexandre, *et al.*, 1997)

Le gain moyen quotidien entre 10 et 30 jours (GMQ10-30) et le GMQ 30-70 jours sont de $84,3 \pm 25,9$ et $65,7 \pm 24,0$ g/j respectivement. Les valeurs de GMQ en début d'allaitement passent de plus de 100 g/j pour les simples à 78-85 g/j pour les multiples. Les chevreaux les plus légers (nés multiples, nés femelles ou nés en saison humide) sont sevrés vers 83 jours, plus tardivement (2 à 3 jours de plus) que les plus lourds (Alexandre, *et al.*, 1997)

Mathieu., (2007) rapporte que La chèvre Boer, originaire d'Afrique du Sud est le résultat d'une sélection viande très performante réalisée à partir de chèvres indigènes et des chèvres européennes. Le GMQ des jeunes avoisine 300 g par jour. Pour un poids de naissance de 4 à 5 kg, le chevreau atteint 12-13 kg au sevrage à 50 jours et 30 à 35 kg à 4 mois. Les mâles ont une croissance de 213 g contre 184 g pour les femelles.

Plusieurs croisements entre chèvres Alpines ou Saanen et des races locales de pays étrangers ont permis de mettre en évidence une amélioration des performances laitières des chèvres croisées mais aussi une augmentation de la vitesse de croissance des chevreaux. (Tableau 13)

Au Vietnam, des croisements réalisés entre la race Bach Tao, à vocation laitière et les races Saanen et alpine ont donné des animaux à croissance nettement supérieure à celle des Bach Tao pure. Le GMQ est plus élevé de 35 à 45 %.

Tableau 13 : Comparaison des poids et du GMQ à la naissance de la race locale et du produit croisé F1.

Poids naissance		Poids 30 jours			GMQ (g/j)		
Race Locale	F1	Locale	F1	Différence	Locale	F1	Différence
3,2	3,1	5,1	7,5	+ 47%	63	149	+ 137%

(SERSIA .,2005)

Le type de naissance, avait une influence significative ($P < 0,01$) sur le poids des chevreaux de la chèvre naine de l'Afrique à la naissance (1,207,1,145,1,008 et 0, 847 kg respectivement pour les naissances simples, les jumeaux, les triplets et les quadruplets), n'avait en revanche aucun effet significatif ($P < 0, 05$) sur le rythme de croissance avant le sevrage (39,6, 33,1, 31,6 et 29,0 g/jour respectivement pour les naissances simples, les jumeaux, les triplets et les quadruplets). Le type de naissance avait un effet significatif

($P < 0,01$) sur la mortalité avant sevrage (34,92, 34,78, 36,25 et 55,56 respectivement pour les naissances simples, les doubles, les triplets et les quadruplets). (Tuah *et al.*, 1992)

I.6.2.3. Mortalité des jeunes :

La mortalité des chevreaux est sans doute l'un des principaux facteurs limitants de la production des petits ruminants dans les zones tropicales et subtropicales. Une mortalité très élevée est courante et est souvent acceptée comme une caractéristique normale des systèmes d'élevage. En Afrique tropicale, par exemple, la mortalité des chevreaux peut atteindre 45 %, les pertes se situant généralement avant le sevrage (Charray *et al.*, 1980). Dans les zones subtropicales du nord du Mexique, des estimations comparables de la mortalité des chevreaux ont été rapportées (Sáenz *et al.*, 1991). Les causes de cette mortalité élevée sont multiples. Dans certains cas, une pathologie particulière peut être identifiée, mais, dans la plupart des cas, la mortalité des chevreaux résulte d'une alimentation insuffisante des mères, ce qui se traduit par une production laitière faible, une croissance lente des chevreaux et une sensibilité accrue à différents agents pathogènes (Bhattachayya., 1988).

Le taux de mortalité pré-sevrage moyen atteint chez la chèvre créole de Guadeloupe est de : 22 % dont 16 % interviennent entre la naissance et 15 jours d'âge. Il est significativement plus élevé pour les chevreaux nés simples (22 %) que pour les multiples (10 à 14 %) sans doute en relation avec le rang de mise bas de la mère, les primipares mettant bas essentiellement des simples et présentant un plus fort taux de mortalité de leur portées (Alexandre, *et al.*, 1997).

Alexandre *et al.*, (1997), rapportent un taux de mortalité de 15,7%, qui est inférieur à de nombreuses données de la bibliographie, qui varient de 10 à 43 %. Et bien moindre que les valeurs observées dans les élevages caprins en Guadeloupe 45 % (Aumont *et al.*, 1997).

Boukhliq et Lablou-Kassi., (1989) citent un taux de mortalité chez les jeunes de la chèvre draa du Maroc, entre la naissance et 90 j de 17,5 %, comparé à des taux de 62 % pour la Murciana et de 54 % pour la Fnideq, qui témoigne de l'adaptation de la chèvre du Drâa aux conditions difficiles d'élevage.

Dans une étude au Ghana menée par Tuah *et al.*, (1992) le type de naissance avait une influence sur le taux de mortalité avant sevrage (34,92 et 55,56 respectivement pour les naissances simple et quadruplets).

II. Situation du secteur caprin en Algérie :

II.1. Présentation du secteur :

Le secteur de l'élevage caprin a été marginalisé et il n'a pas bénéficié d'études précises et de stratégies de développement complètes et pour cela rares sont les documents qui décrivent le secteur et suggèrent une analyse systémique qui regroupe les différents acteurs qui interviennent dans le développement du secteur.

II.1.1. Evolution et Effectif :

Le cheptel caprin Algérien compte un effectif de près de 3,3 millions de têtes, dont 1,3 millions de chèvres (statistiques 2003).

L'évolution des effectifs, selon les estimations du ministère de l'agriculture.(2003), durant les dernières années a subi deux périodes de chutes remarquées durant l'année 1993/1994 et l'année 1998, à part ces deux périodes le cheptel caprin a connu une progression continue et estimée à 34,8 % entre 1990 et 2003 (Tableau : 14).

Tableau 14 : évolution de l'effectif caprin en Algérie 1990-2003.

Année	Effectif (tête)	Année	Effectif (tête)
1990	2 471 950	1997	3 121 500
1991	2 484 540	1998	3 256 580
1992	2 775 130	1999	3 061 660
1993	2 683 310	2000	3 026 730
1994	2 543 790	2001	3 129 400
1995	2 779 790	2002	3 280 530
1996	2 894 770	2003	3 333 560

(MADR., 2003)

L'élevage caprin vient en seconde position (13 %) comprenant 50 % de chèvres et cela après l'élevage ovin qui occupe la première place avec 80%, l'élevage bovin pour sa part reste faible avec une part de 6 %. Les effectifs recensés durant les dix dernières années sont représentés dans le Tableau n° 15.

Tableau 15 : Evolution du cheptel (milliers de têtes)

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

Sources Statistiques Agricoles 1990-1999 et base de données FAO 2002.

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).

On peut remarquer la dominance des ovins, avec 76,7 % de l'effectif total, suivis par les caprins avec 13,9%, les bovins avec 7,2%, alors que les chevaux, mulets et ânes ne représentent que 1,2% du total de l'effectif animal national (Tableau 16).

Tableau 16 : Répartition des effectifs animaux

Dénomination	Algérie	
	Nombre	%
Chevaux	42 342	0,2
Mulets	43 120	0,2
Anes	169 657	0,8
Bovins	1 613 037	7,2
Ovins	17 298 786	76,7
Caprins	3 129 400	13,9
Camelin	245 484	1,1
Total	22 541 826	100

(Source : R.G.A./2001)

II.1.2. Les races caprines :

Jusqu'à nos jours, peu d'études ont porté sur la caractérisation des races caprines en Algérie et du fait des croisements anarchiques et des introductions incontrôlées des races étrangères, on a eu une hétérogénéité importante du cheptel. (Photo 23 annexe 2)

Le cheptel caprin Algérien est très hétérogène et composé par des animaux de population locale à sang généralement Nubien. Outre les populations locales, on trouve aussi des populations introduites, et des populations croisées. D'après les conformations extérieures et les caractères phénotypiques, les races répandues en Algérie sont : chèvre Arbia, (Photo 15 annexe 2) chèvre Kabyle, chèvre Mzabite, Mekatia.

La population locale : est représentée essentiellement par la race Arabe, kabyle, et la chèvre du M'zab (Fantazi, 2004; Bey et Laloui, 2005).

La race Arabe (Arbia): c'est la race la plus dominante, localisée surtout dans les hauts plateaux, les zones steppiques et semi-steppiques. Elle se caractérise par une taille basse de 50-70cm, une tête dépourvue de cornes avec des oreilles longues et pendantes. Sa robe est multicolore (noire, grise, marron) à poils longs de 12- 15cm. La chèvre Arabe à une production laitière moyenne de 1,5 litre.

La race Kabyle: c'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de la Kabylie et des Aurès. Elle est robuste, massive, de petite taille d'où son nom « Naine de Kabylie » . La tête est cornue, avec des oreilles longues et tombantes. La robe est à poils longs et de couleurs variées : noir, blanc, ou brun. Sa production laitière est mauvaise, elle élevée généralement pour la production de viande de qualité appréciable.

La chèvre du M'zab: dénommée aussi la chèvre rouge des oasis. Elle se trouve surtout dans le sud, et se caractérise par une taille moyenne de 60 65cm. La robe est à poil court et de trois couleurs : chamois, noir et blanc. Le chamois est le plus dominant, le noir forme une ligne régulière sur l'échine alors que le ventre est tacheté par le blanc et noir. Sa production laitière est bonne (2-3 litre/jours).

La race mzabite a été citée dans le dictionnaire de Masson, édition 1988 comme une race en voie de disparition.

La population introduite: plusieurs races performantes tels que: Saanen; Alpine et Maltaise ont été introduites en Algérie pour les essais d'adaptation et d'amélioration des performances zootechniques de la population locale (production laitière et de viande).

La population croisée : c'est le résultat de croisement entre les races standardisées, tel que la race Mekatia ou Beldia qui se localise surtout dans les hauts plateaux. Elle se

caractérise par un corps allongé, une robe polychrome (grise, beige, blanche, brune) à poils ras et fins, et des oreilles tombantes. Sa production laitière est bonne (Bey et Laloui, 2005).

L'étude faite dans la région de Touggourt sur les populations locales, par Ghibeche et Djari., (1981), semble distinguer deux types de chèvres locales en relation avec la longueur et le type de poil

1- La chèvre *Cherkia* (ou *Beldia* ou *Hachania*) a des poils courts avec la couleur de la robe qui est généralement noire (Photo 14, annexe 2). Cette dernière est semblable à la chèvre *Makatia* de la région de Laghouat (ITELV., 2000).

2- La chèvre *M'ghati*, qui est facilement repérable par la présence de poils longs au niveau des cuisses et qui serait un hybride résultant de croisements entre la *Cherkia* et la *Arbia* (ou la *Arbi* à poils longs (Photo 13, annexe 2).

Tan disque Khelifi., (1975), divise les populations caprines algériennes en deux groupes :

Race locale : Caractérisée par son corps anguleux, taille appréciable, mamelle développée, des poils longs et des robes de différentes couleurs. Le poids des chevreaux à la naissance est de 2 kg 500 g et à 5 mois 25 kg. Dans les élevages mixtes les caprins ont un rôle de guide des troupeaux.

Produits de croisement : Les essais sont très limités. Les produits ont une taille remarquable, une carcasse pleine, souvent des gestations gémellaires et une production laitière appréciable. Les poils sont généralement courts.

II.1.3. Les systèmes de production

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 (Adamou et al., 2005).

II.1.3.1. 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.

Le bovin et le caprin sont localisés dans les régions montagneuses, leur alimentation est basée sur le pâturage, ils transhument entre les zones montagneuses et les piémonts.

L'ovin est localisé dans la région steppique et les parcours du Sahara. Dans cette région, cette espèce est accompagnée en général d'un troupeau de caprins. On distingue deux sous systèmes :

- **Le système pastoral** : l'éleveur hérite les pratiques rituelles ; nonobstant les nouvelles technologies et l'évolution des conduites d'élevage, ce dernier maintient les habitudes transmises par ses ancêtres. Ce type d'élevage se base sur le pâturage, le principe se résume à transhumer vers le nord pendant le printemps à la quête de l'herbe « Achaba » et le retour vers le sud se fait en automne « Azzaba » (Photo 17 annexe 2) (Adamou *et al.*, 2005).
- **Le système agropastoral** : l'alimentation dans ce type d'élevage est composée en grande partie de pâturage à base de résidus de récoltes, complémenté par la paille d'orge et de fourrage sec ; les animaux sont abrités dans des bergeries.

On note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon sporadique. Les déplacements de grande amplitude ne concernent que 5 pourcent de la population steppique. La population anciennement nomade ne s'est pas sédentarisée totalement comme on peut le croire, mais elle est devenue semi-sédentaire. Les déplacements sont plus restreints (10 à 50 km) (Khaldoun., 1995).

II.1.3.2. 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 ovine et caprine sont localisées dans les plaines céréalières. Les animaux sont alimentés par pâturage sur jachère, sur résidus de récoltes, (Photo 19 annexe 2) et bénéficient d'un complément en orge et en foin (Adamou *et al.*, 2005).

II.1.3.3. 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. (Photo 18 et 21 annexe 2)

Le caprin en intensif a été introduit dans la région de Tizi Ouzou et de Laghouat. Il s'agit de races d'importation, à savoir la Sanneen et l'Alpine, avec une bonne production laitière. L'alimentation est à base de concentré, paille et foin. (Adamou *et al.*, 2005).

II.1.4. Les productions caprines :

II.1.4.1. La Viande

Charlet et Jaouen., (1975) rapporte qu'il existe une population indigène autrefois très importante en Afrique du Nord, a un aspect Nubio-Syrien. Son aptitude est surtout la viande, mais également le lait, ce qui permettait, comme dans toute la zone méditerranéenne extensive, d'alimenter la famille du pasteur. Et ces poils sert au tisser des tentes et au fabrication des cordes très solides.

Selon les données statistiques du MADR, (2001) la production des viandes rouges est estimée à 355 000 tonnes ; 43 % provient des viandes bovines, 40 % des viandes ovines et 12 % caprines.

La viande caprine occupe la 3^{ème} place du marché de la viande après la viande bovine et ovine ; avec un taux ne dépassant pas les 10 % (Tableau 17).

Tableau 17 : Evolution des productions des viandes (10³ tonnes)

Années	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999
Viandes	200	235	240	295	300	298	310
Bovins	74	85	94	98	90	100	107
Ovins	106	129	144	169	180	167	172
Caprins	15,5	17	18	24	25,6	25	26,7
Camelins	2,4	2	2	2	2	2	2,2
Equins	2,4	2	2	2	2	2	2,1

(ITELV, 2000)

II.1.4.2. Le lait :

Selon Khelifi., (1975), le caprin produit mieux : 1 L/jour pendant 4 à 5 mois. Ce lait est utilisé pour la consommation familiale et la fabrication des sous produits laitiers en plus de l'allaitement des chevreaux. Cette faculté du caprin a incité certains éleveurs à s'intéresser à la création d'élevages semi industriels actuellement très encouragés par la politique participative de l'état vis-à-vis de la production laitière tant bovine que caprine.

La production laitière caprine reste marginalisée par rapport à la production bovine malgré la vocation de productrice laitière (Tableau 18). L'absence de la collecte du lait de chèvre altère l'estimation exacte de sa production qui est destinée, le plus souvent à la consommation familiale.

Tableau 18 : Evolution de la production laitière (10⁶ L)

Année	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999
Lait	1384	1395	1448	1537	1466	1244	1556
Vaches	775	770	827	855	811	860	1240
Brebis	404	433	422	467	433	250	-
Chèvres	205	192	199	215	22	134	-
Collecte (lait de vache)	81	45	38	78	12,5	11,3	9,3
Taux de collecte (%)	10,5	5,8	4,5	9,1	15,4	13,4	7,5
Taux d'intégration	10	4,89	3,7	6,25	10,52	10,89	10

Source, ITEL V, 2000

II.2. Performances zootechniques de quelques populations caprines locales :

II.2.1. Performances de reproduction de populations locales :

II.2.1.1. Puberté :

Peu d'études précisent, l'âge et le poids à la puberté chez nos races locales : L'ITEBO 1999 propose les données suivantes selon les races :

Tableau 19 : Age et poids à la lutte des races locales

Races	Race M'zabe	Race Arbia	Race Makatia	Race Kabyle
Age a la lutte (mois)	6-8	6-8	6-8	6-8
Poids à la lutte (Kg)	21-23	11	23	18-23

Selon Yahia., (2006), 04 chèvres ont manifesté leurs premiers oestrus à l'âge de 11 mois avec un poids moyen de 13,66 kg.

Hellel., (1986), affirme que chez les races locales algériennes, la majorité des primipares montrent une forte précocité, elles sont parfois saillies à sept mois d'âge.

II.2.1.2. Saisonnalité :

Les résultats d'une étude menée par Yahia., (2006) sur la saisonnalité des caprins locaux dans la région de la Kabylie ont conclu au fait que l'activité oestrale est continue durant toute l'année avec des variations des pourcentages des chèvres qui extériorisent des oestrus d'une saison à une autre ; le pourcentage augmente en Automne et en Hiver et diminue aux printemps et en été.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Charallah., (1994) sur la chèvre Bédouine dans la région de Beni-abbés, basés sur le dosage du niveau de progestéronémie.

D'autre part les travaux de Ait Amrane., (2005), et qui ont consisté à l'étude des variations saisonnières de l'activité sexuelles des boucs de races locales dans la région de Tiaret .ces études ont montré que l'activité sexuelle des boucs ne s'annule pas durant l'hiver et le printemps, mais elle présente une simple diminution.

Les résultats de l'étude de Bouricha., (2003), qui a portée sur le suivi histologique de la fonction sexuelle chez les caprins en Algérie viennent confirmer les résultats puisque ces derniers montrent que l'analyse sur les 110 utérus de chèvres aux abattoirs, l'analyse qui a porté sur 165 frottis vaginaux et 120 biopsies vaginales, n'a permis de constater à aucun moment de l'année, un arrêt de la cyclicité de la chèvre.

Belmihoub., (1997), affirme que la chèvre locale présente très peu de repos sexuel, car il est estimé à deux mois par rapport à deux mises bas par an.

Abdiche., (1989), rapporte que les chèvres locales Algériennes se caractérisent par un assaïonnement, et donc une reproduction en toute période de l'année.

Kerkouche., (1979), signale que les races améliorées importées en Algérie ont une saisonnalité moins marquée qu'en Europe contrairement aux chèvres européennes.

II.2.1.3. Fertilité, Prolificité et Fécondité :

Les taux de ces paramètres sont donnés à titre estimatif et peu d'études précisent ces taux pour chaque race. On a rapporté sur le tableau n° 20 les performances reproductives de certaines races, réalisées par l'ITEBO.

Selon Hellal., (1986), les races caprines locales sont des races très fertiles, car elles présentent des résultats satisfaisants.

Dans la région de Laghouat selon Dekkiche., (1987), la race Arbia présente une fertilité de 100%, supérieure à celle obtenue par l'Alpine 93,90 % et de la Makatia 89,47%.

Tableau 20 : Estimation des taux de fertilité, fécondité et prolificité chez quelque races locales.(ITEBO., 1999).

Races	Taux de fertilité %	Taux de fécondité %	Taux de prolificité %
Race M'zabe	100	140	200-250
Race Arabia	100	107	200
Race Ma Katia	90	111	150-180
Race Kabyle	100	100	100-120

II.2.2. Performances de productions des populations locales :

II.2.2.1. Production laitière :

L'élevage caprin est généralement de type familial, il assure une production laitière appréciable pour la consommation de la famille du propriétaire ou du berger (Hellal., 1986).

Du fait de l'absence d'un système de collecte et de contrôle laitier, il est difficile de donner les chiffres exacts qui peuvent définir les potentialités laitières de nos races.

Le Tableau n° 21 ci-dessus résume les aptitudes des animaux dans la région de Laghouat et tizi-ouzou issue d'une enquête :

Tableau 21 : Aptitudes laitière des races locales dans les régions Laghouat et Tizi-ouzou

Populations	Lactation	Production l/j/chèvre	Production total (l)	Sources
Makatia	7 mois	1 à 2	190	Hellal, (1986)
Arabia	4mois	0,5 à 1	110	
Arabia	3mois	0,25 à 0,75	55	
Kabylie	3mois	0,5 à 1	-	
M'zab	7 mois	1,5 à 3	210	
M'zab	203 jours	1,5 à 2,5	-	Khaled et Lichani, (1998)
M'zab croisé	213 jours	2 à 3	-	

II.2.2.2. Production des viandes :

La production de la viande est destinée à l'autoconsommation, l'abattage n'est pas contrôlé ce qui rend difficile d'avoir des données fiables sur la production nationale de la viande caprine.

L'aptitude bouchère des races locales n'a pas connu de travaux soit dans les exploitations privées que dans des stations expérimentales. Seuls, les résultats de Dekkiche., (1987), indiquent le poids à la naissance, le poids à 60j et le poids à 90j (Tableau 22).

Lors d'une étude sur une race locale réalisée par Benali., (2004), la moyenne du poids à la naissance est de 2,06 Kg.

Tableau 22 : Performances d'une race améliorée et de deux populations locales algériennes

Troupeau	Sexe	Poids à la naissance	Poids à 60 jours	Poids à 90 jours
Alpine	Mâle	4,30	7,17	12,41
	Femelle	3,77	6,19	10,11
Makatia	Mâle	2,55	4,14	7,22
	Femelle	2,03	3,76	6,24
Arabia	Mâle	2,45	4,42	7,9
	Femelle	2,50	4,75	8,2

Source : DEKKICHE ; (1987)

CHAPITRE 2:

Rappels physiologiques

CHAPITRE 2 : RAPPELS PHYSIOLOGIQUES.

I. Activité sexuelle du mâle :

I.1. La puberté et la spermatogenèse :

La puberté correspond au moment où l'animal devient apte à produire des gamètes féconds (spermatozoïdes) dès que les premiers signes de l'activité sexuelle sont visibles.

Dans les deux sexes, la puberté est, en général, précédée d'une période pré pubère pendant laquelle une stimulation externe peut provoquer l'apparition de la puberté.

La copulation et l'éjaculation de spermatozoïdes viables se produisent à l'âge de 4 à 6 mois, période pendant laquelle, le poids du jeune bouc représente 40 à 60 % du poids vif de l'adulte (Mc. Donald ., 1980).

Dès l'âge de quelques semaines, chez le mâle, les premières manifestations du comportement sexuel apparaissent incluant des montes orientées préférentiellement vers les femelles. Le jeu sexuel n'a aucun rapport avec la puberté qui se manifeste vers l'âge de 4 à 6 semaines ni avec le futur comportement sexuel du reproducteur (Mann., 1977).

I.2. Comportement sexuel :

Le comportement sexuel est l'ensemble des activités externes apparentes des organismes, caractéristiques de l'espèce, qui implique chez deux individus indépendants, le mâle et la femelle. La coordination des conduites (comportement) avec les événements physiologiques (production de gamètes) permettant le succès de la reproduction de l'espèce (Thibault., 1993).

La pauvreté d'information, concernant le comportement sexuel des caprins, est due à la fois à leurs indépendance et familiarisation. Ils sont capables de s'adapter à des conditions d'environnement variées et n'ont pas posé de problèmes majeurs aux éleveurs (Signoret et Balthazart., 1991).

Le comportement sexuel présente un intérêt évident dans l'amélioration des performances et la gestion des élevages caprins en diminuant la variabilité de la fertilité (40 à 85 % après insémination artificielle) ou en contrôlant la période de reproduction.

Les performances d'un élevage dépendent de la reproduction, celle-ci dépend de la volonté et de la capacité des animaux à s'engager dans un comportement sexuel et à se féconder au bon moment (Gordon., 1997).

I.3. Contrôle neuroendocrinien :

Le déclenchement et le maintien de la spermatogenèse sont sous la dépendance des hormones hypophysaires gonadotropes. Cependant, tandis que la FSH exerce ses effets directement sur l'épithélium des tubes séminifères, la LH exerce son effet stimulateur indirectement, via la testostérone produite par les cellules de Leydig. Mais il est admis que la prolactine intervient également (Figure 1) (Dupoy., 1993).

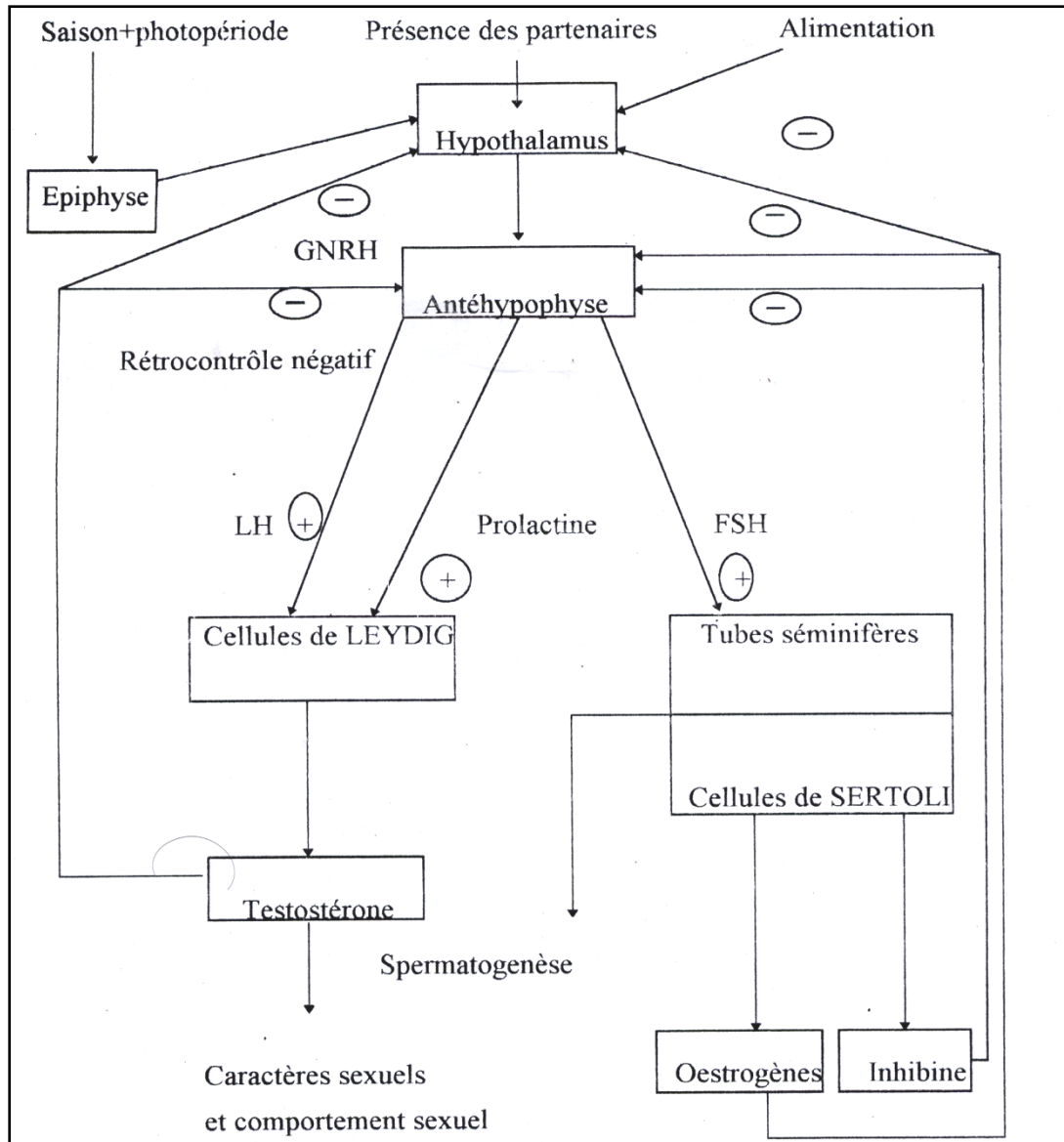


Figure 1 : Contrôle neuroendocrinien de la spermatogenèse (Chemineau et *al.*, 1994).

I.4. Contrôle photopériodique :

Les variations annuelles de la durée du jour ou photopériode sont responsables de l'alternance entre une saison sexuelle et une saison de repos sexuelle chez la plupart des espèces animales (Figure 2). Chez les boucs de races saisonnières, le comportement sexuel, le volume testiculaire et la production des spermatozoïdes sont influencés par les changements photopériodiques (Laubser *et al.*, 1982). Le contrôle photopériodique de la reproduction, selon la durée photopériodique, peut exercer une action stimulatrice ou inhibitrice sur l'activité de reproduction. Toutefois, l'animal, en l'absence d'information photopériodique, exprime un rythme endogène de reproduction. Et, dans les conditions naturelles, le rôle principal de la photopériode semble être de synchroniser ce rythme interne : c'est le rythme circannuel de reproduction (Thimonnier., 1996). Chez les caprins, les jours dits courts sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs sont inhibiteurs (Chemineau *et al.*, 1996).

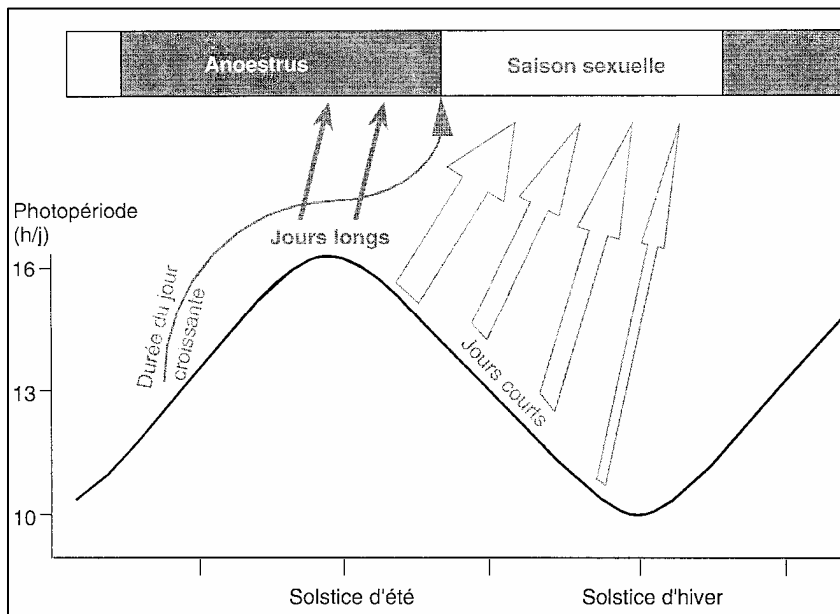


Figure 2 : La régulation photopériodique du cycle annuel de reproduction chez la brebis (Malpaux *et al.*, 1996)

- **Jours courts :** en général, moins de 12 heures d'éclairement quotidien sont considérés comme des jours courts, mais en réalité, la perception d'un jour court est relative : un jour court est un jour plus court que le précédent.
- **Jours longs :** en général, plus de 12 heures d'éclairement quotidien sont considérés comme des jours longs. En réalité, la perception d'un jour long, est relative : un jour long est un jour plus long que le jour précédent (INRA., 1998).

Puisque la photopériode est l'entraîneur de la fonction de reproduction, les animaux sont donc, capables de mesurer le temps photopériodique (la durée du jour) par le système neuro- endocrinien grâce à un messenger biochimique appelé mélatonine.

II. Activité sexuelle de la femelle :

II.1. La puberté :

La puberté est la période de vie où débute l'activité des gonades et où apparaissent certains caractères sexuels secondaires. Elle se manifeste par l'apparition des cycles oestriques (Camp *et al.*, 1983).

Le déterminisme de l'apparition de la puberté provient de la mise en place et du fonctionnement du système hormonal relatif à la reproduction, impliquant l'hypothalamus, l'hypophyse, et les gonades. Ce système contrôle l'apparition du comportement sexuel, l'apparition et l'évolution des caractères sexuels primaires et secondaires (Bonnes *et al.*, 1988).

II.2. Comportement sexuel :

Que ce soit chez le mâle ou chez la femelle, on peut distinguer trois phases dans ce comportement : une phase d'attraction des partenaires puis une phase précopulatoire dite aussi appétitive et enfin la phase consommatoire constituée par la copulation elle-même. (Balthazard et Fabre-Nys., 2001).

Chez les caprins, 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 "exemple : saison" (Fabre-Nys., 2000).

II.2.1. Les différentes phases du comportement sexuel :

II.2.1.1. Phase d'attraction :

Pendant les différentes étapes caractérisant le comportement sexuel chez les animaux en liberté, une forte interdépendance existe entre le comportement sexuel mâle et femelle. Lors du premier contact entre les sexes, le rôle actif de la femelle est important.

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. Chez les caprins, la substance qui donne au mâle son odeur très caractéristique a été isolée : il s'agit de l'acide 4-éthyl-octanoïque (Sasada *et al.*, 1983).

De plus, dans les échanges d'informations sensorielles, la femelle en oestrus émettrait des substances attractives pour le mâle. Toutefois, le mâle est moins attiré par la femelle que la femelle par le mâle. Cette attraction, qui peut s'exercer même sur de grandes distances, est basée essentiellement sur l'odorat. La femelle, au moment de l'oestrus, est sensible à l'odeur du mâle (Baril *et al.*, 1993). L'olfaction joue souvent un rôle important dans le comportement sexuel.

II.2.1.2. Phase appétitive ou pré copulatoire :

La première phase "appétitive" de l'interaction sexuelle consiste, comme chez le mâle, en une phase de recherche et de stimulation du partenaire. On parle, chez la femelle dans cette phase, de "proceptivité" selon la terminologie proposée par (Beach., 1976).

Cela se traduit par une grande agitation de la chèvre qui, dans un premier temps, approche le mâle mais refuse ses approches. Puis les approches de la femelle se poursuivent, accompagnées de frétillement de la queue, de bêlements et souvent d'émission d'urine (Fabre-Nys., 2000), la tête tournée vers le mâle, souvent complètement, si celui-ci se trouve derrière elle et des bêlements, plus fréquents si le mâle est absent.

La séquence se poursuit par des "comportements de cour". Les actes moteurs pendant cette phase sont souvent stéréotypés, caractéristiques de l'espèce et se ressemblent entre espèces proches. Dans celui du bouc et du bélier ou des espèces sauvages apparentées on observe l'approche latérale avec un mouvement d'une patte antérieure et émission d'une vocalisation particulière (Figure 3) (Balthazard et Fabre-Nys., 2001).

Ces événements sont responsables des modifications du comportement alimentaire et de repos chez la femelle. Ces perturbations sont susceptibles de diminuer la productivité des femelles (Baril *et al.*, 1993).

L'importance de cette phase, en durée et en complexité, varie suivant les espèces, les individus et l'état physiologique de partenaires. Elle peut se répéter plusieurs fois et durer plusieurs heures ou se terminer en quelques secondes par la copulation c'est-à-dire la phase consommatoire du comportement (Balthazard et Fabre-Nys., 2001).

II.2.1.3. Phase consommatoire : l'Accouplement :

Ce comportement observé lors de la phase appétitive stimule les approches du mâle auquel la femelle finit par répondre en s'immobilisant, ce qui provoque des séries de chevauchements et l'accouplement. La femelle est alors dite "réceptive".

Pendant l'oestrus, les chèvres présentent également un comportement "homosexuel" de chevauchement dirigé le plus souvent vers les autres chèvres en oestrus (Fabre-Nys. C, 2000).

La posture d'accouplement de la femelle en oestrus est souvent limitée à une immobilisation avec éventuellement une déviation de la queue (jument, vache) et une courbure du dos (Figure 3).

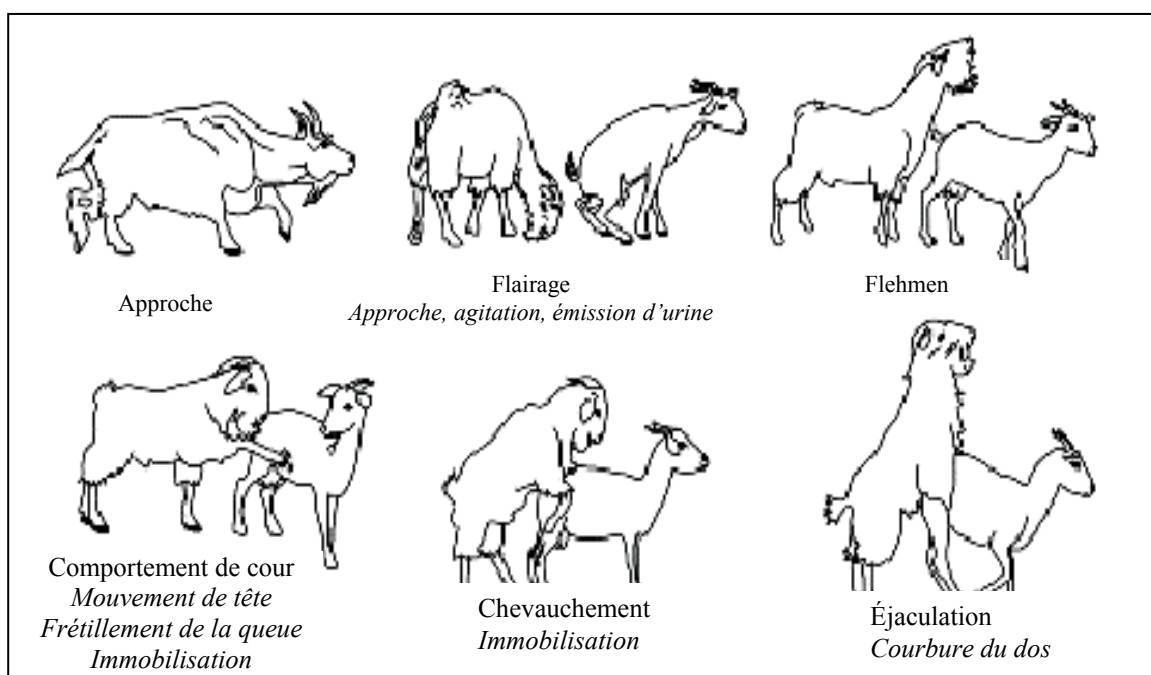


Figure 3 : Eléments moteurs du comportement sexuel des caprins (Hart. et al .,1975).

L'activité des mâles est indiquée en caractères droits, celle des femelles en italique

Les particularités anatomiques de chaque espèce, les modalités de déclenchement de l'éjaculation, le lieu de dépôt et le volume de sperme font que l'accouplement lui-même se déroule selon des modalités très différentes selon les espèces.

L'évolution de ces différents comportements a été étudiée en détail, toutes les 2 h, dans deux études, l'une sur des chèvres blanches anglaises (Llewelyn. *et al.*, 1993). L'autre sur des chèvres naines du Japon (Hart et Jones., 1975).

Dans ces deux études, l'apparition de la proceptivité précède celle de la réceptivité, mais les signes d'intérêt pour le mâle commencent plus tôt et durent plus longtemps dans la première étude que dans la seconde (60 h avant et 36 h après le début de la réceptivité contre 4,8 h avant et 3,8 h après). Il est difficile, sur la base de ces deux seules études, de savoir s'il s'agit d'une différence de comportement entre races ou de l'effet d'autres facteurs.

Au contraire du mâle, le comportement sexuel de la femelle est spécifiquement hormono-dépendant, et la sécrétion et l'action des hormones sont essentielles pour le déclenchement et l'expression de l'oestrus. Les facteurs sociaux tels que la présence du mâle peuvent être perçus comme des stimuli, mais ils sont incapables de maintenir le comportement sexuel par un entraînement régulier (Baril *et al.*, 1993).

Selon le même auteur, si chez la brebis la sensibilisation du système nerveux central par la progestérone pendant le cycle est essentielle pour faciliter l'action inductrice des oestrogènes sur la réceptivité sexuelle, lors de l'oestrus suivant, chez la chèvre, en revanche, les oestrogènes seuls sont capables d'induire la réceptivité sexuelle, sans traitement préalable par la progestérone. Cela explique pourquoi, chez les races caprines saisonnées, le premier oestrus de la saison sexuelle n'est souvent pas précédé d'une ovulation silencieuse. De plus, dans certains cas, le premier oestrus de la saison n'est pas toujours associé à une ovulation puisque le follicule ovarien ne réalise pas complètement sa maturation. De tels oestrus sans ovulation sont aussi observés lors de la reprise de l'activité sexuelle post-partum et lors de la puberté, dans plusieurs races (Baril *et al.*, 1993).

II.3. Le cycle sexuel :

Un cycle sexuel est une répétition d'oestrus accompagnés d'ovulations à intervalles de temps régulier, variant selon les espèces.

Le cycle sexuel des femelles des mammifères se caractérise par deux composantes (Figure 4) :

- Le cycle ovarien.
- Le cycle oestrien.

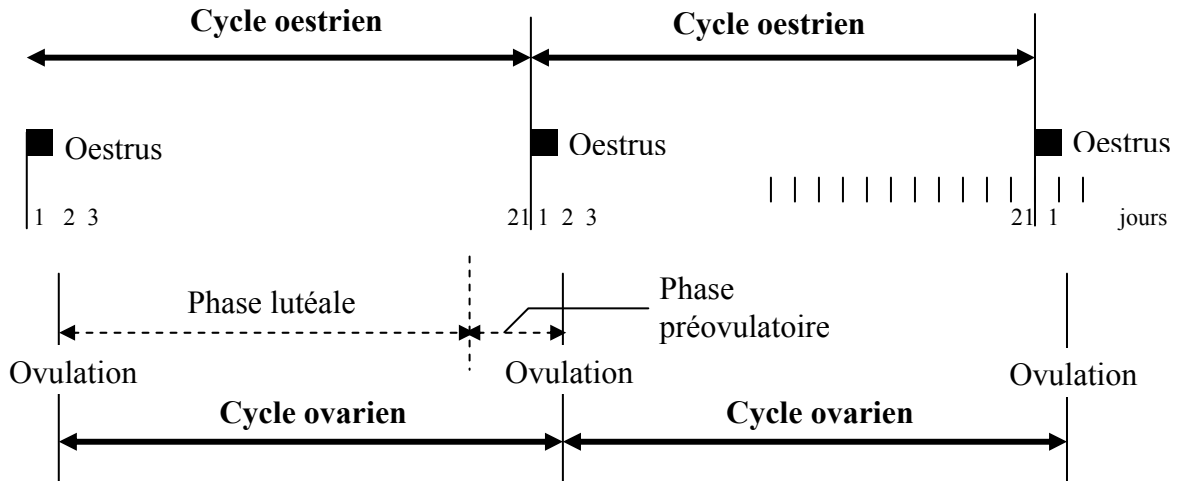


Figure 4 : Cycle oestrien et cycle ovarien (Bonnes *et al.*, 1988).

II.3.1. Le cycle ovarien :

Il est défini comme l'intervalle entre deux ovulations successives à une durée caractéristique propre à chaque espèce.

II.3.2. Le cycle oestrien :

II.3.2.1. Définition :

Le cycle oestrien correspond à la période délimitée par deux oestrus consécutifs ; plus précisément c'est l'intervalle entre le premier jour de deux oestrus ou chaleurs consécutifs (Bonnes *et al.*, 1988).

II.3.2.2. Les différentes phases du cycle :

Le cycle oestral est divisé en quatre phases qui se succèdent l'une après l'autre à savoir : le prooestrus, l'oestrus, le métoestrus et le dioestrus (Figure 4).

- **Le prooestrus :**

Il correspond à la phase de croissance folliculaire et dure de 3 à 4 jours. Il se termine par la formation d'un ou de plusieurs follicules préovulatoires pouvant atteindre 12 à 15 mm de diamètre (Buggin., 1990).

Au cours du pro oestrus la vulve se congestionne, les lèvres vulvaires sont plus faciles à écarter que pendant le dioestrus. Un mucus filant, transparent apparaît entre les lèvres vulvaires.

On constate également une augmentation du nombre de mictions et de la fréquence des beuglements. L'animal en état d'excitation sexuelle dépose et frotte son menton sur la croupe d'un partenaire.

Ce dernier type d'attitude constitue souvent un prélude au comportement de monte active (mounting activity) auquel fait suite le comportement de monte passive seul signe caractéristique de l'état oestral (Hanzen., 2004).

- **L'oestrus :**

Il est appelé communément chaleurs. Il dure en moyenne 36 heures avec des variations extrêmes de 22 à 48 heures. L'ovulation a lieu en fin des chaleurs entre la 24^{ème} et la 36^{ème} heures (Brice., 2003).

A la fin du cycle oestral, la femelle entre en oestrus : son comportement est modifié ainsi que ses organes de reproduction : (Brice., 2003).

- La chèvre est nerveuse, elle s'agite anormalement.
- Chevauche et accepte d'être chevauchée par d'autres femelles.
- Elle bêle et remue fréquemment la queue.
- Sa vulve humide laisse s'écouler un mucus, permettant à l'éleveur d'identifier les chaleurs de son animal sans trop d'erreur.
- Son appétit diminue.
- Elle s'immobilise dans une posture caractéristique en présence du mâle.

En l'absence de mâle, les chaleurs sont difficiles à détecter. Les phéromones jouent un rôle majeur chez la chèvre particulièrement lors du rapprochement sexuel (Jainudeen *et al.*, 2000).

L'oestrus doit être strictement et uniquement défini comme la période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou d'autres congénères ; le réflexe d'immobilisation au chevauchement est le seul signe certain des chaleurs (Bonnes *et al.*, 1988).

D'autres signes moins caractéristiques, variables selon les espèces précèdent, accompagnent et suivent l'oestrus proprement dit ; ces signes accessoires et irréguliers s'ajoutant à l'acceptation du chevauchement peuvent faciliter la détection des chaleurs.

Selon Addadi et Benaziez., (1996), Les variations de la durée des chaleurs sont en relation avec plusieurs paramètres en outre :

- L'âge : une brebis adulte demeure en chaleur plus longtemps qu'une antenaïse ou une agnelle.
- La race et taille de la portée : certaines races présentent des chaleurs plus longues que d'autres (Tableau 23). Il existe une corrélation positive entre la durée de l'oestrus et la

taille de la portée. Exemple : chez la brebis Finnish Landrace dont la taille de la portée est la plus élevée des races Anglaises, la durée de l'oestrus est de 48 à 72 heures.

Tableau 23 : Durée de l'oestrus chez différentes races (Lahirigoyen, 1973).

Races	Durée moyenne (en heures)	Limites de variation	Auteurs
Angora	29.7h	-	Marincowitz, 1962
Laitière Afrique du sud	-	Quelques h – 76h	Hofmeyra, 1969
Toggenburg	96h	-	Jarroz, Deans, et Dukelon, 1971
Barbarie	30h	12h – 60h	Sahni et Roy, 1969

- Le poids : chez la brebis, il a été établi une corrélation positive entre la taille de la femelle et la durée des chaleurs (au sein d'une même race).
- La saison : en été et en automne, la durée de l'oestrus est longue avec des chaleurs marquées alors qu'au printemps la durée est moins longue et les chaleurs sont discrètes sous les latitudes tempérées.

Selon Deriveaux et Ectors., (1980), l'oestrus est généralement plus court en début et en fin de la saison sexuelle, comme aussi lorsque le mâle est constamment maintenu au sein du troupeau.

- **Le métoestrus :**

C'est la phase d'installation du corps jaune ; elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin, consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et des thèques pour donner des cellules lutéales (Gressier., 1999).

- **Le Diœstrus :**

Il correspond à la phase de fonctionnement du corps jaune, c'est-à-dire sa croissance, sa phase d'état et sa régression. Le corps jaune atteint sa taille maximale au 12^{ème} jour et débute sa régression au 15^{ème} jour du cycle en absence de gestation.

L'ensemble du métoestrus et diœstrus dure entre 14 et 17 jours (Buggin., 1990). En cas de gestation, le corps jaune reste fonctionnel pendant toute la durée de la gestation (Figure 5).

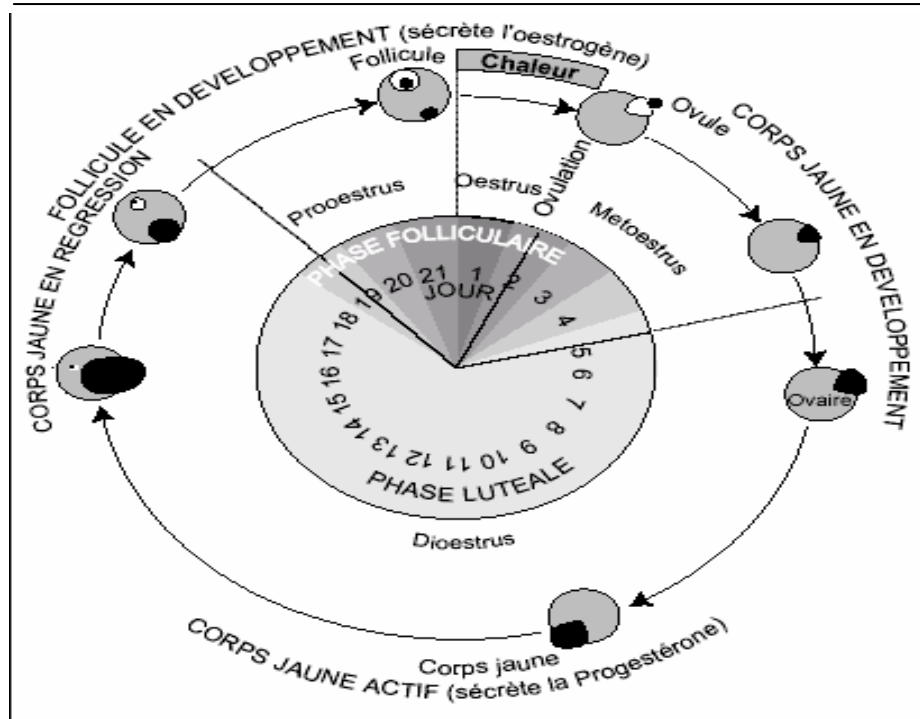


Figure 5 : Le cycle oestral. D'après Michel et Wattiaux., 1996

II.3.2.3. La durée du cycle :

La durée du cycle oestrien est assez caractéristique de l'espèce, mais comporte cependant des variations individuelles notables (Bonnes *et al.*, 1988).

Cette durée est déterminée par l'intervalle de temps entre deux (02) chaleurs consécutives. Elle est de l'ordre de 21 jours en moyenne chez la chèvre, avec des variations selon les individus de 16 à 23 jours (Buggin., 1990). En plus de ces cycles normaux, des cycles courts et des cycles longs peuvent être observés.

II.4.. Le contrôle neuroendocrinien :

Les sécrétions endocriniennes relatives à la reproduction sont sous contrôle de la grande pinéale. Cette glande sécrète une hormone appelée « mélatonine ». Elle est sécrétée pendant la nuit seulement (en absence de la lumière). La mélatonine exerce son effet sur l'hypothalamus en conditionnant la sécrétion de la GnRH qui elle-même conditionne la sécrétion de la FSH et la LH par la glande hypophysaire. En fonction de la durée de la sécrétion de la mélatonine, on distingue deux effets opposés sur l'activité ovarienne des femelles. Pendant les « Jours Longs », la sécrétion de la mélatonine est minimale ce qui implique un taux sanguin faible de la FSH et une diminution de la fréquence des pulsatilités de la LH due à la rétroaction négative forte des œstrogènes. Pendant les « Jours Courts » il y a une longue sécrétion de la mélatonine favorisant la sécrétion de la GnRH et par conséquent des fortes décharges de FSH et de LH

qui stimulent la croissance folliculaire, donc la reprise de l'activité ovarienne et de l'activité sexuelle (Figure 6).

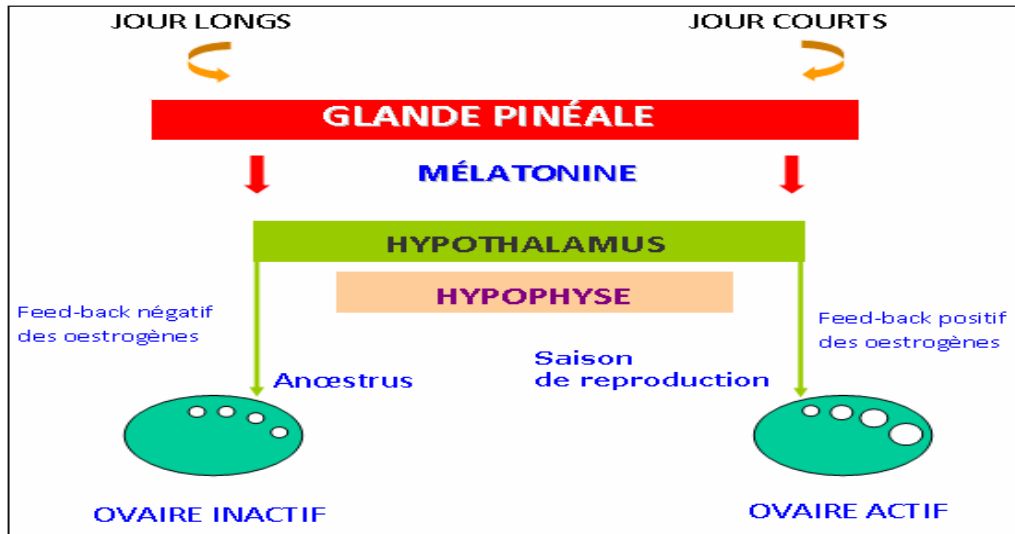


Figure 6 : Régulation hormonale de l'activité sexuelle de la chèvre durant les différentes saisons de l'année (Gonzalez., 2002).

II.5. Le contrôle photopériodique :

Les variations de la fonction de reproduction sont sous la dépendance des changements dans la durée de l'éclairement. Les jours courts sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs inhibiteurs de celle-ci (Chemineau *et al.*, 1998).

Chez les caprins, comme chez les ovins espèces dites de jours courts ou à photopériode décroissante, la variation de la durée du jour est le principal facteur responsable des variations saisonnières de la reproduction (Figure 7).

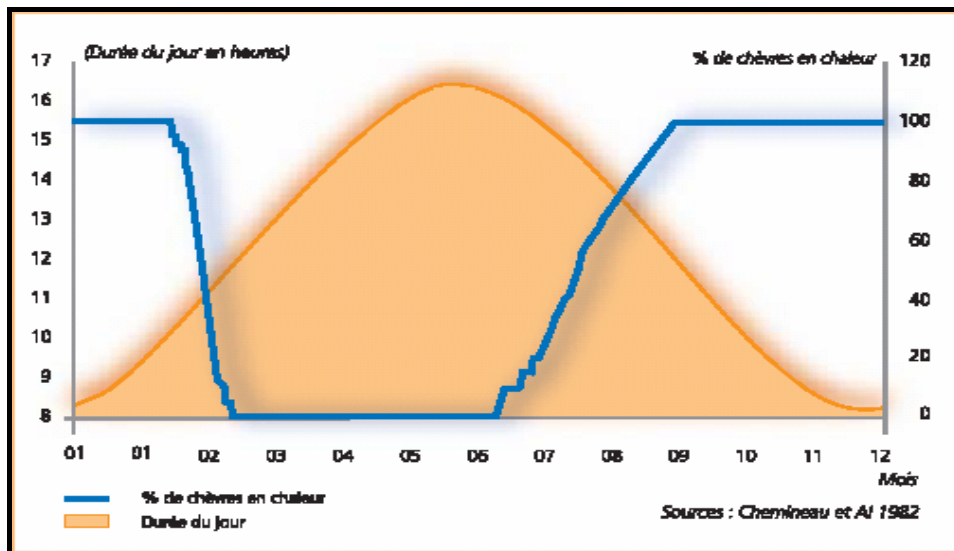


Figure 7 : Variation de la durée de la photopériode naturelle et de l'activité sexuelle de la chèvre (Chemineau *et al* 1982)

CHAPITRE 3:
Maitrise de la reproduction
dans l'espèce caprine

CHAPITRE III : MAÎTRISE DE LA REPRODUCTION DANS L'ESPECE CAPRINE.**I. METHODES HORMONALES :****I.1. Induction de la Synchronisation des chaleurs par les progestérones :****I.1.1. FGA :**

Il existe un certain nombre de particularités liées à la physiologie de la chèvre qui imposent des adaptations des protocoles hormonaux par rapport à ceux développés chez la brebis. Les mêmes progestagènes sont utilisés chez la chèvre et la brebis. Lorsqu'ils sont utilisés seuls, ils peuvent être laissés en place pendant une durée équivalente, voire supérieure à la durée de vie d'un corps jaune naturel (à savoir 16 à 18 jours) afin d'obtenir une synchronisation efficace.

Contrairement à ce qui est observé chez la brebis; un traitement plus long est donc nécessaire ; la nécessité d'un traitement long associé au fait que la fertilité est améliorée lorsqu'on augmente la dose de progestagènes, justifie l'utilisation d'éponges contenant 45 mg de FGA (Corteel *et al.*, 1982).

D'autres types de progestagènes ont été testés dans cette espèce, tels que des éponges imprégnées avec du MAP, des implants de Norgestomet ou encore des implants de progestérone (Corteel *et al.*, 1988).

Le protocole de traitement varie en fonction de la saison, de la méthode de reproduction et des facteurs liés aux femelles devant être traitées.

Pour le traitement à la progestérone, la méthode la plus utilisée est l'éponge vaginale. Son mode d'action consiste à la phase lutéale du cycle oestral en augmentant le taux de progestérone dans le sang. L'éponge est donc imprégnée de progestérone et mise en place dans le vagin de la chèvre. La progestérone est absorbée par la muqueuse vaginale. Elle modifie la sécrétion des autres hormones, empêchant ainsi l'apparition des chaleurs et de l'ovulation. La plupart du temps, le retrait de l'éponge déclenche les chaleurs (CPAAQ, 2000).

La chute du taux de progestérone à la fin du cycle conditionne la sécrétion de gonadotrophines hypophysaires, de qui dépendra la maturation folliculaire et l'installation d'un nouveau cycle.

Les premiers essais ont été réalisés avec de la progestérone naturelle injectée à la posologie de 10 mg par jour ou de 30 à 40 mg tous les 4 jours pendant 19 jours ; cependant, les résultats ainsi obtenus restaient très aléatoires. Actuellement, on utilise des progestagènes, molécules dérivées de la progestérone dont les plus importants sont :

- MAP : Médroxyprogestérone.
- FGA : Acétate de Fluorogestone.

La MAP est utilisée par voie orale à raison de 50 mg par jour pendant 16 jours et les chaleurs surviennent 3-4 jours après l'arrêt du traitement (Lebon., 1985).

Le FGA est utilisé dans les éponges vaginales à la dose de 45 mg. Cette dose pour la chèvre primipare que multipare, et elle est dosée à seulement 30 mg (éponges pour agnelles) et à 40 mg pour les nullipares (Corteel *et al.*, 1988). Initialement, la durée du traitement progestatif était de 18 à 21 jours, c'est à dire la durée d'un cycle sexuel. Quinlivan et Robinson., (1969) ayant montré que la remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la brebis était perturbée par l'administration prolongée de progestagènes, la durée du traitement chez les caprins a donc été réduite à 11 ± 1 jour.

Le raccourcissement du traitement a permis d'améliorer le taux de mise bas après l'insémination artificielle (traitement 11 jours ; 61% Vs traitement 18-21 jours : 57% (Corteel *et al.*, 1988). (Tableau 24). La technique du traitement court tend à remplacer la précédente ; On associant l'injection d'une prostaglandine à celle de la PMSG afin d'obtenir un meilleur groupage des chaleurs et un taux d'ovulation plus régulier. En effet, par cette méthode, le corps jaune régresse après de retrait.

Tableau 24 : Schéma de traitement à la PGF2 α chez la chèvre (Corteel *et al.*, 1988).

	Avril au 15 / 06	16 / 06 au 15 / 09
- Traitement long	52,2 %	57,3 %
- Traitement court	63,9 %	60,3 %

La dose et le moment d'injection du PMSG est en fonction de la saison et de la moyenne de la production laitière, (Corteel et al ., 1982) (Tableau 25).

Tableau 25 : Doses et moment d'injection de la PMSG chez la chèvre (Corteel *et al.*, 1982).

Saison	Moment d'injection par rapport au retrait	Dose de PMSG en U.I en fonction de la saison	
		< 3,5 L/J.	> 3,5 L/J.
- Saison sexuelle	- 0 H	400	500
- Avance de saison	- 48 H	500	600
- Contre saison	- 48 H	600	700

- **Protocole de synchronisation des chaleurs et insémination artificielle en contre-saison (CPAAQ, 2000) :**

- J 0 – 30 – Déflorer les chevrettes.
 - Prendre rendez-vous avec l'inséminateur et demander s'il y'a des particularités techniques à prévoir ou à préparer à la ferme pour le jour de l'insémination artificielle ; si non, on prépare les boucs (sexe ratio).
- J 0- Pose de l'éponge en avant- midi.
- J 0 + 11- Retrait de l'éponge vers 14 heures.
 - Injection de PGF2 α .
 - Injection de PMSG.
- J 0 +12- 30 heures après retrait des éponges.
 - Exposer les chèvres à un bouc vasectomisé ou avec tablier pour détecter les chèvres en chaleurs.
- J 0 + 13 :
 - Saillie naturelle : au moment ou la chèvre se laisse chevaucher.
 - Insémination artificielle entre 9 H et 14 h, c'est à dire 43 à 48 heures après le retrait des éponges des chèvres adultes et 2 heures après ces dernières pour les chevrettes.
- J 0 + 48 à 103 jours : Diagnostic de gestation par échographie.
- J 0 + 166 : Chevretage (153 jours après la saillie).

- **Choix des femelles à inséminer :**

Les chèvres n'ayant pas mis-bas ou ayant avorté lors de la précédente campagne de reproduction auront une fertilité médiocre après I.A ou saillie durant l'œstrus induit. Pour cette raison, ces chèvres ne doivent pas être retenues pour être inséminées.

Les chèvres pseudogestantes : Chez ces dernières, un traitement approprié doit être administré.

Pour les chèvres ayant récemment mis- bas, la fertilité après I.A chute d'autant plus que l'écart mise-bas précédente-fécondation est réduit ; L'insémination ne doit avoir lieu qu'après 180 jours de lactation.

Pour les chèvres traitées régulièrement tous les ans, il est souhaitable de choisir pour l'insémination, des animaux qui précédemment ont reçu moins de 3 traitements de synchronisation de l'œstrus (action des anticorps anti- PMSG).

Si la date indiquée sur l'emballage est dépassée, le produit ne doit pas être utilisé.

I.1.2. La mélatonine :

I.1.2.1. Induction d'une cyclicité en dehors de la saison sexuelle chez chèvre par des traitements photopériodiques :

Des traitements appropriés de mélatonine peuvent être utilisés afin que les animaux perçoivent des jours courts alors que leurs yeux perçoivent les jours longs du printemps ou de l'été (Chemineau *et al.*, 1992 ; Malpaux *et al.*, 1993), ces traitements permettent d'avancer les activités ovulatoires et de comportement d'œstrus. Cependant, lorsqu'il est appliqué seul chez les races à fort saisonnement, le traitement par la mélatonine ne permet d'avancer la saison sexuelle que de 1,5 mois.

Ce résultat n'est pas satisfaisant en particulier en France où beaucoup d'éleveurs souhaitent induire une saison sexuelle complète à contre-saison (d'avril à juillet) (Evans., 1987) ; pour y parvenir, le traitement à la mélatonine doit être précédé par au moins deux mois d'un traitement quotidien composé de jours longs réels (Deverson *et al.*, 1992). De tels 'Jours Longs' « JL » procurent sans doute le signal photopériodique du début de la saison sexuelle annuelle et aussi le rétablissement de la sensibilité à la mélatonine (Chemineau *et al.*, 1992 ; Malpaux *et al.*, 1993).

Chez les chèvres Alpines laitières maintenues en chèvrerie ouverte, l'utilisation de la succession 'Jours Longs' + mélatonine suivi par 'l'Effet Bouc' avec des mâles ayant subi le même traitement lumineux, permet l'induction d'une activité ovulatoire et d'un comportement d'œstrus suffisants pour atteindre une fertilité et une prolificité voisine de celles observées pour une saison sexuelle annuelle normale (Chemineau *et al.*, 1996).

Le traitement 'jours longs' doit durer au moins deux mois, et la concentration de mélatonine fournie par le traitement doit être de 35 à 37 jours après la fin du traitement lumineux (Chemineau *et al.*, 1996).

Si ces conditions sont respectées, le pic des fécondations se situe environ dix jours après l'introduction des boucs, et quelques femelles sont fécondées sur retour, un cycle plus tard.

Ces traitements photopériodiques peuvent modifier la vitesse de pousse du pelage (Guebbie, 1993), et l'éclairement des chèvres pendant la gestation (ce qui n'a pas une

conduite normale) est susceptible de retarder d'environ 4 mois la puberté des chevrettes nées des chèvres recevant l'éclairement (Deverson *et al.*, 1992) ; il n'est donc pas recommandé.

Plus récemment, il a été montré que lorsque le traitement lumineux est appliqué très tôt en saison (aux alentours de la fin mars), le traitement à la mélatonine n'est pas nécessaire et le retour à l'éclairement naturel après les 'jours longs' est suffisant pour obtenir des taux de fertilité satisfaisants (Dicks *et al.*, 1995).

I.1.2.2. Utilisation de la mélatonine :

Dans l'espèce caprine, une distribution quotidienne de la mélatonine est indispensable pour induire une avancée de l'activité ovulatoire. Dans ce contexte, les implants offrent un avantage certain par rapport à une distribution orale (2 à 3 mg par jour en fin d'après-midi) (Deverson *et al.*, 1992).

Divers facteurs sont de nature à influencer la réponse au traitement. La durée du traitement nécessaire à l'obtention d'une activité ovulatoire chez plus de 70% des chèvres est comprise entre 36 et 90 jours.

La dose efficace d'administration est celle qui permet d'obtenir une concentration plasmatique au moins égale à 50% de celle enregistrée pendant la nuit. Sous ce seuil, la réponse semble dépendre du niveau endogène de mélatonine propre à chaque chèvre. La réponse dépend également du caractère saisonnier ou non des races traitées. Les races peu saisonnées peuvent être traitées en avril. Les races plus saisonnées doivent être traitées plus tardivement, c'est à dire à la fin du printemps (Mai) voire en été (Dicks *et al.*, 1995).

Le pic d'activité sexuelle s'observe 60 jours environ après le début du traitement. Selon le moment de sa mise en place, les écarts sont compris entre 2 et 6 semaines.

Les implants de mélatonine peuvent être employés avec d'autres traitements zootechniques ou hormonaux (Huang *et al.*, 1993).

De même, les implants seront le plus souvent insérés 30 à 40 jours avant l'insémination, c'est à dire 18 à 28 jours avant la mise en place de l'éponge vaginale. L'utilisation précoce de mélatonine est également possible chez les races très saisonnées, si on applique au préalable à celles-ci deux mois de jours longs (Brackel-Bodenhausen *et al.*, 1994). Témoinant d'une grande innocuité et un délai d'attente nul (lait, viandes, abats), la mélatonine présente un intérêt zootechnique certain puisqu'elle permet d'augmenter de 2 à 23, le nombre de chevreaux obtenus pour 100 chèvres traitées. Par ailleurs, elle offre la possibilité d'avancer de 4 à 8 semaines la période de commercialisation des chevreaux. Elle permet également de regrouper les mises-bas et donc d'augmenter la qualité de la surveillance

(Zygoyiannis *et al.*, 1993). Cependant, on ne doit pas oublier que la mélatonine réduit lentement la sécrétion lactée (Evans., 1987).

I.1.3. Hormone gonadotrope sérique de la jument gravide (PMSG ou eCG) :

L'injection de la PMSG stimule la croissance des follicules. Elle est utilisée en association avec la PGF2 α pour synchroniser les chaleurs en contre- saison.

La fertilité après insémination artificielle est plus élevée quand l'injection de PMSG est réalisée 48 heures avant le retrait de l'éponge, que lorsqu'elle a lieu au même moment, respectivement 53 % et 45 % (Corteel *et al.*, 1968). La dose de PMSG est déterminée pour chaque chèvre en tenant compte de la période du traitement, du type de portée de la chèvre et de la production laitière quotidienne durant les mois qui précèdent le début du traitement hormonal.

Chez la chèvre primipare ou multipare, la dose courante de 400 U.I de PMSG est augmentée de 100 U.I pour des inséminations avant le 15 juin. Une dose supplémentaire de 100 U.I est administrée aux chèvres produisant plus de 3,5 kg/jour de lait, quelle que soit la période de l'insémination artificielle (Leboeuf, 1992). Chez les nullipares, une dose de 300 U.I est injectée à chaque femelle traitée et inséminée avant le 15 juin et une dose de 250 U.I est administrée à celles inséminées au- delà du 15 juin.

I.1.4. Principaux facteurs de variation de la fertilité après TTr hormonal :

- **La race :**

Actuellement, chez les chèvres de la race Saanen, le taux de réussite de l'I.A après traitement hormonal est inférieur de 5 à 10 points à celui observé chez la race Alpine.

- **La réponse au traitement :**

Dans une étude récente, il a été observé que moins de 5% des chèvres n'ovulent pas à la suite du traitement. Cependant, dans certains cas, ce pourcentage atteint 20 à 30 %. Cette situation constitue alors une cause de faible fertilité pour l'élevage considéré.

- **L'heure du retrait de l'éponge :**

Chez les chèvres de la race Alpine, le niveau de la fertilité diffère selon l'heure du retrait de l'éponge ; Il est significativement plus élevé pour un retrait de l'éponge avant 1 heure, ce qui entraîne une mise en place de la semence tôt le matin. Cette situation n'est pas observée chez les chèvres de la race Saanen.

- **L'utilisation répétée du traitement :**

La plupart des oestrus tardifs (plus de 30 heures après le retrait de l'éponge) sont dus à l'action d'anticorps anti-PMSG apparus après l'administration répétée du traitement au cours de la vie de la chèvre. La fertilité après I.A est alors très faible.

Une détection des chaleurs 30 heures après le retrait de l'éponge vaginale doit être réalisée pour chaque chèvre, afin de ne pas avoir inséminer inutilement celles qui ne sont pas en chaleur.

- **Le stress :**

Plusieurs sources de stress peuvent provoquer une diminution de la fertilité ; ainsi, durant le mois qui précède et celui qui suit l'insémination, il est recommandé de ne pas procéder aux opérations suivantes : vaccinations, traitements antiparasitaires, enlèvements du fumier, taille des onglons, changement de lot ou de local, modification importante de l'alimentation.

- **L'état de pseudogestation :**

Le développement de l'échographie, essentiellement pratiquée dans les troupeaux caprins français qui utilisent l'induction et la synchronisation des oestrus, a permis de mettre en évidence qu'il existe des femelles 'pseudogestantes" dans plus de 50 % des élevages. La pseudogestation est observée en moyenne chez 3 à 4 % des femelles, mais sa fréquence varie d'un élevage à l'autre et d'une année à l'autre pour un même élevage. Dans certains lots, le taux de pseudogestation peut atteindre 20 % (Leboeuf *et al.*, 1996).

La pseudogestation, dont le mécanisme n'est pas encore bien connu, se caractérise par la présence d'un corps jaune persistant et une accumulation de fluide dans l'utérus (Pieterse et Taverne., 1986).

Les femelles en état de pseudogestation ne peuvent être fécondées après un traitement hormonal car l'injection du Cloprosténol, 48 heures avant le retrait de l'éponge, induit la lutéolyse du corps jaune persistant et l'expulsion du liquide utérin. Dans le but de ne pas écarter les chèvres pseudogestantes de la mise à la reproduction par I.A., un traitement lutéolytique a été testé. Des chèvres pseudogestantes ont reçu soit une seule injection de 100 µg de Cloprosténol, 20 jours avant la pose de l'éponge vaginale, soit 2 injections de 100 µg chacune, 20 jours et 10 jours avant la pose de l'éponge vaginale. Le traitement a permis de supprimer la pseudogestation chez 94 % des femelles traitées avant leur mise à la reproduction, mais 14 % d'entre elles étaient encore en état de pseudogestation 40 à 45 jours après l'I.A. La fertilité de l'ensemble des chèvres après le traitement de la pseudogestation

puis le traitement hormonal d'induction et de synchronisation de l'œstrus suivi de l'I.A a été en moyenne de 45,5 %. La 2^{ème} injection de Cloprosténol n'a pas amélioré l'efficacité du traitement. Dans une autre étude, après traitement de la pseudogestation et I.A à l'œstrus induit, la fertilité est demeurée inférieure à celles de chèvres témoins présentes dans les mêmes troupeaux, respectivement 48,0 % et 72,6 % ($P < 0,06$). Ce traitement de la pseudogestation ne permet pas de restaurer la fertilité à un niveau suffisant pour le généraliser dans le cadre de la reproduction par I.A.

- **Réponse de l'ovaire au traitement hormonal (Progestagènes + PMSG) :**

Une étude réalisée dans 21 élevages dans lesquels l'I.A est pratiquée après traitement hormonal, montre que le pourcentage de femelles qui ne présentaient pas d'élévation de la progestéronémie, mesurée 6 et 12 jours après la fin du traitement hormonal, et donc vraisemblablement pas d'ovulation, a été de 4,3%, avec une très faible variabilité entre élevages. Toutefois chez 25 % des femelles, la progestéronémie a augmenté au-delà du 6^{ème} jour après le retrait de l'éponge vaginale. Cela laisse supposer que ces femelles ont ovulé tardivement ou ont eu une lutéolyse prématurée suivie d'une nouvelle ovulation. Leur fertilité après I.A (64,4 %), n'a pas été significativement différente de celles des femelles qui présentaient une élévation de la progestéronémie dès le 6^{ème} jour (74,5 %). Ce résultat suggère que la plupart de ces femelles ont ovulé tardivement, mais à un moment encore compatible avec celui de l'I.A pour être fécondées.

- **Moment de l'ovulation après traitement hormonal :**

Le moment d'ovulation a été étudié dans 4 élevages, par observations répétées des ovaires par endoscopie. Au cours de cette étude, différentes méthodes d'estimation du moment d'ovulation ont été testées. Parmi les méthodes moins invasives que l'endoscopie, le pic préovulatoire de LH permet une bonne estimation du moment de l'ovulation ; la corrélation entre le moment du pic préovulatoire de LH et celui de l'ovulation est de 0,82.

L'ovulation mesurée par observation endoscopique des ovaires, intervient en moyenne $52,5 \pm 4.5$ heures après le retrait de l'éponge vaginale. Cependant, elle peut se produire entre 44 heures et plus de 68 heures après l'arrêt du traitement (Leboeuf *et al.*, 1996).

Dans le cas de l'I.A réalisée à un moment prédéterminé par rapport à la fin du traitement hormonal, une mauvaise synchronisation des moments des ovulations conduit à des intervalles de durées variables entre I.A et ovulations. Cela pourrait expliquer la variabilité de la fertilité observée après I.A (Maurel *et al.*, 1992).

- **La répétition des traitements et l'apparition des anticorps anti-PMSG :**

La répétition des traitements par la PMSG entraîne chez certaines chèvres l'apparition d'anticorps qui réduisent, voire neutralisent, les effets d'une nouvelle administration de cette hormone (Maurel *et al.*, 1994). L'immunisation de certaines chèvres contre la PMSG semble être la principale explication à l'apparition des oestrus tardifs. En effet, la présence d'anticorps anti-PMSG augmente avec la répétition des traitements et, pour les chèvres ayant un taux de liaison de PMSG supérieur à 5 % avant traitement hormonal, 37,9 % présentent un oestrus tardif, contre 7,4 % seulement pour les femelles dont le taux de liaison de PMSG est inférieur à 5 % (Baril *et al.*, 2000).

L'intérêt des traitements hormonaux n'est pas donc remis en cause, mais deux conseils peuvent être donnés aux éleveurs :

- Afin de limiter la production d'anticorps anti-PMSG, il faut éviter de traiter une chèvre plus d'une fois par an :
- Il est conseillé d'effectuer une détection de l'œstrus 30 heures après le retrait des éponges vaginales, afin de ne pas inséminer les chèvres qui ne sont pas en chaleur à ce moment ; ces femelles sont alors saillies lors de l'apparition d'œstrus (Baril *et al.*, 2000 ; Baril, 2001).

II. METHODES NON HORMONALES :

II.1. Stimuli sociaux (Effet boucs - effet chèvres induites) :

Dans les races saisonnières, la période de reproduction normale (saison sexuelle) est l'automne. La femelle est cyclée, présente des chaleurs et des ovulations régulièrement tous les 20-21 jours. En début et en fin de saison sexuelle, les cycles sont moins réguliers (cycles courts de 3 à 8 jours) et ovulation et chaleurs ne sont pas systématiquement associées. La chèvre est une femelle à ovulation spontanée. Cependant, elle peut avoir des chaleurs et une ovulation induite par un stress (modification brutale et soudaine de son environnement).

Parmi tous les stress connus, l'effet bouc est le plus pratique à utiliser en élevage. Un effet proche de ce dernier est l'effet chèvres induites (on parle également d'effet mimétisme ou de 'chaleur de sympathie') (Marquis ., 1990).

II.1.1. Effet bouc :

La capacité des mâles à stimuler l'activité sexuelle des femelles a été largement étudiée à la fois dans les régions tropicales et tempérées (Chemineau *et al.*, 1992).

Chez les femelles qui ne présentent pas une saisonnalité importante de l'activité oestrale, il existe cependant toujours une proportion non négligeable, variable avec la saison,

de femelles en anoestrus. Ces femelles en anoestrus sont essentiellement pré-pubères ou en anoestrus du post-partum. Afin d'obtenir une bonne fertilité, il est nécessaire d'induire l'œstrus et l'ovulation chez les femelles en inactivité ovarienne. L'introduction des mâles dans un groupe de femelles après une séparation d'au moins 3 semaines permet d'atteindre cet objectif, mais ici l'isolement doit être total 'ni vue, ni ouïe, ni odeur'.

En effet, 97 % des femelles acycliques présentent une ovulation dans les 5 jours qui suivent la réintroduction des mâles et 64% montrent un comportement d'œstrus au même moment. Cette ovulation est suivie par un cycle court chez 75% des femelles qui répondent à l'effet mâle. Après ce cycle court, une autre ovulation accompagnée d'un comportement d'œstrus et suivie d'un cycle de durée normale, environ 21 jours, se produit (Chemineau., 1986).

Durant la première vague d'ovulation, la fertilité est faible, de l'ordre de 23%, probablement en raison de la proportion importante des cycles courts. Toutefois, la fertilité augmente jusqu'à 74% lorsque les accouplements ont lieu pendant la seconde vague d'ovulations, que ce soit après un cycle court ou normal. Cette stratégie permet d'obtenir la même fertilité après 45 jours de présence du mâle, que les femelles aient été cycliques ou non avant l'introduction de celui-ci.

Le succès de l'utilisation de l'effet mâle dépend de plusieurs facteurs qui ont été étudiés chez la chèvre en oestrus :

- Un premier facteur important concerne la condition reproductive des mâles utilisés ; en effet, les variations de l'activité sexuelle des mâles sont responsables d'une partie de la variabilité dans leur capacité à induire des ovulations chez des femelles Cashmere en anoestrus saisonnier (Walkden Brown., 1991).
- La préparation alimentaire des boucs a une influence significative sur la réponse oestrale et ovarienne des femelles.
- L'utilisation des boucs précédemment nourris a volonté avec de la luzerne en granulés pendant 15 mois, conduit à obtenir une proportion plus élevée de femelles ovulant dans les 5 jours qui suivent l'introduction des mâles.
- Il y'a également une proportion accrue de femelles qui présentent une autre ovulation après 6 à 10 jours ainsi qu'une augmentation de la fertilité lorsque les femelles sont saillies durant le deuxième pic d'ovulation après l'introduction des mâles (Walkden-Brown, 1991). De même la mise en contact des mâles avec des femelles en anoestrus avant leur introduction dans un groupe de femelles en anoestrus, augmente la réponse oestrale et ovulatoire.

- L'aptitude des femelles à l'effet mâle peut également être modifiée par la saison et les disponibilités alimentaires qui modifient 'l'intensité' de l'anoestrus. Cette intensité peut être appréciée par le pourcentage de femelles spontanément cycliques dans la troupe : plus ce pourcentage est élevé, moins l'anoestrus des femelles non cycliques est intense. Cette intensité conditionne la réponse à l'effet bouc : plus l'anoestrus est intense, moins il y'a d'œstrus à la première ovulation induite et plus il y'a des cycles ovariens courts après cette première ovulation (Chemineau., 1989).

Une supplémentation alimentaire à court terme (pongola ou luzerne pendant 7 jours) avant l'introduction des mâles, stimule la sécrétion de la LH chez les chèvres Cashmere d'Australie et induit une réponse ovarienne plus élevée lors du contact avec les mâles. Cet effet du supplément alimentaire s'exerce à travers une action directe au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire, mais aussi en partie directement au niveau de l'ovaire (Restall., 1992). Il est à noter que l'alimentation peut également influencer le taux d'ovulation. Ainsi, chez les chèvres Indonésiennes, le taux d'ovulation augmente de 1,7 à 2,7 lorsque les femelles reçoivent une alimentation supérieure aux besoins d'entretien (Henniwati et Fletcher, 1986).

D'un point de vue pratique, l'utilisation de l'effet mâle apparaît comme une technique satisfaisante pour induire l'ovulation chez les femelles non cycliques et par conséquent pour augmenter la fertilité. Cette technique est facile à mettre en place et n'est pas onéreuse.

Plusieurs facteurs, concernant à la fois les mâles et les femelles, sont responsables de la variabilité dans la réponse à l'effet mâle et doivent être considérés comme des voies possibles pour améliorer la qualité de la stimulation ovarienne induite par le mâle.

Le taux de fertilité est beaucoup plus faible au premier œstrus induit par les boucs qu'au second. Cette très faible fertilité est probablement la conséquence de la courte durée du cycle ovarien qui suit habituellement la première ovulation induite par le bouc : l'insuffisance lutéale ne permettant en effet pas l'établissement d'une gestation.

Le retour à un fonctionnement normal de l'ovaire, dès la seconde ovulation induite, conduit après 45 jours de lutte, à une fertilité et une prolificité équivalente à celles des femelles déjà cycliques au moment de l'introduction des boucs.

L'effet bouc permet donc d'obtenir des taux de fertilité en lutte naturelle si les femelles sont maintenues avec les mâles pendant une période suffisante. Toute fois, le caractère invisible de l'apparition des œstrus féconds après le début de la lutte rend difficile l'utilisation de la monte en main ou de l'insémination artificielle.

L'effet mâle ne sera optimisé que moyennant le respect de quelques conditions préalables : On évitera de pratiquer au cours du mois précédant la lutte, des interventions quelque peu "stressantes" telles la tonte, les vaccinations, le déparasitage, la taille des onglons, le changement d'environnement.

- Compte tenu de la longueur du cycle spermatogénique (60 jours), la préparation des boucs commencera deux mois environ avant la lutte : Examen du tractus génital, examen du sperme, augmentation de la surface d'hébergement pour augmenter l'activité physique, la stimulation de l'ardeur sexuelle par mise en présence de femelles en chaleurs (Chemineau et Delgadillo., 1994).

- La mise en place d'un flushing chez les mâles et les femelles deux mois avant la lutte.
- Respecter un ratio mâle/ femelle : pour les luttes de printemps, il est recommandé de ne pas dépasser 30 chèvres par bouc. Pour la lutte d'automne, la proportion peut être de 40 à 50 chèvres par bouc. Les jeunes boucs (18 à 20 mois), le nombre de chèvre sera limité à 20 au printemps et à 30 en automne.
- Limiter en automne la lutte à 4 voire 6 semaines, au printemps à 2 mois.
- Mettre les chevrettes à la lutte séparément des animaux adultes. En cas de lutte en main, il faut prévoir un nombre plus élevé de boucs (un bouc pour 4 à 6 chèvres) (Shelton, 1960 ; Corteel *et al.*, 1983; Hanzen., 2005).

II.1.2. Effet chèvres induites :

L'introduction de chèvres en oestrus naturel ou induit, déclenche des chaleurs groupées et engendre une activité oestrale et ovarienne chez d'autres femelles en anoestrus en deux périodes (7-8 et 13-14 jours après leur introduction). En conséquence, il est possible de distinguer deux composantes dans l'effet des femelles en oestrus : un effet direct femelle – femelle et un effet indirect qui passe l'intermédiaire du mâle (Restall., 1992; Walkden-Brown *et al.*, 1994).

II.2. La régulation de la nutrition pour les chèvres (Flushing) :

Il y'a une différence très importante entre le mâle et la femelle, car la chèvre a des besoins pour la reproduction, la lactation et l'entretien.

Il faut qu'il y ait un équilibre entre l'énergie et les acides aminés surtout la graisse, à ce titre il faut signaler que la leptine joue un rôle important dans la reproduction (Smith et Sreewart, 1990).

Dans la zone tropicale, la notion de photopériodisme n'est pas seule, il faut faire toujours l'association avec le rôle de la nutrition et d'autres facteurs environnementaux dominants (Chemineau., 1986). De très nombreux travaux ont été réalisés sur le rôle de

l'alimentation dans la synchronisation des chaleurs chez les petits ruminants et surtout les caprins.

Le niveau de nutrition a un avantage positif sur la durée de la période des accouplements et sur la durée de l'anoestrus du post-partum (Delgadillo *et al.*, 1998).

La notion du poids est très importante chez les chèvres viandeuses, et la balance énergétique est très importante (Mbayagha *et al.*, 1998).

Cependant, dans les régions tropicales et autour du bassin méditerranéen où la gestation peut avoir lieu 2 fois / an ou 3 fois en deux ans, la notion de l'alimentation joue un rôle très important (Chemineau *et al.*, 1992), surtout sur la fertilité et la prolificité (Henniawati et Fletcher., 1986).

Pour une bonne synchronisation des chaleurs ou un réveil efficace d'un anoestrus saisonnier, il faudra impérativement associer le flushing au protocole hormonal ou au programme du traitement lumineux (Rondon *et al.*, 1996).

II.3. Photopériode :

II.3.1. Effets de la lumière sur la reproduction :

Les chèvres strictement saisonnières présentent naturellement au cours de l'année une alternance de périodes d'activité et de repos sexuel. Les premières chaleurs se manifestent après le mois de juillet et se prolongent jusqu'en février en l'absence de gestation. De ce fait, les chèvres sont au repos sexuel pendant les deux tiers de l'année et ne peuvent être fécondées.

Plusieurs expérimentations ont été réalisées, en particulier à l'INRA de Nouzilly (France), afin de connaître quels types de rythmes lumineux sont actifs sur l'apparition de l'œstrus ; il apparaît que c'est la durée du jour qui présente une réelle importance.

L'existence de variations saisonnières de l'activité sexuelle des chèvres est connue depuis plusieurs décennies. Elle existe probablement depuis des millénaires (Otravant *et al.*, 1988). Celle des boucs n'a été découverte que plus récemment, lorsqu'il s'agissait de leur faire produire en pleine contre-saison de la semence en grande quantité et d'une fécondance maximale.

Le changement de la durée d'éclairement quotidien (photopériode) est chez les petits ruminants comme chez les équins un des principaux facteurs responsables de l'anoestrus dit saisonnier. Une différence essentielle existe néanmoins entre ces espèces. Alors que chez les espèces à jours courts, ces jours sont stimulateurs de l'activité sexuelle et les jours longs inhibiteurs ; c'est l'inverse que l'on observe à l'encontre des espèces à jours longs tel que les équidés (Hanzen., 2004).

Jours courts : Ils ont un effet stimulateur sur la fonction de reproduction, et les chaleurs apparaissent après 80 jours courts successifs. Cependant, après 70 jours d'activité sexuelle, la chèvre devient réfractaire aux jours courts et se met au repos sexuel aux environs du mois de février. Les jours courts sont ceux qui présentent une durée d'éclairement inférieure à 12 heures et qui succèdent à des jours longs, et vice versa pour les jours longs.

Jours longs : Ils ont un effet inhibiteur sur la reproduction ; l'arrêt des ovulations apparaît environ 80 jours après le début de ceux-ci. Cependant, les jours longs ont aussi pour particularité de lever l'effet réfractaire aux jours courts et de leur restituer un effet stimulateur (Corteel *et al.*, 1982 ; Chemineau., 1989).

Mécanisme Physiologique :

Découverte en 1958, la mélatonine est une hormone épiphysaire de la glande pinéale ; siège de l'âme disait Descartes, messagère neuroendocrinienne de l'effet de la photopériode, permettant à tous les animaux de percevoir la durée de la nuit et donc du jour. Elle n'est sécrétée de manière pulsatile que pendant la phase obscure du nyctémère, à des concentrations plasmatiques de 200 pg/ml en moyenne la nuit contre quelques picogrammes le jour. Synthétisée à partir du tryptophane puis de la sérotonine dans les pinélocytes, éléments finaux de l'arc nerveux adrénergique partant de la rétine vers la glande pinéale via les noyaux supra chiasmatiques, la mélatonine est libérée dans la circulation générale et dans le liquide céphalorachidien.

Le rôle respectif de ces deux compartiments reste toute fois à préciser. Il existe de grandes variations individuelles d'origine génétique de la concentration nocturne de mélatonine. Cependant, c'est moins par l'importance de la sécrétion que par sa durée toujours proportionnelle à celle de la phase nocturne que la mélatonine exerce ses effets sur la reproduction.

La mélatonine agit au niveau de récepteurs identifiés principalement dans la pars tuberalis de la tige hypophysaire mais également au niveau de l'hypothalamus vraisemblablement préliminaire : elle contrôle la libération de la LHRH ; le long délai d'action de la mélatonine constitue une autre de ces caractéristiques. Il faut en effet attendre une quarantaine de jours pour que se déclenche l'activité pulsatile des neurones à LHRH.

Au cours de l'anoestrus saisonnier, les pulses de LH et de GnRH sont de faible fréquence mais de grande amplitude, conséquence de leur sensibilité augmentée à l'effet feed-back négatif du 17- β -œstradiol d'origine folliculaire. La mélatonine sécrétée en quantité de plus en plus importante contribue à réduire l'effet feed-back négatif de l'œstradiol. Il en

résulte une augmentation de la fréquence de libération de la GnRH et de la LH et une reprise de l'activité cyclique (Hanzen., 2005) (Figure 8).

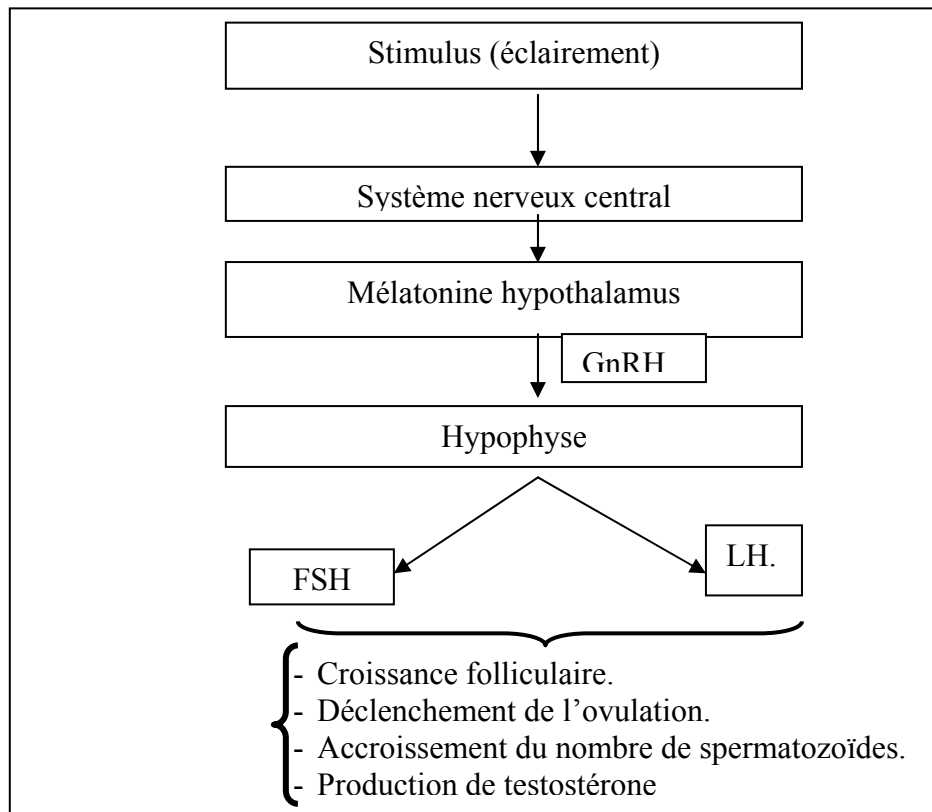


Figure 8 : Le contrôle neuro-endocrinien chez la chèvre. Marquis., 1990.

III. Avances biotechnologiques dans la reproduction caprines :

III.1. Insémination Artificielle :

Le succès de l'IA est basé sur la réussite de la collecte et de la cryoconservation de spermatozoïdes de qualité pour les utiliser sur plusieurs générations. En utilisant quelques ressources masculines (Spz) de certains mâles conduits à une amélioration très rapide du mérite génétique des populations caprines (Amoah et Gelaye., 1990).

Dans les années 40 et les années 50, on a réalisé que des spermatozoïdes de taureaux pourraient être stockés, congelés. Deux à quatre "éjaculats" par semaine pourraient fournir les spermatozoïdes suffisants, après congélation pour inséminer au moins 2.000 vaches. Cette sélection accélérée des géniteurs a doublé l'aptitude génétique pour la production laitière chez les vaches laitières (First., 1992). Pendant des années, les techniques réussies utilisées pour la conservation du sperme de bovin étaient le seul modèle disponible utilisé pour l'espèce caprine (Corteel., 1992). Fakuwara et Nishikawa., (1973) ont recommandé que des spermatozoïdes d'éjaculat de boucs doivent être lavés deux fois avant la conservation pour enlever les substrats exogènes qui sont nuisibles à la motilité et à la respiration des spermatozoïdes. Les techniques développées pour enlever le plasma séminal des spermatozoïdes ont eu comme conséquence la survie *in vitro* avant et après la congélation. Ces résultats ont permis d'allonger la fertilité des spermatozoïdes congelés.

III.2. Production, collecte, congélation et transfert des embryons *in vivo* :

Moins développé que dans l'espèce bovine, le transfert embryonnaire caprin est désormais utilisé principalement pour l'échange de matériel génétique au travers des frontières, du fait de la très importante diminution du risque sanitaire lorsque les protocoles internationaux définis pour la manipulation des embryons sont respectés (Wrathall 1995). Le transfert embryonnaire est aussi utilisé dans les programmes de transgénèse caprine afin de maximiser le nombre d'embryons qui doivent être micro-injectés (Gootwine *et al.*, 1997). Le transfert doit être effectué par laparoscopie. Les résultats sont équivalents, voire meilleurs, que par laparotomie (Brebion *et al.*, 1992) et meilleurs que via le cervix (Flores-Foxworth *et al.*, 1992). La nutrition des chèvres receveuses doit être adéquate avant et après transfert pour atteindre une fertilité élevée (25 vs 67 % de mise bas chez des chèvres Angora sous-alimentées vs alimentées normalement) (Mani *et al.*, 1994).

III.3. Production d'embryons *in vitro*

Il est maintenant possible d'aboutir à un développement à terme, après transfert dans des femelles receveuses, de blastocytes complètement produits *in vitro* (Crozet *et al.*, 1993, Keskinetepe *et al.*, 1994). Pour produire des blastocytes, différentes étapes doivent être franchies *in vitro* : la maturation des ovocytes ovariens (MIV), la capacitation des spermatozoïdes, la fécondation (FIV) et les premiers stades de clivage et de développement jusqu'au stade blastocyte en culture (DIV). Pour produire des ovocytes avec une pleine capacité de développement, il est nécessaire de les sélectionner à la fin de leur phase de croissance, lorsqu'ils acquièrent la compétence à achever la maturation méiotique et le développement embryonnaire. Les ovocytes provenant de petits follicules (2-3 mm de diamètre) et de follicules moyens (3,1-5 mm de diamètre) conduisent à une plus faible proportion de blastocytes que ceux prélevés dans des gros follicules (plus de 5 mm de diamètre) : 24 vs 39 vs 53 % respectivement (Cognié *et al.*, 1996).

III.4. Bissection et clonage des embryons de chèvre :

La production de jumeaux de chèvres à partir d'un monozygote offre diverses possibilités d'étudier le développement d'embryon, en bissectionnant des morulas on augmente le nombre des blastocytes. Quand chaque moitié a été placée dans une zone pellucide, 34% de chèvres ainsi transférées sont devenues gravides après transfert et ont produit des chevreaux normaux monozygotes (Rorie *et al.*, 1987).

Udy., (1987) a rapporté qu'il semble être plus difficiles de bissectionner des embryons de chèvre que d'autres embryons de bétail, les jonctions serrées entre cellules semblent être bien plus faibles, et les manipulations causent ainsi la désintégration de la plupart des embryons. La zone pellucide des caprins semble être plus flexible que celle des autres espèces, et un plus grand degré de pression se produit ainsi en coupant la zone pellucide avec un micro-couteau. Les débris de cellules résultant de la bissection des embryons de chèvre causent plus d'adhérence à l'instrument. Néanmoins, le taux de survie d'embryon est de 29% pour les demi-embryons transférés aux chèvres réceptives, comparé à 37% pour les embryons entiers.

III.5. La transgénèse :

La transgénèse consiste à ajouter un gène étranger au génome d'un organisme vivant ou au contraire à remplacer très précisément un gène endogène par un autre gène. Cette dernière opération, qui implique la mise en oeuvre d'un processus de recombinaison homologue, peut conduire en pratique à l'inactivation ou à la mutation d'un gène chez l'animal. Elle permet tout aussi bien de remplacer un gène donné par un tout autre gène. Dans

tous les cas, le succès de ces opérations est très intimement lié aux techniques de la reproduction

Quelques gènes qui commandent des traits de production ont été identifiés, et tracer des gènes d'importance économique chez des animaux de ferme est un domaine de recherche qu'il serait très intéressant d'exploiter à l'avenir par la capacité de viser l'expression de gènes exclusifs à glande mammaire permettra par la modification de la composition du lait de faire des fromages de roman, de réduire la matière grasse du lait, d'enlever le lactose ou les protéines allergéniques, et d'augmenter la teneur en protéines du lait de chèvre. On prévoit également la production de spécialités pharmaceutiques à partir du lait des chèvres exprimant leurs gènes en exportant ces produits pharmaceutiques dans leurs glandes mammaires. Des chèvres transgéniques ainsi que d'autre type de bétail ont été produits et expriment les protéines pharmaceutiques du facteur de coagulation Plasminogène IX Activateur de tissu (tPA), de l'alpha-1-antitrypsine, de la lactoferrine, de l'urokinase, du FSH, de la protéine C, d'hormone humaine ou de l'interleukine 2 de croissance en leur lait (Rexroad., 1992).

III.6.Synergie avec les biotechnologies de la connaissance du génome :

Actuellement, la recherche mondiale en génétique est très active dans deux domaines. D'une part, la constitution de cartes génétiques balisant le génome grâce à des régions à polymorphisme élevé (marqueurs moléculaires de type microsatellite), d'autre part, la détection de gènes à effets individuels importants dits QTL (quantitative trait loci). Cette détection est obtenue en étudiant les relations entre les performances et les génotypes pour des marqueurs voisins de ces QTL (Colleau *et al.*, 1998). On peut donc espérer disposer à long terme de méthodes de sélection assistée par marqueurs, pour lesquelles les biotechnologies du génome et de la reproduction bénéficieront mutuellement l'une de l'autre. La connaissance des génotypes marqueurs (et des performances des ascendants ou apparentés qui ont transmis ces marqueurs) permet d'affiner le choix des reproducteurs mâles et femelles d'élite impliqués dans les opérations de reproduction intensive (transfert embryonnaire et accouplements raisonnés). Les produits issus de ces reproducteurs peuvent être triés plus efficacement en intégrant la connaissance de leur génome marqueur. Inversement, les techniques de reproduction permettent de diffuser efficacement les génotypes favorables. A l'extrême, le clonage permettrait de multiplier un génotype (connu via le marquage moléculaire) correspondant à une association très rare de gènes favorables à plusieurs loci et/ou pour plusieurs caractères (Colleau *et al.*, 1998).

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES

I. Objectif du travail :

Les connaissances zootechniques, pathologiques, alimentaires, génétiques et socio-économiques que l'on peut obtenir sur le caprin algérien sont fragmentaires et partielles.

Les travaux sur les systèmes d'élevage caprins et les modes de conduite sont rares et ne couvrent pas l'ensemble des caractéristiques de cette espèce.

Malgré un effectif important qui dépasse les 3 millions (RGA, 2001), sa participation dans la production nationale de viande et de lait est faible. Cet état des lieux nous a poussé à orienter notre travail sur la connaissance des potentialités de cette espèce dans son milieu naturel.

Dans ce sens, l'étude que l'on envisage consiste en la mise en place d'un contrôle de performances de reproduction sur le terrain à travers des enquêtes auprès des éleveurs, des vétérinaires, des expérimentations de synchronisation des chaleurs et d'un suivi de poids des chevreaux. Les éléments de ce contrôle seront présentés sous forme d'hypothèses basées sur les informations disponibles afin d'atteindre les objectifs suivants :

- **Ressortir des enquêtes les caractéristiques des systèmes d'élevage caprin et les contraintes de développement de ce secteur.**
- **Tracer une courbe de croissances des chevreaux tout en étudiant l'effet de la race ; du sexe et du type de portée sur le GMQ.**
- **Contribution à la connaissance des performances de reproduction (avec et sans traitement hormonal) des populations de chèvres locales.**

Matériels et méthodes

Notre étude est composée de deux principaux volets à savoir : volet enquête, volet suivi (suivi de poids des chevreaux et traitement de synchronisation).

II. Volet enquête :

II.1. Caractéristiques générales des régions d'étude :

II.1.1. Localisation :

Dans cette étude nous avons ciblés pour l'enquête trois Wilayas sahariennes qui réunissent une importante part du troupeau caprin national et qui sont : El-Oued ; Ouargla et Ghardaïa, situés aux Sud-est et Centre du Sud Algérien formant avec la wilaya de Biskra la région des Oasis.

La wilaya d'**El-Oued** se situe au Nord de la mer des dunes du grand erg oriental. Elle a une superficie de 82800 km².

La wilaya d'**Ouargla** est le cœur économique et le poumon de l'Algérie. Sa superficie est de 211 980 km², et sa population est estimée à 445 619 habitants.

La wilaya de **Ghardaïa** est située au centre de l'Algérie. Sa population est d'environ 301 200 habitants et s'étend sur superficie de 86 105 km².

II.2. Méthodes :

Pour la réalisation de l'enquête au sein des trois wilayas, 105 éleveurs et 45 vétérinaires ont été questionnés.

Afin de limiter les risques d'une mauvaise compréhension des questions posées nous avons choisi l'entretien direct.

Les données ont été rassemblées entre Janvier 2006 et Novembre 2006. Les aspects ont été couverts par deux types de questionnaires composés de 38 questions semi-ouvertes pour les éleveurs et de 32 questions du même type pour les vétérinaires (annexe 01) se rapportant à certaines caractéristiques zootechniques ainsi qu'aux informations techniques et socio-économiques pouvant influencer sur l'élevage caprin. Les données ont été analysées par la suite à l'aide de la statistique descriptive (Programme Excel, logiciel de statistique SPSS 11).

III. Volet suivi :

III.1. Caractéristiques générales des régions d'étude :

III.1.1. Localisation

Le suivi des paramètres zootechniques (contrôle de poids et les performances de reproduction) a été réalisé sur des troupeaux appartenant à des éleveurs privés de la Daïra de « Djamaa », située aux Nord-Ouest de la wilaya d'El Oued et à une distance de 117 Km du chef lieu de wilaya. La durée de cette étude s'est étalée du 15 Mai 2006 au 15 Décembre 2006.

La Daïra de Djamaa est le centre de la région d'Oued Righ qui se caractérise par son relief sous forme de vallée avec un climat aride. L'étage bioclimatique est saharien à hiver doux. Les températures avoisinent les 45°C en été ; 4°C en hiver avec une moyenne annuelle de 22.56 °C (ONM Touggourt., 2005). Les vents sont fréquents et violents ; les précipitations sont rares et irrégulières (Fantazi., 2004).

III.1.2. Ressources végétales :

La principale culture pratiquée dans la région, est le palmier dattier. Des cultures sous-jacentes sont cependant associées : maraîchères (Tomate, Piment, Ail, Oignon), fourragères (Luzerne, Orge, Chou Fourrager), Condimentaires (Menthe, Coriandre, Anis Vert) et quelques arbres fruitiers disséminés et plantés sous des palmiers. À l'exception des fourrages, les autres cultures sous-jacentes sont destinées dans une large proportion à l'autoconsommation.

III.1.3. L'alimentation et les ressources fourragères

Les espèces fourragères les plus cultivées dans la région sont : la luzerne, l'orge et le chou fourrager. Leur production moyenne annuelle ne couvre pas les besoins du troupeau caprin avec un déficit annuel de 28 millions d'U.F et plus de 2,5 millions de kg MAD (Fantazi.,1998).

L'alimentation est un élément majeur qui conditionne l'état d'embonpoint des individus et influence directement les performances de reproduction et de production. Pour étudier l'influence de l'alimentation tant d'un point quantitatif que qualitatif, une expérimentation lourde et un équipement spécifique s'impose ; c'est pour cela que nous avons opté pour notre travail à prendre des lots dans un même système d'élevage afin de minimiser l'effet de l'alimentation sur les résultats d'étude.

III.2. Matériel :

III.2.1. Produits et instruments :

➤ Moyen d'identification :

Les animaux de l'expérimentation ont été identifiés à l'aide d'une boucle d'oreille portant un numéro et placé sur la face externe de l'oreille droite.

Cette boucle indique le numéro d'identification pour chaque animal, sa race et le type de parité (simple ou double).

➤ Le déparasitage :

Les animaux ont reçu un traitement de déparasitage un mois avant la mise en place des éponges, par un antiparasitaires à action interne et externe (Ivermectine injectable 1% : Ivomec® 1ml/50kg).

➤ **Eponges vaginales :**

Pour la synchronisation des chaleurs des chèvres adultes nous avons utilisé des éponges vaginales imprégnées de 40 mg de FGA, commercialisées sous le nom de «CHRONO- GEST®».

Elles sont conditionnées dans des sacs en plastique, à raison de 25 par sac. Ces derniers doivent être conservés à l'abri de la lumière et de l'humidité. En mousse de polyuréthane, elles sont de forme cylindrique, présentant à l'une des extrémités un fil permettant leur retrait à la fin du traitement.

➤ **L'applicateur :**

L'applicateur est formé d'un tube en plastique dur à surface lisse, facile à nettoyer et à désinfecter. L'extrémité antérieure de ce tube est biseautée, et munie d'un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin.

➤ **PMSG :**

La gonadotrophine sérique de jument gravide (PMSG ou eCG) utilisée dans notre expérimentation, est conditionnée en boîte de 05 flacons de lyophilisat dosé à 1000 UI avec 05 flacons de solvant de 5 ml chacun. Elle est commercialisée sous le nom de «FOLLIGON®».

Au moment de l'injection, nous avons préparé la solution en mélangeant le lyophilisat avec le soluté physiologique.

➤ **Les antibiotiques :**

Afin d'éviter une éventuelle vaginite consécutive à la pose des éponges et l'adhérence de cette dernière avec les muqueuses vaginales, nous avons imprégné chaque éponge par un antibiotique sous forme de spray. L'antibiotique utilisé est l'oxytétracycline commercialisé sous le nom « TERRAMYCINE Spray® ».

➤ **Le désinfectant :**

Entre deux poses d'éponges, l'applicateur est trempé dans un seau renfermant une solution qui contient un désinfectant, le permanganate de Potassium afin d'éviter toute transmission de germes d'une femelle à une autre. Pour cela, nous avons dilué un comprimé dans 3 litres d'eau.

➤ **Seringue :**

Au cours de l'expérimentation on a utilisé des seringues stériles à usage unique de 05 ml.

➤ **La balance**

Une balance électronique d'une capacité maximale de 30 kg a été utilisée pour la pesée des chevreaux.

III.2.2. Matériel biologique :

Le cheptel expérimental est composé de **112** chèvres de deux races locales et **12** boucs correspondant à la même race, ce cheptel est réparti dans **4** lots chez **4** différents éleveurs de la Daïra de Djamaa de la manière suivante.

- Un lot de race Arbia constitué de 30 chèvres et 03 boucs, et servant comme groupe « témoin ».
- Un lot de chèvres Arbia constitué de 27 chèvres et 03 boucs, traitées avec les éponges de progestérones et de la PMSG.
- Un lot de chèvres Cherkia constitué de 30 chèvres et 03 boucs, et servant comme groupe « témoin ».
- Un lot de chèvres Cherkia constitué de 25 chèvres et 03 boucs, traités avec les éponges de progestérones et de la PMSG.

Les boucs ont été séparés du reste du troupeau un mois avant la date de mise en place des éponges.

Un suivi de poids des chevreaux est réalisé chez différents éleveurs pratiquant le même mode d'élevage et donnant des niveaux d'alimentation similaire. Les pesées ont touchés **164** chevreaux dont **91** de race Arbia et **73** de race Cherkia selon une fiche de suivi mentionnant la date de naissance, la race, le sexe, le type de parité.

Les pesées ont été réalisées à la naissance, à 10 jours d'âge, à 30 jours, à 60 jours et à 90 jours.

III.3. Réalisation de l'expérimentation :

Après contention de la chèvre par un aide et une désinfection de la région ano-génitale par le permanganate de potassium ; nous avons procédé à la mise en place de l'éponge. Cette dernière est placée tout d'abord dans l'applicateur par l'extrémité biseautée, en la comprimant au préalable avec les doigts, et l'autre extrémité de la ficelle reste à l'extérieur du tube. (Photo 24 annexe 2).

En écartant légèrement la vulve avec les doigts de la main gauche, l'applicateur est introduit dans le conduit vaginal de la chèvre puis dirigé délicatement en direction du plafond du vagin par un mouvement rotatoire et de propulsion vers l'avant. (Photo 25 annexe 2)

Une fois dans le vagin, le poussoir est maintenue en place tandis que le tube est retiré de 2 à 3 cm pour libérer l'éponge. Enfin le poussoir et le tube sont retirés hors du vagin. (Photo 26 annexe 2)

La ficelle permettant ultérieurement le retrait de l'éponge, est prévue pour les vagins les plus profonds. Elle doit dépasser normalement de quelques centimètres l'orifice de la vulve après la mise en place. Toutefois, nous avons constaté que si la ficelle est trop longue, elle risque d'entraîner un retrait intempestif par les animaux eux-mêmes. Pour éviter ces incidents, nous avons raccourci suffisamment celle-ci, soit en nouant le bord du fil, soit carrément en le sectionnant à 2 ou 3 cm de la vulve à l'aide d'un ciseau.

Afin d'éviter une éventuelle infection consécutive à la pose de l'éponge et l'apparition d'adhérences avec la muqueuse vaginale, un antibiotique en poudre (Pulsaureo N.D. Rhône Mérieux) est pulvérisé sur le contour de l'éponge. Et le matériel est désinfecté à l'aide du permanganate du potassium.

Onze jours après la mise en place des éponges vaginales, nous avons procédé à une injection intramusculaire de 450 U.I de PMSG (FOLLIGON[®]) à raison de 4.5 ml. Le retrait des éponges s'est effectué par une traction légèrement dirigée vers le bas sur la femelle debout.

La détection des chaleurs est réalisée par observation trois fois par jours tous les trois jours qui suivent le retrait avec une moyenne de 20 à 30 minutes pour chaque observation.

Les boues ont été introduits 36 h après le retrait des éponges pour une lutte libre.

L'enregistrement des mises bas est pratiqué après les 5 mois de gestation.

III.4. Traitement statistique

Pour la comparaison des moyennes (moyennes des poids et des GMQ à la naissance, 10, 30, 60 et 90 jours d'âge) et la comparaison des taux, les tests « t » de Student (échantillons indépendants) et **Chi-2** ont été respectivement utilisés.

L'analyse statistique des données a été réalisée par le moyen d'un logiciel pratique de statistique (STATISTICA version 6.0).

Les représentations graphiques et les illustrations récapitulatives ont été réalisées par le logiciel Excel.

Les signes (*) indique la comparaison des moyennes entre les différentes catégories d'animaux :

* ($p < 0,05$) ; ** ($p < 0,01$) ; *** ($p < 0,001$). Ils sont utilisés dans le cas des différences significatives.

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Résultats des enquêtes :

I.1. Enquête auprès des éleveurs :

I.1.1. Répartition des éleveurs par wilaya :

Les données servies pour la réalisation de notre étude, ont été obtenues à partir d'une enquête touchant trois wilayas connues pour l'élevage caprin et leur même système d'élevage. Le pourcentage des éleveurs enquêtés par wilaya est représenté par la Figure n° 9.

La majorité des éleveurs enquêtés sont de la wilaya d'El-Oued qui occupe la première place dans l'élevage caprin

Les wilayas d'El-Oued et Ghardaïa sont connues par leur caractère agricole très important dont l'activité principale est les palmiers dattiers.

Pour La wilaya de Ouargla, malgré sa superficie très étendue (2 fois et demis plus que les wilayas d'El-Oued et Ghardaïa), l'activité agricole se limite dans des zones bien défini exemple les oasis de Touggourt, Elhagirra, Hassi Benabdellah.

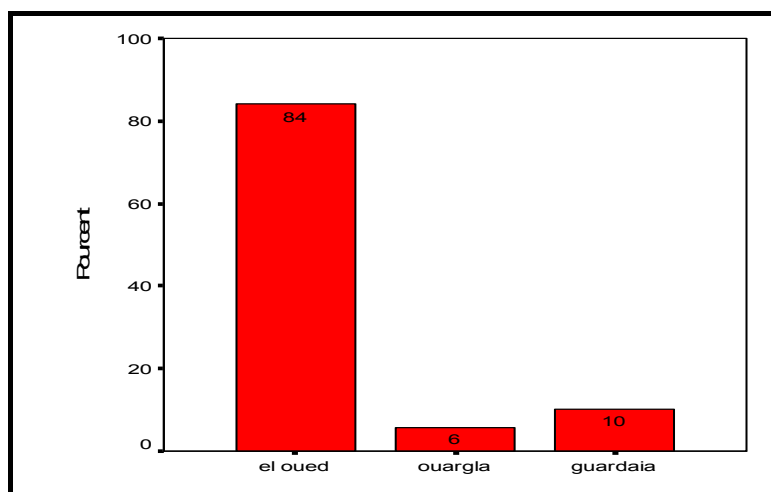


Figure 9 : Pourcentage des éleveurs enquêtés en fonction des wilayas.

I.1.2. Age des éleveurs :

D'après la Figure n°10, l'âge moyen des éleveurs visités (de 28 à 82 ans.) est de 52ans environ.

L'âge avancé des propriétaires est dû probablement à un certain désintéressement des jeunes pour cette activité, ainsi qu'à un manque de moyens financiers accentué par l'exode rurale des jeunes vers soit disant une vie meilleure.

Ce constat a mis les éleveurs à l'écart de toute innovation et ne leur a pas permis de bénéficier d'un appui technique et professionnel approprié.

L'absence de jeunes investisseurs dans l'élevage caprin n'a pas permis à l'élevage traditionnel de se développer.

D'après les données obtenues de l'enquête, les éleveurs les plus âgés sont des nomades. Ceci est probablement dû aux conditions de vie difficiles que les jeunes acceptent de moins en moins.

En Tunisie une enquête a révélé que l'âge du berger varie entre 17 et 81 ans avec un âge moyen de 54 ans et un écart type est de 13 ans (Najari et al., 2004).

L'expérience du berger est acquise durant une longue période de conduite ; 60 % des enquêtés pratiquent l'élevage durant toute leur vie, alors 32 % restant possèdent une expérience dépassant légèrement les 5 ans (Najari et al., 2004).

Le vieillissement progressif de la génération actuelle des bergers de même que leur évolution sociale risque de faire disparaître complètement la profession de berger (Najari et al., 2004).

Selon Bouche et Hugot., (2002), l'effectif des bergers diminue de manière inquiétante. Ce métier impose des contraintes souvent rédhibitoires pour les jeunes. Les dures conditions de travail représentent un frein à l'installation des jeunes bergers et le statut social dévalorisé, contradictoire aux aspirations de la jeunesse, contribuent plus à les décourager (Pacheco *et al.*, 1998 cité par Najari *et al.*, 2004).

Le même profil d'âge est annoncé par Manjeli *et al.*, (1996), pour l'élevage caprin traditionnel au Cameroun où plus de 80% des bergers sont âgés de 30 à 60 ans.

De même dans le département de Cher en France, Meunier., (2003), annonce que les éleveurs de chèvres sont âgés en moyenne de 47 ans.

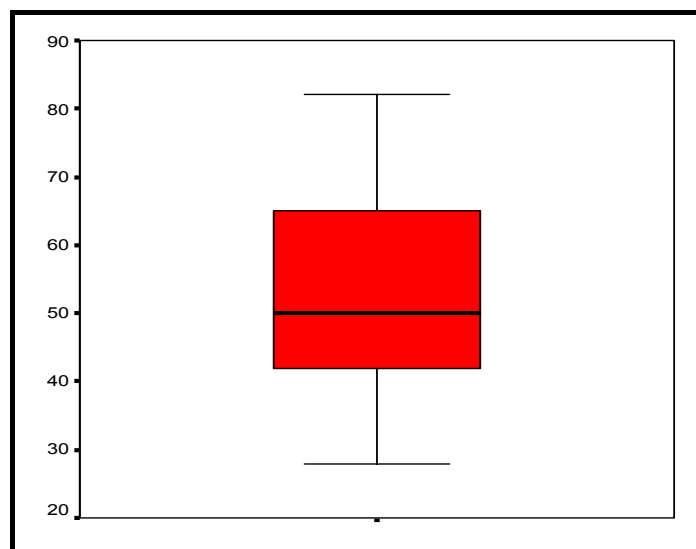


Figure 10 : Un Box plot représentant l'Age des éleveurs enquêtés

I.1.3. Les types d'élevages :

La Figure n° 11 montre que 91 % des éleveurs pratiquent un élevage mixte (ovin et caprin (Photo 1)) donnant à ce dernier un aspect secondaire. Cet élevage permet de couvrir les besoins de la famille en lait et en viande, et c'est aussi une forme d'épargne d'argent en cas de besoins.

En effet, les produits de la chèvre sont souvent destinés à l'autoconsommation et l'approvisionnement en denrées alimentaires pour la famille. L'abattage d'un chevreau pour l'autoconsommation est ainsi plus fréquent que celui d'un agneau. La chèvre est plus souvent traitée pour les besoins de la famille en lait que la brebis.

Le nombre limité des éleveurs spécialisés dans l'élevage caprins dans notre étude montre la dominance de l'élevage traditionnel et l'intérêt faible qu'ont donné à l'investissement intensif dans ce secteur et cela est dû aux problèmes de commercialisation et aussi au manque de l'industrie (fromage, cuir et poils) consommatrice des produits caprins.



Photo 1 : Elevage mixte des Ovins et des Caprins (cliché personnel).

A Burkina Faso L'étude de la répartition des espèces exploitées au sein des élevages révèle que 50,7% des troupeaux sont constitués exclusivement de caprins, 36,6% comprennent des ovins et des caprins, 2,8% des bovins et caprins, 8,4% les trois espèces,

alors que seul 1,4% des troupeaux sont constitués exclusivement d'ovins (Tamboura et Berté., 1996).

Le cheptel de petits ruminants élevés dans le sud tunisien est composé de populations ovines et caprines locales rustiques. Ces populations, ont subi un long processus de sélection naturelle. " Le temps qui passe et qui transforme la matière inerte qui l'oublie, laisse sa trace dans la matière vivante qui se souvient". (Laborit., 1987, cité par Bouche et Hugot., 2002).

L'Andalousie est la principale région productrice de lait de chèvre en Espagne avec plus de 900 000 animaux traits. 10 000 exploitations sont spécialisées en production laitière caprine.). Plus de 13 000 autres exploitations 'ovines' ont également des caprins mais sont orientées vers la production de viande (CIRVAL., 2007).

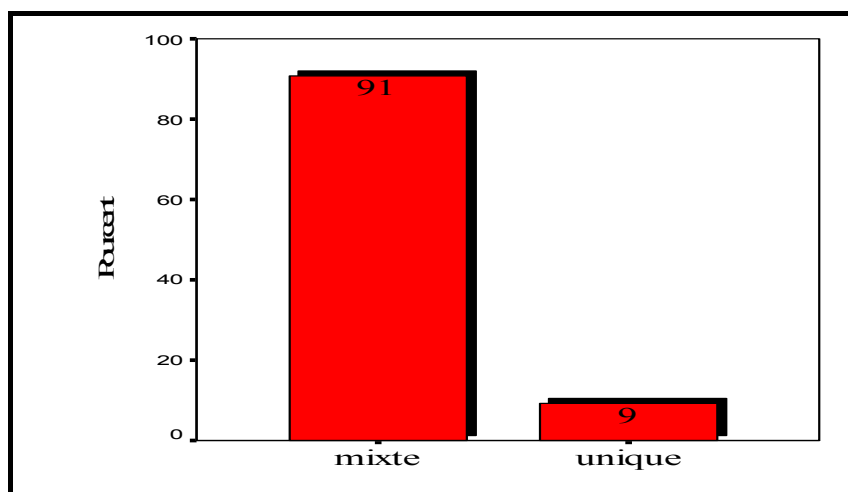


Figure 11 : Histogramme représentant les types d'élevages

I.1.4. Le Niveau d'instruction des éleveurs :

Le niveau d'étude est en général très bas, 77% des éleveurs étant illettrés, donc incapables d'enregistrer des données fiables sur leurs animaux. 15% d'entre eux ont fait l'école primaire, alors que seuls 8% ont le niveau universitaire et agricole (figure 12). Malgré le faible niveau d'alphabétisation, les éleveurs essaient d'être réceptifs aux innovations susceptibles d'améliorer la productivité de leurs animaux.

Le système d'élevage nomade caractérisé par des déplacements continus à la recherche de l'herbe et du pâturage utilise des enfants comme bergers et les poussent de ce fait à ne pas être scolarisés.

Manjeli *et al.*, (1996) démontrent que le niveau d'étude des éleveurs caprin au Cameroun est en général très bas, 62,90% des éleveurs étant illettrés, 23,3% d'entre eux ont

fait l'école primaire ou suivi une formation rapide dans un centre de formation professionnelle.

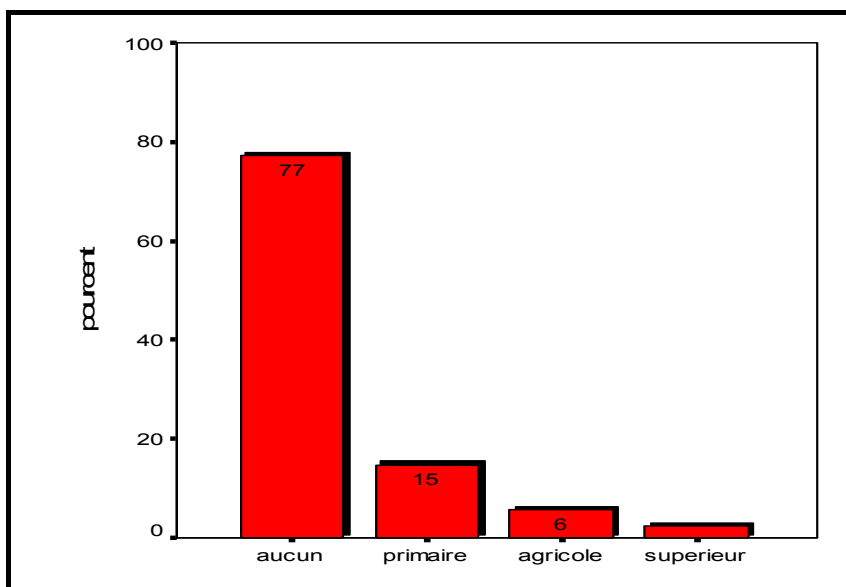


Figure 12 : Histogramme représentant le Niveau d'instruction des éleveurs enquêtés.

I.1.5. Infrastructures d'élevages :

Le type de bâtiment est en relation avec le système d'élevage et le type d'éleveur. 58 % de ces derniers possèdent des bâtiments en dur, avec un local souvent étroit pour l'effectif qui y loge, il est souvent dans un coin de l'habitat avec un toit mal aéré. Le fumier s'entasse jusqu'à son ramassage pour la fumure des champs. 42% des éleveurs enquêtés gardent leurs troupeaux dans les Zribas (Figure 13) (40% d'éleveurs nomades et 2% de semi sédentaires). Le Zriba (Photo 2) est une forme de grillage qui loge les ovins et caprins dans les zones pastorales surtout la nuit afin d'éviter la dispersion du cheptel. L'inconvénient c'est qu'elle ne présente aucune sorte de protection contre les intempéries et les conditions climatiques dures.

Les équipements d'élevage sont traditionnels se résumant à des mangoires et des abreuvoirs métalliques

Au cours de notre enquête aucun éleveur n'a bénéficié des subventions de l'état dans le cadre du PNDA. Cela est due au secteur non structuré ou la subvention se résume à des équipements de petites fromageries et probablement à la lourdeur administrative (dossier à constituer par l'éleveur)



Photo 2 : Le Zriba de l'élevage extensif (cliché personnel).

La situation au Cameroun se caractérise par des logements ou des abris individuels aménagés pour les chèvres dans 37% des cas. Quelques-unes sont mises au piquet le soir sous les vérandas ou dehors, derrière les habitations (20%), ou tout simplement dans la case d'habitation du propriétaire, cuisine et dépendance (23%). Il arrive cependant que de grands troupeaux soient sans abri, mais enfermés dans un enclos pendant la nuit (20%) (Manjeli *et al.*, 1996).

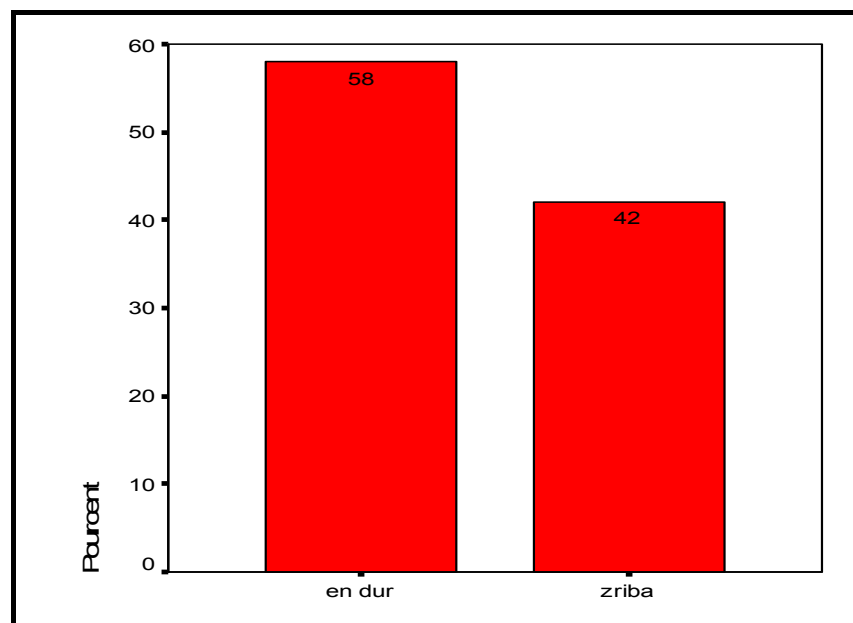


Figure 13 : Histogramme représentant les types de bâtiment d'élevage.

Tamboura et Berté., (1996) ont constaté que 66% des élevages enquêtés à Burkina Faso disposent d'une case au toit de paille comme abri pour l'ensemble des espèces présentes. Ce local est souvent trop étroit pour l'effectif qui y loge.

Au Sénégal Les caprins sont parqués au piquet en plein air pendant toute la nuit et généralement à l'intérieur des concessions pour permettre une surveillance plus rapprochée à cause des vols (Ba Diao *et al.*, 1996).

Aux Pays-Bas, Le modèle d'atelier caprin dominant est relativement homogène dans tout le pays : grands élevages de 300 à 500 chèvres, majoritairement de race Saanen, conduits en stabulation toute l'année avec des bâtiments rationnels et des équipements permettant à 2 personnes d'assurer les travaux d'élevage Photo 3. Les salles de traite et la mécanisation de la distribution de l'alimentation sont particulièrement performantes pour de gros effectifs (Le Jaouen., 2002).



Photo 3 : Chèvrerie moderne dans les Pays-Bas, vue interne et externe (Le Jaouen, 2002).

I.1.6. Organisation des éleveurs :

L'intégration des éleveurs dans des associations et coopératifs est minime (02%), ce qui indique une absence d'organisation et de travail collectifs (Figure 14).

Les associations syndicales, sont plutôt rares dans le secteur de l'agriculture. Les quelques organisations existantes se distinguent par une activité embryonnaire centrée essentiellement sur les questions relatives aux réformes foncières et l'assainissement de la dette des agriculteurs.

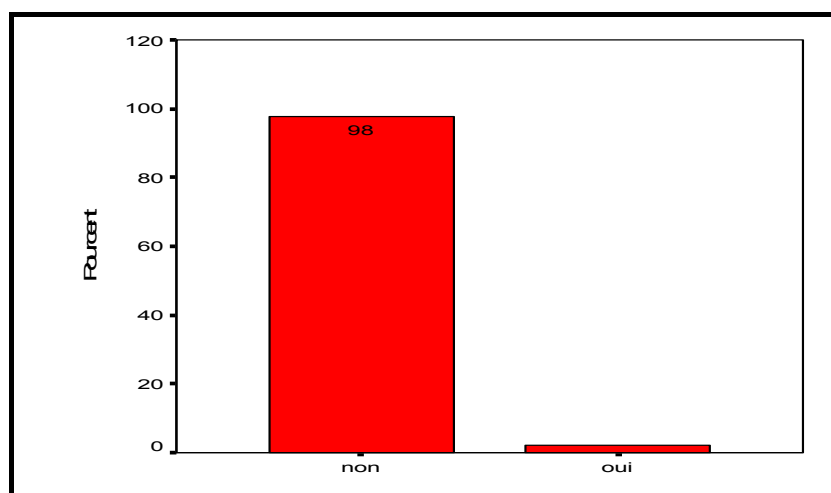
Néanmoins avec la réorganisation des chambres d'agriculture, connaissant un niveau de structuration assez avancé et qui sont de plus en plus associées aux processus de prises des décisions à tous les niveaux de l'Etat (Tableau 26) (Ferrah et Yahiaoui ., 2007) nous espérons une prise de conscience professionnel de la part des éleveurs et une attention particulière réelle et palpable de l'état.

Tableau 26 : Structure du mouvement associatif dans le secteur de l'élevage.

Types d'élevages	Nombre d'associations	Structure (%)
Elevage Bovin	50	23
Elevage Ovin	23	10
Elevage caprin	0	0
Elevage Camelin	8	4
Association Camelin/Ovin	1	0
Association Camelin/caprin	1	0
Association Ovin/Bovin	2	1
Elevage	42	19
Aviculture	39	18

Source : Enquête réalisée par l'ITELV

Ferrah et Yahiaoui ., 2007.

**Figure 14 :** Histogramme représentant l'adhésion aux associations des éleveurs

L'organisation des éleveurs des petits ruminants au Maroc a démarré avec la création de l'Association Nationale Ovine et Caprine (ANOC). Cette dernière tire ses origines de la première organisation des éleveurs ovins du Maroc créée en 1967 sous l'appellation de l'association des Eleveurs de Races Ovines Pures et Sélectionnées au Maroc.

Cette forme d'organisation et d'encadrement a eu comme résultats immédiats l'amélioration des performances des troupeaux à deux niveaux.

Pendant une première étape (les deux premières années) grâce aux actions sanitaires et à l'amélioration de la conduite alimentaire, les paramètres de production du troupeau ont connu une amélioration très sensible (Table 28).

Le niveau de production du troupeau a augmenté sensiblement et d'une manière progressive au fil des années (2eme étape) avec l'application des programmes de sélection et d'amélioration génétique (Aït-bihi., 1998).

Tableau 27 : Impact des actions d'encadrement sur les paramètres de production au Maroc.

Phase indicatrice	Avant encadrement	1 ^{ère} étape de l'encadrement	2 ^{ème} étape de l'encadrement
Taux de mortalité des jeunes (%)	10 à 15	5 à 7	2 à 5
Taux de fécondité (%)	60 à 70	80 à 90	95 à 100
GMQ (g/l)	70 à 120	120 à 150	160 à 195
Age moyen de vente (mois)	5 à 8	5 à 7	4 à 6
Poids moyen de vente (kg)	20 à 23	25 à 26	25 à 28

(Aït-bihi., 1998).

L'Association laitière de la chèvre du Québec a pour mission de favoriser le développement de l'industrie laitière caprine du Québec en privilégiant la concertation entre les partenaires afin d'accroître la compétitivité du secteur et la place des produits laitiers caprins sur les marchés intérieurs et extérieurs.

Avec ses quelque 25000 animaux au herd-book, la Fédération suisse d'élevage caprin gère environ 40 % du cheptel total, estimé à plus de 60000 chèvres, en plus du travail de sélection, à laquelle sont affiliés quelque 4100 éleveurs.

En France l'interprofession de la filière caprine est L'ANICAP, homologuée par les Pouvoirs Publics depuis le 25 août 1998. L'ANICAP (association nationale interprofessionnelle caprine) est l'interlocuteur privilégié pour représenter le secteur caprin dans les instances nationales et / ou européennes.(L'ANICAP ., 2007)

Elle est composée, à parité, de trois collèges comprenant des représentants de :

La Fédération Nationale des Eleveurs de Chèvres (FNEC) (producteurs fermiers et livreurs),

La Fédération Nationale des Coopératives Laitières (FNCL),

🍷 La Fédération Nationale des Industries Laitières (FNIL).

I.1.7. Les systèmes d'élevage :

La Figure n° 15 nous montre la répartition des éleveurs selon leurs modes d'élevage. Les 57% des éleveurs sont des sédentaires et habitent les villages et les villes des régions enquêtés. La pratique de l'élevage caprin est une tradition et entre dans le système agraire qui caractérise les Oasis nécessitant la présence de la chèvre pour consommer les productions fourragères des Oasis et valorise les déchets des cuisines et les rubis de dattes. Les pratiques de l'élevage traditionnel des nomades nécessitent la présence de la chèvre, qui est utilisée comme un guide du troupeau ovine (Photo 4) et une source du lait et de la viande pour l'autoconsommation.



Photo 4 : la chèvre constitue un guide pour le troupeau (cliché personnel).

En fonction du système d'élevage, on connaît trois types :

. Les troupeaux en système extensif (Nomades) :

Ils regroupent fréquemment plus de 150 animaux, ovins et caprins, conduits sur parcours dans l'optique d'une production de viande à moindre coût. Ce système est en relation de plus en plus étroite avec l'oasis, surtout depuis les dernières années, marquées par la sécheresse : ces troupeaux tendent à se fixer aux alentours des oasis, en se rapprochant des points d'eau ; ce qui facilite la distribution des concentrés destinés à la sauvegarde du troupeau.

. Les troupeaux collectifs (Semi-sédentaires) :

Il s'agit de petits troupeaux familiaux (2 à 3 chèvres), appartenant à des éleveurs disposant d'un jardin dans l'oasis ou à des éleveurs sans terres. Les chèvres sont rassemblées le matin en un troupeau collectif et conduit sous la garde d'un berger sur le parcours. Elles reçoivent à leur retour "à la maison", le soir, de la luzerne en vert (provenant du jardin d'oasis ou achetée au souk), les restes des repas, un complément en orge ou des écarts de triage de dattes. Ce système, bien intégré à l'oasis, tend à régresser du fait de l'urbanisation.

. Les troupeaux des agriculteurs éleveurs (Sédentaires) :

Il s'agit d'effectifs plus importants d'ovins et de caprins, toujours sédentarisés, non pas dans l'oasis, mais «à la maison». Ces troupeaux sont toujours intégrés à l'exploitation : leur alimentation est à base de fourrage et sous-produits de l'exploitation; le fumier est utilisé pour les cultures de la palmeraie et les laits et viandes sont autoconsommées.

Bien que le caprin ne semble pas jouer rôle important dans l'accroissement ou la diversification de la production, elle permet en revanche d'assurer une satisfaction directe des besoins immédiats de la famille en lait, viande, cuir, et vente des animaux en cas d'urgence (épargne).

C'est un constat : la chèvre fait plus partie du domaine de la maison que de l'exploitation. C'est dire combien, au sens premier et fort du terme, la chèvre est «l'animal domestique des oasis».

Le système d'élevage dans les hauts plateaux de l'Ouest du Cameroun est de type extensif avec divagation permanente (5%), divagation et claustration saisonnière (84%), et claustration permanente (11%). En général, la même personne produit des chevreaux, les élève, en vend quelques-uns et garde quelques animaux pour la reproduction (Manjeli *et al.*, 1996).

Tamboura et Berté., (1996) notent que les agro pasteurs du plateau central de Burkina Faso sont tous sédentaires ou la divagation reste une caractéristique dominante pour les caprins. Elle est totale en saison sèche, alors qu'en période hivernale, les animaux sont surveillés plus ou moins étroitement pour éviter les dégâts aux cultures.

Au Sénégal, Pour la majorité des troupeaux sédentaires, qui sont de taille très réduite, l'élevage est de type traditionnel. Pendant la journée, les animaux sont généralement regroupés en troupeaux villageois et exploitent essentiellement les parcours naturels et les résidus de culture (Tillard *et al.*, 1997).

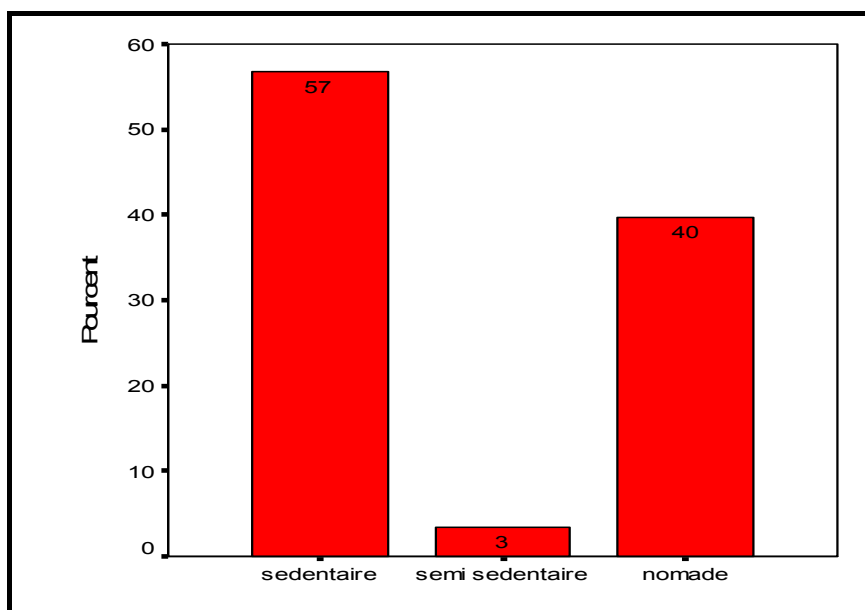


Figure 15 : Histogramme représentant le type d'éleveur.

I.1.8. Taille et structure des troupeaux :

La taille du troupeau est un élément indicatif du système d'élevage. 43% des élevages visités sont qualifiés de grande taille (plus de 20 têtes), 42% de petite taille (moins de 10 têtes), et 15% de taille moyenne (Figure 16).

En comparaison avec l'Afrique tropicale et les pays européens la taille des troupeaux étudiés est qualifiée de moyenne.

Selon une enquête réalisée par Fantazi., (1998) dans la région de Oued Righ, une dominance de l'élevage extensif a été relevée. Ainsi, 95% des exploitations enquêtées entretiennent en moyenne 3 chèvres et 2 ovins dans des élevages sédentaires.

Au Sénégal, La majorité des élevages est de type traditionnel (extensif). Leur taille oscille entre 5 et 10 têtes, exception faite en zone sahélienne où les éleveurs entretiennent des troupeaux de 20 à 30 têtes en moyenne, (utilisés pour la transhumance) (Tillard *et al.*, 1997).

Le même profil est observé au Burkina Faso où 43,3 % des élevages ont un effectif de plus de 10 têtes de chèvres, et le reste moins de cinq. (Tamboura et Berté., 1996).

Au Cameroun, La taille moyenne du troupeau pour l'ensemble des ménages de la province est de sept (07). Le coefficient de corrélation entre la taille du troupeau et celle des ménages, de 0,40, est significatif à 0,1% et indique que le nombre de caprins dans les ménages est proportionnel à la main-d'œuvre disponible et peut-être aussi aux besoins de consommation (Manjeli *et al.*, 1996).

Dans l'Andalousie de l'Espagne les troupeaux sont de taille très variable de 03 à plus de 100 chèvres. Les exploitations sont dans la plus part des cas de type familial (CIRVAL., 2007)

Aux Pays-Bas, par contre, les grands élevages de 300 à 500 chèvres sont le modèle d'atelier caprin dominant dans tout le pays (Le Jaouen., 2002).

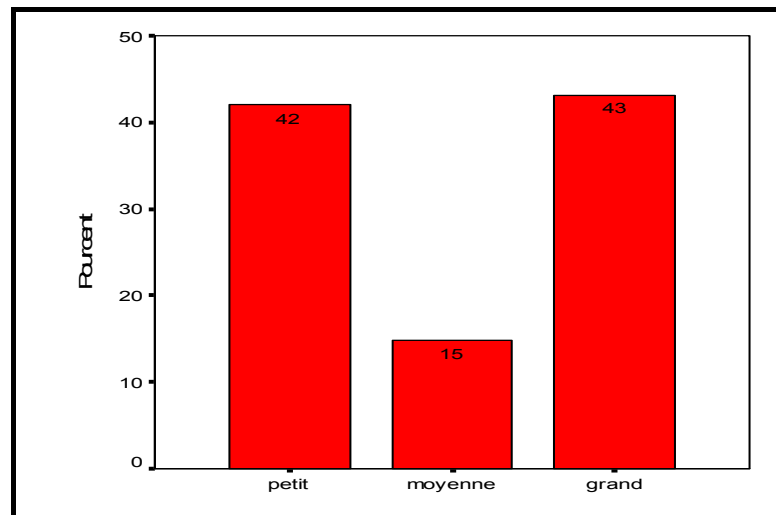


Figure 16 : Histogramme représentant la Taille du troupeau.

I.1.9. Taille du troupeau en fonction du type d'éleveur :

La répartition des troupeaux selon les effectifs caprins par type d'éleveur est présentée sur la Figure n° 17. Pour les troupeaux de grande taille 87% appartiennent aux nomades ; 08% aux les Sédentaires et 05% aux semi sédentaire.

Les petits troupeaux ayant moins de dix têtes sont maintenus dans les maisons des paysans et alimentés par les fourrages cultivés dans les oasis.

Ce constat révèle que l'élevage caprin est plus important chez les nomades que les sédentaire du faite que les premiers se basent sur le rendement de l'élevage et utilise la chèvre comme une forme d'épargne tandis que les sédentaires l'élèvent pour l'autoconsommation.

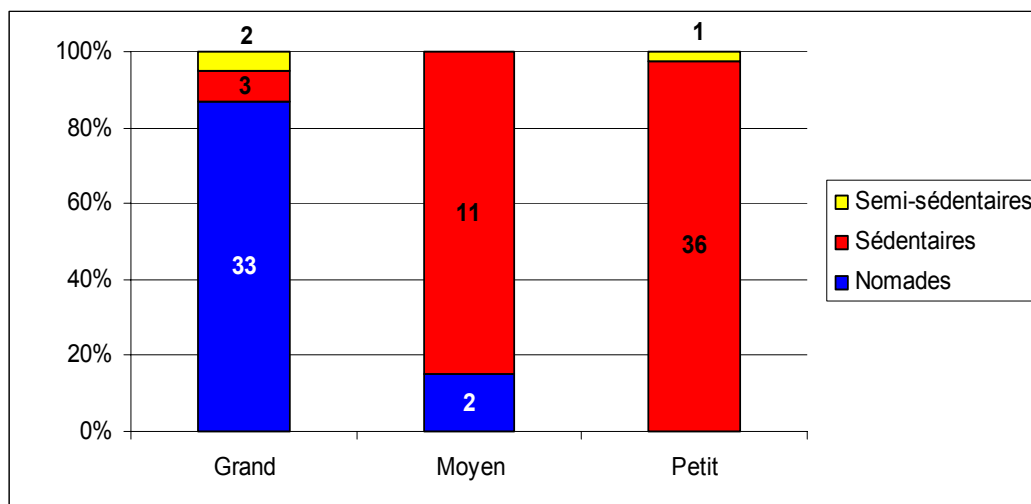


Figure 17 : Histogramme représentant la taille du troupeau en fonction du type d'éleveur

I.1.10. Le ratio Ovin/Caprin :

Dans les troupeaux mixtes, le ratio ovin/caprin dans notre étude est de : 5 brebis pour 2 chèvres (Tableau 28). Ce rapport est proche de celui donné par Wilson., (1991), qui précise qu'il varie selon la région. A titre d'exemple, la Zambie et l'Afrique Centrale, ne comptent qu'un caprin pour 11 ovins, le Sénégal et La Mauritanie 1 pour 2 à 3; le Nigeria 1 pour 2 et enfin 1 pour 8 au Swaziland.

Tableau 28 : Effectifs des troupeaux selon l'espèce et la taille du troupeau

	Ovins	Caprins	Troupeau caprin	
			Grande taille	Petite taille
Moyenne	98,07	40,20	63,19	9,58
Ecart type	100,84	42,10	45,53	5,07
Min.	2	3	20	3
Max.	320	200	200	19

Ces résultats viennent confirmer l'hypothèse que l'élevage caprin est classé en deuxième position par rapport à l'élevage ovin. Nous pouvons constater aussi que l'écart type dépasse (pour les effectifs) de plus de 150 % la moyenne démontrant encore une fois la disparité entre les effectifs.

I.1.11. Les productions des élevages :

Pour analyser le but de l'élevage caprin des éleveurs de la région et l'intérêt qu'ils portent à cette espèce, nous avons questionné chacun d'entre eux sur les productions qu'il retire de la chèvre et la destination de ces productions. On a remarqué que les productions sont surtout la viande et le lait ; viennent en deuxième positions les poils et la peau.

La majeure partie des productions de viande dans la région d'étude vient des élevages nomades transhumants constituées essentiellement de race caprine Arbia, La moitié de cette production est vendue, le reste est autoconsommé. (Figure 18 et 19).

Aucun des éleveurs enquêtés n'est spécialisé dans l'engraissement ou la reproduction.

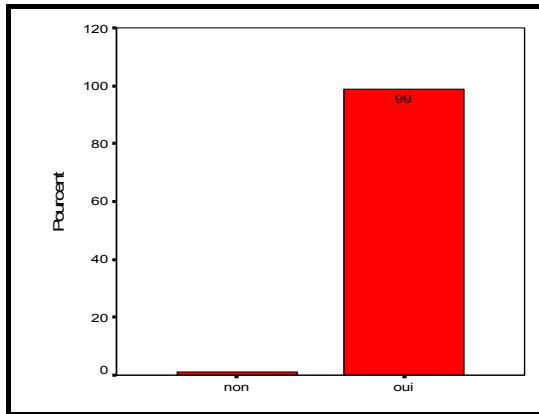


Figure 18 : Autoconsommation

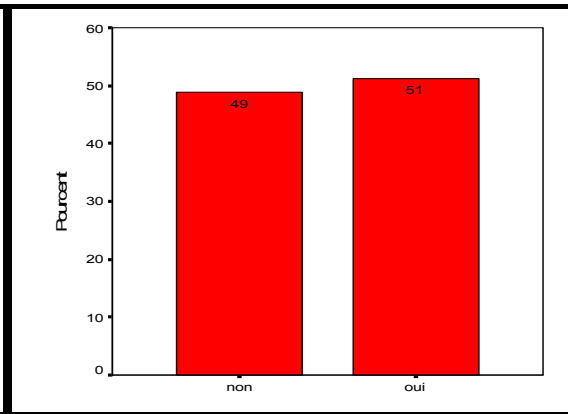


Figure 19 : Vente des produits.

Les systèmes de productions sont toujours très traditionnels : les mâles sont en permanence présents dans le troupeau, les chevreaux et chevrettes têtent leurs mères jusqu'au tarissement des chèvres mères ou leur vente. Une traite par jour est effectuée, pour l'autoconsommation, sur les meilleures laitières ou les mères de portées simples (Figure 20).

Selon Le Jaouen., (1990), la majeure partie de la production laitière des cheptels caprins en zone méditerranéenne est consommée localement, soit en autoconsommation directe, soit sur les marchés locaux de proximité.

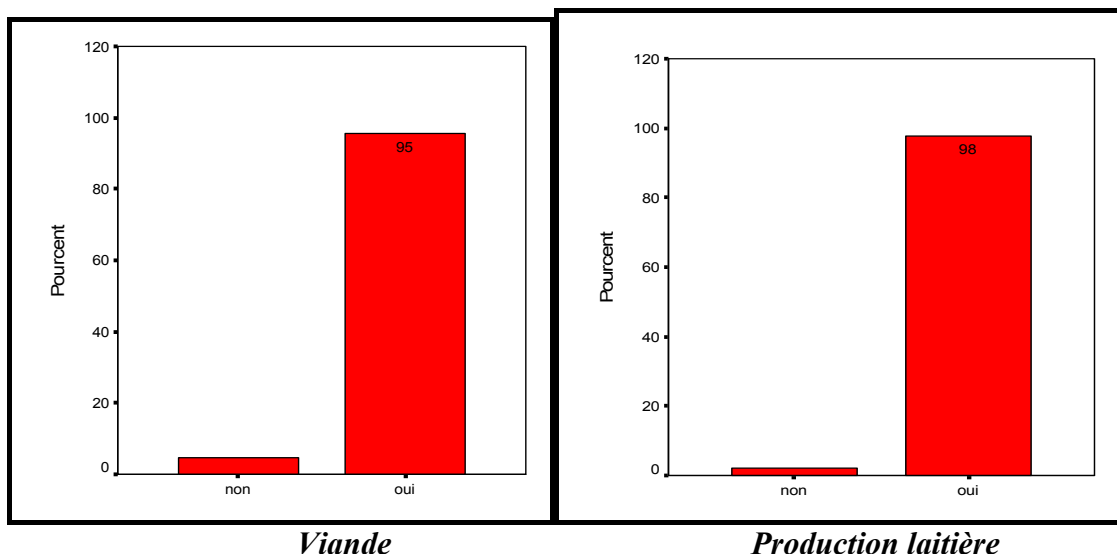


Figure 20 : Histogramme représentant les productions de viande et du lait dans les élevages.

Les productions des peaux et poils sont minimales, et non quantifiables, leurs utilisations sont surtout pour des articles traditionnels (tente et récipient) (Figure 21).

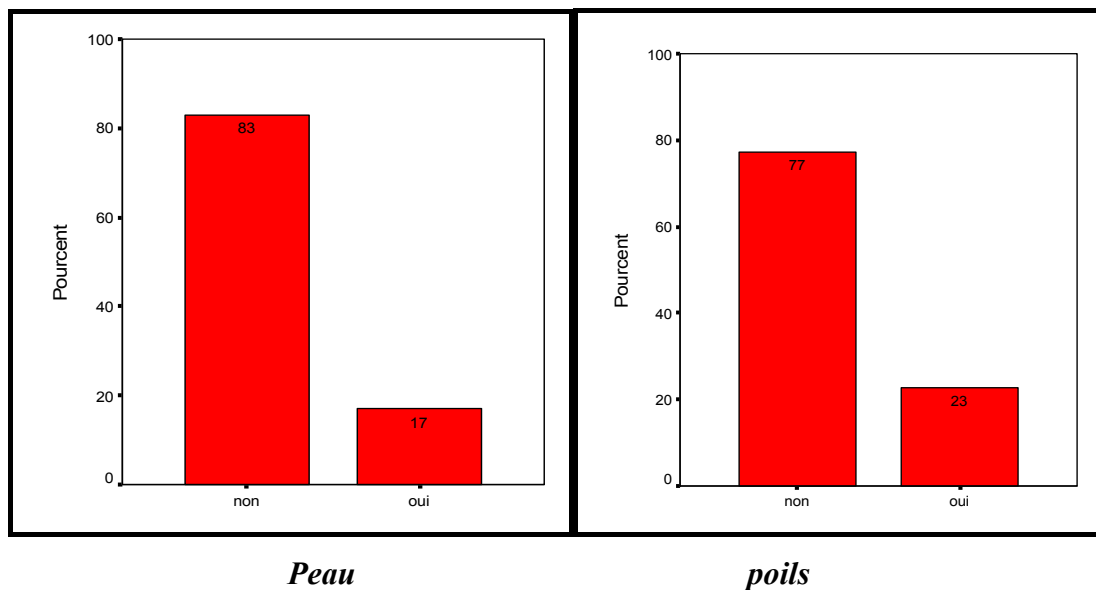


Figure 21 : Histogramme représentant les Productions peau et poils.

I.1.12. Paramètres de la reproduction :

Par absence de registre, de suivi rigoureux et de gestion d'élevage dans les exploitations visitées, on n'a pas pu récolter les données relatives aux paramètres de reproduction comme l'âge à la 1^{ère} saillie des mâles et des femelles, nombres de femelles par mâle reproducteur (Annexe 01). Cet état des faits ne permet pas de générer des données rétrospectives exploitables dans l'évaluation et l'amélioration des performances.

I.1.13. Distribution des mises-bas :

La saisonnalité de nos races caprines locales n'a pas bénéficié d'un grand nombre d'études. La Figure n° 22 montre d'après notre enquête que 82 % des éleveurs ont des mises-bas étalées sur toute l'année néanmoins la fertilité diminue hors saison sexuelle. L'absence du mâle dans certains élevages (36%) pourrait aussi expliquer les agnelages saisonnés (Figure 23).

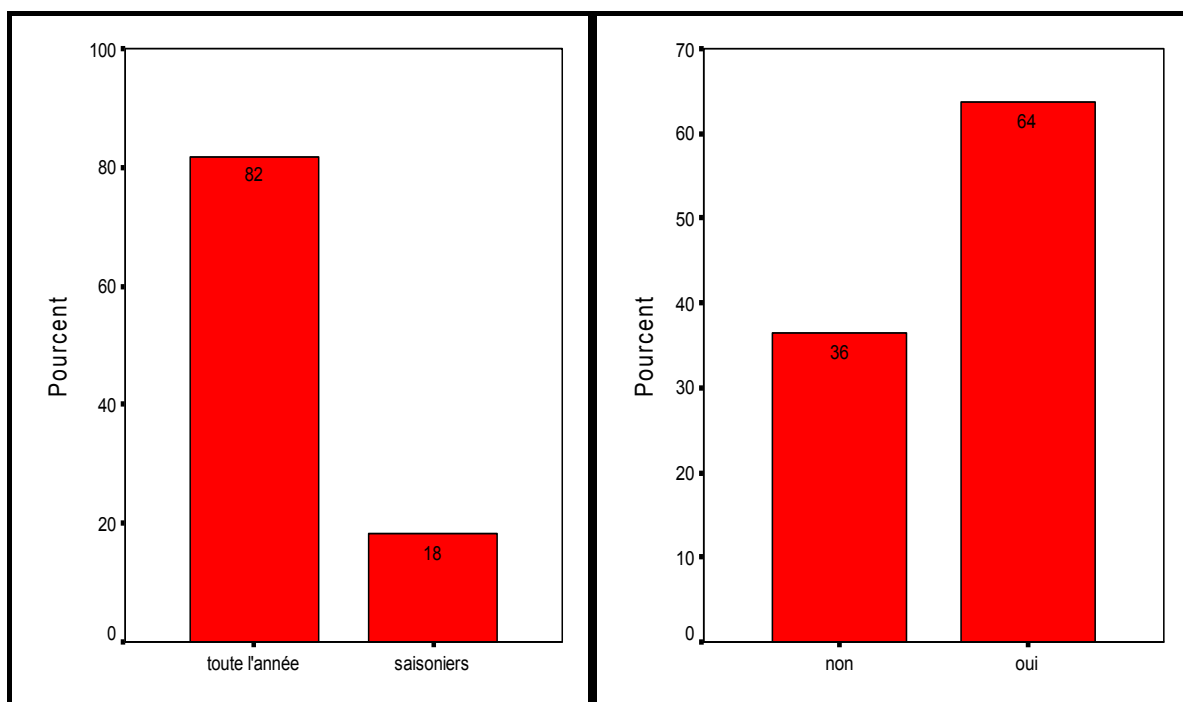


Figure 22 : Histogramme représentant la Distribution des mises-bas.

Figure 23 : Histogramme représentant La Présence du mâle.

Les mises-bas ont lieu toute l'année. Cependant, un important pic de naissance est enregistré de décembre à mars dans la zone sahélienne, en relation avec un nombre plus important de fécondations en saison des pluies, période pendant laquelle le disponible fourrager est plus abondant (Moulin., 1993).

La répartition des naissances dans les élevages traditionnels du Sénégal est bimodale avec une période principale des naissances entre novembre et janvier (42,8 % des naissances), une seconde période entre février et juin (40,2 % des naissances) et enfin une saison avec peu de naissances, de juillet à octobre (17 % des naissances).

Pour 62,31 % des éleveurs de la province, les mises bas ont lieu en saison sèche, tandis que 26,09 % estiment qu'elles ont lieu toute l'année et que pour 11,60 % d'entre eux, elles sont , (Lahlou-Kassi., 1982 ; Boukhliq., 1986).

I.1.14. Les pratiques et soins médicaux :

L'état sanitaire des cheptels visités est médiocre et cela est dû à l'automédication. Cette situation est illustrée dans la Figure n° 24 : 77 % des éleveurs ne donnent aucun soin médical à leurs cheptels et 97 % des exploitations n'ont jamais pratiqué une synchronisation des chaleurs.

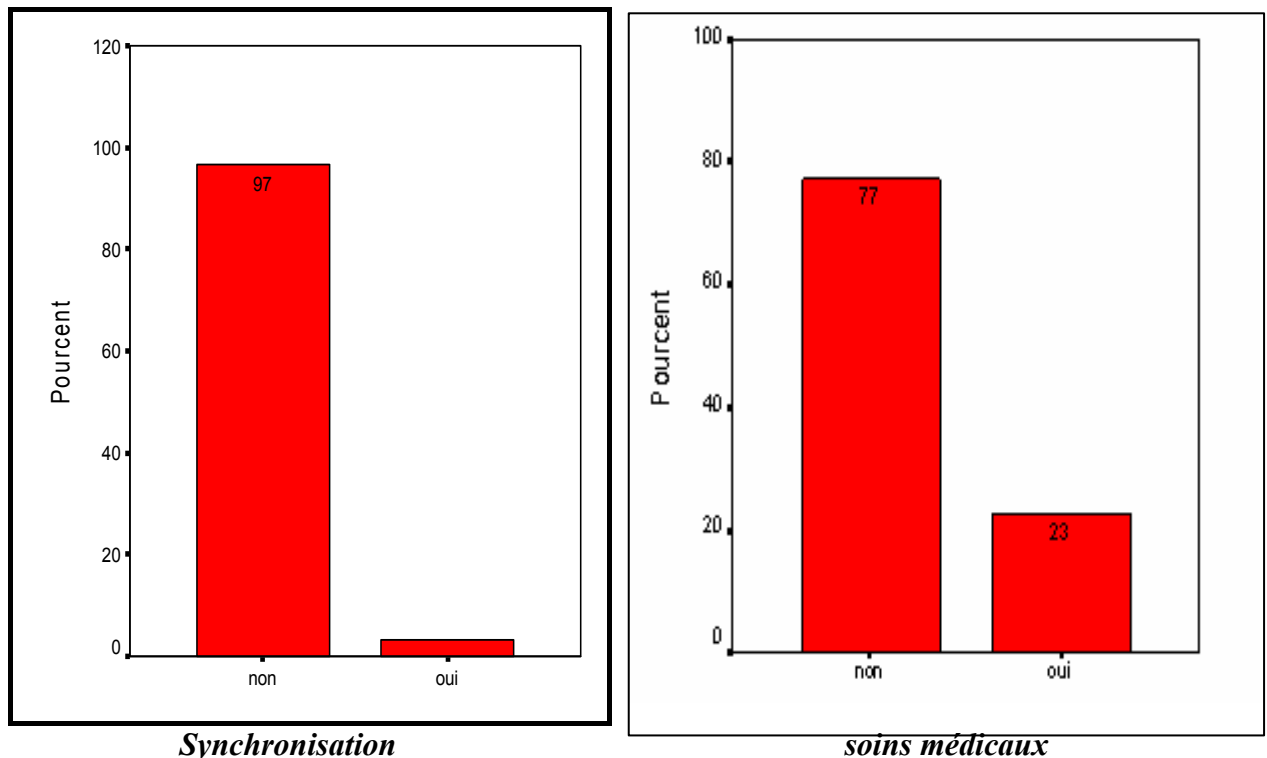


Figure 24 : Histogramme représentant les Pratiques de synchronisation et des soins médicaux.

Cet état des faits peut être étendu à certain pays Africains. L'absence de soins zoo-sanitaires pour les caprins à Burkina Faso, contrairement aux ovins qui font l'objet d'un suivi relativement meilleur au sein des élevages traditionnels étudiés, est une caractéristique que nous rapporte Tamboura et Berté., (1996).

Cependant, il existe des régions d'Afrique, notamment à l'est et au sud du continent où, compte tenu de l'importance très nette de la chèvre dans la micro-industrie et l'artisanat local, cet animal fait l'objet d'une plus grande attention sur le plan aussi bien sanitaire que zootechnique (Wilson., 1978 ; Wilson et Ole Maki., 1989).

Au Sénégal Le traitement des différentes pathologies se fait par les méthodes traditionnelles. Les agents de l'élevage ne sont jamais sollicités et les animaux ne sont pas déparasités. La vaccination contre les maladies n'est pas systématique car elle est payante. Les éleveurs font rarement appel aux vétérinaires (Ba Diao et *al.*, 1996).

I.1.15. Les types d'alimentation :

La ration de base varie en fonction du type d'élevage, de la saison et de l'état physiologiques des animaux.

Elle est essentiellement basée sur les fourrages cultivés dans les oasis luzerne (Photo 5), chou fourrager, herbe de l'orge, paille de l'orge et les palmes sèches.

Dans les élevages semi sédentaires et nomades l'alimentation est assurée par le pâturage libre, les plantes dominantes dans les oasis (Roseau, diss drinn, chiendent) et les parcours steppiques et présahariens (Domrane '*Tragacanth nudatum*', Bagueul '*Arthrophyllum schmithianum*', Retam '*Retama retam*', Harmel '*Peganum harmala*', Cherk '*Fagonia glutinosa*', Alenda '*Ephedra alata*' et Drinn '*stipagrostis pungens*').

Le concentré est composé essentiellement des dattes entières, rebut de dattes, le son et l'orge, distribué occasionnellement pour palier au déficit (Figure 25 et 26).

Selon Chehma., (1998) les résultats des études sur la valeur alimentaire des sous produits dattier, de la paille d'orge et du Drinn, chez le dromadaire et le mouton placent les rebuts de dattes dans la catégorie des concentrés énergétiques et les pédicelles, palmes sèches, paille d'orge et Drinn dans la catégorie des fourrages grossiers.



Photo 5 : Fourrage cultivé dans les Oasis(cliché personnel).

La base de l'alimentation des animaux reste le pâturage naturel. Seuls les moutons de race, les vaches laitières et les bovins à l'engrais reçoivent une alimentation améliorée. Deux éleveurs sur les 71 disposent pour leurs animaux des pierres à lécher artisanale. Celles-ci est remplacée parfois par du sel (Tamboura et Berté., 1996).

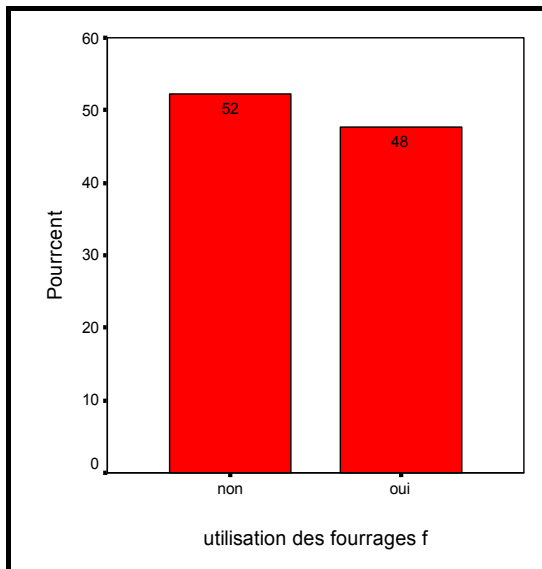


Figure 25 : Histogramme représentant L'Utilisation des fourrages

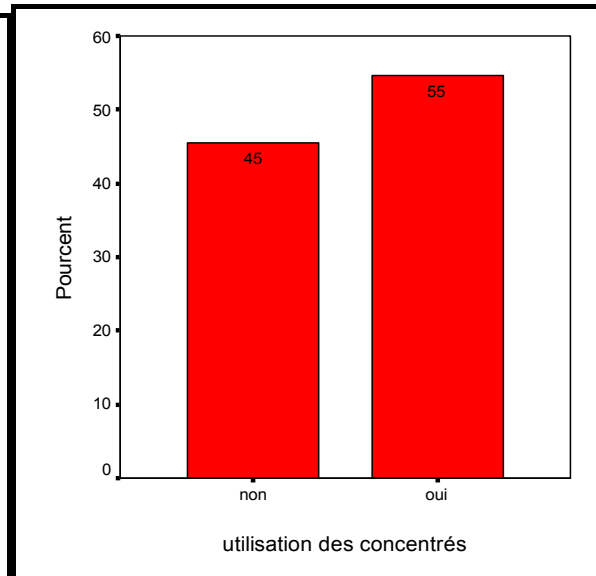


Figure 26 : Histogramme représentant l'Utilisation de la complémentation.

I.1.16. La nature de la complémentation :

En période de disette et en fonction des états physiologique et d'embonpoint des animaux certains éleveurs préconisent une supplémentation alimentaire. Cette dernière est basée essentiellement sur les dattes et les déchets récoltés en Automne. L'orge et le son sont peu utilisés à cause du prix. (Figure 27).

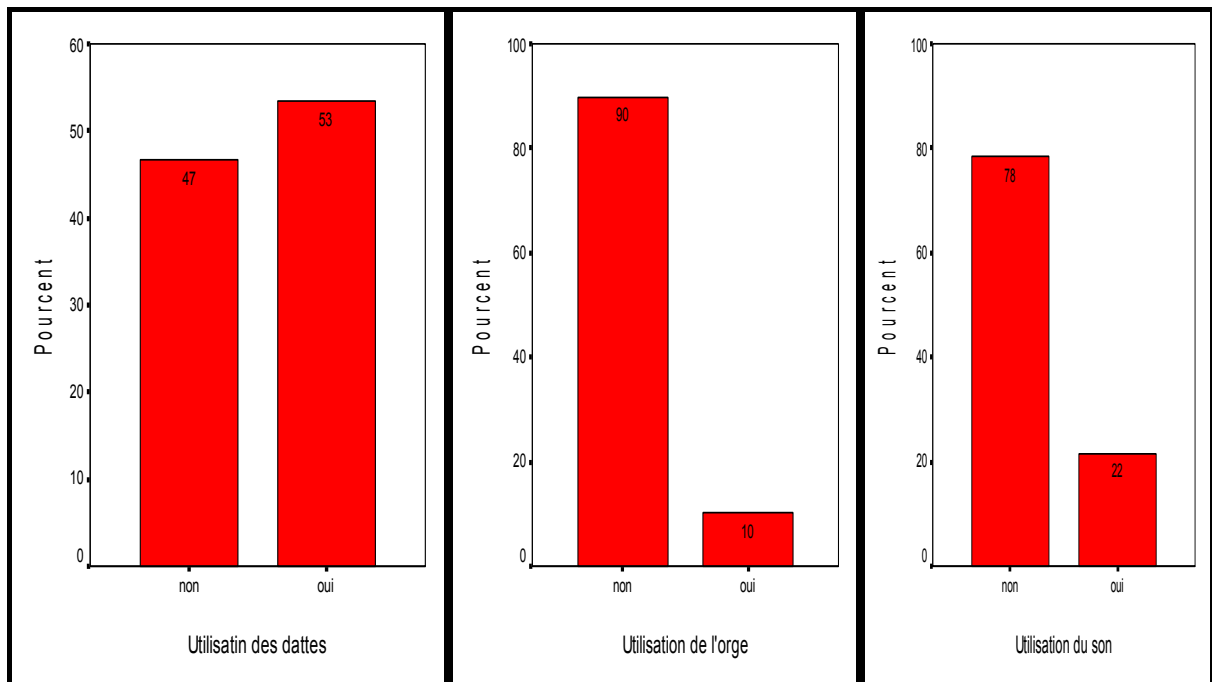


Figure 27 : Histogramme représentant la Complémentation alimentaire.

I.1.17. Période de complémentation :

La plupart des éleveurs distribuent des compléments d'aliments pendant les périodes critiques, surtout en fin de gestation (94 %), en début de lactation (84 %) et dans le but d'engraisser les chevreaux et les femelles réformées (83 %).

Néanmoins seulement 36% et 8% des éleveurs complémentent respectivement pendant la lutte et la croissance ce qui pourrait être un facteur limitant d'extériorisation du potentiel des animaux (Figure 28).

La complémentation est en fonction des saisons. 95 % supplémentent en Hiver en vue de la pénurie des fourrages et pour lutter contre le froids. En Eté et en Automne la distribution est appréciable (83 % vs 81 %), et elle est moindre en printemps à cause de la disponibilité fourragère (Figure 29).

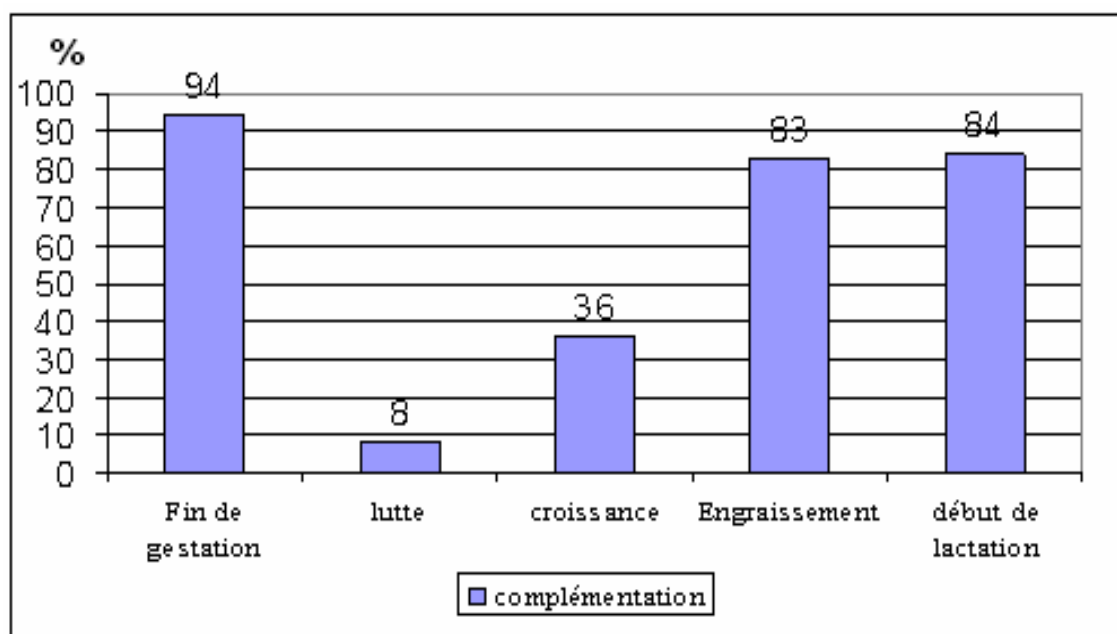


Figure 28 : Histogramme représentant Les complémentations en fonction de l'état physiologique.

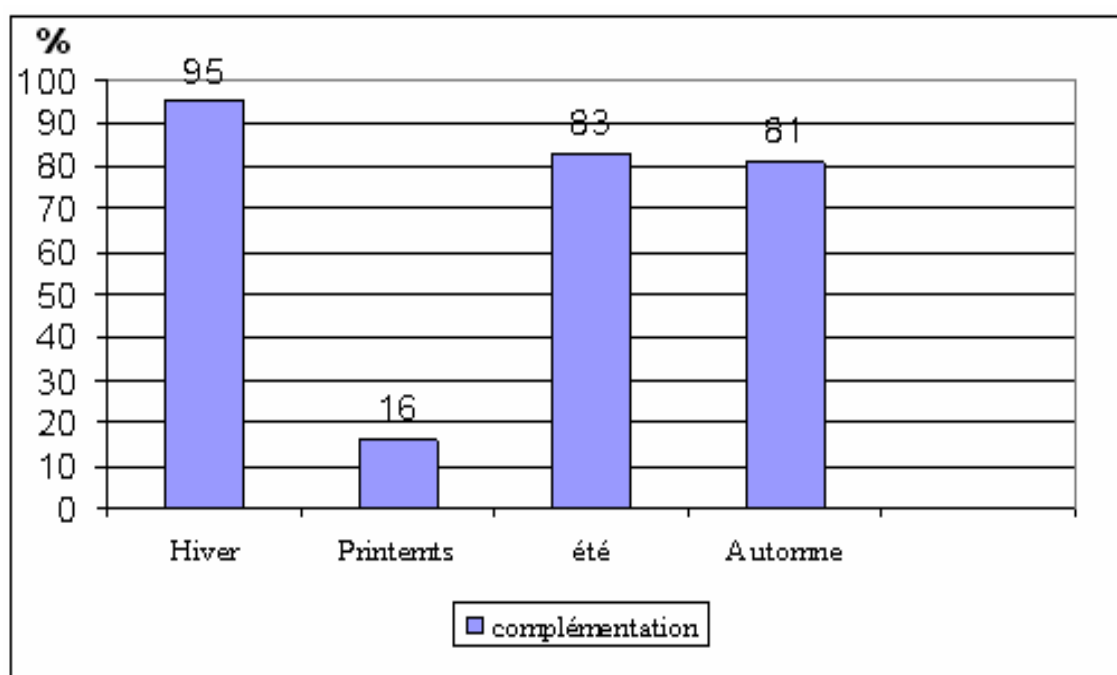


Figure 29 : Histogramme représentant Les complémentations en fonction des saisons.

I.1.18. Critères du choix des reproducteurs :

Le choix des reproducteurs est basé essentiellement sur les caractères phénotypiques (race (98 %), taille et productions (89 %)) (Figure 30).

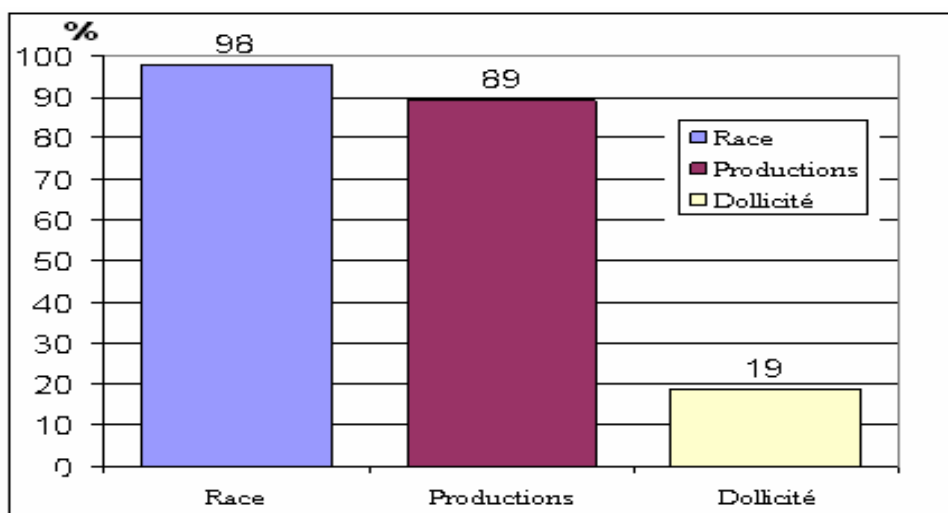


Figure 30 : Histogramme représentant les Critères du choix des reproducteurs.

I.2. Enquête au près des vétérinaires

I.2.1. Expérience des vétérinaires :

La Figure n° 31 montre que 65 % des vétérinaires ont une expérience plus de 5 ans. Cependant, l'intervention du vétérinaire dans la région et, particulièrement sur l'espèce caprine, est sporadique et se résume à des traitements occasionnels. Cette démarche ne contribue pas tellement à l'extériorisation du potentiel du cheptel caprin.

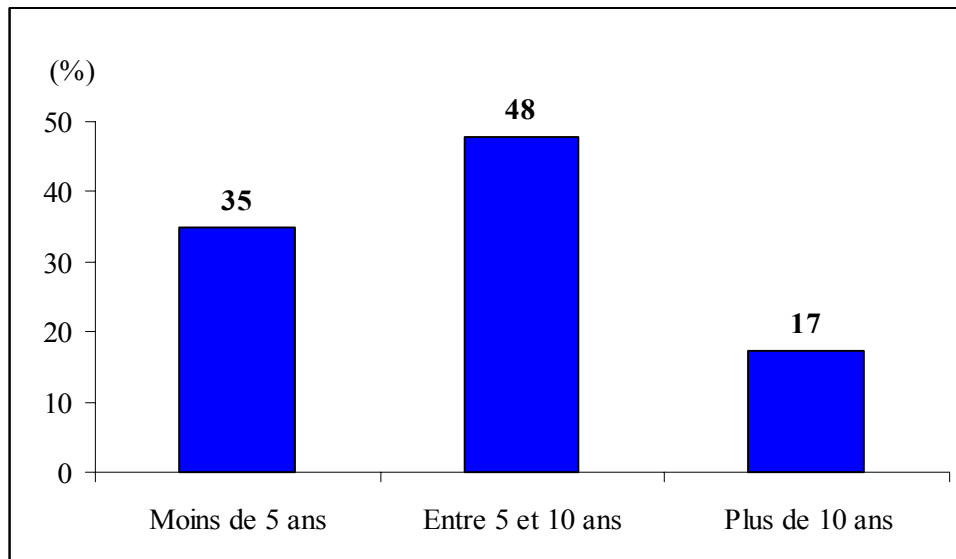


Figure 31 : Histogramme représentant l'expérience des vétérinaires enquêtés.

I.2.2. Les wilayas d'enquête :

La majorité des vétérinaires se trouvent dans la wilaya d'El Oued (61 %) en raison de la concentration des élevages et des activités agricoles, comparativement à Ouargla (13 %) aux zones d'élevages limitées (Figure 32).

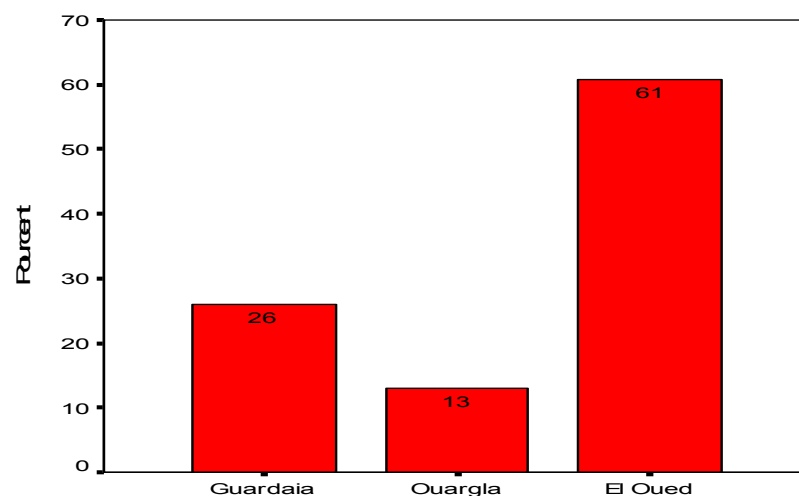


Figure 32 : Histogramme représentant la répartition des vétérinaires enquêtés dans les wilayas.

I.2.3. Zones d'intervention des vétérinaires :

Les vétérinaires interviennent surtout dans les zones urbaines et rurales (83 %) en raison de la proximité des élevages. Et avec un degré moindre pour la zone pastorale qui nécessite le plus souvent des déplacements importants et le motif des visites est généralement des traitements de masse (Figure 33).

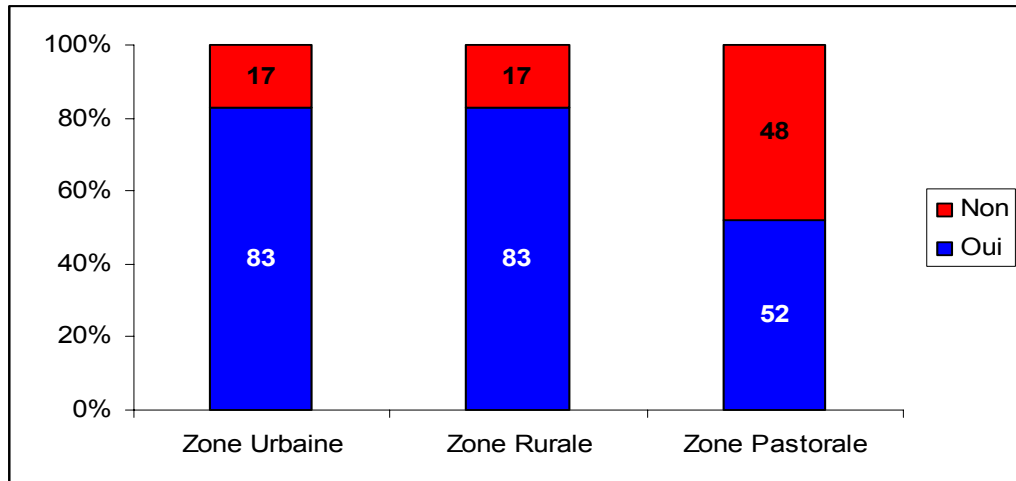


Figure 33 : Histogramme représentant les Zones d'intervention des vétérinaires.

I.2.4. Les espèces sur lesquelles interviennent les vétérinaires :

Tous les vétérinaires enquêtés interviennent sur l'espèce caprine et ovine vue la dominance de ces espèces dans les élevages de la région. En général, les propriétaires des bovins et de camélins se confient à un seul vétérinaire possédant une expérience pour gérer l'exploitation. (Figure 34).

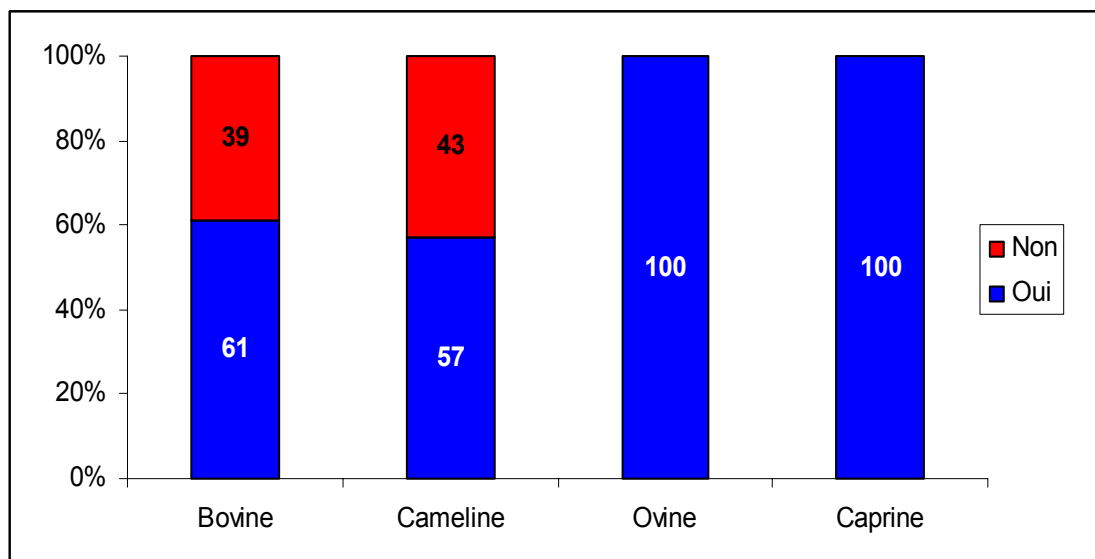


Figure 34 : Histogramme représentant les espèces sur lesquelles interviennent les vétérinaires.

I.2.5. Nature des interventions des vétérinaires:

La majorité des vétérinaires interviennent par des actions préventives et ou curatives (83 %). A notre sens, les actes uniquement préventifs des vétérinaires (13%) touchent plus les espèces autres que la caprine. L'élevage caprin est considéré comme un élevage secondaire à celui de l'ovin et du bovin, ne méritant pas, aux yeux de l'éleveur, un quelconque investissement (Figure 35). Néanmoins toutes interventions préventives et réfléchies ne peut être que favorable pour l'élevage.

Fabiyi., (1987), montre que les traitements antiparasitaires ont révélé l'amélioration du rendement corporel de la production laitière et lainière ainsi que la fertilité.

Bourabeh., (2006), recommande un traitement anthelminthique après la synchronisation et après les mises-bas.

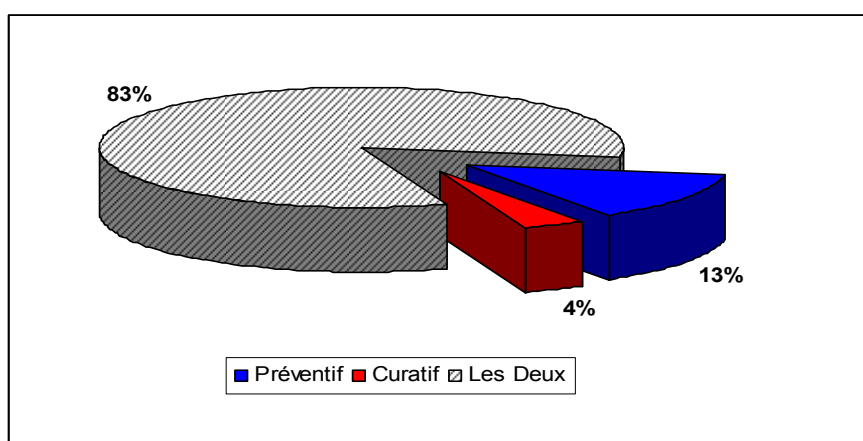


Figure 35 : Graphe représentant la Nature des interventions des vétérinaires.

I.2.6. Place de l'élevage caprin dans la région des oasis :

L'avis des vétérinaires n'est pas unanime concernant la place qu'occupe l'espèce caprine dans les élevages en général. Certains ont même donné plusieurs réponses probablement en fonction des régions. Cela peut aussi être expliqué par la répartition du cheptel caprin dans les régions d'exercice des vétérinaires. 74 % des vétérinaires estiment que l'élevage caprin occupe une place moyenne qui vient en seconde position après l'élevage ovin (Figure 36).

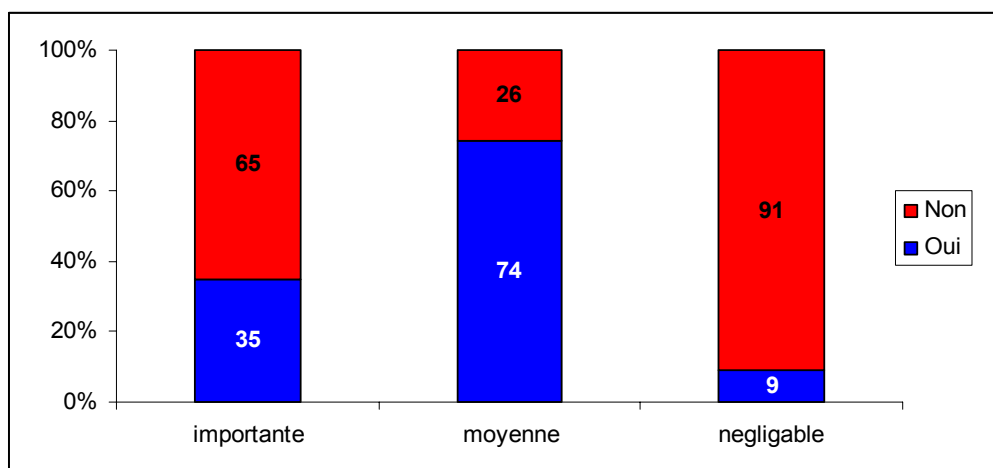


Figure 36 : Histogramme représentant la Place qu'occupe l'espèce caprine dans la région.

I.2.7. Etalement des mises bas durant l'année :

Selon les vétérinaires enquêtés, les mises-bas de nos races locales sont étalées sur toute l'année (87 %) (Figure 37). Ces propos sont en concordance avec les résultats des travaux de Yahia., (2006), Charallah., (1994), Ait Amrane., (2005), Bouricha., (2003), Belmihoub., (1997) et Abdiche., (1989).

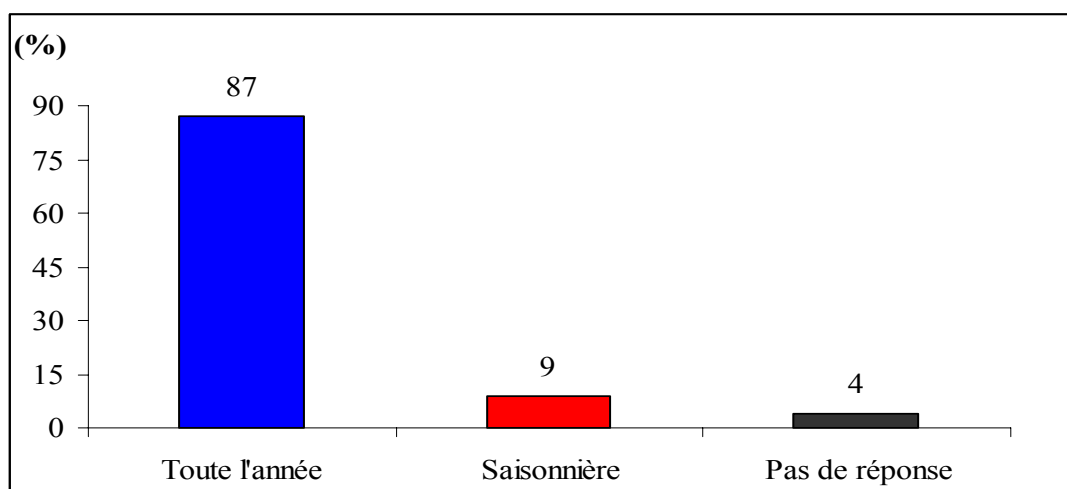


Figure 37 : Histogramme représentant l'étalement des mises-bas durant l'année.

I.2.8. Pratique de la synchronisation et de l'IA :

L'insémination artificielle des petits ruminants n'est pas encore développée dans notre pays mis à part quelques essais à titre expérimental (Figure 38). Malgré le soutien de l'état par le biais du programme PNDA, la synchronisation des chaleurs reste moins demandée par les éleveurs. Ces derniers craignent d'avoir des naissances gémellaires en périodes difficiles (vue les pénuries d'alimentation que connaît la région en certaines périodes de l'année), causée le

plus souvent par l'utilisation systématique de la PMSG par les vétérinaires. Il faut noter que cette technique de synchronisation manque de vulgarisation auprès des éleveurs.

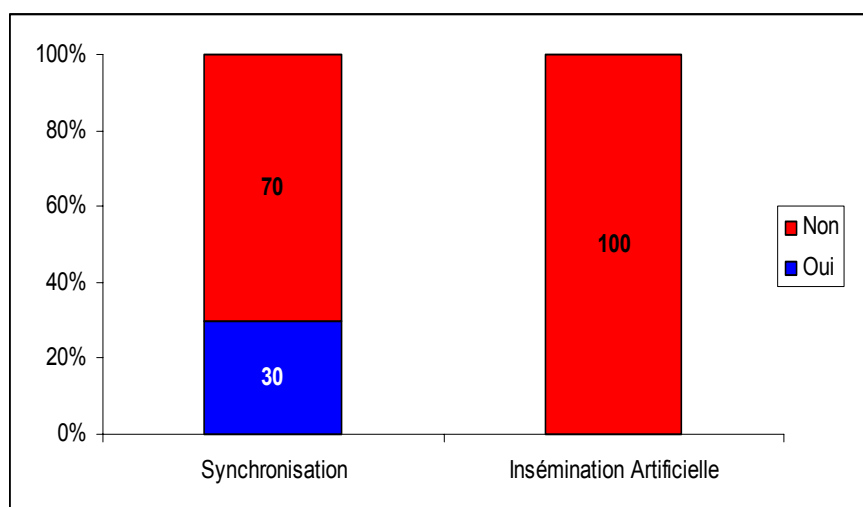


Figure 38 : Histogramme représentant la Pratique de la synchronisation et de l'Insémination Artificielle.

En France, l'insémination artificielle caprine (IA) joue un rôle important dans les systèmes intensifs de production laitière, pour la maîtrise de la reproduction selon un schéma national d'amélioration génétique. Environ 60000 chèvres ont été inséminées en 1996, après induction hormonale de l'œstrus et de l'ovulation avec de la semence conservée congelée. 95 % des IA ont été réalisées avant la saison sexuelle. L'efficacité de cette méthode de reproduction est d'environ 65 % de mise bas. L'IA permet une forte intensité de sélection des males ainsi qu'une évaluation génétique convenable. (LEBÎUF *et al.*, 1998).

I.2.9. Les pathologies les plus dominantes :

Les vétérinaires ont signalé que les pathologies de la reproduction les plus dominantes sont : les avortements (65 %), les métrites (70 %), les mortalités néonatales (78 %) dont les causes sont multiples (diarrhées parasitaires bactériennes et ou virales, la non prise du colostrum, la non désinfection systématique de l'ombilic ainsi que certaines maladies infectieuses) (Figure 39).

Vu l'absence de laboratoire de diagnostic, les traitements ne sont en général que symptomatiques.

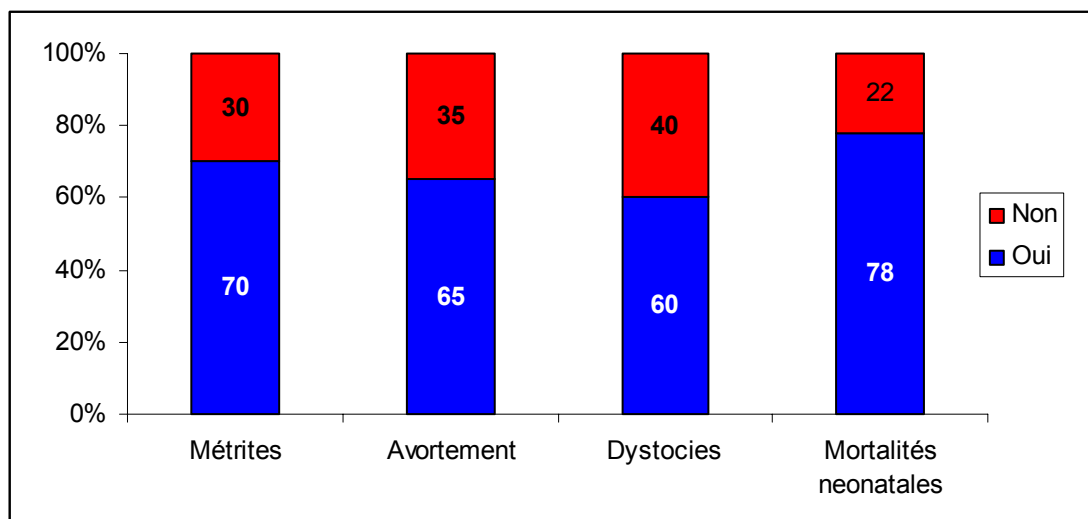


Figure 39 : Histogramme représentant Les pathologies dominantes chez l'espèce caprine.

Les dominantes pathologiques rencontrées en élevage intensif peuvent être connues à travers différentes sources : enquêtes en élevage, causes des reformes, de mortalités et d'autopsies. La pathologie est dominée par les troubles digestifs au sens large (acidose, toxémie de gestation, listériose), par les troubles de la santé de la mamelle et par les pneumonies, surtout pour les jeunes (Mercier Pascale ; Malher Xavier., 2002).

Au Maroc, les pathologies caprines ont souvent été considérées à tort similaires à celles des ovins et l'automédication est de règle pour cette espèce. (Ait Baba., 1997)

Pour ce même auteur, ont été reportées :

Les maladies infectieuses en l'occurrence les entérotoxémies, assez fréquentes les maladies parasitoses externes représentées par la gale et les tiques occasionnant des pertes considérables dans la production du cuir et des poils (Ait Baba., 1997).

Les diarrhées néo-natales représentant une cause majeure de morbidité et de mortalité des jeunes ruminants ou le *Cryptosporidium parvum* est considéré comme un agent majeur de diarrhées dans cette classe d'âge. Le parasite est plus particulièrement pathogène pour le chevreau de moins d'un mois avec une mortalité pouvant atteindre 100 % (De Graaf *et al.*, 1999).

I.2.10. Les paramètres de reproduction :

Vu le manque d'enregistrement des données, et donc un suivi continu pour les élevages caprins aucune information relative à la reproduction (l'âge à la 1^{ère} saillie des mâles et des femelles, taux d'avortement, Intervalle entre chevrotages), n'a pu être récolté et donc quantifié et critiqué (Annexe 01).

II. Evaluation des performances zootechniques :

II.1. Contrôle de la croissance des chevreaux :

Durant toute la période expérimentale, les chevreaux ont été pesés le matin à jeun à la naissance, 10 jours, 30 jours, 60 jours et 90 jours d'âge, l'enregistrement des données était sur une fiche de suivi mentionnant l'âge sexe et type de portée (annexe III)

II.1.1. Courbe de croissance en fonction de la race :

La Figure n° 40, représente la courbe de croissance pour les deux races locales. Nous pouvons constater l'allure croissante des courbes pour ces deux races avec une légère supériorité pour la race arbia.

Pour comparer les moyennes du poids à la naissance, à 10 jours, à 30 jours, à 60 jours et à 90 jours nous avons choisi le test « t » de Student (Tableau 29)

Le poids à la naissance des deux races est très significativement différent ($p < 0.01$), la différence des moyennes des poids est de 160 g. Cet écart reste toujours très hautement significatif durant les trois premiers mois pour atteindre 988 g à l'âge de 90 j. Cette différence de poids en faveur de l'Arbia peut expliquer la préférence des éleveurs pour cette race, spécialement pour la production de viande (voir enquête). Une bonne croissance présume un bon allaitement. En effet, les nomades préfèrent la race Arbia, dont la production laitière est destinée essentiellement aux chevreaux ; contrairement à la race Cherkia, retrouvée chez les sédentaires à un effectif plus réduit et où la production laitière est exploitée, essentiellement, par les éleveurs et secondairement par les chevreaux.

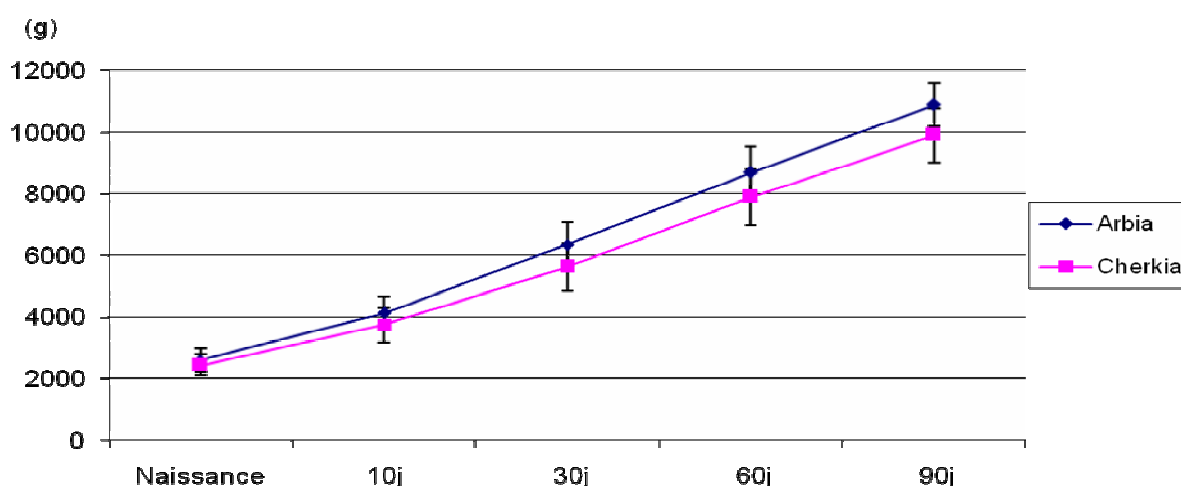


Figure 40 : Histogramme représentant la Comparaison de la courbe de croissance en fonction de la race.

Tableau 29 : Comparaison des poids entre les deux races Cherkia "ch." & Arbia "ar."

	Moyenne ar.	Moyenne ch.	dl	p	Signif.	Effectif ar.	Effectif ch.
A la naissance	2590,67	2430,34	162	0,0069	**	90	74
A 10 jours	4113,16	3737,15	158	0,0000	***	87	73
A 30 jours	6333,81	5618,30	150	0,0000	***	83	69
A 60 jours	8699,78	7886,55	103	0,0000	***	54	51
A 90 jours	10890,95	9902,37	81	0,0000	***	42	41

** (p < 0.01) : différence très significative

*** (p < 0.001) : différence très hautement significative

Très peu de travaux ont été réalisés sur le développement pondéral des chevreaux des races locales dans notre zone d'étude. Cependant, nous pouvons retenir les travaux de Dekkiche .,(1987)(tableau 22) sur les deux races arbia et makatia dans la région de Laghouat, ou des performances plus faibles (que dans nos résultats) ont été relevées

II.1.2. Comparaison du GMQ des deux races :

Le GMQ à 10 jours des deux races locales étudiées est de $152,07 \pm 28,68$ et de $123,56 \pm 24,91$ (g /j) pour la race Arbia et Cherkia respectivement (Figure 41).

Alexandre., (1987), a noté des gains moyens quotidiens (GMQ) variant de 25 à 250 g/j pour différents génotypes dans différentes conditions.

De ce faite, on peut qualifier le GMQ réalisé comme moyen et dépassant les taux de croissance pour un échantillon représentatif des zones écologiques africaines qui vont de 75 à 140 g/j pour les agneaux et 50 à 100 g/j pour les chevreaux (Carles., 1985).

Notant par ailleurs que les GMQ de la race *Créole de Guadeloupe* entre 10 - 30 jours et 30-70 jours sont de $84,3 \pm 25,9$ et $65,7 \pm 24,0$ g/j respectivement (Alexandre .G *et al.*, 1997) et le GMQ moyen en début d'allaitement pour la chèvre *Naine de Ghana* est de $32,8 \pm 1,66$ g (Reynolds., 1989).

Les croisements des races locales de différents pays avec des races hautement sélectionnées améliorent la croissance et le GMQ. A titre d'exemple, les croisements réalisés entre la race Bach Tao, à vocation laitière et les races Saanen et Alpine ont donné des animaux à croissance nettement supérieure, le GMQ est plus élevé de 35 à 45 % (de 63 g/j à 149 g/j) (SERSIA .,2005).

Mauriès (2007), rapporte que La chèvre Boer, originaire d'Afrique du Sud est le résultat d'une sélection très performante réalisée à partir de chèvres indigènes et des chèvres européennes. Le GMQ des jeunes avoisine 300 g par jour.

La comparaison des moyennes du GMQ entre les deux races locales par le test « t » révèle une différence hautement significative ($p < 0,001$) pour le GMQ à 10j - 30j et qui redevient non significative ($p > 0,05$) à 60j - 90 jours d'âge (Tableau 30). Cette différence des GMQ entre les deux races lors du premier mois est probablement liée au système d'allaitement différent entre les élevages des races arbia (chevreaux en permanence avec leurs mères) et cherkia (compétition entre la consommation humaine et l'allaitement des chevreaux). Par contre, la différence non significative à partir de 60 jours est peut être liée à la complémentation alimentaire pour les chevreaux de la race cherkia dans les élevages sédentaires.

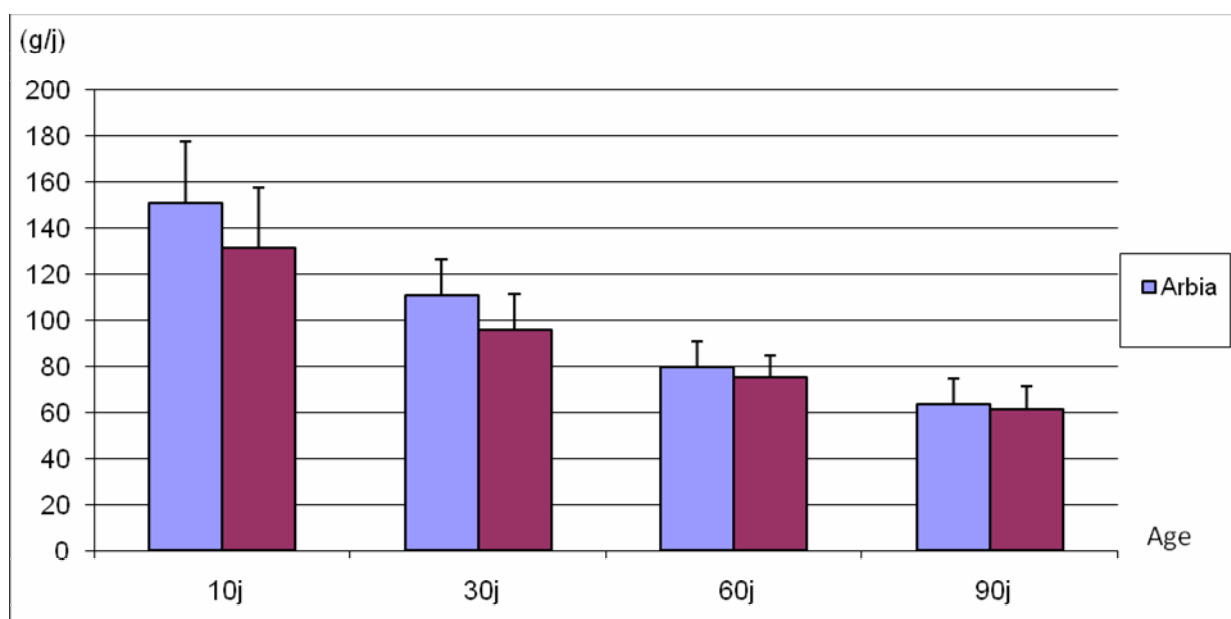


Figure 41 : Histogramme représentant la Comparaison du GMQ en fonction de la race.

Tableau 30 : Comparaison du GMQ des deux races Cherkia "ch" & Arabia "ar"

	Moyenne ar.	Moyenne ch.	dl	p	Signif.	Effectif ar	Effectif ch
GMQ 10 j	152,07	123,56	158	0,0000	***	87	73
GMQ 30 j	109,34	93,10	150	0,0000	***	83	69
GMQ 60 j	79,46	77,25	101	0,3721	NS	52	51
GMQ 90 j	63,42	60,07	67	0,2473	NS	40	2941

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

*** ($p < 0.001$) : différence très hautement significative

II.1.3. Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe :

- **Race Arbia :**

L'évolution de la courbe de croissance, dans la Figure n° 42, varie entre les deux sexes durant les trois premiers mois. Le test « t » de comparaison (tableau 31) révèle une différence très significative entre les mâles et les femelles, à la naissance, à 10 jours et 60 jours ($p < 0,01$), cette dernière est marquée significative à 30 jours ($p < 0,05$).

Le poids à 10 jours est de $4265,80 \pm 600,53$ contre $3917,16 \pm 451,12$ g pour les mâles et les femelles respectivement qui sont très significativement différents ($p < 0,01$). Et de même à l'âge de 60 jours : $8914,94 \pm 369,99$ contre $8303,42 \pm 378,76$ g. Néanmoins, nous pouvons noter une différence non significative ($p > 0,05$) à 90 jours.

Ces résultats se diffèrent de celles constatées par Dekkiche ., (1987) pour la race arbia où les femelles dépassent les mâles dans leur croissance (Tableau 22).

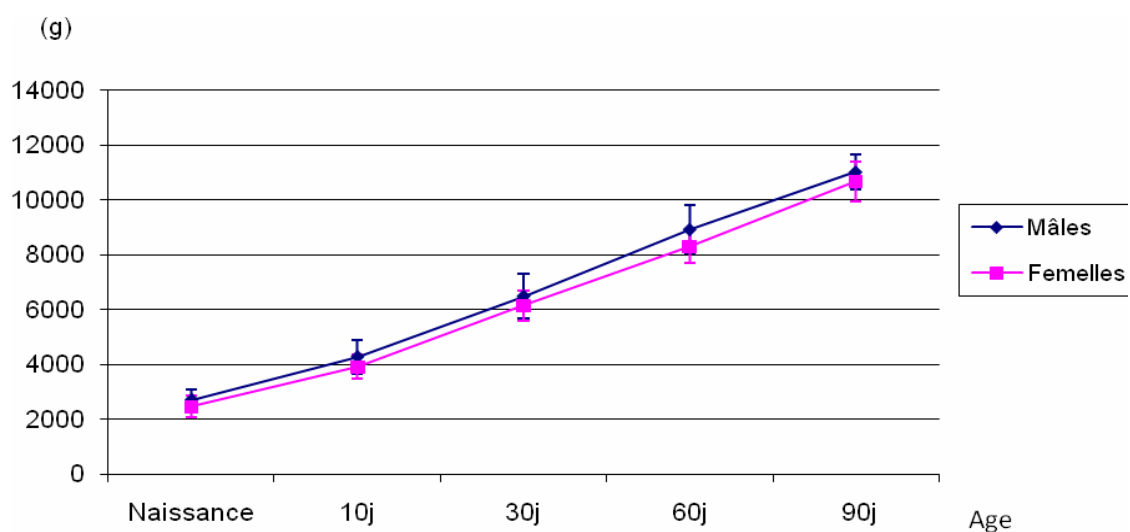


Figure 42 : Histogramme représentant la Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe chez la race Arbia.

Tableau 31 : Comparaison des poids de la race Arbia en fonction du sexe.

	Moyenne mâle	Moyenne femelle	dl	p	Signif.	Effectif mâle	Effectif femelle
A la naissance	2693,10	2462,63	88	0,0046	**	50	40
A 10 jours	4265,00	3917,37	85	0,0038	**	49	38
A 30 jours	6477,56	6136,66	81	0,0355	*	48	35
A 60 jours	8914,94	8303,42	52	0,0093	**	35	19
A 90 jours	11015,44	10666,87	40	0,1203	NS	27	15

NS ($p > 0.05$) : différence non significative

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0.01$) : différence très significative

- **Race Cherkia :**

Similaire à la race arbia la comparaison des moyennes des poids la race cherkia par le test « t » de Student (tableau 32) montre une différence significative ($p < 0,05$) durant les premiers 10 jours, cette différence s'accroît pour être très significative à 30 jours et à 90 jours, qui peut être due à une croissance compensatrice des femelles.

La différence du poids entre les mâles et les femelles aux 10, 30 et 60 jours est estimée respectivement de : 324,47g, 550,07 g et 946,46 g (Figure 43).

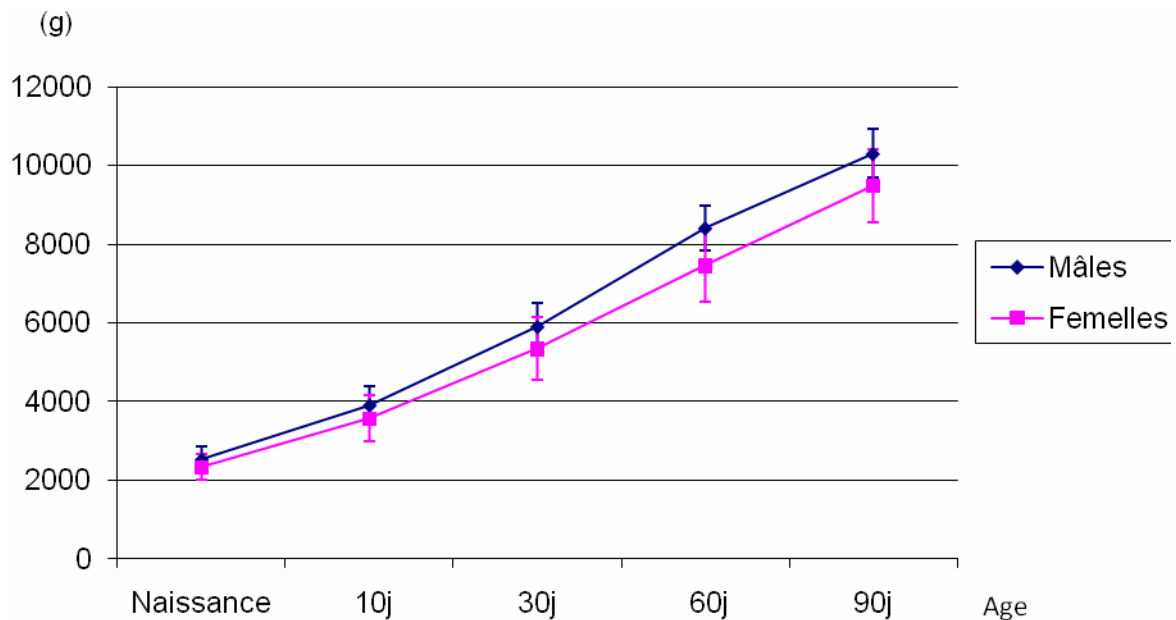
**Figure 43** : Histogramme représentant la Comparaison de la courbe de croissance en fonction du sexe chez la race Cherkia

Tableau 32 : Comparaison des poids de la race Cherkia en fonction du sexe

	Moyenne mâle	Moyenne femelle	dl	p	Signif.	Effectif mâle	Effectif femelle
A la naissance	2520,53	2335,14	72	0,0227	*	38	36
A 10 jours	3897,16	3572,69	71	0,0143	*	37	36
A 30 jours	5897,50	5347,09	67	0,0022	**	34	35
A 60 jours	8406,17	7459,71	49	0,0001	***	23	28
A 90 jours	10298,57	9486,35	39	0,0019	**	21	20

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

*** ($p < 0,001$) : différence très hautement significative

II.1.4. Comparaison du GMQ en fonction du sexe :

○ Arbria :

La Figure n° 44 montre l'évolution du GMQ des deux sexes. La différence entre le GMQ réalisé par les mâles et les femelles est significative ($p < 0,05$) à 10 jours et non significative ($p > 0,05$) à 30, 60 et 90 jours (tableau 33).

De cette étude nous pouvons constater que la croissance des mâles est similaire celle des femelles du fait que les GMQ sont dans le même intervalle. Contrairement aux travaux de Mauriès., (2007) qui montre que les mâles de la chèvre Boer ont une croissance de 213 g contre 184 g pour les femelles à 10 jours d'âge. Et aux travaux de Tamboura et Berté., (1996), qui ont constatés que les femelles s'accroissent plus que les mâles dans le système traditionnel d'élevage caprin à Burkina Faso.

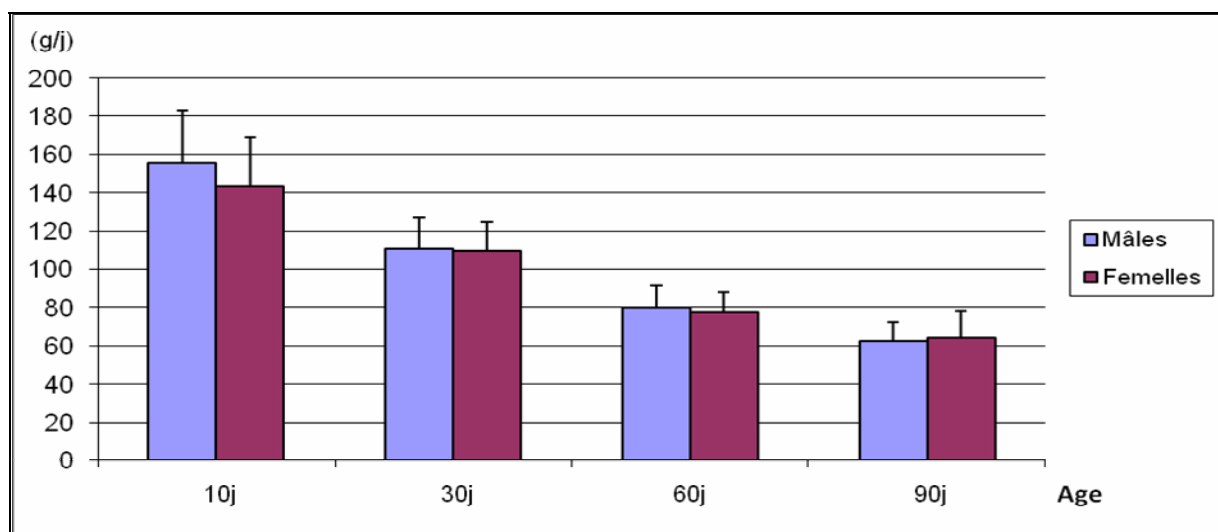


Figure 44 : Histogramme représentant la Comparaison du GMQ en fonction le sexe de la race Arbria.

Tableau 33 : Comparaison du GMQ de la race Arbia en fonction du sexe.

	Moyenne mâle	Moyenne femelle	dl	p	Signif.	Effectif mâle	Effectif femelle
GMQ 10 j	155,67	143,86	85	0,0419	*	49	38
GMQ 30 j	110,77	110,05	81	0,8351	NS	48	35
GMQ 60 j	80,40	77,65	52	0,3921	NS	35	19
GMQ 90 j	63,00	64,29	38	0,7346	NS	27	13

NS ($p > 0,05$) : différence non significative* ($p < 0,05$) : différence significative○ **Cherkia** :

Les mâles ont un GMQ supérieur à celui des femelles pendant la période des 10 premiers jours de croissance. La comparaison par le test « t » (tableau 34) montre une différence significative ($p < 0,05$). Cette dernière s'accroît et devient très significative ($p < 0,01$) à 30, 60 jours d'âge, et dans les 90 les femelles gagnent le même GMQ que les mâles et la différence devient non significative ($p > 0,05$) (Figure 45).

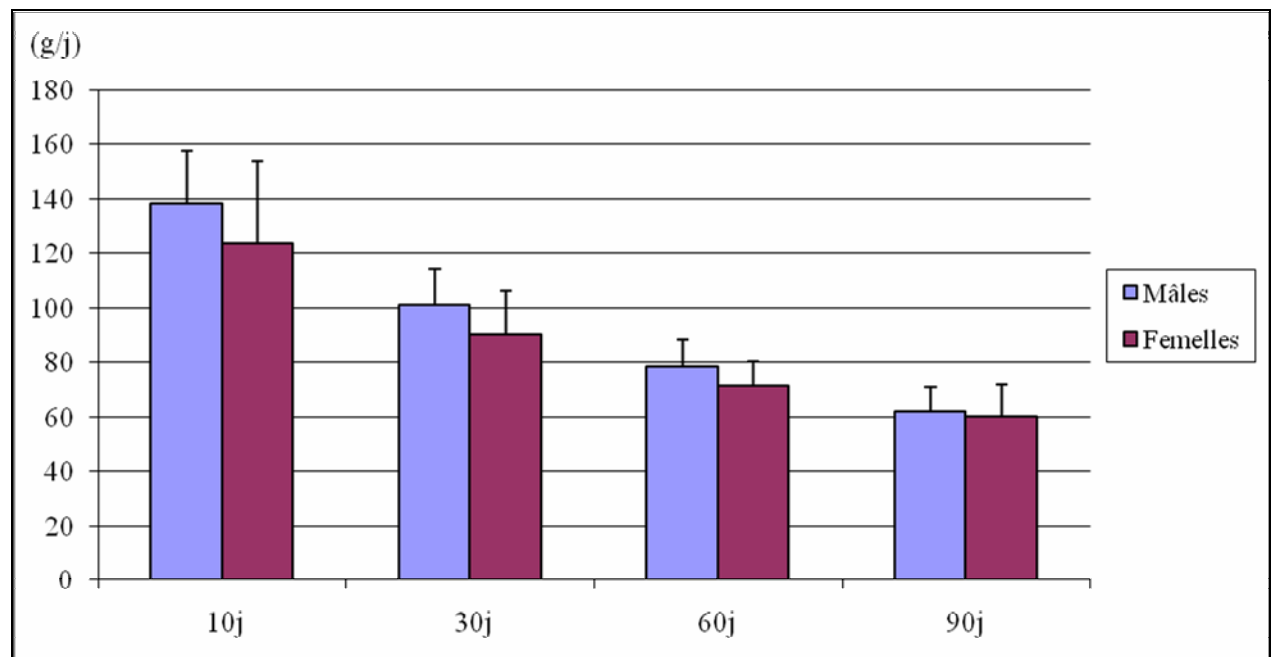
**Figure 45** : Histogramme représentant la Comparaison du GMQ en fonction du sexe de la race cherkia .

Tableau 34 : Comparaison du GMQ de la race cherkia en fonction du sexe.

	Moyenne mâle	Moyenne femelle	dl	P	Signif.	Effectif mâle	Effectif femelle
GMQ 10 j	136,72	123,756	82	0,0236	*	48	36
GMQ 30 j	100,97	90,13	67	0,0033	**	34	35
GMQ 60 j	78,72	71,52	49	0,0082	**	23	28
GMQ 90 j	62,01	59,99	39	0,5355	NS	21	20

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

II.1.5. Comparaison de la courbe de croissance en fonction du type de portée :

○ Arbia :

La Figure n° 46 montre une croissance des naissances simples supérieure aux naissances gémellaires. La comparaison des moyennes par le test « t » de Student (tableau 35) révèle une différence très hautement significative ($p < 0,001$) durant les 10 premier jours, puis tre significative à un mois ($p < 0,01$), et qui reste significative ($p < 0,05$) à 60 et 90 jours. Les poids à la naissance des naissances simples et des gémellaires sont : $2790,94 \pm 351,94$ g et $2480,17 \pm 366,63$ g respectivement, cette variation est liée à la taille de la portée avec une proportion de 9,33 % à la faveur des chevreaux simples à la naissance, et de 4,21 % à la âge de 90 jours.

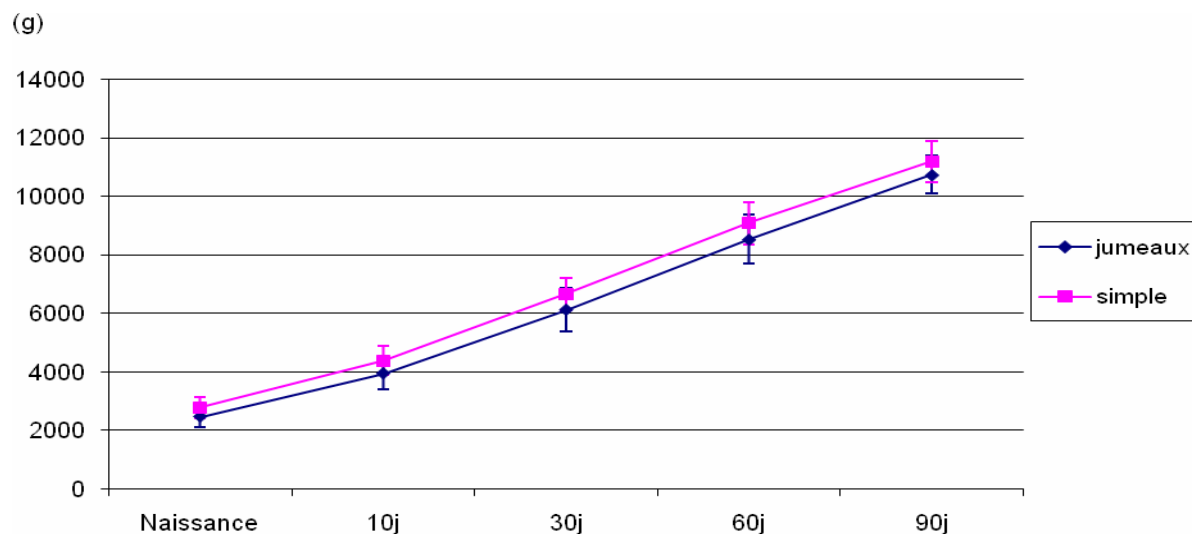


Figure 46 : Histogramme représentant la Comparaison de la courbe de croissance en fonction du type de portée de la race Arbia.

Tableau 35 : Comparaison des poids de la race Arbia en fonction du type de portée.

	Moyenne sim.	Moyenne gem.	dl	p	Signif.	Effectif sim	Effectif gem
A la naissance	2790,94	2480,17	88	0,0002	***	32	58
A 10 jours	4390,16	3959,82	85	0,0005	***	31	56
A 30 jours	6666,87	6135,25	81	0,0011	**	31	52
A 60 jours	9096,88	8532,58	52	0,0228	*	16	38
A 90 jours	11193,50	10739,68	40	0,0444	*	14	28

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

*** ($p < 0,001$) : différence très hautement significative

- **Cherkia :**

Pour la race Cherkia la comparaison des moyennes par le test « t » de Student (tableau 36) indique une différence très hautement significative ($p < 0,001$) entre les naissances simples et les naissances gémellaires durant le premiers mois avec une différence de poids de 186,54g, 287,95 g et 463,45 g respectivement à la naissance, à 10 jours et à 30 jours. Cette différence devient très significative ($p < 0,01$) à 60 jours, puis significative ($p < 0,05$) à 90 jours (Figure 47). La consommation du lait reste le facteur déterminant de la prise du poids, expliquée par la compétition des jumeaux sur leurs mères.

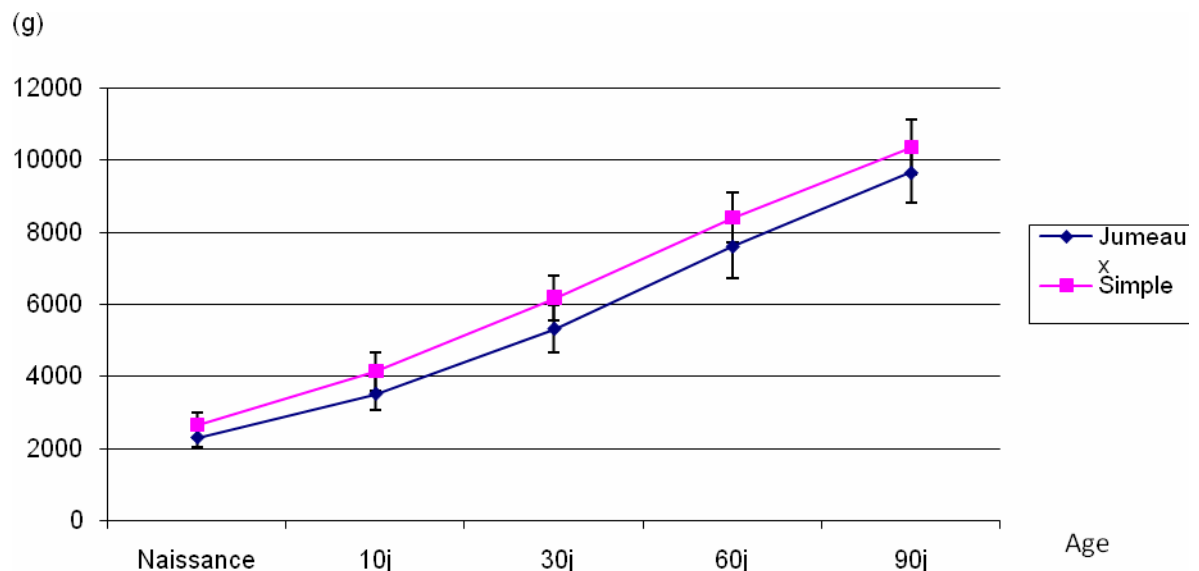
**Figure 47 :** Histogramme représentant la Comparaison de la courbe de croissance en fonction du type de portée de la race Cherkia

Tableau 36 : Comparaison des poids de la race Cherkia en fonction du type du portée.

	Moyenne sim.	Moyenne gem.	dl	p	Signif.	Effectif sim	Effectif gem
A la naissance	2654,07	2301,81	72	0,0000	***	27	47
A 10 jours	4136,81	3516,06	71	0,0000	***	26	47
A 30 jours	6176,88	5320,40	67	0,0000	***	24	45
A 60 jours	8406,22	7603,09	49	0,0018	**	18	33
A 90 jours	10342,00	9648,73	39	0,0123	*	15	26

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

*** ($p < 0,001$) : différence très hautement significative

II.1.6. Comparaison du GMQ en fonction du type de portée :

• Arbia :

Le traitement statistique (tableau 37) révèle une différence non significative ($p > 0,05$) des valeurs du GMQ à 30 jours, 60 jours et 90 jours sauf pour le GMQ à 10 jours qui est nettement très différent ($p < 0,01$). En début d'allaitement le GMQ est de $161,44 \pm 23,62$ g/j pour les simples et $144,46 \pm 26,98$ g/j pour les doubles. La différence du GMQ entre les simples et les doubles ne se maintient pas durant les 90 jours de vie. Elle passe de $16,98$ g /j à 10 jours (10 % de différence) pour s'annuler vers les 90 jours (Figure 48). De ce fait nous pouvons encourager les gestations gémellaires et donc l'utilisation de la PMSG lors des schémas zootechniques tout en restant dans les normes.

Ces valeurs sont loin de celle de la chèvre Boer établis a partir d'une expérimentation réalisée en Allemagne dans les années 70 ; ou le GMQ à 100 jours est de 257 g pour les simples, 193 g pour les doubles (25 % de différence) et 182 g pour les triples (Mauriès., 2007).

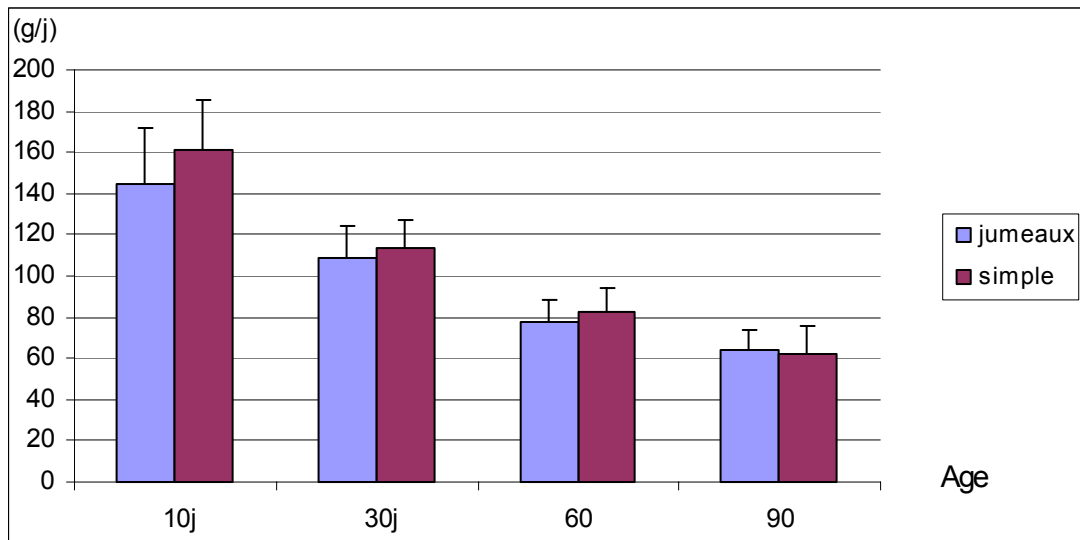


Figure 48 : Histogramme représentant la Comparaison du GMQ en fonction du type de portée de la race Arbia.

Tableau 37 : Comparaison du GMQ de la race Arbia en fonction du type de portée.

	Moyenn e sim.	Moyenn e gem.	dl	p	Signif.	Effectif sim	Effectif gem
GMQ 10 j	161,44	144,46	85	0,0043	**	31	56
GMQ 30 j	113,84	108,45	81	0,1257	NS	31	52
GMQ 60 j	82,64	78,08	52	0,1724	NS	16	38
GMQ 90 j	62,47	63,83	38	0,7252	NS	12	28

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

** ($p < 0.01$) : différence très significative

• **Cherkia :**

La différence du GMQ du 30^{ème} jour est nettement marquée en faveur des naissances simples, qui est de 15,28 g/j (14,5 % de différence) (Figure 49). Cette différence s'annule à partir de 2 mois d'âge.

Selon l'analyse statistique (tableau 38) On observe qu'il y a une différence très hautement significative ($p < 0,001$) des GMQ à 10 jours et 30 jours. Contrairement au GMQ à 60 jours et 90 jours d'âge qui marque une différence non significative ($p > 0,05$), ces observations méritent d'être vérifiées à grande échelle (Figure 49). Cette différence s'annule à partir de 2 mois d'âge.

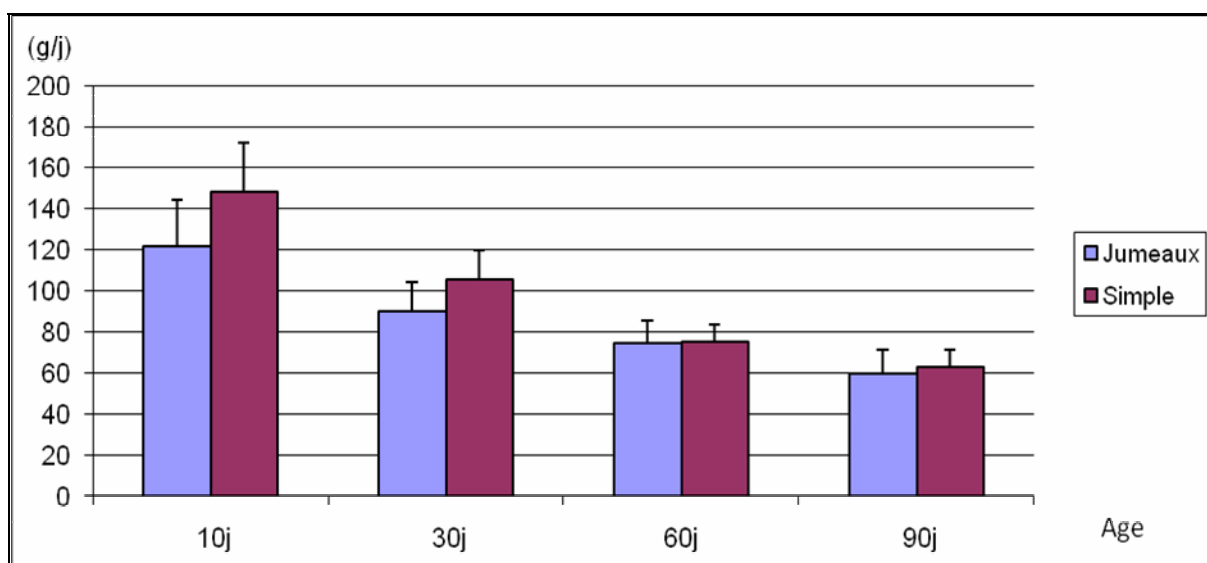


Figure 49 : Histogramme représentant la Comparaison du GMQ en fonction du type de portée de la race Cherkia .

Tableau 38 : Comparaison du GMQ de la race Cherkia en fonction du type de portée.

	Moyenne sim.	Moyenne gem.	DI	p	Signif.	Effectif sim.	Effectif gem.
GMQ 10 j	148,22	121,43	71	0,0000	***	26	47
GMQ 30 j	105,44	90,16	67	0,0001	***	24	45
GMQ 60 j	75,42	74,41	49	0,7305	NS	18	33
GMQ 90 j	63,22	59,76	39	0,3053	NS	15	26

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

*** ($p < 0,001$) : différence très hautement significative

II.1.7. Comparaison du poids à la naissance :

La Figure n° 50 montre une supériorité du poids à la naissance de la race Arbia par rapport à la race Cherkia dont la moyenne dépasse les 2,5 Kg ,

Le poids à la naissance des mâles est supérieur à celui des femelles pour les deux races : Arbia et Cherkia (2693,10g vs 2430,34 g et 2520,53 g vs 2326,14 g, respectivement). La même remarque peut être retenue pour le type du portée. Les simples naissent avec un poids nettement supérieur par rapport aux jumeaux pour la race Arbia et Cherkia (2790,94 vs 2480,17 et 2654,07 vs 2301,81 g/j respectivement).

L'ensemble de ces résultats est confirmé par le test « t » de student (tableau 39) qui montre une différence très significative ($p < 0,01$) pour le caractère race.

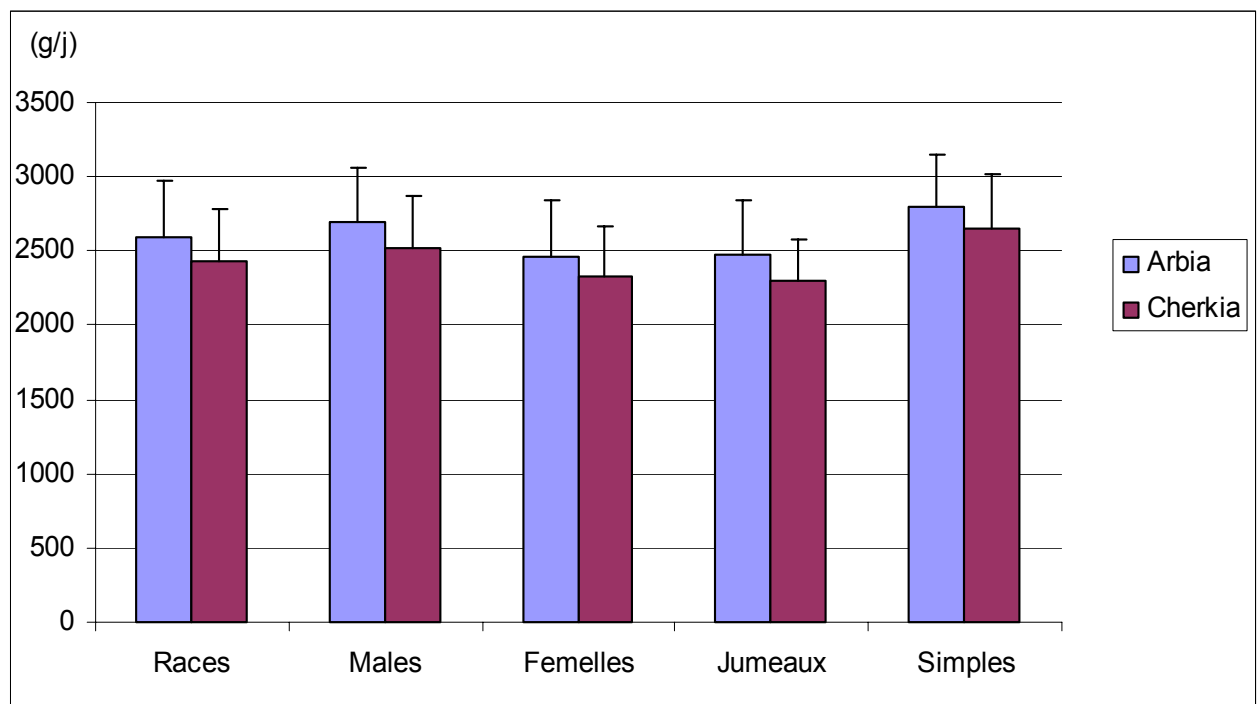


Figure 50 : Histogramme représentant le poids à la naissance en fonction des races, sexe et type de portée.

Tableau 39 : Comparaison des poids à la naissance des races Arbia et Cherkia

	Race	Effectif	Moyenne	dl	p	Signif.
Race	Arbia	90	2590,67	162	0,0069	**
	Cherkia	74	2430,34			
Mâles	Arbia	50	2693,10	86	0,0290	*
	Cherkia	38	2520,53			
Femelles	Arbia	40	2462,63	74	0,1050	NS
	Cherkia	36	2326,14			
Naissances simples	Arbia	32	2790,94	58	0,1458	NS
	Cherkia	28	2654,07			
Naissances gémellaires	Arbia	58	2480,17	102	0,0070	**
	Cherkia	46	2301,81			

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

Nos résultats dans leurs ensembles sont en accord avec ceux de la bibliographie :

Le poids à la naissance des chevreaux varie en fonction du type génétique. Il est plus faible chez les races légères que chez les races lourdes (Branckert et Niviobizi., 1984, Munyua *et al.*, 2000).

Souvent le poids des chevreaux et des agneaux à la naissance n'est que le reflet des capacités génétiques maternelles et celles du milieu.

Plusieurs auteurs ont mis en évidence l'influence de l'année, l'âge de la brebis, le sexe et le mode de naissance sur le poids des agneaux à la naissance (Shelton ., 1964, Smith ., 1977).

Selon les résultats de Dekhili et al ., (2000) sur le poids des agneaux à la naissance dans la région de Sétif , les facteurs âge, sexe et type de naissance des agneaux ont un effet hautement significatif, par contre le facteur saison n'a pas été significatif

D'après les résultats de Amoah *et al.*, (1996), le poids des chevreaux à la naissance est respectivement de 3,6 kg et de 3,9 kg chez les races lourdes : Saanen et Toggenbourg et de 1,7 kg et 2,35 kg chez les races légères Pygmy et la petit chèvre d'Afrique de l'Est respectivement.

Pendant la gestation, les changements du poids de la chèvre reflètent le développement prénatal du fœtus. Epstein et Hertz., (1964) ont trouvé une corrélation significative entre la variation du poids des chèvres et le poids des chevreaux à la naissance.

Benali., (2004) a signalé une moyenne de 2,06 kg pour une race locale Algérienne.

Le même auteur a constaté une baisse de poids des chevreaux avec l'augmentation de la taille de la portée. Les mêmes constatations ont été faites par Branckert et Nivyobizi., (1984) ; Amoah *et al.*, (1996) et Munyua *et al.*, (2000), concernant la diminution du poids des chevreaux à la naissance avec une augmentation de la taille de la portée.

La différence du poids des chevreaux de naissance simple et double, constatée par Dickinson *et al.*, (1962) et Amoah *et al.*, (1996) est respectivement de 0,45 et 0,65 kg.

Il faut noter que ce suivi se fait chez des éleveurs privés selon leur mode d'élevage et pour cela on ne peut négliger l'effet de certains facteurs limitant tel que :

- L'âge et le poids adulte des chèvres. L'âge de la mère et les interventions avaient des effets significatifs ($P < 0,05$) (Adeoye., 1985)
- La saison des naissances. (La croissance compensatrice peut être affectée par le stade de croissance auquel elle intervient. Les différences saisonnières ont des effets importants et complexes). L'influence de la saison est notable surtout sur les paramètres du métabolisme minéral des caprins, d'une part (liée à la salinité de la région), d'autre part au climat chaud surtout en saison sèche. (Hafid N., 2006)
- L'utilisation du lait (autoconsommation ou allaitement seulement)
- L'alimentation distribuée (avec ou sans supplément)
- Le facteur humain (différences entre propriétaires, du point de vue gestion).

II.2. Contrôle des performances de reproduction :

Afin d'étudier les performances de reproduction des populations de chèvres locales, 4 lots ont été suivis (un lot témoin et un lot synchronisé avec traitement hormonal 'PMSG' pour chacune des races (Arbia et Cherkia)).

II.2.1. Réponse à la synchronisation des chaleurs :

Les élevages étant situés dans un rayon de 15 km, nous avons pu surveiller le comportement des animaux pendant cette période supposée être l'œstrus.

Afin d'homogénéiser le phénomène d'induction des chaleurs par l'effet bouc pour les quatre lots suivis, les mâles ont été séparés un mois avant la pose d'éponge et remis avec le troupeau 36 heures après le retrait.

La Figure n°51 montre que le taux de manifestation des chaleurs de la race Arbia est légèrement supérieur à celui de la race Cherkia (88,89 % contre 84 % respectivement). Néanmoins, l'analyse statistique par le test du Chi-2 (tableau 40), nous révèle une différence non significative ($p > 0,05$).

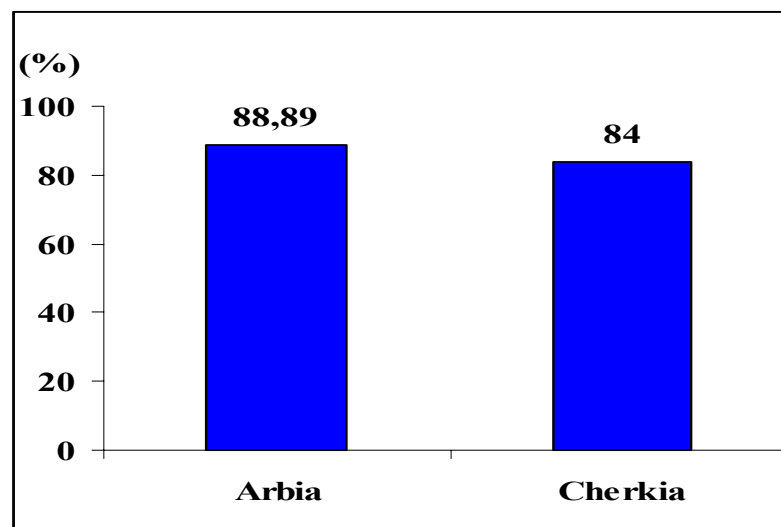


Figure 51 : Histogramme représentant la comparaison de la réponse à la synchronisation des deux races locales.

Tableau 40 : Comparaison du taux de la réponse à la synchronisation des deux races locales.

Race	Effectif	Réponse à la synchronisation %	P	Signif.
Arbia	27	88,89	0,6148	NS
Cherkia	23	84		

NS ($p > 0,05$) : différence non significative

II.2.2. Taux de fertilité :

L'obtention d'un taux de fertilité plus élevé par les méthodes de maîtrise hormonale des cycles sexuels chez les femelles doit permettre outre la synchronisation des oestrus,; à cet effet, une injection de PMSG est associée au traitement avec les progestagènes et; cette PMSG permet entre autre d'augmenter :

- La proportion des gros follicules.
- L'apparition des décharges pré ovulatoires de LH.

Le taux moyen de fertilité de nos races locales après un traitement de synchronisation est de 69,23 % avec une différence en faveur de la race Arbia (74,07 %) (Figure 52).

Cependant, la comparaison des taux de fertilité des deux races étudiées par le test du Chi-2 nous révèle qu'il n'y a pas une différence significative ($p > 0,05$) entre les lots traités et témoins des deux races (tableau 41).

Dans les conditions naturelles, la fertilité (étalée sur 6 mois de novembre à mars) est de 86,67 % et 90 % respectivement pour la race Arbia et la race Cherkia représentant des taux non significativement différents ($p > 0,05$).

Ces résultats sont un peu différents de ceux présentés par l'Institut Technique de l'élevage Bovins et Ovins (ITEBO., 1999) pour qui la fertilité de la race Arbia touche les 100 % et la Mekatia est de 90 %, mais faute de non précision du nombre d'effectif nous ne pouvons pas confirmer cette différence par le test Chi-2. de même pour le résultat observés dans la région de Laghouat où la race Arbia présente une fertilité (100%) supérieure à celle obtenue par la race Makatia (89,47%) (Dekkiche., 1987)

Comparativement aux résultats obtenus par Bourabeh., (2006), utilisant un lot traité avec 400 UI de PMSG, le taux de la fertilité dans notre étude paraît supérieur (69,23 % vs 66%) mais la comparaison des taux par le test du Chi-2 nous révèle une différence non significative ($p > 0,05$).

Il en est de même pour ce qui est des travaux de :

- Gisbron., (1984) qui rapporte des taux de fertilité de 65,9% pour la race de Saanen synchronisées avec des éponges vaginales imprégnées de FGA associée à une dose de 400 UI de PMSG pendant la période de juin, juillet et août.
- Genecap., (1988) qui a travaillé sur l'effet du traitement de synchronisation et de la saison sur la fertilité, a déclaré que le taux de fertilité était plus ou moins similaire (60,3% vs 63,9%) après usage de 400 UI (de Juin à Septembre) ou de 500 UI de PMSG (d'Avril à juin).
- Colas., 1972, Cheminaeu et *al.*, (1982), rapportent que l'injection de PMSG en fin de traitement de synchronisation aux progestagènes se traduit par des oestrus plus précoces et par un taux de fertilité plus élevé après saillie ou insémination artificielle chez les petits ruminants.
- Benlahreche et Boulanouar., (1991), ont travaillé sur la brebis de la race « Taadmit » synchronisées aux éponges vaginales associées à une dose de 500 UI de PMSG, ont obtenu un taux de fertilité de 56% en lutte d'hiver et de 70,8% pour celle du printemps.
- Bousbaa et Lachi., (1992), ont travaillé sur la brebis « Ouled Djellal » traitées aux éponges vaginales associées à des doses de 500 UI de PMSG rapportent un taux de fertilité 92,85%.
- Maurel *et al.*, (1994), ont déclaré qu'après une saillie naturelle et une dose de 400 UI, au cours de la lutte d'automne, la fertilité est de 62,8%.

Ces taux de fertilité qui sont semblables entre les lots témoins et ceux traités ne remet pas en cause le recours à la synchronisation qui a un intérêt zootechnique non négligeable du point de vue regroupement des naissances contribuant ainsi à une bonne maîtrise des opérations d'élevage.

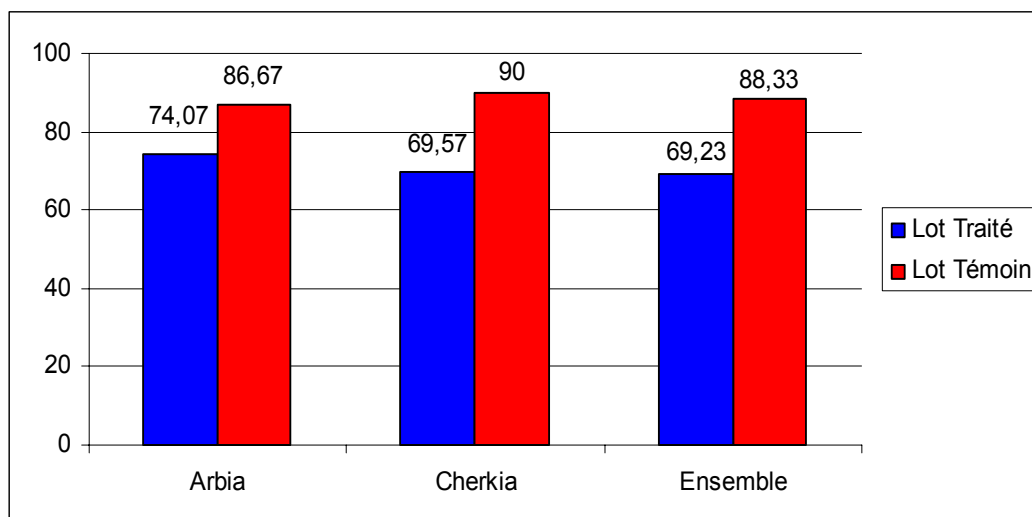


Figure 52 : Histogramme représentant la Comparaison de la fertilité du lot traité et du lot témoin.

Tableau 41 : Comparaison du taux de la fertilité des deux races locales

Race	Lot	Effectif	Fertilité %	p	Signif.
Arbia	Traité	27	74,07	0,2339	NS
	Témoin	30	86,67		
Cherkia	Traité	23	69,57	0,0699	NS
	Témoin	30	90,00		

NS ($p > 0.05$) : différence non significative

II.2.3. Taux de prolificité :

La prolificité dépend aussi fortement du flushing et du steaming, ce qui est une conséquence de la relation entre disponibilités alimentaires, état corporel et taux d'ovulation des femelles.

Dans notre étude des différences significatives ($p < 0,05$) pour la race arbia et très significatives ($p < 0,01$) pour la race cherkia par le test du Chi-2 ont été relevé entre leurs lots traités et témoins respectifs (tableau 42).

Le taux de prolificité du lot traité est nettement supérieur à celui du lot témoin (182,5 % vs 149,06 %). Néanmoins, il y a une légère performance de la race Arbia par rapport à la race Cherkia (190 % vs 175%) (Figure 53).

Le taux de prolificité réalisé dans notre expérimentation est nettement supérieur à celui trouvé par Bourabeh., (2006) qui a été de 144 % pour une dose de PMSG de 400 UI.

A l'ITEBO, en 1999, les races Arbia et Mekatia ont fait des performances remarquables avec des taux de prolificité de 200 % et 150-180 % respectivement.

Le taux de prolificité enregistré chez la race naine de Kabylie selon l'ITEBO . (1999) est de 100 à 120 %, qu'on peut qualifier de faible .

Au Ghana, Le taux de prolificité des femelles de la race naine de l'Afrique était de 185,5%. (Tuah *et al.* , 1992)

L'âge de la mère et les interventions avaient des effets significatifs ($P < 0,05$) sur la taille de la portée. (Adeoye., 1985)

Nous pouvons conclure que la meilleure dose de stimulation ovarienne est de 450 UI. En plus, selon *Ann et al.*, (1991) et *Rondon et al.*, (1996), pour avoir une bonne réponse ovarienne au traitement de synchronisation, il faut impérativement associer le Flushing au protocole hormonal.

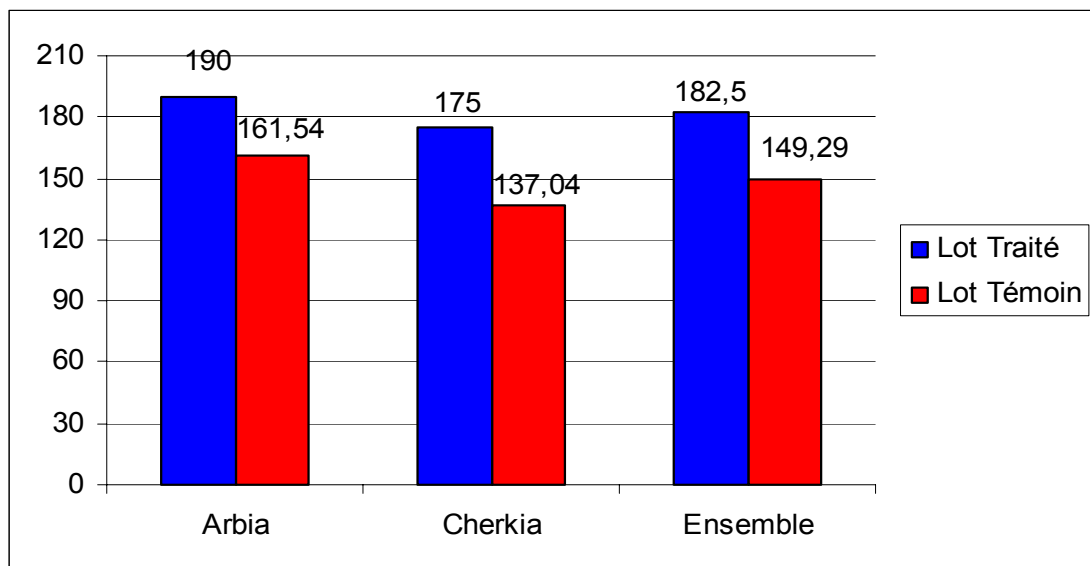


Figure 53 : Histogramme représentant la Comparaison de la prolificité du lot traité et du lot témoin.

Tableau 42 : Comparaison du taux de la Prolificité des deux races locales

Race	Lot	Effectif	Prolificité %	p	Signif.
Arbia	Traité	27	190	0,0163	*
	Témoin	30	161,54		
Cherkia	Traité	23	175	0,0083	**
	Témoin	30	137,04		

* ($p < 0,05$) : différence significative

** ($p < 0,01$) : différence très significative

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Conclusion et recommandations

Au terme de la présente étude, qui se veut être descriptive, analytique du système d'élevage caprin et de contrôle des performances zootechniques dans la région des Oasis Algérien, nous avons constaté que tous les indicateurs socio-économiques et professionnels actuels ne contribuent pas au développement de l'élevage caprin et cela malgré les performances moyennes montrées par nos races locales.

L'enquête réalisée auprès des éleveurs montre que le système d'élevage est caractérisé par :

- L'âge avancé des éleveurs et le vieillissement progressif de la génération actuelle des bergers
- Le niveau d'instruction faible des éleveurs.
- La non spécialisation des éleveurs dans l'élevage caprin ainsi que l'absence d'organisation professionnelle qui dirige la filière
- Le système traditionnel qui prédomine et l'absence des ateliers intensifs
- Les méthodes traditionnelles d'élevage ne permettent pas d'exploiter pleinement le potentiel productif des animaux.
- La non valorisation des produits de la chèvre rend l'investissement dans ce secteur marginalisé
- La non-intervention sanitaire et l'absence des pratiques innovantes de maîtrise de la reproduction
- Une Sous-alimentation des animaux et un rationnement faible

Tous ces éléments restent des entraves pour toute démarche de promotion de l'élevage caprin.

La contribution des vétérinaires dans le développement de l'élevage caprin est minime. Vu le manque des connaissances de la spécificité de l'élevage caprin, accentuées par l'absence des rencontres scientifiques, et à cela s'ajoute une expérience modérée de la majorité des vétérinaires, d'une part, et de la difficulté de la transmission des connaissances à l'éleveur d'autre part.

En effet, en les comparant à celles des races étrangères les performances de production, notamment le poids à la naissance qui varie entre 2,3 et 2,8 Kg et le GMQ entre 120 et 150 g/j, sont considérés moyens.

De même les performances de reproduction sont comparables ; avec une non-saisonnalité ainsi que des taux de fertilité et de prolificité élevés (88,23 % vs 149,06 % respectivement) sans aucun traitement. Par ailleurs, les chèvres traitées ont un taux de regroupement des chaleurs de 86,53 %, des taux de fertilité appréciables (74,07 % et 69,57 %) des races arbia et cherkia respectivement, néanmoins l'effet des traitements est bien évident sur les taux de la prolificité (190 % et 175 %).

Ces résultats sont qualifiés de satisfaisants mais leurs répercussions sur la rentabilité des élevages restent imperceptibles ce qui laisse incriminer d'autres facteurs essentiellement l'éleveur et le vétérinaire.

Ces résultats apportent quelques éléments d'appréciation sur les performances des populations caprines locales, même s'ils ne permettent pas d'établir un bilan détaillé sur tous les paramètres.

Cette étude devrait être poursuivie tout en prenant en compte

L'importance de l'effectif.

D'autres paramètres de production (laitière, qualité de viande et cuir) et de reproduction (âge et poids vif à la puberté, moment de la reprise de l'activité sexuelle post-partum, intervalle entre mises bas).

L'utilisation de la biologie moléculaire pour le calcul des distances génétiques dans le but d'affiner les connaissances actuelles des performances.

Hormis l'intérêt scientifique fondamental, cette étude vise à mettre en évidence des caractéristiques actuelles de l'élevage caprin dans la région des Oasis et de faire ressortir les performances de deux races locales. Ce travail peut servir comme référence dans la maîtrise et le développement de l'élevage caprin, néanmoins, un suivi sur une longue période (plusieurs années) est nécessaire tant en milieu naturel qu'en station expérimentale.

Nous recommandons alors :

- L'encouragement des éleveurs avisés à se spécialiser dans l'espèce caprine.
- L'amélioration des conditions d'élevage (alimentation et habitat) afin d'extérioriser le potentiel génétique.
- La mise en valeur des produits et sous produits de l'élevage caprin par la fluidité des transactions qui encouragera d'avantage l'investissement dans ce secteur ;
- L'organisation des journées scientifiques de vulgarisation pour l'éleveur et le vétérinaire, animées par des professionnels du métier.
- La mise en place d'un centre d'insémination artificielle et d'autres biotechnologies spécialisés pour les petits ruminants.
- L'évaluation des performances de production et reproduction dans des stations expérimentales servant comme bases de données pour la sélection et l'amélioration génétique ;
- L'instauration de suivis des troupeaux pour estimer les performances du groupe : taux de productivité numérique, Nombre de mises bas/chèvre/an, âge de réforme des chèvres.
- L'utilisation de schémas zootechniques ($PgF_{2\alpha}$ + PMSG et la mélatonine) et thérapeutiques.
- L'utilisation du Flushing lors de l'application des traitements et le Steaming à la mise-bas.
- L'organisation des éleveurs dans un cadre professionnel.
- La mise en œuvre d'études scientifiques liées aux problèmes rencontrés sur le terrain.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Liste des références

1. **Abdiche. F., 1989.** La chèvre laitière de la race Alpine, comportement productif, observée à la station d'élevage d'Ain El Hadjar . Thèse d'ingénieur d'état en agronomie, INA EL HARRACH (Alger).
2. **Adamou S ,Bourennane N, Haddadi F, Hamidouche S, Sadoud S., 2005.** Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie? Série de Documents de Travail N° 126 Algérie.
3. **Addadi. S et Benaziez. L, 1996.** Influence du photopériodisme sur la fonction de reproduction des ovins (étude bibliographique) . Thèse d'ingénieur d'état en agronomie, INA EL HARRACH. Alger. (1996).
4. **Adeoye S.A.E., 1985.** Performances de reproduction de la chèvre naine de l'Afrique occidentale dans le sud-ouest du Nigeria, Small Ruminants in African Agriculture, R.T. Wilson and D. Bourzat (eds), 18-24. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia.
5. **Ait amrane A ., 2005.** Variation saisonnière de l'activité sexuelle du bouc de race locale dans la région de Tiaret. Thèse de magistère ISV Tiaret, 121 p.
6. **Aït-Bihi N., 1998.** Organisation professionnelle du secteur des petits ruminants : Cas du Maroc Association Nationale Ovine et Caprine. CIHEAM-IAMZ,. p. 227-231 : table. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 35).
7. **Ait Baba A, 1997.** L'élevage caprin au Maroc ; Terre et Vie, 29-30, Juin 1997
8. **Alexandre G., 1983.** Production laitière des chèvres Créoles. Facteurs de variation et influence sur la croissance des jeunes. Thèse de docteur ingénieur, ENSA Rennes, 138 p.
9. **Alexandre G., 1987.** The production of goat meat and carcass quality in humid tropical environments. In Santana O.P., da Silva A.G., Foote W.C. (eds), Proceedings of the IVth International Conference on Goats, 8-13/03/1987,. Brasilia, Brazil, pp 195-209.
10. **Alexandre G, Aumont G., Fleury .J, Mainaud .J.C, Kandassamy .T., 1997.** Performances zootechniques de la chèvre Créole allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental de l'INRA INRA Prod. Anim., 10, pp7-20.
11. **Alexandre, S. Beauville, Y. Asselin de Bienville and E. Shitalou., 2002.** La chèvre multifonctionnelle dans la société antillaise, Ethnozootechnie 70 , pp 35–52.
12. **Amoah et Gelaye., 1990.** Biotechnological Advances in Goat Reproduction. Georgia Goat Research & Extension Center.

13. **Amoah, E. A., et Gelaye S., 1996.** Control of reproduction in the goat. Goat Production Symp. p 51. Fort Valley, GA.
14. **Aumont G., Pouillot R., Simon R., Hostache G., Barré N., Varo H., 1997.** Parasitisme digestif des petits ruminants dans les Antilles françaises. INRA Prod. Anim., 10, Paris, pp 79-89.
15. **Ba Diao M., Gueye A. et Seck M.,1996.** Facteurs de variation de la production laitière des caprins en milieu peul: Small Ruminant Research and Development in Africa... FAO corporate document repository
16. **Balthazard. J et Fabre-Nys. C., 2001.** Le comportement sexuel Dans « la reproduction chez les mammifères et l'homme . Eds: THIBAUT. C, LEVASSEUR. M-C, Edition INRA Ellipses.
17. **Baril. G, Chemineau. P et Cognie. Y., 1993.** Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les Ovins et les Caprins.
18. **Baril G, Leboeuf B, Remy,B, Drion P,V, Bernelas D,J,I. Bonné, J,L, Poagnard, J., Saumande et J,F. Beckers ., 2000.** Effet de la répétition des traitements progestagène/prostaglandine/PMSG chez la chèvre. Reproduction caprine. Edition INRA, Paris.
19. **Baril G., 2001.** Anticorps Anti-PMSG- Moment d'apparition de l'œstrus et fertilité après insémination artificielle' Journée Technique caprine INRA Nouzilly du 4 avril.
20. **Beach. F.A., 1976.** Sexual attractivity, proceptivity in female mammals . Hormones and behavior, vol 7, pp 105-138.
21. **Belmihoub. D., 1997.** Situation de l'élevage caprin en Algérie . Premier salon de l'élevage caprin, Laghouat, p16.
22. **Benali S .,2004 .** Etude de la synchronisation hormonale chez la chèvre locale dans une ferme expérimentale thèse de doct. – vet, ISV Blida
23. **Benavides J.E., 1994.** Arboles y arbustos forrajeros en America Central. Vol 1,. CATIE Turrialba, Costa-Rica, 419 p.
24. **Benlahreche B, Boulenuar A., 1991.**Essais de synchronisation de l'oestrus enlutte libre chez la brebis "TAAAdmit" et incidence sur la croissance des animaux. Thèse d'ingénieur Agronome. INA (El Harrach) p 114.
25. **Bey D., Laloui S., 2005.** Les teneurs en cuivre dans les piols et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantra (W. Biskra). Thèse Doc. Vét. (Batna), 60p. 25)
26. **Bhattachayya N.K., 1988.** Reproductive factors affecting meat production. In: C. Devendra (ed), Goat Meat Production in Asia,. IDRC, Ottawa, Ontario, Canada pp 44-55.

27. **Bonnes. G, Desclaude. J, Drogoul. C, Gadoud. R, Jussiau. R, Le Loc'h. A, Montmeas. L et Robin. J., 1988** , « Reproduction des mammifères d'élevage ». Les éditions FOUCHER Collection INRAP Paris.
28. **Bouche R. Hugot S., 2002.** L'île des bergers : paradoxe d'une évolution figée entre reproductibilité et progrès. In : L'île laboratoire. Publ. Alain Piazzola. 10 p.
29. **Bouchel D. Lauvergne J.J .,1996.** Le peuplement de l'Afrique par la chèvre domestique Revue Elev. Méd . vét. Pays trop ,49 (1) :pp80-90
30. **Boukhliq R., 1986.** Variations saisonnières de l'âge à la puberté, de la cyclicité sexuelle et de l'anoestrus post partum chez des brebis de race D'man, Sardi et leurs produits de croisement. Thèse Doctorat Vétérinaire. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
31. **Boukhliq, R. & Lahlou-kassi, A., 1989.** Evaluation des performances de reproduction de la chèvre du Drâa. Proceedings of «The African Small Ruminant Network ", 18-26 January 1989, Bamenda (Cameroun.), pp 308-315.
32. **Bourabeh A., 2006.** Synchronisation des chaleurs chez la chèvre de la race locale par l'usage des éponges vaginales et l'effet de la stimulation ovarienne par différentes doses de PMSG sur la fertilité ainsi que son impact sur le parasitisme digestif . thèse de magister en reproduction animale. institut des sciences Vétérinaire, Tiaret.100p
33. **Bourbouze A, Donadieu P et Hammoudi A., 1976.** L'unité montagnarde de développement intégré de la vallée de l'Azzaden du Haut Atlas Central. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc.
34. **Bouricha. Z., 2003** Suivi histologique et cytologique de la fonction sexuelle chez les caprins en Algérie . Thèse de magister en sciences vétérinaire. (Option reproduction) Université de Blida.
35. **Bousbaa S, Lachi A ., 1992** essais de synchronisation de l'œstrus a différentes doses de PMSG chez la brebis « Ouled Djellal » dans la région de MAARIF Wilaya de M'sila. Thèse d'ingénieur agronome.I.N.A.El Harrach 41p.
36. **Boyazoglou, J., Hatziminaoglou I et Morand-Fehr P., 2005** .The role of the goat in society: Past, present and perspectives for the future small rum res.2005.06.003 pp 13-23.
37. **Brackel-Bodenhanzen, A, Von, Wuttke, W and Holtz, W., 1994,** Effects of photoperiod and slow-release preparations of promocryptine and melatonin on reproductive activity and prolactin secretion in female goats. Journal of animal science 72,pp 955-962.

38. **Brebion P., Baril G., Cognié Y., Vallet J.C., 1992.** Transfert d'embryons chez les ovins et les caprins. Ann. Zootech., 41, pp 331-339.
39. **Brice. G., 2003** Le désaisonnement lumineux en production caprine. Edition de l'institut de l'élevage . , www. Inst-élevage. asso. Fr.
40. **Buggin. M., 1990,** Le développement embryonnaire caprin in vitro : étude des conditions de culture et application au choix d'un protecteur . Th. Méd. Vét. Nantes, vol 23.
41. **Camp. JC, Wildt. DE, Hourard. PK, Stuart. LD et Chadraborty. PK., 1983.** Ovarian activity during Mooreland abnormal length oestrus cycles in the goats. Biol. Reprod, vol 28, pp 673 – 681.
42. **Cansdale., 1970.** Animals of the Bible Lands, The Paternoster Press, Carlisle 272 p.
43. **Carles A.B., 1985.** Facteurs influant sur la croissance des moutons et des chèvres en Afrique, Les petits ruminants dans l'agriculture africaine . Les petits ruminants dans l'agriculture africaine - Proceedings of a conference held at ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, FAO corporate document repository
44. **Charallah. S ., 1994.** Variations saisonnières de la fonction de reproduction chez la chèvre Bédouine femelle (Capra hircus) . Thèse de Magister en science de la nature (physiologie animale endocrinologie). Université des Sciences de la Technologie Houari Boumediene.
45. **Charlet P. et Jaouen J. C., 1975.** les populations caprines du bassin méditerranéen ; aptitudes et évolutions, options méditerranéens N° 35 Ressources bio pp 45 -55.
46. **Charlet P.** Systèmes de production animale et les défis environnementaux principaux
47. **Charray J., Coulomb J., Haumesser J.B., Planchenault D., Pugliese P.L., Provost A., 1980.** Les petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. IEMVT - Ministère de la Coopération, Paris.
48. **Chassany J.-P., 1990.** Systèmes d'élevage de petits ruminants et environnement en Méditerranée ; Revue Economique. Economie de l'environnement et du patrimoine naturel. - Vol. 41, No 2 mars, Paris.
49. **Chehma A., 1998.** Contribution à l'étude quantitative et valeur alimentaire des sous produits du palmier dattiers chez le mouton et le dromadaire en zone arides. Thèse de magistère .INA- El Harrach.131p.
50. **Chehma A, Longo H.F ., 2000.** Possibilités d'utilisation des sous produits du palmier dattiers pour le gain de poids, chez le dromadaire et le mouton. 3^{ème} JRPA « conduite et performances d'élevage » Tizi Ouzou 149 p.

51. **Chemineau. P, Gautier. D, Poiriar. JC et Saumande. J., 1982.** Plasma levels of LH, FSH, Prolactin, Oestradiol 17 β and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat . Theriogenology, vol 17, pp 313-323.
52. **Chemineau P., 1985.** Effects of progesterone on buck- induced short ovarian cycle in the Creole meat goats. Anim. Reprod-Sci 9, pp 87-94.
53. **Chemineau P, 1986.** Influence de la saison sur l` activité sexuelle du cabrit créole male et femelle, thèse Doct, Univ Sci Tech Languedoc, Montpellier, 56p.
54. **Chemineau P., 1989.** Le désaisonnement des chèvres par la lumière et la mélatonine. La chèvre, 171, pp 18-22.
55. **Chemineau P, Malpaux B, Delgadillo J. A, Guérin Y, Ravault J.P, Thimonier J, Pelletier J., 1992.** Control of sheep and goat reproduction; use of light and melatonin. Anim. Repod.Sci, 30, pp 157-184.
56. **Chemineau P., Delgadillo J. A., 1994.** Neuroendocrinologie de la reproduction chez les caprins. INRA Prod. Anim., 1994, 7 (5), pp315-326.
57. **Chemineau P, Malpaux B, Pelletier J, leboeuf B, Delgadillo J, A, Deltang F, Robel T, Brice G., 1996.** Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. INRA Prod. Anim 9, pp 45-60.
58. **Chemineau. P, Malpaux. B, Delgadillo. JA et Leboeuf. B., 1998.** Photopériodisme et reproduction chez les caprins . Communication présentée au Colloque Reproduction caprine : nouveaux contextes, derniers acquis du 30 avril , Niort.
59. **Chemineau. P, Cognie.Y et Thimonier. J., 2001,** La maîtrise de la reproduction des mammifères domestiques . Dans la reproduction chez les mammifères et l`homme Eds: Thibault. C, Levasseur. M-C, Edition INRA Ellipses.
60. **Chunleau Y., 2000.** Manuel pratique d`élevage caprin pour la rive sud de la méditerranée , Technique vivantes 123 p.
61. **CIRVAL., 2007.** Centre internationale des ressources et de valorisation de l`information des filières laitières des petits ruminants ; L'encadrement de l'élevage caprin, en Andalousie.
62. **Cognié Y., Poulin N., Lamara A., 1996.** The in vitro production of goat embryos using individual oocytes from different sources. Proc. 12th Association Européenne de Transfert Embryonnaire, Lyon, 122 p.

63. **Colleau J.-J., Boichard D., 1997.** Combined use of reproduction and genome biotechnologies in dairy cattle breeding. Meeting of the European Association for Embryo Transfer, Lyon, 12-13 septembre.
64. **Colas., 1972 ;** Fertilité des brebis inséminées avec des spermatozoïdes frais ou congelés après traitement progestatif pendant la saison sexuelle ; Pp : 164-165 VII International Congress on animal reproduction and artificial insemination. MUNICH 6-7 juin 1992.
65. **Colleau J.-J., Heyman Y., Renard J.-P., 1998.** Les biotechnologies de la reproduction chez les bovins et leurs applications réelles ou potentielles en sélection .INRA Prod. Anim., 11, Paris, pp 41-56.
66. **Corteel J.M, Manl  on P, Thinonier J, Ortavant R., 1968.** Recherches expérimentales de gestations synchrones avant le début de la saison sexuelle de la chèvre après administration vaginale d'acétate de flurogestone et injection intramusculaire de PMSG. 6th International congress on Animal. Reproduction and Artificial Insemination, 22-26 juillet, Paris , pp1411-1412.
67. **Corteel. JP., 1975.** Le contrôle du cycle sexuel de la chèvre . 1ere journée de la recherche ovine et caprine. INRA- ITOVIC. Tome 1, pp 28-47
68. **Corteel J.M, Gonzalez C., Nunes J.F., 1982.** Research and development in the control of reproduction" Proceeding of the third international conference on goat production and disease jauntier, pp584-601.
69. **Corteel J.M, Baril G, Leboeuf B, Bone P., 1983.** Un nouveau traitement hormonal pour induire l'oestrus et l'ovulation chez la chèvre laitière en dehors de la saison sexuelle, bulletin technique IA, 27, pp16-19.
70. **Corteel J.M, Leboeuf B, Baril G., 1988.** Artificial breeding of adult goat and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Rum, Res, 1, pp 19-35.
71. **Corteel, J. M., 1992.** Involvement of seminal plasma in goat sperm preservation. In: V International Conference on Goats, New Delhi Pre-Conference Proceedings Invited Papers. Vol. II, part II.Everest Press, A791/1, Amar Puri, Nabi Karim, Delhi, 290 p.
72. **CPAAQ, 2000.** La rentabilit   individuelle : un projet collectif, Revue de CPAAQ (centre de recherche agriculture et agrov  t  rinaire du Québec). vendredi 18 octobre .
73. **Crozet N., De Smedt V., Ahmed-Ali M., Sevellec C., 1993.** Normal development following in vitro oocyte maturation and fertilization in the goat.Theriogenology, 39p, 206.

74. **De Graaf, D., Vanopdenbosch, E., Ortega-Mora, L.M., Abbassi, H., Peeters, J.E., 1999.** Int. J. Parasitol., 29, pp 1269 – 1287.
75. **Dekhili M, Aggoun A ., 2000.** Relation entre le poids des agneaux à la naissance et le taux de sevrage. 3^{ème} JRPA , conduite et performances d'élevage ,Tizi Ouzou , 152 p.
76. **Dekkiche. Y., 1987.** Etude des paramètres zootechniques d'une race caprine améliorée (Alpine) et deux populations locales (Makatia, Arabia) en élevage intensif dans une zone steppique. Thèse. Ing. INA Alger 98 p.
77. **Delgadillo, J.A.Malpeaux B., 1996.** Reproduction in goats in the Tropics and subtropics, proceedings of the Sixth. International conference on Goats, Beijing, China, pp 785-793.
78. **Delgadillo J.A., Malpaux B., Chemineau P., 1997.** La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales INRA Prod. Anim., 10, pp 33-41.
79. **Delgadillo J, A, Flores J A, Villareal O, Flore M J, Vannerson L A, Hoyos H, Chemineau p, Malpaux B., 1998.** Theriogenol, 49, pp 1209-1218.
80. **Denis, 1988.** Classement et parenté des races caprines françaises vu par les anciens auteurs, Ethnozootechnie 41. pp 15–24.
81. **Deriveaux.J et Ectors. I, 1980.** Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Edition le point vétérinaire. Maison Alfort. 273p.
82. **Devendra. C et Burns. M., 1970.** Goat Production in the Tropics Techn. Comm. N°19. Commonw. Bureau Animal Breed. Genet.(Eds). Edinburgh, R&R Clark Ltd., 182p.
83. **Devendra C., Mc Leroy G.B., 1982.** Goat and sheep production in the tropics. Trop. Agric. series, Longman, 271 p.
84. **Deverson S, Forsyth, I.A, Arendt J., 1992.** Retardation of pubertal development by prenatal long days in goats kids born in autumn .J. Reprod- Fert, 95, pp 629-637.
85. **Dicks P, Russell, A,J, F, and Lincolin , G, A .,1995.** The effect of melatonin implants administrated from December until April, on plasma prolactin, tri-iodothyronine and thyroxine concentrations and on the tining of the spring moult in cashmere. Animal Science 60, pp 239-247.
86. **Diffloth, P., 1908.** Zootechnie spéciale. J.-B. Edition Baillière et fils, Paris.
87. **Dubeuf J.-P., Rubino R et. Morand-Fehr P., 2004.** situation, changements et futur d'industrie de chèvre autour du monde, petit Rum. Res. 51 , pp 165-173.
88. **Dupoy J-P., 1993.** Hormones et grandes fonctions, tome2, ed marketing pp 400-418.
89. **Dupy et al.,Bernezat ., boccazzia.et Vanalbada M. ,2002.** les relations entre les humains et les animaux domestiques dans l'art rupestre du Sahara .Colloque de Domestication Animale, villeurbanne , pp 19-23.

90. **Egwu G.O., Onyeyili P.A., Chibuzo G.A., Ameh J.A., 1995.** Improved productivity of goats and utilisation of goat milk in Nigeria. *Small Rumin. Res.*, 16, pp 195-201.
91. **Encyclopedia Mythica., 2004.** Lindemans, M.F. (Ed.), *Mythologies* (<http://www.pantheon.org/cgi-bin/search.pl?nocpp=1andRealm=mythicaandMatch=1andterms=goat> accessed on 11 May 2004).
92. **Esperandieu., 1975.** Art animalier dans l'Afrique antique ; Imprimante officiel 7 et 9 Rue Tollier Alger. pp 2-9.
93. **Evans G, Maxwelle WMC., 1987.** Salomon's artificial insemination of sheep and goats. Sydney. Butterworths
94. **Ezzahiri A et Benlakhhal M., 1984.** La chèvre laitière D'man. Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate, Ouarzazate, Maroc.
95. **Fabiyi J.P., 1987.** Production losses and control of helminths in ruminants of tropical regions. *Int.J.Parasitol.* 17: pp 435-442.
96. **Fabre Nys, C., 2000.** Le comportement sexuel des caprins : contrôle hormonal et facteurs sociaux. *INRA Production animales.* 13 (1), pp11-23.
97. **Fakuhara, R., and Y. Nishikawa., 1973.** Effect of pH, sperm concentration, washing and substrate concentration on respiration and motility of goat spermatozoa. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 44, 266 p.
98. **F.A.O .,2000 .** Base de données sur les ressources génétiques mondiales FAO, pp91-99.
99. **F.A.O., 2002.** Etat des ressources Zootechniques dans le monde Manuel de formation Ressources Génétiques dans le monde, FAO, pp5-13.
100. **F.A.O., 2003.** Food and Agriculture Organization, Official statistics (<http://www.faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture> accessed on 10 May 2004).
101. **Fantazi., 1998.** Etude de réhabilitation de l'élevage caprin dans la région de Touggourt, Rapport Etape INRAA Algérie, pp10-12.
102. **Fantazi., 2004.** Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie cas de la vallée de Oued Righ (Touggourt).Thèse de magistère I.N.A,(Alger). 145p.
103. **Ferrah A, Yahiaoui S ., 2007.** Mouvement Associatif et Développement Durable : Le cas de l'agriculture et de l'élevage en Algérie.
<http://www.gredaal.com/ddurable/agrielevage /obseelevage /mouvement associatif2007.htm>

- 104.**First N. L., 1992.** Animal biotechnologies: Potential impact on animal products and their production. In: J. F. MacDonald (Ed.) Animal Biotechnology: Opportunities and Challenges. National Agricultural Biotechnology Council, Ithaca, NY, pp 37-47..
- 105.**Flores-Foxworth G., McBride B.M., Kraemer D.C., Nuti L.C., 1992.** A comparison between laparoscopic and transcervical embryo collection and transfer in goats. Theriogenology, 37, 213p.
- 106.**Fraysse J., 2006.** Le cheptel caprin de l'Union européenne reste stable en 2005 , Revue Agreste Conjoncture - Productions animales -, Edition Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Numéro 8 – avril, Paris.
- 107.**French., 1971.** Observations sur la chèvre , Etudes agricoles, Edition FAO,Rome N° 80 pp75-91.
- 108.**GENECAP., 1988.** Bilan de la génétique caprine La chèvre 171p.
- 109.**Ghibeche M. et Djari M., 1981.** Contribution à la connaissance de la chèvre de Touggourt et à l'amélioration de son élevage, Thèse Ing., ITA Mostaganem, pp 07-15.
- 110.**Gonzalez. F., 2002.** Contrôle du cycle oestral chez la chèvre .
111. **Gonzalez- Stagnaro C, Madrid N, 1982,** Sexual season and estrous cycle of native geats in a Tropical zone of Venezuela. Proceedings third- conf, on goat prod and disease, 10-15 janvier, Tucson, Arisona, USA, 311.
- 112.**Gonzalez-Stagnaro C., 1984.** Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el Tropico Americano. In: P. Chemineau, D. Gauthier, J. Thimonier (eds), Reproduction des ruminants en zone tropicale, 1-. INRA, Paris, 83p.
- 113.**Gootwine E., Barash I., Bor A., Dekel I., Friedler A., Heller M., Zaharoni U., Zenua A., Shani M., 1997.** Factors affecting success of embryo collection and transfer in a transgenic goat program. Theriogenology, 48, pp 485-499.
- 114.**Gordon I., 1997.** Controlled reproduction in sheep and goats. CAB International publ. UK.
- 115.**Gressier B., 1999.** Etude de l'influence du rapport FSH/LH dans le cadre de la superovulation chez la chèvre . Th. Méd. Vét. Nantes, vol 85.
- 116.**Greyling. JPC et Van Niekerk. CH., 1990.** Ovulation in the Boer goat . Small Ruminant Res, vol 55, pp 457-464.
- 117.**Guebbie F, 1993.** Control of seasonal breeding and goat development in the goat. Ph.D. thesis, University of Surry, UK, 205 p.

118. **Hafid N, 2006.** L'influence de l'age, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certain paramètres sanguins, Mémoire de Magister en Science Vétérinaire option Nutrition ISV Batna 101 p
119. **Haenlein, G.F.W., 2001.** Past, Present, and Future Perspectives of Small Ruminant Dairy Research; American Dairy Science Association, Dairy Sci. 84, pp 170-176.
120. **Hanzen. CH., 2004.** Enseignements théoriques, 1^{er} et 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire. 2004./2005 (La détection de l'oestrus et ses particularités d'espèces). Université de Liège. Faculté de Médecine Vétérinaire.
121. **Hart. B.L et Jones. T.O., 1975.** Effects of castration on sexual behavior of tropical male goats ». Hormones and behavior, vol 6, pp 247-258.
122. **Hellal., 1986.** Contribution à la connaissance des races caprines Algériennes : Etude de l'élevage caprin en système extensif dans les différentes zones de l'Algérie. thèse Ing. INA ElHarrach. 78 p.
123. **Hemniwati A. et Fletcher I.C., 1986.** Reproduction in Indonesian sheep and goats at two levels of nutrition. Anim.Reprod. Sci, 12, pp 77-84.
124. **Huang, J, C, Lin, J, H, Yuan H,H and Tseng, J, L., 1993.** Induction of oestrus in dairy goats during the anoestrus season with melatonin and progesterone plus PMSG- Journal of Taiwan Livestock Research 26,pp 189-202.
125. **Hubert., 1988.** Élevage caprin et forêts en zone méditerranéenne française, Ethnozootechnie 41, pp. 87–104.
126. **ITEBO., 1999.** Guide de l'éleveur de chèvre .Institut technique de l'élevage bovin et ovin, Baba Ali Alger.
127. **INRA., 1998.** Photopériodisme et reproduction caprine. www.tours.inra.fr
128. **ITELV., 2000;** les races caprines Algériennes DOC DFRV Institut technique des élevages, Algérie
129. **Jainudeen. M.R., Wahid. H et Hafez. E.S.E., 2000.** Sheep and goats. In: Reproduction in farm animals, pp72-181.
130. **Jennes R., 1980.** Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. J. Dairy Sci., 63, pp 1605-1630.
131. **Kerkouche. R., 1979.** Etude des possibilités d'une mise en place d'une chèvrerie à vocation fromagère dans la région de Draa Ben Khedda ». L'élevage caprin en Algérie et dans la région de Draa Ben Khedda. thèse Ing. INA ElHarrach.
132. **Khaldoun A., 1995.** Les mutations récentes de la région steppique d'El Aricha. Réseau Parcours, pp 59-54.

133. **Khelifi y., 1975.** Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes Options méditerranéens N° :35 pp 39-47.
134. **Keskintepe L., Darwish G.M., Kenimer A.T., Brackett B.G., 1994.** Term development of caprine embryos derived from immature oocytes in vitro. Theriogenology, 42, pp 527-535.
135. **Lahlou-Kassi A, 1982.** Etude comparée de la dynamique folliculaire cyclique chez des brebis à haut et à bas taux d'ovulation : Races D'man et Timahdite. Thèse Doctorat-es-Sciences Agricoles. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
136. **Lahirigoyen. M., 1973.** Contribution à la définition d'un plan de testage des caprins. Edition INRA – Paris.
137. **L'ANICAP ., 2007.** Association Nationale Interprofessionnelle Caprine Structure Et Organisation www.inst-elevage.asso.fr/html7/article.php3id_article=6
138. **Laubser P., Van Niekerk C. H., Botha L. J. J., 1982.** Seasonal changes in sexual activity and sperm quality in the Angora ram. Libido and male hormone concentrations. South Africa. J.Anim. Sci., 13, pp 131-133.
139. **Le Gal O., Planchenault D, 1993.** Utilisation des races caprines exotiques dans les zones chaudes. CIRAD-EMVT, Paris, 261 p.
140. **Leboeuf B, Corteel J.M, Baril G., 1989.** Insémination: La technique évoluée. La chèvre, 166, pp 20-22.
141. **Leboeuf B., 1992.** Extensive application of Artificial Insemination in goats, proceedings Vth International conference on goats. New Delhi, India, Vol “part”, pp 298-309.
142. **Leboeuf B, Bernelas D, Pougard J,L, Baril G, Maurel M,C, Boué P, Terqui M., 1996.** Ovulation time after progestagen/PMSG Treatment in Alpine and Saanen goats. VIth Interna. Conf. on goats, Beijing, China, 2-7 May, Vol 2, pp 828-829.
143. **Lebon., 1985.** Etude de progestérone chez la chèvre et application au diagnostic précoce de gestation , (thèse Nantes).
144. **Le Jaouen J-C. , 1990.** Les petits ruminants et leurs productions laitières dans la région méditerranéenne ; Options Méditerranéennes. ser. A I no 72.
145. **Le Jaouen J-C., 2002.** Pays-Bas, L'autre pays du lait de chèvre revue réussir la chèvre <http://www.la chèvre.com>. consulté le 20 novembre 2007.
146. **Llewelyn. C.A., Perrie. J., Luckins. A.G et Munro. C.D., 1993.** Oestrus in the British white goat: timing of plasma luteinizing hormone surge and changes in behavioural and vaginal traits in relationship to onset of oestrus . British Vet. J., vol 149, pp 171-182.

147. **Malpaux. B, Daveau. A, Maurice. F et Gayrard. V., 1993.** Thiery. JC, Short-day effects of melatonin on luteinizing-hormone secretion in the ewe: Evidence for central sites of action in the mediobasal hypothalamus ». Biol. Reprod., vol 48, pp 752-760.
148. **Mani A.U., Watson E.D., McKelvey W.A.C., 1994.** The effects of subnutrition before or after embryo transfer on pregnancy rate and embryo survival in does. Theriogenology, 41, pp 1673-1678.
149. **Manjeli Y., Téguia A., Njwe R.M., Tchoumboué J., Ayong E.E., 1996.** Enquête sur l'élevage caprin dans les hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun. Small Ruminant Research and Development in Africa. Proceedings of the Third Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network, UICC, Kampala, Uganda, 5-9 December. ILRI (International Livestock Research Institute) Nairobi, Kenya. 326 p.
150. **Mann.T., 1977.** Physiology of semen and of the male reproductive tract. In COLEHH, CUPPS PT. Reproduction in domestic animals. Academic Press NewYork. pp 277-312.
151. **Marichatou H., Mamane L., Banoïn M et Baril G., 2002.** Performances zootechniques des caprins au Niger : étude comparative de la chèvre rousse de Maradi et de la chèvre à robe noire dans la zone de Maradi ; Ressources Animales ;Revue Élev. Méd. vét. Pays trop., 55 (1) : pp 79-84.
152. **Marquis P H., 1990.** Synchronisation de l'œstrus et insémination artificielle dans l'espèce caprine , Thèse de doctorat vétérinaire –diplôme d'état.
153. **Mascarenhas, R, Simões Nunes, A and Rebalô Silva, J., 1995.** Cyclic reproductive activity and efficiency of reproduction in Serrana goats. Anim. Repro.Sci.38, pp.223-229.
154. **Masson LL., 1983.** A world dictionary of livestock breeds, types and varieties .Wallingford ,Oxon, united kingdom ,CAB International, pp122-150.
155. **Mauriès M., 2007.** La chèvre Boer, www.lescaprines.com. (consulté le 19 octobre 2007).
156. **Maurel M,C, Leboeuf B, Baril G, Bernelas D., 1992.** Determination of the preovulatory LH peak in dairy goats using and ELISA Kit on farm. 8th Scientific Meeting of A.E; T.E, Lyon, 11-12 sept , 126 p.
157. **Maurel M,C, Figuerired-Freitaq V.J; remy B, Bekers J,F, Baril G, Combarious Y., 1994.** Mise au point d'un kit de dosage rapide d'anticorps anti-PMSG apparaissant chez chèvre après traitement d'induction de l'oestrus. Journée d'information CRITT-ISIS, 7 juin, Tours, France, pp 21-24.

158. **Mavrogenis, A., Sinapis, E., 2003.** A review on goat production in the East and South Mediterranean region. Wageningen Academic Publishers, Wageningen. European Association for Animal Production (EAAP) Publication No. 99, pp 279–288.
159. **Mbayahaga J, Mandiki S. N. M. Bister J. L. Paquay R., 1998.** Anim. Repro. Sci. 51, pp 289-300.
160. **Mc. Donald M., 1980.** Veterinary endocrinology and reproduction. Lea et Febiger edition 3rd, 560 p.
161. **Meunier M., 2003.** Le cheptel caprin dans le Cher: Un cheptel important, une production qui se restructure, Agreste Cher - Données-No 27 - novembre.
162. **Mercier P; Malher X., 2002.** Dominantes de la pathologie caprine en élevage laitier Point vétérinaire (Point.vét.). ISSN 0335– 4997, vol. 33, NS.THERA, 23-25 pp.
163. **Michel. A et Wattiaux. PH.D, 1996.** Système reproducteur du bétail laitier . Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier. Université du Wisconsin à Madison. USA
164. **Ministère de l'agriculture et du développement rural., 2003.** Evolution des productions agricoles de 1990-2003.
165. **Morand-Fehr P., 1981.** Feeding behaviour and digestion in goats. In nutrition and systems of goat feeding, Proceedings of the International Symposium Tours, 12–15 May, 21–45 pp.
166. **Morand-Fehr, P., 1988.** milieu d'en de chèvres de DES de d'adaptation de Capacité difficile, Ethnozootechnie 41, 63-86 pp.
167. **Moulin C. H. 1993, a.** Thèse de doctorat. INRA Paris- Grignon, France, 259p.
168. **Moulin C-H., 1993, b.** Performances animales et pratiques d'élevage en Afrique Sahélienne. La diversité du fonctionnement des troupeaux de petits ruminants dans la communauté rurale de Ndiagne (Sénégal). Thèse d'ingénieur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, 259 p.
169. **Najari S, Khaldi G, Jaouad M, Ben hammouda M et Djemali M., 2004.** Conduite traditionnelle des petits ruminants dans les régions arides tunisiennes : Savoir-faire du berger et exploitation durable des ressources pastorales CIHEAM-IAMZ. (Cahiers Options Méditerranéennes ; v. 62). 11, 249-253pp
170. **Nedjraoui D., 2002.** Contry pasture / Forage Ressource profils in Algeria Rapport de FAO, Grassland and pasture Crops , pp 20-39.

171. **Niguez, L., 2004.** Chèvres dans les systèmes ressource pauvres des environnements secs de l'Inde occidentale. L'Asie centrale et les vallées inter-Andines, petit Rumin. Recherche. 51, pp 137-144.
172. **Ntabimpereye C ., 1992.** Les performances de différents niveaux de croisements: chèvre alpine et petite chèvre de l'Afrique de l'Est à la Station d'élevage caprin de Vyerwa (Burundi) Small ruminants research and développement in Africa www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5520B/x5520b1c.htm .
173. **ONM TOUGOURT ., 2005.** Office National de Météorologie, Données météorologique de la Daira de Djamaa.
174. **Otravant R, Bocquier F, Pelletier J, Ranault J,P, Thimonier J Volland- Nail P, 1988.** Seasonality of reproduction sheep and its control by photoperiod. Aust.J. Biol, 60-85pp.
175. **Peters K.J., Horst P., 1979.** Development potential of goat breeding in the Tropics and Subtropics.
176. **Pieterse M.C., Taverne M.A.N., 1986.** Hydrometra in goats diagnosis with real time ultrasound and treatment with prostaglandin or oxytocin. Theriogenology, 26, 813-821pp.
177. **Quinlivan T.D, Robinson J.J., 1969.** Numbers of spermatozoa in the genital tract after artificial insemination of progestogen treated ewes. J. Reprod. Fert, 19,73-86pp.
178. **Quittet E., 1977.** La chèvre Guide de l'éleveur. Edition maison rustique Paris 217 p.
179. **Raats J.B., 1988.** The effect of supplementation on milk yield in Boer goat ewes. S. Afr. J. Anim. Sci., 18, pp 97-100.
180. **Rajkonwar. CK et Borgohain. BN., 1978.** A note on the incidence and signs of oestrus in local does (Capra Hircus) of Assam . Ind. J. Anim. Sci., vol 48, pp 758-759.
181. **Reira G S., 1982.** Reproductive efficiency and management in goats, proceedings of the 3rd international conference on goat production and disease. Tucson- Arisona.
182. **Restall B J., 1992.** Seasonal variation in reproductive activity in Australian goats. Animal Reproduction science 27,pp 305-318.
183. **Reverdin L., 1929.** Sur la faune du Néolithique ancien et moyen des stations lacustres. Arch. suis. Anthropol. gén., 5 : 41-46. 103. Dans ROBINET A.H., 1967. La chèvre rousse de Maradi. Son exploitation
184. **Rexroad C. E., Jr., 1992.** Transgenic technology in animal agriculture. Anim. Biotech. 3:113 p.
185. **Reynolds L., 1989.** The integration of livestock in alley farming. Paper presented at the inaugural meeting of the Alley Farming Network for Tropical Africa (AFNETA), 1-3 August, IITA, Ibadan, Nigeria.

186. **RGA .,2001.** Recensement Général de l'Agriculture, Document Statistique, Ministère de l'agriculture et du développement rural Alger.
187. **Ricordeau G., 1979.** Amélioration des caprines, station d'amélioration génétique des animaux INRAA
188. **Rippel. RN., 1974.** Response of the goat to synthetic gonadotrophin releasing hormone . J. Anima. Sci, 38(3), pp 605-612.
189. **Romero J., Santiago E., Shimada A., Aguilar F., 1994.** Effect of protein supplementation on milk yield of goats grazing a semiarid temperate rangeland. Small Rumin. Res., 13, pp 21-25.
190. **Rondon T. Forcada F. Tarazago L. Albecia J. A. Lozane J. M., 1996.** Amin, Reprod. Sci, 41, pp 225-236.
191. **Rorie R. W., R. J. Pendleton, C. R. Youngs, M. A. Memon, and R. A. Godke., 1987.** Micromanipulation of goat embryos to produce genetically identical offspring. Proc. IV Int. Conf. Goats. Vol. II, , 8-13Mar, Brasilia, Brazil, 1491 p.
192. **Roy F, Maurel M,C, Combarous Y, Briois J,P, Pobel T, Deletrang F ., 1994.** 2^{ème} Rencontres Recherches Ruminants, Paris 13-14 Décembre, 2, pp 395-398.
193. **Rubino R., 2002.** Le rôle des chèvres dans le sud de l'Italie, Ethnozootechnie 70, pp. 29–34.
194. **Sáenz E.P., Hoyos F.G.L., Salinas G.H., Martínez D.M., Espinoza A.J., Guerrero B.A., Contreras G.E., 1991.** Establecimiento de módulos caprinos con productores cooperantes. In: Evaluación de módulos caprinos en la Comarca Lagunera, INIFAP-CIID, Matamoros, Coahuila, Mexique, pp 24-34.
195. **Sasada. H., Sugiyama. T, Yamashita. K et Masaka. J., 1983.** Identification of specific odor components in mature male goat during the breeding season . Jap. J. Zootech. Sci., vol 54, pp 401-408.
196. **SERSIA .,2005,** les races caprines françaises, SERSIA France, www.sersia.fr
197. **Shelton M .,1960.** The influence of the male goat on the initiation of oestrus cycling and ovulation in Angora goats. Journal of Animal science 19, pp 368-375.
198. **Shelton M .,1964.** Relation of birth weight to death losses and to certain productive characters of fall-born lambs. J.animal science,23, pp 355-359.
199. **Shelton M., 1978.** Reproduction and breeding of goats. J. Dairy Sci.61.pp 994-1010.
200. **Signoret J-P., balthazart J., 1991.** la reproduction chez et les mammifères et l'homme, le comportement sexuel, p513-536, édition marketing.

201. **Si Tayeb. N., 1989.** La chèvre laitière de race Saanen. Résultats de production obtenue à la ferme d'élevage de Draa Ben Khedda . Thèse d'ingénieur d'état en agronomie, INA EL HARRACH (Alger). Spécialité (zootechnie).
202. **Smith G. M .,1977.** Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. J. of animal science,44, pp 745-753.
203. **Smith J. F. Stewart P.D., 1990.** Reproduction physiology of Merino sheep. Aldhan C. M. Martin G. B. and Purvis I. W. (Eds) Uni. Western Australia, Perth, 85-101pp.
204. **Sutherland S.R.D., 1988.** Seasonal breeding and oestrus in the female goat. Ph.D. Thesis, University of Western Australia, 116 p.
205. **Tacher G., Letenneur., 1999.** Le secteur des productions animales en Afrique subsaharienne des indépendances à 2020. I. Place de l'Afrique subsaharienne dans les échanges mondiaux et évolution du secteur élevage. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 52, pp 279-290.
206. **Tamboura et D. Berté.,1996.** Système traditionnel d'élevage caprin sur le plateau central du Burkina Faso Small Ruminant Research and Development in Africa... FAO corporate document repository
207. **Tillard E., Moulin C.H, Faugère O. Faugère B ., 1997.** Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : un mode d'étude des troupeaux en milieu villageois, INRA Prod. Anim., 10, 67-78pp.
208. **Thibault C ., 1993.** La reproduction des vertébrés.
209. **Thimonnier J., 1996.** photopériode et reproduction. INRA. Prod. Anim, Numéro spécial. 9 (1), 3-8pp.
210. **Trouette, 1930.** L'élevage indigène en Algérie Doc Anonyme, 50 p.
<http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5520B/x5520b19.htm> -
211. **Tuah A.K., Buadu M.K., Obese F.Y et Brew K., 1992.** Performances, potentialités et limites de la chèvre naine d'Afrique de l'Ouest pour la production de viande dans la zone forestière au Ghana. <http://www.fao.org/Wairdocs/ILRI/x5520B/x5520b19.htm> - TopOfPag
212. **Udy, G. B., 1987.** Commercial splitting of goat embryos. Theriogenology 28:837p.
213. **Walkden-Brown S, W., 1991.** Environmental and social influences on reproduction in Australian goats. Ph.D. thesis, University of Queens land, 237p.
214. **Walkden- Brown, S, W, Restall, B, J, Norton, B, W, and Scaramuzzi, R, J, 1994.** The female effect in the Australian cashmere goats: effect of season and quality of diet on the

- LH and testosterone response of buck's estrus does. *Journal of reproduction and Fertility*, pp 521-531.
215. **Wilson R T. 1978.** Livestock production on Maasai sheep populations at Elangata Wuas. *East Afr. Agric. J.*, 43, pp 193-199.
216. **Wilson R T et Ole Maki M., 1989.** Goat and sheep population changes on Maasai group ranch in south-western Kenya, 1978-1986. *Agric. System*, 29, pp 325-337.
217. **Wilson R T., 1991.** Small ruminant production and the small ruminant genetic resource in tropical Africa. *FAO Ed.*, Rome.
218. **Wrathall A.E., 1995.** Embryo transfer and disease transmission in livestock: a review of recent research. *Theriogenology*, 43, pp 81-88.
219. **Yahia A 2006.** Etude du cycle oestral et saisonnalité de la reproduction des chèvres locales dans la région de la Kabylie. Thèse de magister ISV Blida. 133p.
220. **Zarrouk. A., Souilem. O, Drion. P.V et Beckers. J.F., 2001.** Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine *Ann. Méd. Vét*, vol 145, pp 98-105.
221. **Zwaenepoel, H ., 1920.** Cours d'ethnographie des animaux domestiques. DES, G. Bothy, Bruxelles.
222. **Zygoyiannis, D, Davies, P, H and Doney, J, M., 1993.** The effect of melatonin on seasonal reproduction of indigenous and crossbred dairy goats in Greece. *Animal production* 57, pp 273-279.

ANNEXES

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Vétérinaire

QUESTIONNAIRE (Pour l'élèveur).

En vue de réalisation du mémoire de magistère en Médecine vétérinaire

Thème : étude des performances zootechniques des chèvres de races locales

1. IDENTIFICATION DE L'ELEVEUR ET DE L'EXPLOITATION

▪ Nom et prénom :

▪ Adresse:.....

.....

▪ Niveau d'instruction:.....

aucun ☐ primaire ☐ agricole ☐ supérieur ☐

▪ Adhésion à une association coopérative d'élevage :

Oui ☐ non ☐

▪ Type de bâtiment d'élevage :

En dur ☐ sommaire ☐ zriba ☐

▪ Type d'éleveur :

Sédentaire ☐ semi sédentaire ☐ nomade ☐

▪ Type d'élevage :

Mixte ☐ unique ☐

▪ Composition du cheptel :

.....

.....

.....

.....

▪ Les différentes races

:.....

.....

.....

- Nature des productions :

Lait ☐ viande ☐ poil ☐ peau ☐

- Ces productions sont destinés à :

Vente ☐ autconsomation ☐

- Moyenne de la production laitière (l):.....

2. Paramètres de reproduction

Paramètres zootechniques

- Age à la première saillie du male (en mois)
- Age à la première saillie de la femelle (en mois)
- Nombre de femelles par male reproducteur (en têtes)
- Nombre de femelles mises à la reproduction (en têtes)
- Nombre de femelles ayant mis bas (en têtes)
- Taux d'avortement
- Naissances gemellaires
- Taux de naissances double
- Taux de naissances triple
- Nombre de naissances vivantes (en têtes)
- Taux de reformes des femelles
- Taux de mortalité à la naissance
- Taux de mortalité à la naissance – sevrages
- Intervalle entre mise bas (en mois)
- Age au sevrage (en mois)
- taux de mortalité des jeunes
- Durée moyenne de lactation (en jours)

- Les mises bas sont

Toute l'année ☐ saisonnières ☐

- Elle sont concentrés au cours :...

.....

- Présence du male :

Toutes l'année ☐ période de lutte ☐

- Pratiquez vous l'insémination artificielle

Oui ☐ non ☐

- Pratiquez vous la synchronisation des chaleurs

Oui ☐ non ☐

Si oui nombre de femelles synchronisées :

- La composition de la ration

- Fourrages grossiers ☐

- Complementation ☐

- Nature de la complementation

Orge ☐ son ☐ dattes ☐

Autres :

- A quelle periode la complementation est elle distribué

Hiver ☐ printems ☐ été ☐ automne ☐

- A quille stade physiologique

Fin de gestation ☐ lutte ☐ croissance ☐ engraissement ☐

début de lactation ☐

- Critères de selection des reproducteurs

Race ☐ productions ☐ dolicité ☐

Autres à préciser.....

- Les problèmes rencontré dans la gestion de la reproduction :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Vétérinaire

QUESTIONNAIRE (Pour le vétérinaire).

En vue de réalisation du mémoire de magistère en Médecine vétérinaire

Thème : Etude des performances zootechniques des chèvres de races locales

IDENTIFICATION DU VETERINAIRE PRATICIEN

Nom et prénom :

Adresse:

.....

Année du début d'exercice :

Zone des interventions :

Urbaine ☐

rurale ☐

pastorale ☐

Espèces :

Ovin ☐

bovin ☐

caprin ☐

camelin ☐

Nature des interventions :

Préventif ☐

curatif ☐

les deux ☐

Place de l'élevage caprin dans la région :

Importante ☐

moyenne ☐

négligeable ☐

Les pathologies dominantes des caprins :

.....

.....

.....

Les différentes races

.....

.....

3. les pathologies de la reproduction les plus dominantes:

Métrites ☐

Avortements ☐

Dystocies ☐

Mortalités néonatales ☐

Pratiquer vous une gestion et suivie de l'élevage caprin

Oui ☐

Non ☐

4. Paramètres de reproduction

Paramètres zootechniques

- Age à la première saillie du male (en mois)
- Age à la première saillie de la femelle (en mois)
- Nombre de femelles par male reproducteur (en têtes)
- Taux d'avortement
- Naissances gemellaires
- Taux de naissances double
- Taux de naissances triple
- Taux de reformes des femelles
- Taux de mortalité à la naissance
- Taux de mortalité à la naissance – sevrages
- Intervalle entre mise bas (en mois)
- Age au sevrage (en mois)
- taux de mortalité des jeunes
- Durée moyenne de lactation (en jours)

▪ Les mises bas sont

Toute l'année ☐

saisonniers ☐

- Elle sont concentrés au cours :... ..

- Présence du male :

Toutes l'année ☐ période de lutte ☐

- Pratiquez vous l'insémination artificielle

Oui ☐ non ☐

- Pratiquez vous la synchronisation des chaleurs

Oui ☐ non ☐

Si oui nombre de femelles synchronisées

Suggestions et recommandations :

- La composition de la ration

- Fourrages grossiers

- Complementation

- Nature de la complementation

Orge ☐ son ☐ dattes ☐

Autres :

- A quelle periode la complementation est elle distribué

Hiver ☐ printemps ☐ été ☐ automne ☐

- A quelle stade physiologique

Fin de gestation ☐ lutte ☐ croissance ☐ engraissement ☐

début de lactation ☐

- Critères de selection des reproducteurs

Race ☐ productins ☐ dolicité ☐

Autres à préciser.....

Suggestions et recommandations :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Photo 6 : Chèvre Alpine Chamoisée



Photo 7 : Chèvre Saanen

Source : CAPRIGENE FRANCE - Fédération Française de Contrôle Laitier.



Photo 8 : Chèvre Maltaise



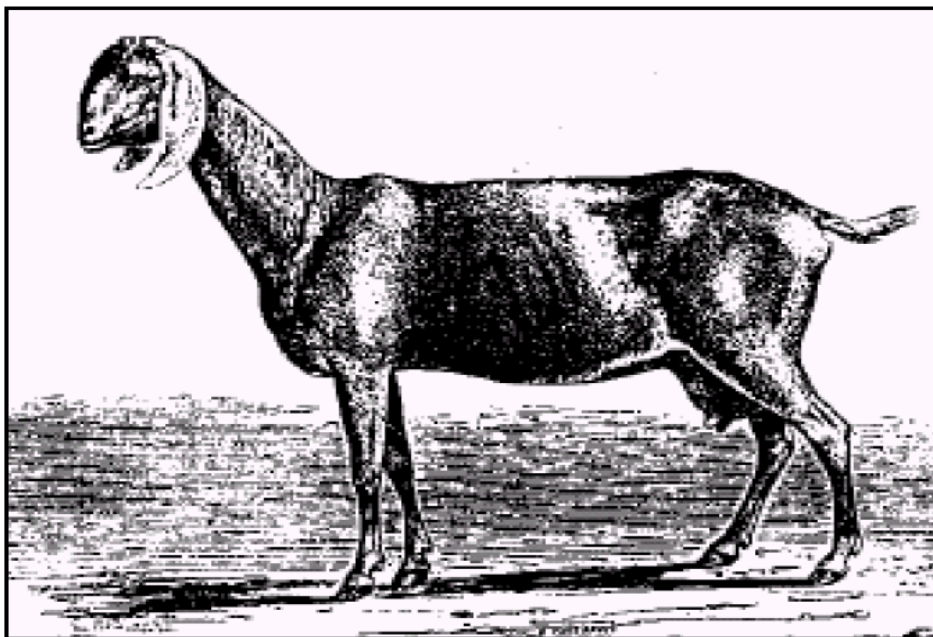
Photo 9 : Chèvre Murciana Granadina



Photo 10 : Chèvre Cashmere



Photo 11 : Chèvre Angora



**Photo 12 : Chèvre Nubienne d’Egypte vers le 18^{ème} Siècle
(Denis ., 2002)**



**Photo 13 : Bouc Cerkia/Mekatia
(cliché personnel)**



**Photo 14 : Chèvre Cerkia/Mekatia
(cliché personnel)**



**Photo 15 : Bouc arbi
(cliché personnel)**



**Photo 16 : Chèvre Arbia
(cliché personnel)**



**Photo 17 : Elevage pastorale
(cliché personnel)**



**Photo 18 : Elevage Sédentaire
(cliché personnel)**



**Photo 19 : Elevage semi sédentaire
(cliché personnel)**



**Photo 20 : Bouc Saanen (Ghardaia)
(cliché personnel)**



**Photo 21 : Elevage intensif de la saanen
à Ghardaia(cliché personnel)**



**Photo 23 : Hétérogénéité des Troupeaux caprin
(cliché personnel)**



**Photo 24 : Préparation de l'éponge
(cliché personnel)**



**Photo 25 : Mise en place de l'éponge vaginale
(cliché personnel)**



**Photo 26 : Retrait du poussoir
(cliché personnel)**

Annexe III : *Fiche de suivi et des mensurations*

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Vétérinaire El Harrach Alger

Nom de l'élève:
Adresse :

Fiche de suivi et des mensurations

[illegible]

ABSTRACT

The aim of our study is to show the zootechnical characteristics of our local breed goats. The experiment was conducted in the region of the oasis in three Algerians wilayas.

To reach our goal, a survey was done by distributing request forms to farmers and veterinarian surgeon. Some treatments of synchronization of estrus and a control of growth (GMQ) were effectuated in order to evaluate the reproductive and productive potentialities of our goats.

This survey allowed us to see that most of the socio-economics and professionnels indicators do not contribute a lot to the goat breeding development even if their performances are average.

As far as the level of fertility is concerned , no differences (statistically) were seen between treated and control, male and female of the two breed. However, for the prolificity, the differences of the same groups were significatifs statistically. And Concerning the growth performances between the two breeds and the two sexes studied, the difference is statistically significant The weight at birth and the GMQ (10 days) varied respectively between 2.3 to 2.8 Kg and 120g to 150 g a day.

Nevertheless, our local goat breed performances are not fully explored, because of the very bad breeding conditions.

Others studies should be pursued for a better understanding of our local breed and their performances.

KEY WORDS:

Goat, Progesterone, PMSG, Reproduction, PGF2 α , fertility, prolificacy, fecundity,

(PMSG)

90. 60. 30 10

/ 152.52 10 20678

.

⋮

– – – – (PMSG) – FGA – –
GMQ –