

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Saad DAHLEB - Blida
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires
et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

MEMOIRE

Présenté à la Direction de la Recherche
et de la Post Graduation en vue de l'obtention
du grade de magister en Sciences Vétérinaires.

Option : Reproduction

THEME

Suivi histologique et cytologique de la
fonction sexuelle chez les caprins en Algérie.

Présenté par : Dr. BOURICHA Zineb

Jury :

| | | |
|--------------|------------------|--------------------------|
| Président : | Mr. D. GUETARNI. | Pr.Université de Blida |
| Promoteur : | Mr. A. NIAR. | M.C.Université de Tiaret |
| Examineurs : | Mr. R. OUZROUT. | Pr.C.U.El Taref |
| | Mr. M. LAFRI. | M.C.Université de Blida |

ANNEE UNIVERSITAIRE 2003-2004

RESUME

Ce travail avait pour but de suivre la fonction sexuelle chez les caprins en Algérie. Sa réalisation a nécessité une étude anatomo-clinique et un suivi cytologique et histologique de la muqueuse vaginale de la chèvre, de même qu'un suivi de la fonction sexuelle du bouc.

Ce suivi avait pour objectif de contrôler la cyclicité de la chèvre tout au long des quatre saisons de l'année, et de vérifier l'existence d'éventuels périodes d'arrêt de la cyclicité ou un anœstrus de type saisonnier. Chez le bouc, l'étude histologique avait aussi pour but d'évaluer la fonction spermatique et ses niveaux durant l'année.

L'analyse des 110 utérus de chèvres aux abattoirs, l'analyse cytologique de 165 frottis vaginaux, et des 120 de biopsies vaginales, ne nous ont pas permis de constater à aucun moment de l'année, un arrêt de la cyclicité de la chèvre. Le même constat a été fait avec les 36 biopsies testiculaires de boucs.

Les 165 frottis réalisées toute au long de l'année dans la région de Mitidja (Blida) sur 13 chèvres, ont révélé des fréquences d'observations importantes de la phase folliculaire (pro œstrus et œstrus) durant l'automne et le printemps (82,04 et 48,01 % respectivement), contre un taux surtout plus faible durant l'été (20,51 %).

Pour la phase lutéale (métoœstrus et dioœstrus), sa fréquence d'observation a été de 79,48, 58,96 et 51,27 % au cours de l'été, de l'hiver et du printemps respectivement, contre seulement 17,94 % en automne.

Les chèvres gestantes présentent des frottis très particuliers, avec prédominance de cellules intermédiaires de type naviculaire plicaturées chargées en glycogène.

Pour les biopsies vaginales, les 120 prélèvements de muqueuses vaginales analysées dans la région de Tiaret, ont montré des images de phase folliculaire dans 90,00 % et 56,67 %, pendant l'automne et le printemps, de 36,67 % au cours de l'hiver et seulement 23,33 % au cours de l'été.

La structure histologique de la muqueuse vaginale qui ne comprend que quelques assises cellulaires durant les phases du métœstrus, du diœstrus et de la gestation (phases à prédominance progestéronique), sous l'action des oestrogènes durant le proœstrus et l'œstrus s'épaissit considérablement pour atteindre jusqu'à 16 à 20 couches, après quoi la kératinisation et la desquamation des cellules superficielles commence.

En ce qui concerne le suivi de la fonction spermatique des boucs durant l'année, les 36 prélèvements de biopsies testiculaires et épидидymaires ont montré que ces derniers présentent une activité continue, qui peut subir des fluctuations importantes durant les périodes très rudes, en rapport cependant avec les périodes de fortes restrictions alimentaires durant l'hiver, et les fortes chaleurs de l'été.

Cette activité spermatique a présentée des pics importants durant les saisons d'automne et du printemps, malgré que cette constatation est considérée dans les pays tempérés comme une saison d'anoœstrus.

Nous pouvons ainsi dire en conclusion que nous n'avons pu à aucun moment de l'année remarquer un arrêt de l'activité cyclique de la chèvre, ou même encore de l'activité spermatique du bouc, et cet aspect peut présenter un attrait économique très important, surtout dans les régions où l'élevage caprin prédomine, puisqu'il est possible de programmer deux gestations par an ou encore trois tous les deux ans. Ce fait peut encore être très bien valorisé si l'on fait recours aux méthodes de synchronisation des chaleurs et l'utilisation de certaines hormones pour augmenter la taille des portées et la prolificité de cette espèce.

يهدف عملنا إلى إتباع النشاط الجنسي للمعز في الجزائر. لتحقيقه قمنا بانجاز دراسة تشريحية سريرية، دراسة خلوية و نسيجية لمخاطية المهبل عند الأنثى، وكذلك النشاط الجنسي عبر دراسة نسيجية لتحديد النشاط المنوي على مدار السنة عند التيس.

كما يهدف هذا العمل الى متابعة دورة الشبق عند الأنثى خلال سنة كاملة، وكذا اتباع فترات الانقطاع أو بما يسمى اللاشبق الفصلي.

لهذا قمنا بتحليل 110 رحم معز في المذبحة، وتحليل 165 مخاطية المهبل و 120 تحليل نسيج مهبلي، أثبت هذه الدراسة عدم وجود فترات انقطاع دورة الشبق على مدار السنة. لوحظ نفس الشيء لـ 36 عينة نسيج خصية الذكر.

165 دراسة خلوية أنجزت على مدار سنة في منطقة متيجة "البليدة" على 13 أنثى. بينت بأن المرحلة الجريبية كانت هامة خلال الخريف و الربيع (80,04 و 48,00) عكس ذلك كانت نسبتها ضعيفة في الصيف (20,51%).

أما المرحلة اللوتينية نسبتها كانت كلاتي 79,48، 58,96، 51,27 في الصيف، الشتاء و الربيع على التوالي أما نسبتها في فصل الخريف كانت 17,94.

الدراسة الخلوية لمخاطية المهبل بالنسبة للمعز الحوامل، لوحظ وجود خلايا وسطية بكثرة مطوية ومحملة بالغلوكوجين.

120 دراسة نسيجية أنجزت في منطقة تيارت، أظهرت بأن المرحلة الجريبية كانت بنسبة 90

و 56,67 في موسمي الخريف و الربيع أما بنسبة 36,37 في الشتاء و 23,33 في الصيف.

لوحظ من خلال التركيب النسيجي لمخاطية المهبل احتواؤه على عدد محدود من طبقات خلوية

"4-5 طبقات" خلال فترتي بعد الشبق ونهاية الشبق، أما تحت تأثير الأستروجين خلال فترتي قبل

الشبق و الشبق تتكاثف الطبقات لتصل الى 16 أو 20 طبقة، وبعد ذلك تنفصل وتتغزل الطبقة السطحية

عن الطبقات التحتية الأخرى.

بالنسبة لمتابعة النشاط المنوي للذكر خلال سنة كاملة. 36 لنسيج الخصي البربخ أثبتوا نشاط

متواصل هذا النشاط المنوي بلغ أوجه خلال فصلي الربيع والخريف، يمكننا أن نستنتج من هنا أن

النشاط الجنسي كان متواصل بالنسبة للأنثى كما بالنسبة للذكر.

هذه النتيجة ذات أهمية اقتصادية فعلية في المناطق التي تتواجد فيها قطعان الماعز، لأنه يمكن

المربيين من برمجة فترتي ولادة في السنة أو على الأقل ثلاثة كل سنتين.

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements reviennent à Dieu le tout puissant, le miséricordieux qui m'a aidé, qui a enrichi mes savoirs et qui m'a permis de réaliser ce modeste travail.

✚ Mes remerciements et ma gratitude sont adressés à mes parents, à toute ma famille à l'égard de leur soutien et leur encouragement.

✚ A mon promoteur Mr. Niar.

✚ Aux membre du jury: Mr Guetarni, Mr Ouzrout, Mr Lafri, pour m'avoir honoré d'accepter de juger ce mémoire.

✚ A tous mes professeurs sans exception.

✚ A tous ceux qui ont participé à faciliter ma tâche grâce a leur aide efficace et précieuse.

✚ A tout le personnel :

✚ Du laboratoire d'anatomie pathologique du CHU « Frantz Fanon » de (Blida).

✚ Du laboratoire de biologie marine de l'université de Bab Ezzouar (Alger).

✚ Du laboratoire de la wilaya de Tiaret.

✚ Du laboratoire vétérinaire régional de Mostaganem.

✚ A tout le personnel du laboratoire de Tiaret.

✚ Aux docteurs : Hammoudi, Hamaidi, Ben Ali, Ben Allou, Boulkaboul,

Azzi, Akam.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| RESUME (en langue Française) | |
| RESUME (en langue Arabe) | |
| REMERCIEMENTS | |
| LISTE DES FIGURES, PHOTOS ET TABLEAUX | |
| INTRODUCTION | |
| | |
| PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| | |
| Femelle | |
| I- ETHNOLOGIE DES POPULATIONS CAPRINES ALGERIENNES | 6 |
| I-1- Races autochtones | 6 |
| I-2- Races exotiques | 8 |
| II- CONDUITE DE L'ELEVAGE CAPRIN EN ALGERIE | 12 |
| II-1- Les systèmes d'élevage | 12 |
| II-2- L'évolution du cheptel caprin en Algérie | 14 |
| II-3- Répartition géographique du cheptel caprin | 14 |
| III- LE CHOIX DES REPRODUCTEURS | 16 |
| III-1- Le choix de la femelle | 16 |
| IV- RAPPEL ANATOMO- PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL | 19 |
| IV-1- Ovaires | 19 |
| IV-2- Tractus génital | 20 |
| IV-3- Les organes génitaux externes vulve et clitoris | 21 |
| IV-4- La glande mammaire | 21 |
| V- ANATOMO HISTOPHYSIOLOGIE DE L'UTERUS | 23 |
| V-1- Localisation de l'utérus | 23 |
| V-2- Conformation extérieure | 23 |
| V-3- Conformation intérieure | 23 |
| V-4- Histophysiologies de l'utérus | 24 |
| V-5- Vascularisation de l'utérus | 25 |
| V-6- Modifications apportées par la gestation | 26 |
| VI- ANATOMIE PROPREMENT DITE DU VAGIN | 28 |
| VI-1- Localisation | 28 |
| VI-2- Conformation extérieure | 28 |
| VI-3- Conformation intérieure | 28 |
| VI-4- Vaisseaux et nerfs | 29 |
| VI-5- Physiologie du vagin | 29 |
| VI-6- Histologie de vagin | 30 |
| VI-7- Histologie de la muqueuse vaginale | 33 |
| VII- CYTOLOGIE DE LA MUQUEUSE VAGINALE | 36 |
| VII-1- Cellule épithéliales | 36 |

| | |
|---|-----------|
| VII-2- Cellules accompagnant les cellules épithéliales | 37 |
| VIII- LES PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES DE LA REPRODUCTION | 40 |
| VIII-1- Puberté | 40 |
| VIII-2- Saison sexuelle | 41 |
| VIII-3- Cycle sexuel de la chèvre | 44 |
| VIII-4- Comportement sexuel au moment de l'oestrus | 45 |
| VIII-5- Endocrinologie | 45 |
| IX- CYCLE DE LA MUQUEUSE VAGINALE | 49 |
| IX-1- Cytologie la muqueuse vaginale au cours du cycle oestral | 49 |
| IX-2- Histologie de la muqueuse vaginale au cours du cycle oestral | 50 |
| X- CYTO-HISTOLOGIE FONCTIONNELLE AU COURS DE LA GESTATION | 52 |
| X-1- Définition de la gestation | 52 |
| X-2- Biologie de la gestation | 52 |
| X-3- Durée de la gestation | 53 |
| X-4- Taille du fœtus au cours de la gestation | 53 |
| X-5- Modifications morphologiques durant la gestation | 53 |
| X-6- Endocrinologie de la gestation | 54 |
| X-7- Cytologie au cours de la gestation | 55 |
| X-8- Histologie au cours de la gestation | 57 |
| XI- CYTO-HISTOLOGIE HORMONALE DE LA MUQUEUSE VAGINALE | 58 |
| XI-1- Critères morphologiques de l'évolution hormonale | 58 |
| XI-2- Analyse des modifications cytologiques vaginales provoquées par les hormones | 59 |
| XII- VARIATION DES STEROÏDES PENDANT LE CYCLE OESTRAL | 63 |
| XII-1- Les oestrogènes | 63 |
| XII-2- La progestérone | 63 |
| XII-3- Stéroïdes et récepteurs cellulaires ou modifications des réceptions aux stéroïdes | 63 |
| XII-4- Mécanisme d'action intracellulaire | 64 |
| Mâle | |
| I- ANATOMIE ET HISTOPHYSIOLOGIE DE L' APPAREIL GENITAL DU BOUC | 65 |
| I-1- Bases anatomiques | 65 |
| I-2- Bases histo-physiologiques | 69 |
| I-3- Fonction endocrinienne de l'appareil génital du Bouc | 78 |
| II- LE CHOIX DU REPRODUCTEUR MÂLE | 81 |
| II-1- Critères du choix du mâle reproducteur | 81 |
| II-2- Comment devenir un bouc améliorateur | 81 |
| III- ACTIVITE SEXUELLE DU BOUC ET SON COMPORTEMENT SEXUELLE | 84 |
| III-1- L'activité sexuelle | 84 |
| III-2- Le comportement sexuel des caprins | 87 |

PARTIE EXPERIMENTALE

I- MATERIELS ET METHODES

90

II- RESULTATS ET DISCUSSIONS

95

1- Résultats

95

2- Discussion

118

CONCLUSION

ANNEXES

A- Formulaire de fixateur et de coloration

B- Appareillage et instruments :

C- Liste des abréviations

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES FIGURES, PHOTOS ET DES TABLEAUX

| | | |
|------------|---|-----|
| Figure 1. | Répartition Géographique Du Cheptel Caprin (Chellig,1990 et Guigon, 1991). | 15 |
| Figure 2. | La conformation d'une bonne chèvre (Charron, 1986). | 18 |
| Figure 3. | Appareil génital femelle (Jean, 1991). | 19 |
| Figure 4. | Coupe de mamelle de la chèvre (Reveau). | 26 |
| Figure 5. | Schéma de la structure de l'épithélium vaginal (Brux J, 1982). | 35 |
| Figure 6. | Aspect de l'épithélium vaginal sur frottis (Girod C. et Czyba J. C ; 1968) | 39 |
| Figure 7. | Relation entre les facteurs de l'environnement, le système nerveux central, l'hypophyse et les gonades chez la chèvre (Chemineau et Delagadillo, 1994). | 48 |
| Figure 8. | Effets spécifiques des différentes hormones sur l'épithélium malpéghien Compel C, 1982). | 62 |
| Figure 9. | Appareil uro-génital du bouc (Jean, 1991). | 66 |
| Figure 10. | Schéma d'un testicule de mammifère montrant l'organisation de Tube séminifère (Albert et Jean, 2001). | 66 |
| Figure 11. | Schéma de la paroi d'un tube séminifère de mammifère (Albert et Jean, 2001). | 70 |
| Figure 12. | Spermatozoïde de mammifère (Rieutort, 2002) | 75 |
| Figure 13. | Canal épидидymaire (George, 1996) | 78 |
| Figure 14. | Eléments moteurs du comportement sexuel des caprins (Hart et Jones ; 1975) | 89 |
| Photo .01 | Frottis Vaginal durant le Proœstrus | 96 |
| Photo .02 | Frottis Vaginal durant l'œstrus | 97 |
| Photo .03 | Frottis Vaginal durant le Métœstrus | 99 |
| Photo .04 | Frottis Vaginal durant le Diœstrus | 101 |
| Photo .05 | Frottis Vaginal durant la gestation | 102 |
| Photo .06 | Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le Proœstrus | 103 |
| Photo .07 | Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant l'œstrus | 105 |
| Photo .08 | Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le Métœstrus | 107 |
| Photo .9 | Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le Diœstrus | 108 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Photo 10. | Coupe histologique transversale de la muqueuse vaginale de la chèvre durant la gestation | 110 |
| Photo. 11. | Des utérus plein à différents âges de gestation pendant les quatre saisons de l'année | 112 |
| Photo 12. | Coupe histologique au niveau d'un testicule de bouc, Prélevé en automne | 114 |
| Photo 13. | Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, Prélevé en automne | 114 |
| Photo 14. | Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en hiver | 115 |
| Photo 15. | Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, Prélevé en hiver | 115 |
| Photo 16. | Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en printemps | 116 |
| Photo 17. | Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, Prélevé en printemps | 116 |
| Photo 18. | Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en été | 117 |
| Photo 19. | Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, prélevé en été | 117 |
| Tableau 1. | Le taux des proœstrus et d'œstrus durant les quatre saisons de l'année | 95 |
| Tableau 2. | Le taux des proœstrus durant les quatre saisons de l'année | 96 |
| Tableau 3. | Le taux d'œstrus durant les quatre saisons de l'année | 98 |
| Tableau 4. | Le taux des métœstrus et des diœstrus durant les quatre saisons de l'année | 98 |
| Tableau 5. | Le taux des métœstrus durant les quatre saisons de l'année | 99 |
| Tableau 6. | Le taux des diœstrus durant les quatre saisons de l'année | 101 |
| Tableau 7. | Le taux des proœstrus et d'œstrus durant les quatre saisons de l'année | 103 |
| Tableau 8. | Le taux des proœstrus durant les quatre saisons de l'année | 104 |
| Tableau 9. | Le taux d'œstrus durant les quatre saisons de l'année | 105 |
| Tableau 10. | Le taux des métœstrus et des diœstrus durant les quatre saisons de l'année | 106 |
| Tableau 11. | Le taux des métœstrus durant les quatre saisons de l'année | 107 |
| Tableau 12. | Le taux des diœstrus durant les quatre saisons de l'année | 109 |
| Tableau 13. | Le pourcentage des utérus plein à différents stades de gestation durant les différentes saisons de l'année | 111 |

INTRODUCTION

L'élevage caprin est répandu partout dans le monde entier même jusqu'aux régions proches des pôles (GORDON, 1997).

La population est d'environ 574 millions et le nombre est en augmentation (HANS HEINRICH, 1994).

L'élevage caprin est celui qui a relativement progressé le plus au niveau mondial au cours de ces dernières années.

Cela s'explique par le regain d'attention qu'il suscite dans de nombreux pays tant dans le domaine de la production de lait que dans celui de la viande ou du poil.

Le cheptel caprin mondial se trouve principalement en Asie qui regroupe plus de 60% du cheptel mondial, avec 399 millions de têtes en 1995 et en Afrique près de 30% du cheptel et 192 millions de têtes (FAO, 1995).

L'élevage caprin européen présente une forte spécialisation laitière, puisque le cheptel européen a produit 1366 millions de litres de lait en 1995, soit 12,6% du lait mondial.

La production du lait de chèvre est concentrée dans les pays du sud de l'Europe, la Grèce, l'Espagne, et la France (FAO, 1995).

Le cheptel caprin Algérien compte environ 4 millions de têtes localisées dans les zones montagneuses de l'Atlas Tellien, les Haut Plateaux, l'Atlas Saharien, la Steppe et les Oasis du Sahara (KHEMICI et al, 1995).

La production nationale en lait est estimée à 1,1 millions de tonnes dont 4% sont assurés par la chèvre (LATTAD, 1991).

Le type d'élevage familial prédomine, chaque famille possède 4-10 chèvres exploitées pour la production laitière auto consommation

Tandis que, les exploitation de plus de 20 chèvres observées au M'Zab, Djidjel, Batna, sont très peu nombreux, spécialisées généralement dans la production du fromage local.

Les caprins sont des animaux qui ont des capacités d'adaptation remarquables. En effet, on les retrouve autant dans des systèmes de production très intensifs à finalité laitière que dans des zones très arides où les autres ruminants ont beaucoup de mal à survivre.

Dans ce dernier cas, les caprins peuvent jouer un rôle essentiel pour les populations qui risquent d'être exposées à des conditions nutritionnelles difficiles.

Ainsi l'importance des caprins ne doit pas s'estimer seulement en termes d'effectifs et de produits commercialisés, mais leur rôle socioculturel doit aussi être pris en compte.

Les caprins sont utilisés principalement pour la production de viande, du lait, des poils et de la peau.

De bonnes chèvres laitières donnent annuellement une quantité de lait égal à vingt fois de leur poids, les études ont montré qu'une chèvre de 50 Kg peut fournir 5 Kg de lait par jour. Pour atteindre même performance d'une vache de 600 Kg qui produit 60 Kg de lait par jour (ANONYME, 1992).

Ces petits ruminants sont particulièrement intéressants pour augmenter la production animale en raison de leur adaptation au milieu.

Par rapport aux ovins, les caprins possèdent les avantages supplémentaires de mieux résister au stress calorique et aux périodes de sécheresse. De plus, la digestibilité des fourrages riches en cellulose est meilleure chez les caprins.

Une augmentation de la productivité des caprins passe par l'amélioration de leurs performances de reproduction (THIMONIER *et al* 1984).

I- ETHNOLOGIE DES POPULATIONS CAPRINES ALGERIENNES

La composition raciale des populations caprines est très hétérogène, et comprend les races autochtones et les races exotiques (BOULBERHANE, 1989).

On peut les diviser en deux catégories :

I-1- Races autochtones :

Représentée par la chèvre arabe " Makatia " et " Arabia " qui sont les plus dominantes, la chèvre Kabyle ainsi que la chèvre M'Zab, " chèvre rouge " qui est localisée dans les oasis (HELLAL, 1986).

A- La chèvre Arabe:

C'est une race arabo-maghrébine, rencontrée dans les plateaux et les régions septentrionales du Sahara, se rattache à la race Nubienne (TROUETTE, 1930).

On distingue deux types de chèvres arabe, la chèvre " Arabia " de type sédentaire et transhumance, la chèvre " Makatia ".

1- La chèvre Arabia :

- Type sédentaire :

Sa taille moyenne est de "70" cm pour Le mâle, et de "63" cm pour la femelle, et leurs poids respectifs est de "50" Kg et "35" Kg.

Le corps est allongé avec un dessus droit et rectiligne, le chanfrein est droit, le poil est de " 10 – 17" cm de long.

La tête munie de cornes moyennement longues dirigées vers l'arrière, et des oreilles assez longues, la mamelle est de forme carrée, et fixée en haut, bien attachée, et possède de petits trayons (HELLAL, 1986).

- Type transhumant:

La taille moyenne chez le bouc est de "75" cm, et de "64" cm chez la chèvre, avec des poids respectifs de "60" Kg et "34" Kg, son corps allongée avec un dessus droit rectiligne,

convexe chez d'autres, sa robe est constituée de poils longs de "14-21" cm elle est de couleur pie noir dominant. Sa tête est munie de cornes assez longues dirigées vers l'arrière, dont les oreilles sont très larges (HELLAL, 1986).

2- La race Makatia:

La Makatia est le résultat du croisement entre la Cherkia et l'Arabia à poils longs, originaire de la région de Ouled Nail, on la trouve dans la région de Laghouat (DJARI et GHIBE, 1981).

Cette chèvre est souvent conduite en association avec la chèvre Arabia de type sédentaire.

La taille moyenne chez le mâle est de "70" cm, tandis que chez la femelle est de "67" cm; le poids est de "60" Kg, "35" Kg respectivement. Le chanfrein est légèrement convexe chez certains sujets (HELLAL, 1986).

Sa robe est variée, grise, beige, blanche et brune, le poil est ras et fin, dont la longueur varie entre "3-5" cm en moyenne. Les cornes sont longues chez le mâle, dirigées en arrière et vers le haut.

Cette race possède au niveau de la tête une barbiche, et deux pendeloques ainsi que de longues oreilles tombantes d'une longueur de "16" cm en moyenne, sa mamelle est bien attachée, et de type carré, muni de gros trayons.

La Makatia est une bonne laitière (KHEMICI et al, 1995).

B- La race Kabyle "naine de Kabyle":

D'après CAMPS, (1977) la chèvre Pamel Capra Promaza est considérée comme la souche de la chèvre Kabyle actuelle ; elle peuple les massifs montagneux de Kabylie et les Aurès.

La chèvre Kabyle est de taille moyenne, la hauteur du garrot est de "50-60" cm chez la femelle, et "64-72" cm chez le mâle, les poids respectifs sont "30-40" Kg et "45-64" Kg (HELLAL, 1986).

Le corps allongé, dessus droit et rectiligne, la tête moins fine, les cornes sont fines et dirigées vers l'arrière, le caractère motte est très fréquent (HELLAL, 1986).

La couleur de la robe est variable, néanmoins trois types de robes dominant : beige (35%) ; rousse (25%) ; noir (15 %) ; ajouté à cela la blanche (10%) (HELLAL, 1986).

Les oreilles peuvent être pointues, et petites chez les quelques sujets à robes blanches, le poil est long chez environ (45%) des sujets, et court chez (55%).

La mamelle est de forme carrée, avec des petits trayons chez la majorité des sujets (HELLAL, 1986).

C- La race M'Zab:

Elle est originaire de Metlili ou Berriane dans la région de Ghardaïa (KERKOUICHE, 1979).

La chèvre M'Zab est de taille moyenne "68" cm chez le bouc, et "65" cm chez la chèvre, le poids est de "50" Kg et "35" Kg respectivement.

Son corps est allongé, droit et rectiligne, sa tête est plus fine, et ornée de cornes moyennement développées dirigées vers l'arrière.

Certains sujets présentent le caractère motte, les oreilles sont longues et demie tombantes, sa robe est de couleur hétérogène, le chamois domine le noir et le blanc.

Un poil court "3-7" cm, La mamelle bien équilibrée haute, et bien attachée, elle possède de petits trayons, c'est un animal très prolifique 200-250 %, donc un intérêt zootechnique très important.

I-2- Races exotiques :

L'introduction des races exotiques en Algérie date depuis la période coloniale, les principales races implantées sont :

I-2-1- Race Alpine:

L'introduction des premières Alpines date de 1924-1925 (ADJIRI, 1992).

◆ Origine :

C'est la race la plus répondeuse, avec 50% du cheptel laitier national. Elle est Originaire des Alpes suisses et françaises.

On la retrouve partout en France, notamment en Poitou-Charentes, dans les pays de la Loire et dans le centre. Elle s'implante dans de nombreux pays en Europe, ainsi qu'aux États-Unis, sous le nom de FRENCH alpine (CHARRON, 1986).

◆ Caractéristiques :

L'Alpine est une grande laitière, de taille et format moyens. Animal à poil court et fin, la tête cornue ou motte, et le type de cornage et de type ibex, avec ou sans pampille et barbiche, au profil concave avec front et muflle larges.

La ligne du dessus est rectiligne, la croupe large, les aplombs corrects, la mamelle est volumineuse, bien attachée en aval comme en arrière, avec une peau fine et souple, les trayons sont de longueur suffisante mais pas trop importants (LAUVERGNE, 1986).

L'Alpine est de taille 0,9 à 1,0 m chez le mâle, et 0,7 à 0,8 m chez la femelle. Le poids est de 80 à 100 kg et 50 à 80 kg, respectivement (CHARRON, 1986).

I-2-2- Race Saanen :

Au 20^{ème} siècle, la Saanen était introduite dans les régions de la Mitidja, le haut Chlef et la Kabylie en 1967 et en 1972 (SEBAA, 1992).

◆ Origine :

La Saanen française a été constituée à partir d'importation de chèvres suisses de la vallée de la Saâne. D'où elle tire son nom (FRENCH 1971).

Cette race est répandue partout en France et représente le quart du cheptel français.

◆ Caractéristiques :

D'après CHARRON (1986), c'est un animal de fort développement, possédant une bonne charpente osseuse.

La robe est uniformément blanche, et son poil court et dense, est plutôt soyeux. La tête avec ou sans cornes, pampilles ou barbiches, comporte un front large est plat.

Les oreilles sont portées au moins à l'horizontale, le profil est à peu près droit, le dot est bien droit, les aplomb sont corrects et les allures régulières.

La mamelle est globuleuse, ce qui lui donne un développement plus fort en largeur qu'en profondeur.

Selon LAUVERGNE et RICORDEAU (1973), la Saanen est d'une taille de 80 à 95 cm chez le mâle, et 75 à 85 cm chez la femelle. Le Poids est de 80 à 120 kg et 50 à 90 kg, respectivement.

I-2-3- Race MURCIA:

Murcia a été transplantée par les Espagnols dans la province d'Oran.

◆ Origine :

Originaire de la province de Murcie, répandue dans le sud de l'Espagne (FRENCH, 1971).

◆ Caractéristiques :

C'est un animal rustique, avec une tête fine, des oreilles portées horizontalement, des cornes rares, une encolure longue, un corps long arrondi à poils ras, fins et soyeux sur le corps et les membres. La robe est acajou variant de l'alezan au brûlé, parfois noire (HELLAL, 1986).

La Murcia est de taille de 60 à 65 cm chez le mâle, et 50 à 60 cm chez la femelle. Le poids est de 50 à 60 kg et 40 à 60 kg, respectivement (HANS HINRICH SAMBRANS, 1994).

I-2-4- Race MALTAISE :

La chèvre de Malte a été importée dans les provinces d'Alger et de Constantine. La Maltaise se rencontre aussi dans les zones côtières d'Annaba, Skikda, Alger ainsi qu'au Oasis.

◆ Origine

Originaire de l'île de Malte où elle a eu son nom comme ascendant, elle se localise généralement dans les Oasis et surtout dans les régions du littoral.

◆ Caractéristiques

Selon FRENCH (1971), l'animal se caractérise par une brachycéphalie fortement accentuée, un

cou long et mince, il peut présenter des cornes à base étroite, d'abord parallèles, puis arquées en arrière en spirale très allongées, le chanfrein busqué.

L'oreille plus au moins tombante, la tête est longue, à profil droit, le dos long et bien horizontal.

La robe blanche, alezan dominant sur l'avant main et le blanc sur l'arrière, la mamelle est globuleuse (HELLAL, 1986; DEKKICHE, 1987).

I-2-5- Race TOGGENBOURG:

Cette race ne comporte qu'un petit nombre d'individus, elle a été introduite avec la Saanen.

◆ Origine :

C'est une race développée en Grande Bretagne, elle descend du Toggenbourg Suisse.

◆ Caractéristiques :

C'est une race de grande taille, robuste, la tête brune avec des marques blanches et une ligne faciale courbe ou droit avec ou sans cornes et pendeloques.

La robe de couleur brune moyenne, mais des couleurs plus foncées ou plus claires sont possibles, avec des parties blanches sur la queue et les pattes.

Le poil fin et court mais un peu long par endroits. Cette race est destinée à la production laitière, en moyenne 700 à 800 kilo par an.

La race est d'une taille de 75 à 85 cm chez le mâle, et 70 à 80 cm chez la femelle. Le Poids est de 65 à 75 kg et 45 à 50 kg, respectivement (HANS HINRICH SAMBRANS, 1994).

I-2-6- Race ANGORA:

La chèvre Angora introduite vers 1860 (TAKOUCHTE, 1998).

◆ Origine :

Le nom Angora vient de la province d'Ankara anciennement, Angora en Turquie. La race Angora possédait la fibre de luxe appelée mohair, ce dernier vient du mot arabe « Mukhapa », signifiant de choix et d'élite.

◆ Caractéristiques :

Sa toison est blanche formant des mèches longues frisées ou bouclées, de 12cm de longueur.

La tête pourvue de cornes chez les deux sexes, le front est faiblement incurvée, le profil rectiligne, le squelette fin, les masses musculaires peu épaisses et les membres courts.

La race est de taille de 60 cm chez le mâle, et 50 cm chez la femelle. Le poids est de 40 à 85 kg et 20 à 40 kg, respectivement (HANS HINRICH SAMBRANS, 1994).

II- CONDUITE DE L'ELEVAGE CAPRIN EN ALGERIE

II-1- Les systèmes d'élevage :

Un système d'élevage est l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné les ressources par l'intermédiaire des animaux domestiques dans des conditions compatibles avec ses objectifs et les contraintes du milieu. L'élevage caprin en Algérie est soumis à deux systèmes de productions strictement différentes.

A- Le système d'élevage extensif :

Nous nous limitons au système extensif en raison de son importance, on le découvre sur des surfaces assez importantes, qui ne nécessitent pas une main d'œuvre .notamment en Kabylie, dans la steppe, et dans la région du M'zab.

En ce qui concerne l'alimentation, elle est essentiellement assurée par l'exploitation des parcours et où la complémentation est rare (HELLAL, 1986).

Au niveau de ce système on distingue deux types d'élevages :

◆ L'élevage extensif mobile :

Le caprin mobile est toujours conduit avec les ovins, la chèvre accompagne toujours le mouton sur les parcours, le cheptel est généralement localisé sur les hauts plateaux et les zones steppiques.

Les troupeaux sont toujours en déplacement ; en été ils se déplacent, vers le nord sur les hautes plaines, et en hiver, regagnent les alentours des oasis, ou ils se nourrissent de jeunes poussées qui apparaissent après les pluies d'automne. Ces mouvements du cheptel sont sous la forme nomade ou transhumante (HELLAL, 1986).

- Le nomadisme :

Selon KERKOUCHE (1979), le nomadisme est un genre de vie et une vision du monde, les nomades sont ceux qui font le va et vient entre le nord et le sud, qui n'ont pas d'habitat fixe, et dont l'activité essentielle est l'élevage.

Le nomade modulera son troupeau en fonction des variations climatiques saisonnières tout en conservant la tendance à capitaliser le bétail qui a toujours caractérisé les éleveurs de ces régions. De cela, on peut distinguer plusieurs types de nomades :

* Nomades à parcours très restreint : 20 à 50 km², le cas des habitants de Boussaâda, Sidi-Aïssa, Ain-Safra et Aflou.

* Nomades à comportement distincts : le cas des tribus de Mecheria, Djelfa, Khenchla,

* Nomades hivernants au nord de l'Atlas : le cas de Ouled-Sidi-Ali, Ouled-Sidi-heikh.

* Nomades à estivale tellien : le cas des Larbbà, Said Akba, Tougourt et El Oued.

- La transhumance :

La transhumance est un mouvement qui se fait du nord au sud pendant l'hiver, et du sud au nord pendant l'été. Le troupeau caprin cohabitant avec les ovins est soumis à la même conduite.

Il est conduit selon des déplacements plus ou moins saisonnières, car il s'agit d'une tradition qui constitue une adaptation climatique et économique de la région (PROVOST et al, 1980).

Selon KERKOUCHE (1979), on note que ce type d'élevage existe en deux grands mouvements de déplacements : Achaba été, Azaba hiver.

- Achaba : le troupeau se dirige en saison chaude (printemps, été) vers le nord, à la recherche des pâturages.

- Azaba : en période hivernale (automne, hiver), le troupeau se déplace le long des parcours sahariens à la recherche des pâturages.

◆ L'élevage extensif sédentaire :

D'après CHERADI (1997), le troupeau est concentré dans l'extrême sud du pays et dans les zones montagneuses des steppes et de Kabylie.

Le type d'élevage familial prédomine, chaque famille possède 4-10 chèvres exploitées pour la production laitière pour l'auto consommation

Tandis que, les exploitations de plus de 20 chèvres observées au M'Zab, Djidjel, Batna, sont très peu nombreuses, spécialisées généralement dans la production du fromage local.

Ces animaux sont enfermés dans des chèvreseries en stabulation libre pendant la nuit, ils sont libérés chaque jour, pour paître sur les parcours aux alentours du village.

B- Le système d'élevage intensif :

Ce type d'élevage vise l'obtention d'une rentabilité optimale, définie par une exploitation rationnelle des races hautement productives. Souvent, on le rencontre dans des pays développés pourvus de terres favorables.

Quelques progrès d'implantation et d'intensification ont été faites par le secteur public au niveau des fermes pilotes.

II-2- L'évolution du cheptel caprin en Algérie :

L'évolution de la population caprine au cours de ces dix dernières années est en rapport avec les variations climatiques ; le tableau ci dessous montre l'évolution du cheptel caprin en Algérie depuis 1890 à 1994.

Tableau II.1 : SOURCE : ONS 1989 In : RODET DACC, (1914)

| Années | Effectif |
|---------------|------------------|
| 1890 | 3 639 316 |
| 1900 | 3 482 219 |
| 1910 | 3 990 525 |
| 1914 | 4 000 000 |
| 1963 | 1 356 000 |
| 1970 | 2 581 000 |
| 1980 | 2 273 000 |
| 1987 | 2 568 000 |
| 1990 | 2 070 000 |
| 1994 | 4 000 000 |

II-3- Répartition géographique du cheptel caprin :

Le cheptel caprin se localise principalement dans les zones Sahariennes, steppiques et montagneuses et dans une moindre mesure dans les régions du centre et du littoral (CHELLIG, 1990 ; GUIGON, 1991).

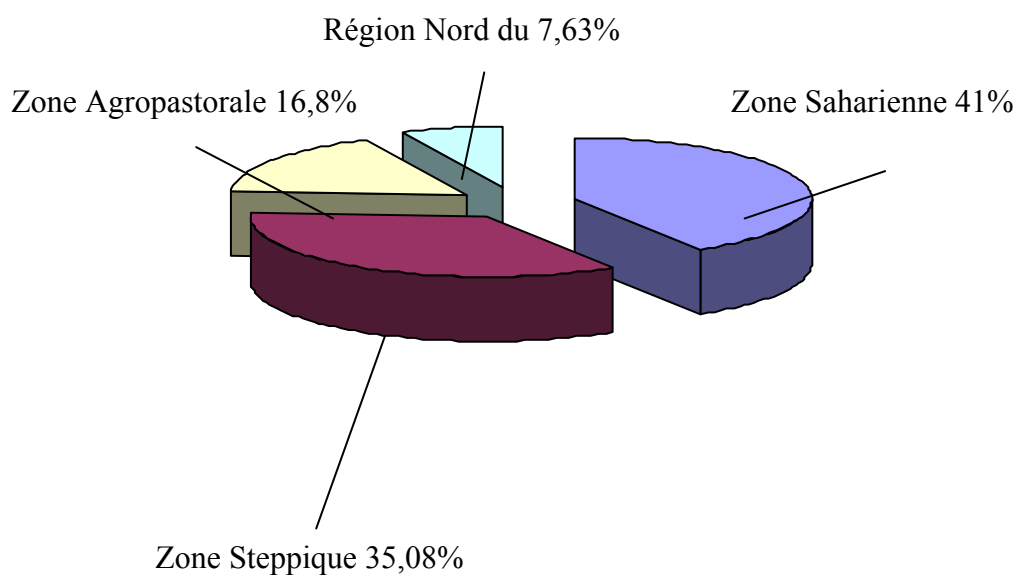


Figure II.1 : Répartition Géographique Du Cheptel Caprin
(Chellig, 1990 ; Guigon, 1991).

III- LE CHOIX DES REPRODUCTEURS

Le choix des bons reproducteurs est une nécessité du premier ordre dans un troupeau qui repose sur un certain nombre de facteurs, afin de créer le noyau des produits d'élite qui servira à la recherche des futurs reproducteurs qui est une étape décisive qui déterminera la qualité du troupeau pour les prochaines années (PIACERE, 2000).

III-1- Le choix de la femelle :

A- Les critères de choix :

1- Critères sanitaires :

L'aspect sanitaire est primordial dans le choix des animaux jeunes ou adultes qui doivent présenter une bonne conformation :

Pas de déformation du squelette : patte en dedans ou cagneuses, museau dévié, bégu, « becs de perroquets », ou grignard « mâchoire inférieure en avant ».

Grandes capacités respiratoires, caractérisée par une dernière côte très oblique.

Une mamelle sphérique ou ovoïde, peau souple et fine, bonne attache avant et arrière, trayon implantée et biens orientés"Voir figure 2".

Rechercher avant tout un animal fertile, mise bas sans difficulté, facile à traire, supporte sans ennuis les conditions d'entretien varié.

Ornées de pampilles « présence de pendeloque » qui pendent de chaque coté du cou, puisqu'elle est associée a une bonne prolificité (JEAN, 1991).

2- Critère de potentiel génétique :

L'inventaire génétique facilite le choix des meilleurs sujets, qui rassemble les données importantes du cheptel, numéro de lactation, mois de mise-bas, niveau de l'étable, l'âge de la première mise-bas, de même que les performances des parents des, descendances et de l'animal. (JEAN, 1991).

Le potentiel génétique d'un animal est reflété, par un index de valeur génétique ou plus simplement un index, ce dernier portera sur les cinq caractères élémentaires :

- Quantité de lait.

- Matière protéique « MP ».
- Matière grasse « MG »
- Taux protéique « TP »
- Taux butyreux « TB ».

B- La production laitière :

Elle s'apprécie généralement par la quantité totale du lait produite en une lactation « production sur une année ». Les quantités de laits produites en première et deuxième lactation sont estimées en moyenne à 70 et 85-90%, des quantités produites en troisième lactation (MICHEL, 1995).

La quantité de lait constitue le premier critère de choix puisqu'il est facilement mesurable.

La composition du lait qui est estimée par sa richesse en TP et TB, puisque le lait de chèvre est aussi destinée à la production fromagère (BLANCHEMAI, 1969 ; MICHEL, 1995).

Une chèvre adulte qui produit 600 Kg de lait à 29 ‰ de TP « 17,40 Kg de MP », est une bonne laitière, mais quand cette moyenne est de 750 Kg de lait à 27‰ de TP « 20,20 Kg de matière protéique », cette chèvre est une mauvaise laitière.

Un index peut être positif ou négatif. Il s'exprime en kilo de lait et de matière protéique et en taux azoté.

La précision de cet index est représentée par le coefficient de détermination « C.D ». Celui-ci varie de 0 à 1, plus il se rapproche de 1 plus l'index est précis (JEAN, 1991 ; MICHEL, 1995).

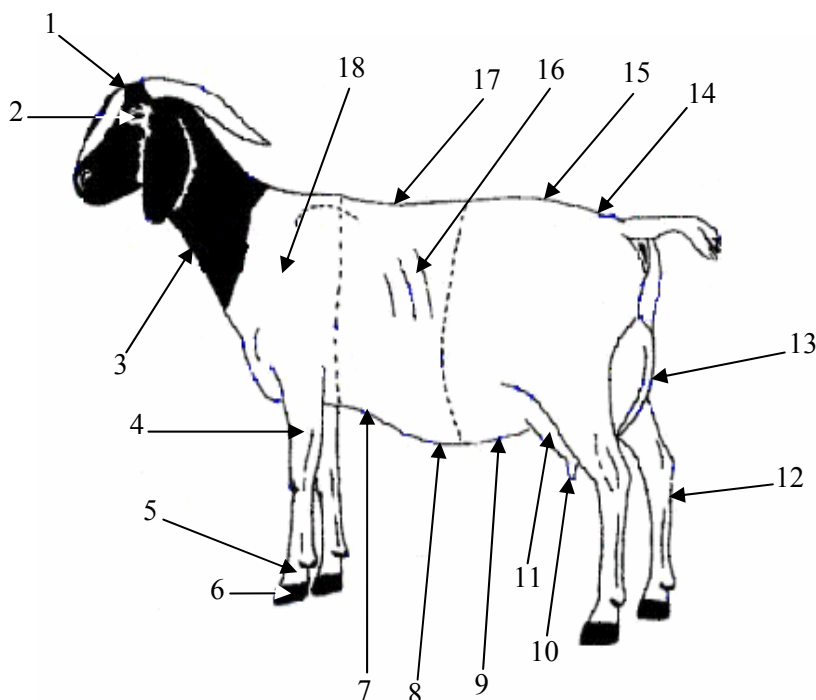


Figure III.1 : La conformation d'une bonne chèvre (CHARRON, 1986).

1. Tête fine, plaisante, expression calme et intelligente.
2. Œil brillant et doux.
3. Encolure longue, " laitière " et non pas grossière et charnue.
4. Membres antérieurs droits et secs, pas trop rapprochés.
5. Paturons assez droits.
6. Pieds et anglois bien fermés, bien d'aplomb sur le sol, sans distorsion.
7. Périmètre thoracique développé en hauteur plutôt qu'en largeur, faisant assez de place pour un libre jeu des poumons et du cœur.
8. Abdomen de grande capacité.
9. Veines laitières développées et tortueuses.
10. Trayon de longueur suffisante mais pas trop importants, finissant en pointe vers l'avant.
11. Mamelle ovale ou sphérique mais bien développée, attachée au ventre et aux cuisses, soyeuse et non charnue.
12. Jarrets bien écartés et droits, parallèles.
13. Arrière de la mamelle bien développée et équilibrée, montant haut.
14. Bassin large et long aux hanches comme aux ischions.
15. Croupe en pente douce, non pas cassés subitement.
16. Côtes suffisamment arquées sans être « en tonneau », longues ; les dernières côtes bien inclinées et prolongées vers l'arrière pour protéger les organes digestifs.
17. Ligne de dessus longue et droite.
18. Epaulés bien soudés au corps, fines, pas « viandards ».

IV- RAPPEL ANATOMO- PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL

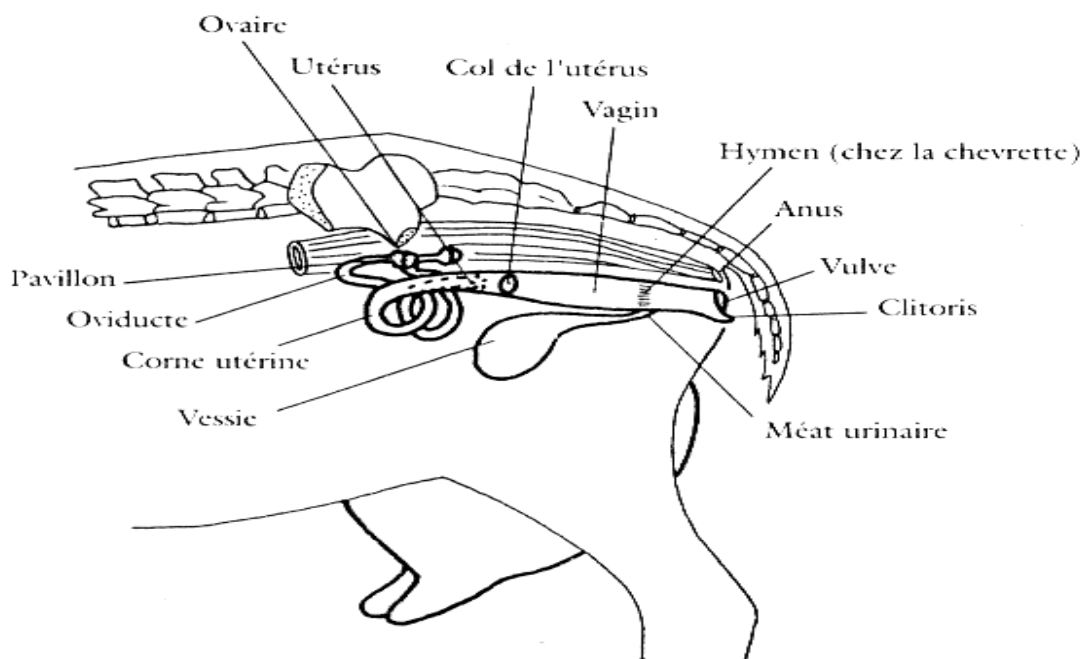


Figure IV.1 : Appareil génital femelle (JEAN, 1991).

IV-1- Ovaires :

Glandes sexuelles au nombre de deux, mesurant chacun d'eux de 15 à 20 mm de long, de 10 à 15 mm de large et pèse environ 2g « variation de 1 à 3 g » (BARONNE, 1990).

La surface est irrégulière, les organites : (follicules ou corps) jaune faisant une forte saillie.

Le mésovarium est riche en fibres musculaires lisses, le ligament propre de l'ovaire s'insère plus loin dans le mésométrium et le ligament suspenseur plus distinct, près du bord libre du mésovarium proximal.

Cette gonade est composée de deux parties distinctes de point de vue histologique ; la partie interne, centrale où s'épanouissent les vaisseaux qui pénètrent dans l'ovaire à partir du hile, et qui forme la médullaire.

La partie externe, la plus large, occupant les deux tiers de l'organe, contenant les éléments de la gamétogenèse, et qui forme la corticale (GRIGNON, 1996).

L'ovaire a une double fonction, libère un ovule et secrète les hormones sexuelles femelles (œstrogènes, progestérones, androgènes).

Ces deux ordres sont sous la dépendance de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien.

IV-2- Tractus génital :

Mesurant environ 40 cm pour une chèvre adulte et il est enroulé sur lui même lorsque la chèvre n'est pas en gestation (JEAN, 1991).

1- L'oviducte ou trompe de Fallope :

Long de 12 à 16 cm, conduit reliant les ovaires, qu'il coiffe aux cornes de l'utérus situées dans le fond de cet organe. On distingue à chaque trompe, quatre parties :

- Une portion intertitielle : qui traverse l'épaisseur du muscle utérin.

- L'isthme : 0,5 à 1 mm de calibre.

- L'ampoule : qui longe le bord antérieure de l'ovaire puis redescend sur sa face interne, dont le diamètre est de 2 à 3 mm, avec des flexuosités amples et irrégulières.

- Le pavillon : qui coiffe la face interne de l'ovaire et porte des franges très mobiles qui vont capter l'ovule à la sortie du follicule.

La lumière de leur canal est revêtue d'une muqueuse formée d'un épithélium cylindrique avec des cellules ciliées qui assure le transport du zygote de l'ampoule jusqu'à l'utérus où il s'implantera.

En plus de ça, le liquide tubaire permet la survie et l'activité métabolique des spermatozoïdes et de l'œuf « avant et après la fécondation » (BARONNE, 1990).

2- Utérus

Muscle creux, impaire et médian, situé dans le petit bassin, constituant avec les trompes, l'ovaire, et le vagin les organes génitaux internes.

L'utérus reçoit les trompes utérines et s'abouche dans le vagin. Il est destiné à recevoir l'œuf fécondé, en assure sa fixation et enfin à réaliser l'expulsion du nouveau né au cours de l'accouchement (BARONNE, 1990).

3- Vagin :

Long de 8 à 10 cm, conduit musculo-membraneux impaire et médian qui fait partie des organes internes de la femelle (BARONNE, 1990).

Il reçoit la verge pendant le coït, livre le passage du fœtus et à ses annexes pendant le part.

IV-3- Les organes génitaux externes (vulve et clitoris) :

1- Vulve :

Les lèvres de la vulve sont peut saillantes et le relief qui porte la commissure ventrale est court. (BARONNE, 1990).

2- Clitoris :

Il est court chez cette espèce, les piliers sont grêles, long de 20 à 25 cm et leur muscle ischio-caverneux réduit (BARONNE, 1990).

IV-4- La glande mammaire :

C'est une glande cutanée, exocrine dont la fonction est de sécréter le lait (GRIGNON, 1996). Les glandes mammaires ont un développement et une activité hormono-dépendant, présente dans les deux sexes chez l'embryon, elles restent rudimentaires, au même disparaître chez le mâle. Chez la femelle au contraire son évolution et étroitement liée à celle de l'appareil génital.

A peine ébauchées pendant la jeunesse, elle se développent rapidement à l'âge de la puberté, prennent tout leur volume à la fin de la gestation et présentent leur maximum d'activité après la naissance des jeunes.

Elles se tarissent et reviennent ensuite sur elles mêmes quant la période d'allaitement est terminée.

Durant la vieillesse, la mamelle entre en involution sénile (BARONE, 1990).

La mamelle ou pis est située dans la région inguinale, d'une forme demi-sphérique largement fixée à l'abdomen, prolongée à l'avant et à l'arrière.

Elle comprend deux parties indépendantes appelées quartiers droit et gauche ; chaque quartier est formé d'un tissu glandulaire et d'un tissu conjonctif de soutien.

Le tissu glandulaire comprend des alvéoles où se produit la sécrétion du lait, et un système de canaux évacuant le lait vers la citerne du trayon (CARDOEN et DELAHAYE, 1996).

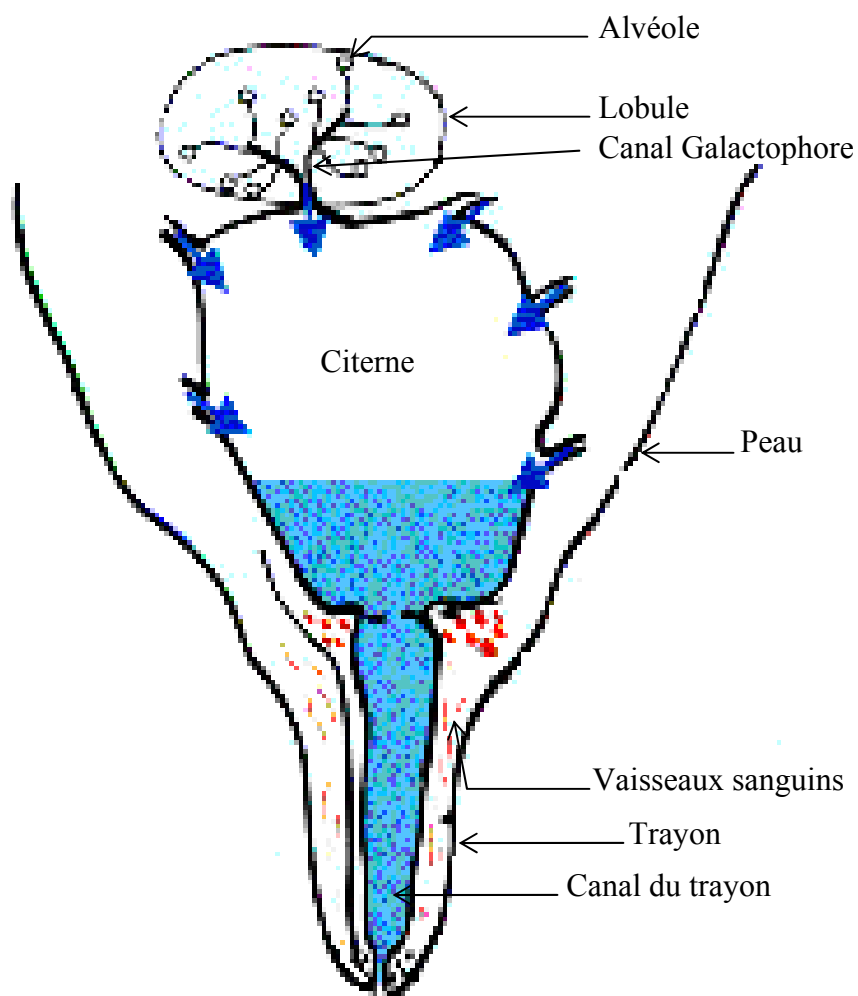


Figure IV.2 : Coupe de mamelle de la chèvre (REVEAU).

V- ANATOMO HISTOPHYSIOLOGIE DE L'UTERUS

V-1- Localisation de l'utérus:

C'est un viscère creux, pourvu d'une muqueuse riche en glandes et d'une musculature puissante.

Il reçoit le ou les oeufs fécondés. Il assure leur implantation puis la nutrition d'un ou des conceptus par l'intermédiaire du placenta.

Enfin, lorsque le développement d'un ou des foetus est terminé, ses contractions les chassent vers l'extérieur par le vagin et le sinus uro-génital, assurant ainsi la parturition.

L'utérus est très petit à la naissance et de faible volume jusqu'à la puberté.

Chez l'adulte, il change de consistance et de volume au cours des cycles sexuels, mais ces changements sont de faible importance en regard de ceux qu'il présente au cours de la gestation.

En dehors de la gestation, sa couleur est, jaune rosé, parfois rougeâtre. Sa consistance compacte, souple et plus molle, mais variable avec les périodes du cycle.

L'organe est plus ou moins turgescent lors de l'oestrus. Ses dimensions varient en fonction du nombre et du volume des conceptus portés par animal (BARONE, 1978).

V-2- Conformation extérieure:

L'utérus est bipartitus, unifié sur une courte partie caudale ou corps. Celui-ci possède une communication simple et médiane avec le vagin et se prolonge crânialement par de très longues cornes, qui forment la majeure partie de l'organe (BARONE, 1978).

V-3- Conformation intérieure:

La cavité de l'utérus est à peu près virtuelle, en dehors de la gestation, elle ne renferme qu'un peu de mucus, dont la quantité varie en fonction des phases du cycle sexuel.

On peut y distinguer deux parties très différentes. La plus vaste occupe le corps et les cornes, c'est le cavum utérin proprement dit.

L'autre parcourt le col et aboutit au vagin, elle est étroite et constitue le canal cervical (BARONE, 1978).

V-4- Histophysiologie de l'utérus:

Trois tuniques composent la paroi de l'utérus: une séreuse, une musculuse est une muqueuse, respectivement nommées périmétrim, myomètre et endomètre (BARONE, 1978).

- Périmétrium:

Le périmétrium est formé d'un tissu conjonctivo-élastique riche en vaisseaux et nerfs et revêtu en surface par le mésothélium péritonéal.

Il est très adhérent à la musculuse, sauf dans la partie la plus caudale du corps et sur le col, ou il est un peu plus facile à détacher, ainsi que dans l'angle de rencontre des cornes (BARONE, 1978).

- Myomètre:

IL est épais, constitué par trois couches inégales, mal délimitées (BARONE, 1978).

* Couche superficielle ou longitudinale:

Formée de faisceaux de fibres lisses dont l'orientation est longitudinale, est à peu près conservée dans les cornes de l'organe mais fortement altérée dans le corps, où les faisceaux les plus superficiels deviennent obliques ou directement transversaux.

* Couche moyenne:

Soutien un très important plexus vasculaire, elle acquiert un nombre croissant de fibres musculaires lisses qui proviennent des deux autres couches.

* Couche profonde:

À une orientation transversale et une disposition sphinctérielle. Elle est pauvre en éléments conjonctifs mais mêlée de fibres élastiques plus ou moins abondantes.

- Endomètre:

Le terme endomètre est réservé au revêtement du cavum utérin proprement dit.

La muqueuse est l'objet d'une description distincte (BARONE, 1978).

a- Endomètre proprement dit:

Cette muqueuse comporte un épithélium et une épaisse propria dont la partie profonde tient lieu de sous- muqueuse.

L'épithélium pousse dans la propria des tubes glandulaires et l'ensemble présente de larges variations au cours des cycles sexuels.

La propria est constituée par du tissu conjonctif primitif avec beaucoup de cellules rondes basophiles.

Elle renferme des glandes utérines, qui sont des glandes tubulaires, ramifiées dont la partie terminale est enroulée en spirale qui parviennent jusqu'à la couche musculaire de l'organe et même y pénètrent (GRAUet WALTER, 1975).

V-5- Vascularisation de l'utérus :

L'utérus possède une vasculo innervation extrêmement riche. Son système vasculaire est doué d'une plasticité remarquable, qui lui permet de se prêter à toutes les modifications imposées par les cycles sexuels.

Pendant la gestation les vaisseaux acquièrent une longueur et un volume extraordinaire, leur répartition sur l'utérus présente des variations interspécifiques qui paraissent en rapport avec le nombre de conceptus que l'organe peut porter (BARONE, 1978).

1- Artères :

L'utérus reçoit son sang des deux artères utérines, droite et gauche. En outre et de chaque côté, la partie proche de la trompe est irriguée par le rameau utérin de l'artère ovarique, tandis que le col et une petite partie du corps sont irrigués par le rameau utérin de l'artère vaginale.

L'artère utérine :

Elle est le vaisseau principal, naît de l'iliaque interne, en commun avec l'artère ombilicale. Des anastomoses transversales s'établissent en outre d'un côté à l'autre au niveau du corps et du col de l'utérus (BARONE, 1978).

2- Veines :

Les veines de la paroi utérine constituent des réseaux similaires à ceux des artères mais plus anastomosées (BARONE, 1978).

3- Lymphatiques :

Les vaisseaux lymphatiques sont nombreux dans la paroi utérine et se développent beaucoup pendant la gestation (BARONE, 1978).

4- Nerfs :

L'innervation de l'utérus est assurée surtout par des fibres sympathiques. Les relais dans lesquels se trouvent les cellules dont proviennent ces fibres sont constitués par les ganglions mésentériques caudaux et les ganglions pelviens (BARONE, 1978).

V-6- Modifications apportées par la gestation :

L'utérus présente pendant la gestation d'importantes modifications, qui concernent en particulier sa conformation, sa topographie et sa structure. (BARONE, 1978).

1- Conformation :

Lorsque la gestation est gémellaire, ce qui est fréquent chez la chèvre, le développement des deux cornes utérines est à peu près symétrique.

Les caroncules prennent un développement énorme et sont nettement pédonculées (BARONE, 1978).

2- Topographie:

Pendant la gestation l'utérus devient entièrement abdominal, en raison de l'accroissement de son volume et aussi de son poids qui l'entraîne sur la déclivité de la paroi du ventre (BARONE, 1978).

3- Structure:

C'est l'endomètre qui présente les modifications les plus remarquables. La phase oestro-progestative du métoestrus se prolonge durant la gestation en raison de la persistance du corps jaune, la muqueuse épaissie et hyperhémie, présente des glandes abondantes, très développées et actives.

La sécrétion de ces dernières constitue un véritable lait utérin, qui assure la nutrition des conceptus (BARONE, 1978).

Toute fois, les modifications apportées par la gestation sont si intenses que l'utérus ne retrouve jamais intégralement son état primitif.

Sa paroi reste un peu plus épaisse et plus ferme, sa musculature plus développée et le col plus compact, avec un ostium externe moins régulier.

Les vaisseaux demeurent aussi plus gros et surtout plus longs, les artères étant particulièrement flexueuses.

VI- ANATOMIE PROPREMENT DITE DU VAGIN

VI-1- Localisation:

Le vagin est chez tous les mammifères un conduit impaire et médian logé dans la cavité pelvienne (GRAUet WALTER, 1975).

Selon GIRODet CZYBA, (1968) le vagin est un conduit musculeux, membraneux impaire et médian à parois très extensibles, qui s'étend de l'utérus à la vulve.

Dans les conditions habituelles, la cavité vaginale est virtuelle ; les parois antérieures et postérieures du vagin étant très rapprochées.

VI-2- Conformation extérieure :

Pourvu de parois molles et plus minces que celles de l'utérus, sa longueur moyenne est de 8 à 10 cm.

Sa cavité est virtuelle à l'état de repos; mais lors de la parturition, sa dilatation est telle qu'il occupe toute la place libre dans la cavité pelvienne.

Le vagin est situé à peu près dans l'axe du bassin, son extrémité crâniale s'incurve un peu ventralement, amorçant la déclivité de l'utérus (BARONE, 1978).

VI-3- Conformation intérieure :

La cavité du vagin est donc délimitée par une paroi dorsale et une paroi ventrale qui se raccordent de chaque coté sur un fort sillon élargi dorso-ventralement.

Elle est tapissée par une muqueuse jaune rosée dans les périodes de repos, plus rouge et congestionnée lors de l'œstrus.

La muqueuse montre des plis remarquables au voisinage du col utérin appelés: rides du vagin.

L'extrémité crâniale du vagin vient s'insérer autour du col utérin en ménageant autour de la portion vaginale de celui-ci, un cul de sac circulaire généralement profond, « le fornix du vagin ».

L'extrémité caudale, généralement un peu plus étroite, se continue par le sinus urogénital, qui forme le vestibule.

La communication entre les deux parties constitue l'ostium du vagin ; Son pourtour est marqué par un vestige du tubercule sinal qui constitue l'hymen (BARONE, 1978).

VI-4- Vaisseaux et nerfs :

1- Les vaisseaux sanguins :

Le sang est apporté par l'artère vaginale, qui équivaut à l'artère prostatique du mâle et provient de l'artère iliaque interne directement.

Les veines du vagin sont remarquables par leur nombre et leur volume. Elles naissent de veinules sous épithéliales et musculaires dont les anastomoses sont si volumineuses et nombreuses qu'elles constituent dans la paroi un plexus souvent visible à travers la muqueuse. Ce plexus est drainé de chaque côté par les racines d'une veine vaginale (CHEVREMONT, 1979).

2- Les vaisseaux Lymphatiques :

Ils sont disposés en trois réseaux ; l'un, le plus dense et le plus fin, est situé dans la propria de la muqueuse ; un second est logé dans la musculature, le dernier, à larges mailles, est périvaginal.

Ces trois réseaux, largement communicants, sont drainés par des troncs volumineux qui aboutissent aux nœuds lymphatiques iliaques internes, accessoirement hypogastriques, ano-rectaux, sacraux, voie lambo-aortiques (CHEVREMONT, 1979).

3- Les nerfs

Ils proviennent du système sympathique par l'intermédiaire du nerf hypogastrique et du système parasympathique par l'intermédiaire des nerfs sacraux (CHEVREMONT, 1979).

VI-5- Physiologie du vagin :

Les fonctions du vagin sont multiples :

A) Au cours du coït, le vagin est le réceptacle du pénis. A l'occasion d'une stimulation sexuelle, plusieurs phénomènes se déroulent au niveau du vagin, en particulier une congestion vasculaire avec dilatation intense des plexus veineux périvaginaux, une transudation séreuse

et en fin, lors des contractions musculaires liées peut être à l'action des $\text{PGF}_{1\alpha}$ et $\text{PGF}_{2\alpha}$ contenues dans le sperme, favorisent l'ascension rapide des spermatozoïdes.

Au cours de l'expulsion, le vagin se distend pour permettre le passage du fœtus (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

B) Le sperme s'y dépose et s'y coagule, les bulbes vaginaux étant un lieu de stockage jusqu'à ce que le « réservoir » endocervical et son mucus soient atteints par les spermatozoïdes.

Les plis vaginaux et les muscles sous-jacents permettent la distension vaginale pour le coït et l'accouchement « mise bas » (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

C) L'absorption au niveau du vagin est mal connue, et elle se fait à travers l'épithélium qui assure le contrôle de la diffusion de produit très variés et probablement à un rythme constant (PUNDEL, 1967).

D) Les contractions utéro tubo vaginales sont activées par le liquide vaginal possédant des prostaglandines aux propriétés ocytociques dont le maximum se situe pendant la phase ovulatoire (PUNDEL, 1967).

E) Le liquide vaginal contient des enzymes agissant dans la capacitation des spermatozoïdes, des inhibiteurs d'enzymes, des immunoglobulines et des composés aromatiques : les acides aliphatiques odoriférants (PUNDEL, 1967).

F) Enzymes vaginaux ; La couche basale a une haute activité enzymatique (déhydrogénase succinique, phosphatase alcaline, bêta -glucuronidase phosphamidase).

Les couches supérieures qui stockent le glycogène possèdent de l'alpha naphthyl- estérase, la bêta glucuronidase, la phosphatase alcaline.

La synthèse du glycogène est activée par les oestrogènes, puis il est transformé en glucose (MAILLET et DAVID, 1974).

G) le milieu vaginal est fortement acide, en raison d'un taux élevé d'acide lactique qui est fabriqué par les bacilles vaginaux de Döderlein, cette acidité joue un rôle essentiel de protection contre l'ascension des germes banaux à partir de la vulve

VI-6- Histologie de vagin

La paroi du vagin comporte trois couches disposées concentriquement de la lumière vers la périphérie (POIRIER et al., 1975).

1- La muqueuse :

Comporte comme toute muqueuse, un épithélium reposant par l'intermédiaire d'une lame basale sur un chorion de tissu conjonctif.

- L'épithélium

C'est un épithélium pavimenteux pluristratifié, non kératinisé, épithélium dit de «type épidermoïde» (GIRODET CZYBA, 1968).

a) Sur une coupe, on y distingue 5 couches cellulaires :

- La couche inférieure, ou «Stratum Cylindricum» (C1) :

Inséré sur la membrane basale et correspondant aux cellules germinatives ou cellules basales internes. Qui apparaissent arrondies avec un noyau relativement volumineux et un cytoplasme basophile.

- La couche sous-jacente, ou «stratum Spinosum profundum» (C2) :

Est formée de plusieurs strates de cellules rondes devenant polyédriques, unies entre elles par des épines ou ponts intercellulaires qui sont le test de leur différenciation épidermoïdes.

Leur noyau central est relativement volumineux, mais au fur et à mesure de leur croissance, il semble diminuer par suite de l'agrandissement cytoplasmique.

Ces cellules sont appelées sur le frottis basal externe, qui sont un peu plus grandes que les précédentes, le cytoplasme encore basophile.

- La couche de cellules à épines intermédiaires ou «Stratum Spinosum superficialis » (C3) :

Leur cytoplasme est plus étalé, et leur noyau est petit ; sur l'exfoliation, elle portent le nom de cellules intermédiaires.

Qui sont de forme d'une lozange à contour polygonal, à bords progressivement aplatis

- La couche toute superficielle ; ou «Stratum Corneum» (C5) :

Est constituée de larges cellules plates à noyau pycnotique, et cytoplasme acidophile. Appelée aussi la couche fonctionnelle en raison des modifications que provoquent les actions hormonales.

- Entre la couche superficielle et la couche intermédiaire, « Dierks » a décrit une assise de cellules plates à noyaux pycnotiques rarement reconnaissables sur les coupes, « Zone de Cornification Intraépithéliales de Dierks » (C4) (De BRUX, 1982).

b) Quoi qu'il en soit de la forme des cellules et de l'aspect de leur cytoplasme et de leur noyau, les cellules de l'épithélium vaginal ont un certain nombre de caractères en commun :

- ✓ La présence de tonofilaments dans leur cytoplasme.
- ✓ L'adhésion de leur membrane cellulaire par des desmosomes.
- ✓ L'abondance du glycogène dans leur cytoplasme « surtout au niveau des cellules des couches intermédiaires » (POIRIER et al., 1975).

- Le chorion :

La propria, est un conjonctif dense, mêlé de fibres élastiques et souvent infiltrée de lymphocytes. Ceux-ci s'accumulent en certains points, surtout dans la partie caudale de l'organe pour former des lymphonodules « Lymphonoduli Vaginales » (BARONE, 1978).

Selon POIRIER et al, (1975) le chorion du tissu conjonctif est caractérisé par l'adventice des fibres élastiques, des cellules lymphoïdes et des capillaires sanguins, veinules et veines « formant un plexus veineux dans la zone profonde du chorion » ainsi que par l'absence totale de glandes.

- La membrane basale :

Terme utilisé en microscopie optique pour définir la zone frontière entre l'épithélium et les tissus conjonctifs adjacents, et se compose en réalité comme l'a montré la microscopie électronique de trois couches successives : la membrane basale de la cellule épithéliale, une zone électriquement moins dense de 400 Å d'épaisseur et une lame basale épaisse de 700 Å environ constituée par un enchevêtrement de fins filaments de nature collagénique (PUNDEL et al, 1967).

2- La musculuse :

Constituée d'une couche de fibres circulaires et d'une couche de fibres longitudinales.

Le muscle vaginal est relativement mince de teinte rosée traversée par de nombreux vaisseaux et nerfs ; il est mêlé d'un conjonctif inter fasciculaire abondant, continue par l'adventice (BARONE, 1978).

De multiples faisceaux s'irradient dans l'adventice pour se porter soit vers le rectum, soit vers la vessie.

Le plan moyen est peu distinct simplement représenté par d'importants plexus vasculaires, principalement veineux, logés dans la musculuse.

Quant à la couche profonde, elle est circulaire, continue avec les fibres les plus externes du col de l'utérus (GRAU et WALTER, 1975).

3- La séreuse ou adventice :

La séreuse est formée par le territoire viscéral. Elle est doublée d'une sous-séreuse, qui permet sa mobilité.

Cette couche conjonctive mêlée de fibres élastiques, se densifie caudalement au péritoine pour l'adventice.

Celle-ci adhère intimement à la musculuse et se dissocie extérieurement pour se mettre en continuité avec le conjonctif rétro-péritonéal.

Elle abrite les riches plexus vasculo-nerveux périvaginaux (CHEVREMONT, 1979).

VI-7- Histologie de la muqueuse vaginale :

La muqueuse est constituée par un épithélium assez épais de 15 à 300 μ d'épaisseur du type épidermoïde et un derme riche en fibres élastiques « voir figure N°5 ».

1- Histogénèse de l'épithélium vaginal :

Selon les descriptions classiques de KOFF(1933), les 4/5 supérieurs du vagin proviennent du canal utéro-vaginal, tandis que la partie inférieure serait due à des évaginations dorsales du sinus uro-génital.

VILAS(1932) ; MEYER(1937) et FORSBERG. (1978) ont estimé que l'épithélium vaginal primitif disparaît et qu'il est remplacé en sa totalité par l'épithélium malpighien du sinus uro-génital.

Selon POLITZER (1955) la jonction entre l'épithélium cylindrique du canal de Müller et l'épithélium malpighien du sinus uro-génital se fait chez l'embryon de 135 mm au niveau du cul de sac postérieur ; pour BULNER(1957), le remplacement est total chez l'embryon de 140 mm. L'épithélium malpighien définitif glisse sous l'épithélium cylindrique müllerien qui disparaît (De BRUX, 1982).

2- L'épithélium:

Comporte essentiellement trois couches, qui ne sont pas toujours bien séparées. Au moment de l'ovulation, où l'épithélium atteint son développement maximal, on peut reconnaître :

a) Une couche basale, germinative .

b) Plusieurs assises de cellules ovalaires ou polyédriques, avec ponts intercellulaires et tonofibrilles, devenant progressivement plus plates, fusiformes « sont souvent appelées cellules intermédiaires ».

c) Une couche superficielle d'éléments pavimenteux dont le noyau évolue vers la pycnose.

Peu avant ou pendant la menstruation chez la femme, des polynucléaires et des cellules histiocytaires envahissent l'épithélium (CHEVREMONT, 1979).

3- Le derme (Chorion ou Stroma) :

Présente des papilles, nombreuses et hautes, surtout à la paroi postérieure. A sa partie profonde, il devient plus lâche et possède de nombreux vaisseaux sanguins, notamment des veines et veinules disposées en plexus et à large lumière.

Occasionnellement on peut aussi y trouver un follicule lymphatique isolé. La présence de lymphocytes et de polynucléaires est habituelle dans le derme.

Le vagin est recouvert de mucus. Celui-ci provient des glandes du col utérin. La paroi vaginale ne possède pas de glande et reçoit aussi des fibres nerveuses myéliniques « sensibles » et non myélinisées (CHEVREMONT, 1979).

Selon De BRUX (1982), le vagin est recouvert par un épithélium de type épidermoïde au dessous duquel un tissu conjonctif assez lâche ponctué d'une faible quantité de lymphocytes et de plasmocytes et traversé par des vaisseaux dont certains situés près du vestibule s'entourent de fibres musculaires réalisant les vaisseaux érectiles bulbocaverneux. Ces fibres proviennent des releveurs de l'anus et des constricteurs du vagin.

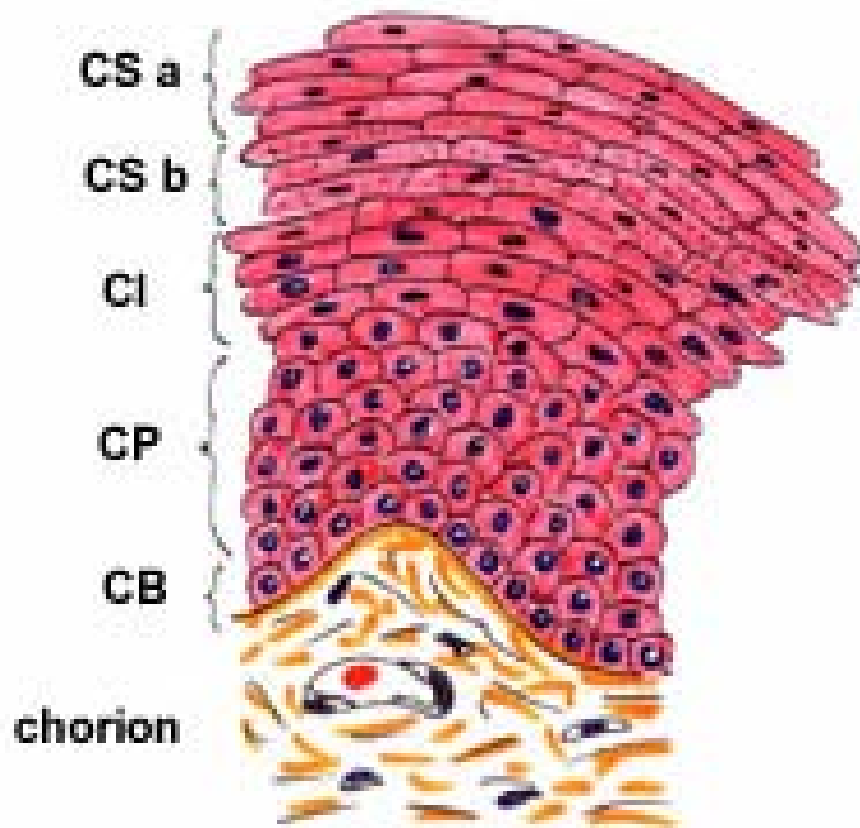


Figure VI.1 : Schéma de la structure de l'épithélium vaginal (De BRUX J, 1982).

VII- CYTOLOGIE DE LA MUQUEUSE VAGINALE

VII-1- Cellule épithéliales

L'épithélium pavimenteux stratifié desquame sous forme de trois types cellulaires.

1- Les Cellules basales :

La cellule basale profonde ou germinative se retrouvera rarement dans les frottis à moins qu'on ait pratiqué un grattage très énergétique d'une muqueuse atrophique ou érodée.

La cellule parabasale fait suite à la couche profonde, elle desquame en placards, elle est arrondie, mesure de 15 à 25 μ de diamètre et un noyau volumineux avec une chromatine finement répartie et un nucléole bien apparent ; le cytoplasme est cyanophile, et les contours cellulaires sont nets (COMPEL, 1982).

2- Les cellules intermédiaires

Selon le même auteur, la cellule intermédiaire mesure environ 30 μ de diamètre, elle a un noyau relativement plus petit que celui de la cellule basale et le volume du cytoplasme augmente. Celui ci se charge de glycogène, particulièrement au cours de la gestation « grossesse » et prend la forme caractéristique en micelle « cellules naviculaires ».

La cellule naviculaire montre un cytoplasme clair, limité par un liseré plus dense constitué par des organites refoulés vers la périphérie et par la membrane cellulaire.

On assiste ainsi à une diminution progressive du rapport entre, le volume du noyau et du cytoplasme qui va s'accroître encore dans les couches superficielles (COMPEL, 1982).

3- Les Cellules superficielles

La cellule superficielle constitue l'étape ultime de la maturation de l'épithélium pavimenteux stratifié. Ce sont des cellules de grande taille, mesurant de 40 à 50 μ de diamètre.

Le noyau est petit et progressivement, la structure interne de celui ci disparaît pour faire place à une masse pycnotique homogène mesurant 5 à 6 μ de diamètre.

Le cytoplasme est volumineux par rapport à la taille du noyau ; il est soit cyanophile, soit plus tardivement éosinophile et aussi la qualité du pH du fixateur explique le passage de la cyanophilie à l'éosinophilie.

La cellule superficielle désquamé sous forme de placard ou de cellules isolées ; la desquamation sous forme isolée est réservée à la cellule la plus différenciée (COMPEL, 1982).

Cellule du Stroma ou du chorion

Le chorion proprement dit est un tissu conjonctif à trame fibreuse et dense, pauvre en cellules, mais riche en fibre élastiques et en vaisseaux.

Dans le chorion, on rencontre des lymphocytes plus au moins nombreux par endroits, et ils peuvent même former de véritables points lymphoïdes (GIRODET CZYBA, 1968).

VII-2- Cellules accompagnant les cellules épithéliales :

Les cellules épithéliales des frottis génitaux sont accompagnées d'autres éléments cellulaires dont la présence qualitative et quantitative possède une signification diagnostic (NELLOR et BROWN, 1966).

1- Les hématies :

Les hématies apparaissent comme de petites masses ovales ou arrondies anuclées, éosinophiles mesurant environ 6 à 7 μ de diamètre. On les retrouve normalement au cours de la phase œstrale.

La présence d'hématies peut provenir aussi d'un prélèvement effectué vigoureusement. En dehors de ces circonstances, leur présence est pathologique (NELLOR et BROWN, 1966).

2- Les leucocytes :

- Les polynucléaires :

Les polynucléaires neutrophiles sont toujours présents dans les frottis cervicaux ou des aspirations endométriales ; ils peuvent être absents ou rares dans les frottis vaginaux.

Les polynucléaires éosinophiles peuvent se rencontrer. Le nombre des polynucléaires augmente considérablement dans les infections, les érosions et les tumeurs vaginales (NELLORet BROWN, 1966).

- Les lymphocytes :

Les lymphocytes sont rencontrés plus rarement dans les frottis.

- Les histiocytes :

Les histiocytes sont des cellules conjonctives mobiles ayant acquis souvent un pouvoir de phagocytose.

Leur taille est légèrement supérieure à celle d'un polynucléaire « environ 12 à 15 μ ».

Le noyau est irrégulier, souvent réniforme et il montre une chromatine disposée en un amas assez volumineuse et irrégulière avec un nucléole visible.

Le cytoplasme est basophile, finement vacuolisé et les limites cellulaires sont plus ou moins bien conservées.

On les trouve fréquemment en petits placards, notamment dans les frottis de type inflammatoire (PAPANICOLAOU, 1953).

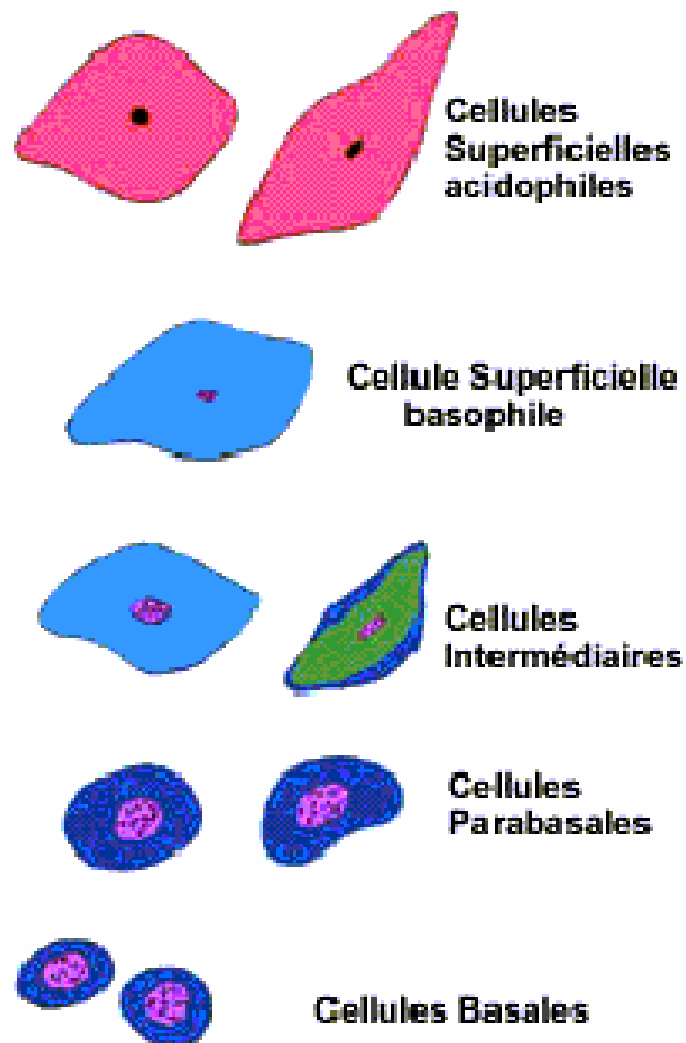


Figure VII.1 : Aspect de l'épithélium vaginal sur frottis (GIROD et CZYBA ,1968).

VIII- LES PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES DE LA REPRODUCTION

VIII-1- Puberté :

Se définit par la période de la vie où débute l'activité des gonades et où apparaissent certains caractères sexuels secondaires ; elle se manifeste par l'apparition des cycles œstraux qui correspondent à la première ovulation (CAMPet al, 1983).

Elle dépend de plusieurs facteurs.

1-développement corporel et l'âge :

L'âge à la puberté dépend des espèces et pour une espèce donnée, il dépend des caractères génétiques et surtout du niveau nutritionnel au cours de la croissance (DEKKICHE, 1987).

Les jeunes chevrettes sont physiologiquement capables de se reproduire dès l'âge de quatre à six mois.

LAHIRIGOYEN (1973) voit que les chevrettes ne sont pas saillies avant six mois.

CASAMITJANA et HOLTZ(1980) préconisent la mise en reproduction des chevrettes lorsqu'elles atteignent les deux tiers de leur poids adultes.

2 -Races :

La puberté, diffère entre les races de chèvres des différents pays. La chèvre Angora se reproduit à l'âge de 18 à 20 mois, par contre la race Pygmy atteint la puberté à l'âge de 3 à 4 mois. (ZARROUK, 2001).

3 -Date de naissance :

CADIAU(1969) montre que les animaux nés assez tôt durant l'année peuvent se reproduire en automne, mais ceux nés après le mois de mars n'auront souvent leur première chaleur que l'année suivante à l'âge de seize ou dix-huit mois.

CORTTEL (1979) remarque que les chèvres mettant bas tôt « Novembre » produisent deux fois plus de lait que celles qui mettent bas en « Mai » 700 kg au lieu de 350 kg.

4 - Effet du mâle :

L'apparition du premier oestrus est avancée par l'exposition à des boucs (AMOUH et BRYANT, 1984 ; GREYLING et VAN NEIKERK, 1990).

Mais les premiers oestrus sont souvent dissociés de l'apparition de la première ovulation.

5- Climat et latitude :

Ces deux paramètres sont très importants pour l'âge de la puberté ; ainsi en climat tempéré, avec un peu de variations saisonnières « ex : Hawaï, Nouvelle Zélande », la puberté apparaît avant 6mois. En revanche, en région aride ou froide, il n'y a pas de cycle à la première année (RIPPEL, 1974).

6- Alimentation :

La puberté n'intervient que lorsque la chevrette atteint un poids suffisant, soit 44 à 55% de son poids adulte (CAMP et al ., 1983).

De plus, seul une alimentation qualitativement et quantitativement équilibrée permet un bon développement et fonctionnement de l'appareil génital. Les carences sont au contraire responsables de la baisse de la fertilité (HOURS, 1980 ; MAHMOOD et al, 1991).

VIII-2- Saison sexuelle :

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

L'activité sexuelle des caprins est en général très saisonnière (CORTEEL, 1977).

Cette activité ne se manifeste que durant une période connue sous le nom de la saison sexuelle.

La chèvre est un animal poly-oestral (SHELTON, 1977) où s'extériorise 6 à 8 cycles oestriens chaque année (CORTEEL in Itovic, 1975). Ces cycles se manifestent de Septembre à Janvier, où les teneurs hypophysaires en hormones gonadotropes sont élevées (ASDELL, 1926 ; TURNER, 1936 ; HENDERSON et al, 1988).

GREYELING et VAN NIEKERK, (1990) ; ALBAGGAL et al., (1993) ; SURESHKUMAR et JANAKIRAMAN, (1993) et GINTHER et kot, (1994), notent

l'existence de quatre vagues folliculaires durant le cycle oestral, dont l'ovulation s'effectue au cours de la dernière vague.

D'autres chercheurs remarquent la présence de follicule dominant durant la vague, et son absence dans d'autres comme il y a la présence de deux follicules dominants en commun (GORDON, 1997).

L'autre période est appelée la période d'inactivité sexuelle de Février à Mai ; les ovaires sont au repos et les teneurs en hormones hypophysaires sont faibles.

Le moment et la durée de la saison sexuelle dépendent de plusieurs facteurs :

1- Situation géographique :

Dans les régions tempérées, la chèvre est une espèce saisonnière (OUIN, 1997).

En région tropicale, les chèvres se reproduisent pendant toute l'année. Quarante pour cent des chèvres créoles de Guadeloupe présentent pendant neuf mois de l'année un moment d'ovulation et un comportement d'oestrus au moins une fois par mois. Pendant les trois autres mois, 80% des femelles présentent au moins une ovulation mensuelle (CHEMINEAU, 1986).

Les chèvres locales de Malaisie présentent aussi une activité oestrienne et ovarienne toute l'année (SUTHERLAND, 1988).

De même, certaines populations locales d'Inde ou les Red Skoto du Nigeria ne semblent pas présenter de périodes importantes d'anoestrus et d'anovulation en cours de l'année (RAJKONWAR et BORGHIN, 1978 ; HAMBOULOU et OJO, 1985).

Ces populations ont le potentiel de se reproduire toute l'année (DEVENDRA et BURNS, 1970).

Au Venezuela, GONZALEZ-STAGNARO et MADRID (1982) ont observé deux périodes d'activité sexuelle ; la première en Août –Septembre et la seconde en Mai –Juin.

Pour la zone Sahélienne du Sénégal, la mise bas se fait en moyenne une fois par an (TOURRAND et LANDAIS, 1996).

Au Maroc, la race laitière D'Mane, que certains éleveurs appellent « horra » ou « Beldia » peuvent mettre bas durant toute l'année (EZZAHIRI et BELAKHAL, 1989).

HELLAL, (1986) rapporte que la race locale Algérienne peut mettre bas deux fois par an.

2- Race :

Certaines races sont adaptées à leur milieu, par exemple, la race Saanen préfère les climats tempérés ; la chèvre Toggenberg tolère bien le froid à moins cinq degrés Celsius mais supporte mal la chaleur à plus de 40 degrés Celsius.

La chèvre Guadeloupéenne, à une faible activité sexuelle au printemps, mais elle est importante en automne, la Barbarine à une saison sexuelle prépondérante au printemps.

La chèvre de races Alpines élevées en Guadeloupe, est en anoestrus du mois de Février au mois d'Août.

3- L'état physiologique :

Chez les chevrettes et les chèvres tarées, les cycles commencent et se terminent un mois plus tard que chez les races en lactation.

Après le part, dans des races comme la Barbarine à saison continue, les chaleurs reviennent à 75% dans les 50 jours surtout en présence de bouc (PERRIN et CASAMITJANA, 1988).

4- Influence du bouc et des chèvres en chaleur :

SHELTON, (1960) ; CORTEEL et al, (1983) et BON DURANT, (1986) ont démontré que la présence d'un bouc 10 jours avant la date présumée des chaleurs avance celles-ci de quelques jours.

Des chevrettes Barbarines en présence d'un mâle au mois d'Octobre viennent toutes en chaleurs dans les 30 jours « 55% en une semaine, 26% dans les trois premiers jours » (RUDGE, 1969).

Les mêmes auteurs indiquent que la présence de quelques chèvres en chaleur dans un troupeau peut aussi favoriser le déclenchement d'oestrus.

5- L'alimentation :

Tout déséquilibre alimentaire est néfaste ; ainsi, la mise en place d'un flushing au moment de la reproduction augmente la fertilité (HOURE, 1980 ; HENNIAWATI et FLETCHA, 1986 ; MAGMOOD et al, 1991).

VIII-3- Cycle sexuel de la chèvre :

A- Durée du cycle :

Le cycle oestral correspond à une succession de phases nécessaires à la réalisation de la fonction reproductrice ; il a une durée variable selon les individus de 16 à 23 jours avec une durée moyenne de 21 jours (CAMP et al., 1983 ; BUGGIN, 1990 ; LOPEZ-SEBASTIAN et al, 1993).

Cette durée varie peu en fonction de la race, cependant, en plus de ces cycles normaux, des cycles courts et des cycles longs peuvent être observés.

Les cycles courts, de 2 à 6 jours, sont fréquemment observés chez les chevrettes ; ils sont considérés comme physiologiques. Dans ce cas, le premier œstrus est anovulatoire et aucun corps jaune ne se forme (CAMP et al, 1983).

Les cycles longs, de 25 à 44 jours, sont observés chez les chèvres en lactation ou lorsque la saison est défavorable ; l'œstrus est alors très court et peu marqué (DERIVAUX et ECTORS, 1986 ; LOPEZ-SEBASTIAN et al, 1993).

B- Durée des différentes phases :

1- le Proestrus :

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

2- l'Oestrus :

Il dure en moyenne 36 heures (Henderson et al., 1988) avec des extrêmes de 22 à 48 heures (Delcampo et al., 1985). C'est durant cette phase, entre la 24^{ème} et la 36^{ème} heure, qu'a lieu la ponte ovulatoire. L'activité des ovaires est dissymétrique : l'ovaire droit étant le plus actif, 57 % des corps jaunes sont situés à droite (Kadu et kaikimi, 1987 ; LOPEZ-SEBASTIAN et al., 1993).

3- 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.

4- Dioestrus :

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 (SHANiet ROY, 1967).

L'ensemble métoestrus et dioestrus durent entre 14 et 17 jours.

VIII-4- Comportement sexuel au moment de l'oestrus :

Le comportement sexuel femelle est en général plus difficile à identifier que le mâle, la chèvre est beaucoup plus expersive que d'autres femelles de mammifères domestiques (Mc TAGGAR,1971 ; ROUGER,1974 ; DUMBARet al .,1990 ; OKADAet al ., 1996).

La première phases appétitive de l'interaction sexuelle consiste, en une phase de recherche et de stimulation du partenaire ; on parle de proceptivité de la femelle selon la terminologie proposé 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 bêlement et souvent d'émission d'urine.

Le comportement stimule les approches du mâle auquel la femelle finit par répondre en s'immobilisant, ce qui provoque des séries de chevauchement et l'accouplement.

La chèvre est dite réceptive.

Pendant l'oestrus, les femelles présentent également un comportement homosexuel de chevauchement des chèvres en oestrus.

VIII-5- Endocrinologie :

1- L'activité endocrinienne chez la chèvre :

La chèvre manifeste des cycles œstrient et ovulatoires qui se succèdent à intervalles plus au moins réguliers.

Dans les races saisonnées, la cyclicité n'est pas permanente au cours de l'année, définissant ainsi une saison d'anoestrus et une saison sexuelle.

A- L'activité endocrinienne pendant la saison sexuelle :

Le déroulement du cycle est principalement sous contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Au niveau de l'hypothalamus, on trouve les centres tonique et cyclique qui libèrent la G_n RH.

Le premier se trouve au niveau des noyaux arqués, il est responsable de la sécrétion pulsatile de G_n RH de faible amplitude « 1ng/ml » qui assure le maintien d'un niveau de base de FSH et LH permettant la croissance folliculaire (SALAMA, 1972).

Le deuxième est situé au dessus du chiasma optique, il est responsable de la décharge de G_n RH qui induit les pics de FSH et LH (MOORE et EPPLESTON, 1979).

La LH est libérée sous forme de décharges pulsatiles dont la fréquence est négativement corrélée avec le niveau de P_4 plasmatique d'origine lutéale (SUTHERLAND, 1987). La P_4 exerce un rôle de rétroaction négative dans la régulation de la LH au cours du cycle.

Les quantités circulantes dans le sang périphérique doivent être suffisantes pour exercer un rétrocontrôle efficace (SUTHERLAND 1987 b ; CHEMINEAU et al, 1988).

Aux alentours des jours 16-17 du cycle, la $PGF_{2\alpha}$ utérine sous l'influence de l'ocytocine ovarien provoquent la lutéolyse (HORTON et POLYSER, 1976 ; HOUMAIDA, 1986).

Suite à celle-ci une brusque diminution de la P_4 entraîne une forte augmentation de la fréquence de décharge des pulses de LH et de leur amplitude (MORI et KANO 1984 ; SUTHERLAND, 1987a).

L'activité gonadotrope provoque une stimulation de la croissance des follicules de diamètre supérieure à 1,0 mm ; ils secrètent alors l'oestradiol 17- β en quantités croissantes.

Le niveau plasmatique s'élève de 10 à 30 pg/ml dans les trois jours précédant l'oestrus, ce qui induit un rétroaction positive (Bono et al, 1983 ; MORI et KANO, 1984 ; DIAL et al, 1985 ; AKUSU et al, 1986).

Une décharge massive de LH par l'hypophyse, c'est le pic préovulatoire, il dure de 8 à 10 heures et son niveau dépasse 50 mg/ml de plasma. Le maximum d'oestradiol a lieu 10 à 15 heures après le début de l'oestrus (CHEMINEAU et al, 1982 ; GANZALEZ STAGNARO et al, 1982 ; MORI et KANO, 1984 ; PELLETIER et al, 1982).

La FSH est également libérée massivement en même temps que la LH et pour la même durée, un second pic est de durée plus longue que le premier est observé 48 heures après le premier (CHEMINEAU et al ., 1982 ; BANO et al ., 1983).

Un premier pic de la prolactine est observé dans les vingt-quatre heures qui précèdent l'oestrus, puis une décharge massive se produit en même temps que le pic préovulatoire de LH (CHEMINEAU et al, 1982 ; GANZALEZ STAGNARO et al, 1984b).

La décharge préovulatoire de gonadotropines provoque la lutéinisation du follicule et l'arrêt de la sécrétion d'oestradiol (CHEMINEAU et al, 1982).

La transformation des cellules folliculaires conduits à l'ovulation qui se produit environ 20 heures après le pic préovulatoire de LH (GANZALEZ STAGNARO et al ., 1984a).

Le follicule se transforme alors en corps jaune et se met à sécréter la P₄, en partie au moins sous l'influence de la LH dont l'activité pulsatile est élevée « 4 à 7 pulses en 8 heures » jusqu'au jour 7 du cycle ou la fréquence stabilise au environs de 1,5 pulses en 8 heures (SUTHERLAND et LINDSAY, 1991). C'est le milieu de la phase lutéale, et un nouveau cycle commence.

B- Activité neuroendocrinienne pendant l'anoestrus :

Chez les races saisonnées, la saison d'anoestrus se caractérise par l'absence quasi-totale de cycle (CHEMINEAU et delgadillo, 1994).

Une faible fréquence des pulses de LH « moins de 2 pulses en 6 heures au début du mois Août » (ZARROUK et Al, 2001), alors qu'il n'y'a pas de P₄ endogène.

La fréquence et l'amplitude augmentent à l'approche de la saison sexuelle ; plus de 3 pulses en 6 heures à la mi-Septembre (CHEMINEAU et al, 1988).

La faible activité de LH pendant l'anoestrus est due à la rétroaction négative forte de l'oestradiol 17-β sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

La présence d'un implant d'oestradiol chez la chèvre castrée provoque pendant la saison d'anoestrus et non pendant la saison sexuelle, une diminution de la fréquence des pulses de LH (de 9 à 4 pulses en 6 heures) (SUTHERLAND, 1987b).

Cette augmentation saisonnière de la rétroaction négative de l'oestradiol est sous le contrôle de la photopériode, par l'intermédiaire de la mélatonine (MORI et al., 1987 ; CHEMINEAU et al ., 1988).

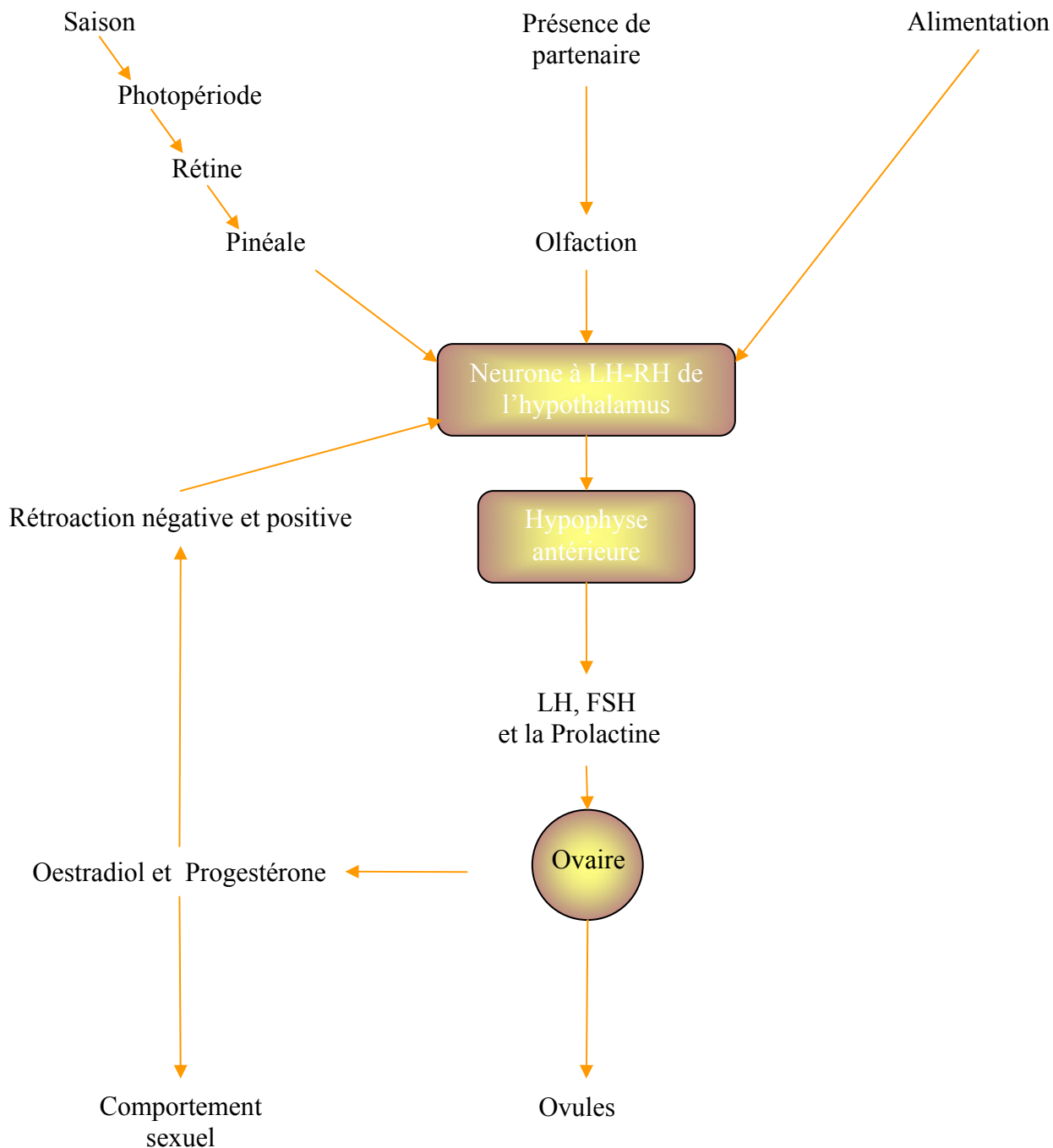


Figure VIII.1 : Relation entre les facteurs de l'environnement, le système nerveux central, l'hypophyse et les gonades chez la chèvre (CHEMINEAU et DELAGADILLO, 1994).

IX- CYCLE DE LA MUQUEUSE VAGINALE

IX-1- Cytologie de la muqueuse vaginale au cours du cycle oestral :

Les frottis ne présentent que des éléments de type malpighien, donc on les retrouve seulement en fonction des étapes du cycle oestral (THIBAULT et LEVASSEUR, 1991).

1- Phase folliculaire ou oestrogénique :

a- Le proestrus :

Le frottis est constitué par des placards de cellules cyanophiles intermédiaires et superficielles à noyaux relativement volumineux.

L'éosinophilie et la pycnose d'abord basses s'élèvent progressivement (30% pour l'éosinophile, 50 à 60% pour la pycnose).

Les leucocytes et histiocytes abondants au début deviennent rares. Les hématies disparaissent et le mucus est peu abondant (PUNDEL, 1952).

b- L'oestrus :

Le pourcentage des cellules superficielles isolées augmente par rapport aux placards superficielles et intermédiaires.

Les cellules éosinophiles deviennent nombreuses « 30 à 50 % », la pycnose s'élève pour atteindre 40 à 80 %, et les leucocytes confèrent aux frottis un aspect "propre" (PUNDEL, 1952).

2- Phase lutéale ou progestéronique

a- Le métoestrus :

Les cellules superficielles éosinophiles à noyaux pycnotiques atteignent leur taux le plus élevé et constituent la majorité des éléments cellulaires. Les leucocytes sont rares, et le mucus est absent (COMPEL, 1982).

b- Le dioestrus :

On assiste à une diminution du nombre de cellules superficielles éosinophiles à noyaux pycnotiques et réapparition des placards de cellules cyanophiles superficielles et intermédiaires. L'éosinophilie et la pycnose régressent, quelques leucocytes et le mucus réapparaissent. Dans les placards de cellules intermédiaires, on note la présence d'éléments de types naviculaires « cellules riches en glycogène » (COMPEL, 1982).

c- L'anoestrus :

Les placards de cellules cyanophiles superficielles et intermédiaires sont majoritaires. Le pourcentage d'éosinophilie et de pycnose tend à se stabiliser.

Le nombre de polynucléaires augmente, le mucus est relativement abondant ; en fin de cycle, la flore bactérienne lacto-bacillaire est présente et s'accompagne de cytolysse (COMPEL, 1982).

IX-2- Histologie de la muqueuse vaginale au cours du cycle oestral :

On peut distinguer, chez les femelles mammifères adultes, deux phases dans le cycle morphologique de l'épithélium vaginal (PUNDEL, 1966) ;

Une phase de prolifération ou « oestrogénique » et une phase de desquamation ou « lutéale ».

1- La phase de prolifération :

Au début du cycle, l'épithélium vaginal présente les caractères suivants :

- Les couches cellulaires sont hautes.
- Activité mitotique intense dans les couches basales.
- Présence des cellules arrondies dans les couches profondes. Ultérieurement, l'épithélium se modifie ainsi :
 - Les mitoses sont moins nombreuses, mais on en rencontre pendant toute cette phase de prolifération.
 - Des cellules profondes deviennent cylindriques.
 - Les couches superficielles se différencient nettement après la transformation des couches sous-jacentes.
 - L'éosinophilie cytoplasmique s'accroît dans les couches superficielles.

- Du glycogène apparaît d'abord dans la couche basale puis sa présence s'étend aux assises plus superficielles et notamment dans la couche intermédiaire.
- Dilatation vasculaire au niveau du chorion.

2- Phase de desquamation :

Après l'ovulation l'épithélium vaginal se modifie comme suit :

- Les cellules superficielles « gonflent » d'où une augmentation globale apparente de la hauteur de l'épithélium.
- Ces cellules superficielles s'affaissent ensuite : les unes desquament, les autres diminuent de volumes.
- Le glycogène intercellulaire régresse.
- Aplatissement de la vascularisation au niveau du chorion.
- Infiltration leucocytaire.

X- CYTO-HISTOLOGIE FONCTIONNELLE AU COURS DE LA GESTATION

X-1- Définition de la gestation :

La gestation peut se définir comme l'avant dernière étape du cycle sexuel complet de la femelle.

Elle fait suite à la fécondation et précède la dernière étape, la lactation (JEAN CLOS et YVES 1998). Elle est Caractérisée par le développement de l'embryon et le fœtus

C'est le développement de l'oeuf « in utero » depuis le moment de la fertilisation jusqu'au moment de la parturition, représente l'état gestatif (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

X-2- Biologie de la gestation :

Selon une démarche chronologique, nous envisagerons successivement trois périodes :

- Période de l'œuf : très courte, s'étend du moment de la fertilisation jusqu'à l'éclosion blastocytaire.
- Période embryonnaire : correspond à l'organogenèse. L'œuf fécondé s'implante entre le 20ème et le 50ème jour dans la proie utérine (CRAPLET et al ., 1973).
- Période fœtale : la plus longue, correspond au développement fœtal, s'étend de la fin de la période embryonnaire à la parturition.

L'établissement et le maintien de la gestation sont rendus possibles grâce aux interactions entre le conceptus « embryon et enveloppes », l'utérus et le corps jaune ovarien.

Ces interactions ont pour but de prévenir la régression structurale et fonctionnelle du corps jaune ou lutéolyse qui se produit en réponse à la libération épisodique de la $PGF_{2\alpha}$ utérine.

La demi vie fonctionnelle du corps jaune est étendue grâce à un signal de reconnaissance de la gestation produit par le trophoblaste d'où l'appellation de trophoblastine secrétée du jour 14 au jour 17 de gestation.

Il agit de façon paracrine en inhibant la sécrétion pulsatile de la $\text{PGF}_{2\alpha}$ et la transcription du récepteur de l'oxytocine (BAEER et al, 1997).

Le type de placentation chez la chèvre est du type synépithéliochorial.

WOODING (1992) a proposé ce qualificatif pour souligner le rôle essentiel de la fusion cellulaire dans la formation du tissu hybride d'origine foeto-maternelle.

Le tissu hybride résulte de la migration et fusion des cellules binucléées fœtales avec les cellules utérines, qui sont maintenues depuis l'implantation du conceptus « 18-20ème jour après la fécondation » et se poursuivent tout au long de la gestation.

Chez la chèvre, l'ovariectomie bilatérale pendant toute la gestation provoque un avortement, du fait de l'absence de relais placentaire pour la sécrétion de progestérone (WANGO et al ., 1991).

X-3- Durée de la gestation :

La durée de la gestation peut se définir comme étant le temps écoulé, entre le moment de la fécondation et celui de la mise bas, elle est de 153 jours en moyenne.

Cette durée est variable en fonction de la race et de l'individu, il y a un écart allant jusqu'à 13 jours entre les individus d'une même race.

La durée de la gestation pour toutes les races de chèvres est de $150 \pm 2j$ exception faite pour la race Black Bengal chez qui la gestation est de 144 jours (JAINUDEAU et al ., 2000).

X-4- Taille du fœtus au cours de la gestation :

Il mesure un centimètre de long à la fin du premier mois, les noyaux d'ossification apparaissent au cours du deuxième mois, la taille est de 9 cm au troisième mois. Il pèse de 1 à 1,5 Kg au quatrième mois et les poils apparaissent au cinquième mois, il mesure 32 cm et est couvert de poils.

C'est à la fin du 3^{ème} mois de gestation le ou les fœtus se développent rapidement créent des besoins plus élevés et spécifiques de fin de gestation, parallèlement la capacité d'ingestion diminue en raison du volume croissant pris par le ou les fœtus.

X-5- Modifications morphologiques durant la gestation :

L'ensemble du tractus génital est modifié pendant la gestation.

- Les mamelles se préparent, elles deviennent tendues et dures.

- Les ligaments musculaires à la base de la queue se relâchent « on dit que la chèvre se casse ».
- Le bouchon de mucus qui fermait le col de l'utérus depuis le début de la gestation est expulsé et se traduit par un écoulement vaginal plus ou moins visible.
- La chèvre recherche un endroit favorable, « fait son nid », et manifeste de l'inquiétude.
- Lorsque la mise-bas est imminente, la première poche des eaux apparaît, sortant par la vulve et se perçant spontanément à la faveur des contractions.
- Deux heures s'écoulent au maximum entre la sortie des eaux et la naissance des chevreaux (JEAN, 1991).

X-6- Endocrinologie de la gestation :

L'équilibre endocrinien de la gestation chez la chèvre est très complexe et fait intervenir une multitude d'hormones dont les plus importantes sont ; la progestérone, le sulfate d'oestrone, l'hormone lactogène placentaire et les protéines associées à la gestation.

1- La progestérone :

La progestérone est nécessaire à l'établissement et au maintien de la gestation (MEITES et al ., 1951).

En début de la gestation, elle intervient dans le processus de l'implantation du fœtus puis permet le maintien de gestation en contrôlant les contractions du cervix et du myomètre.

En outre, elle possède une activité immunosuppressive empêchant en partie le rejet de l'allogreffe représentée par le fœtus (GARFIELD et al, 1998).

Son dosage aux environs du 21^{ème} jour de gestation peut constituer un moyen de diagnostic (BON DURANT, 1981).

Une concentration de P₄ plasmatique supérieure à 1,4 ng/ml entre les jours 19 et 22 après la fertilisation indiquerait que la chèvre est gestante ; au contraire, une concentration inférieure à 1 ng/ml révélait d'une chèvre non gestante (BON DURANT, 1981).

La concentration en P₄ est plus élevée chez des chèvres à portées multiples que chez des chèvres portant un seul fœtus (THORBURN et al ., 1972).

En effet des concentration élevées de P₄ peuvent indiquer outré la gestation, des conditions physiologiques de cycles plus ou mois longs, mais aussi des conditions pathologiques telles que la persistance du corps jaune lors d'une pseudogestation (WILIAMS, 1986).

2- Le sulfate d'oestrone :

Dans un grand nombre d'espèces, les oestrogènes sont produits par le placenta surtout pendant les deux derniers tiers de gestation (DWYER et ROBERTSON, 1980 ; SAWADA et al.,1995; JANOWSKI et al., 1995).

Ce stéroïde est détectable dans le sang ou dans le lait à partir du 40ème jour de gestation. Son dosage permet de distinguer une gestation d'une pseudogestation ou d'une persistance de corps jaune (MCARTHUR et GEARY, 1986).

3- L'hormone lactogène placentaire :

Cette hormone appartenant à la famille de la prolactine, hormone de croissance est secrétée par le placenta, détectable des le 44^e jour de gestation dans le sang maternel. (CURRIE et al., 1990).

D'après HAYDEN et al., (1979), la production laitière est corrélée avec la sécrétion de l'hormone entre la 11^e semaine et la mise-bas.

Son apparition tardive restreint son utilisation à un diagnostique tardif de gestation.

4- Les protéines associées à la gestation :

Les protéines spécifiques de la gestation sont secrétées dans le sang maternel dès le début de la gestation.

De ce fait, leur dosage peut être utilisé comme moyen précoce de diagnostique de gestation ou de mortalité embryonnaire (GAN et al., 1997 ; SZAFRANSKA et al., 1995).

La PAG est détectable chez toutes les chèvres au 24^e jour après la fécondation. La concentration de la PAG augmente rapidement de la 3^e à la 7^e semaine de gestation (SOUSA, 1998).

X-7- Cytologie au cours de la gestation :

La cytologie vaginale au cours de la grossesse se caractérise par la disparition des modifications cycliques et par l'accentuation progressive de la stimulation progestéronique,

trois périodes se distinguent au cours de la gestation normale (Mc LENNAM et al., 1975 ; PUNDEL et al., 1951) :

1- Cytologie au début de la gestation : (Activité du corps jaune gravidique).

L'activité de type lutéale persiste à s'accroître, et les cellules intermédiaires deviennent majoritaires ; elles desquament en placards qui sont moins épais et s'isolent d'avantage que ceux de la phase post-ovulatoire (HUGOSON et al, 1972).

Le plissement des cellules est marqué et l'accroissement de la charge en glycogène cytoplasmique fait apparaître de nombreux éléments de type naviculaire.

Les noyaux vésiculaires sont arrondis ou étirés lorsqu'ils sont refoulés par la charge glycogénique ; les cellules superficielles représentent encore 20 à 30 % des éléments malpighiens au début puis elles se raréfient pour ne plus représenter que 10 % en moyenne des éléments (SEND et LANGLEY, 1972). Environ 10% des cas montrent un frottis de type cytolitique.

La cytololyse provoquée par le lactobacille de DÖDERLEIN, est favorisée par l'abondance du glycogène. Ce type de frottis peut persister pendant toute la gestation.

2- Activité du Placenta :

L'aspect typique de la gestation est installé jusqu'à terme. La desquamation des cellules intermédiaires en épais placards domine les cellules.

En majorité de type naviculaire, présente un enroulement prononcé de leurs bords cytoplasmique aplatis et refoulés par l'abondance de glycogène.

Les index éosinophiles et cyanophiles sont inférieurs à 10%. Le frottis de type cytolitique se rencontre dans 10% des cas (BERCOVICI et al, 1973).

3- Cytologie de la fin de la gestation :

On assiste normalement à une diminution du nombre et de la taille des placards de cellules intermédiaires.

Les index éosinophiles et pycnotiques augmentent modérément (environ 14 à 20 %). La comparaison de frottis successifs permet de saisir le changement de l'aspect cytolitique annonçant la fin de la gestation (ROSENBLATT, 1969).

BERCOVICI et al., (1980) ont proposé de classer les frottis de gestation à terme en tenant compte de deux facteurs:

- L'abondance de la desquamation en placards.
- indice caryopycnotique.

X-8- Histologie au cours de la gestation :

Chez la brebis gestante, l'épithélium vaginal se réduit à 3 - 4 couches de cellules cubiques; cet aspect se modifie quelque peu après le 40eme jour de la gestation; les cellules basales évoluent vers le type polygonal (RICHARDSON,1972 ; DERIVAUX et ECTORS, 1980).

XI- CYTO-HISTOLOGIE HORMONALE DE LA MUQUEUSE VAGINALE

XI-1- Critères morphologiques de l'évolution hormonale :

Les différents états hormonaux de la vie génitale se reflètent dans l'aspect des frottis vaginaux ou sur coupes histologiques.

L'étude des critères morphologiques des frottis permet d'évaluer cette activité hormonale. Ces critères sont :

1- Le type de cellules desquamées :

Ce sont les cellules superficielles, intermédiaires, et basales. Ces types cellulaires ont été définis précédemment; l'examen des frottis à faible grossissement permet de déterminer le type cellulaire dominant (MARSAN et LECAPON, 1972).

2- Le mode de desquamation cellulaire :

La desquamation peut être soit isolée ou en placard. Le mode de desquamation varie suivant les couches cellulaires et dépend de l'intégrité de l'appareil desmosomial (MARSAN et LECAPON, 1972).

3- L'évaluation de la pycnose nucléaire et de l'éosinophilie cytoplasmique :

- L'index caryopycnotique ou pycnotique (I.P.) : est le pourcentage de cellules superficielles éosinophiles cyanophiles ayant un noyau dont le diamètre est inférieur à 6 microns (REAGAN et LIN, 1967).

- L'index éosinophile (I.E.) est le pourcentage de cellules superficielles éosinophiles, et il suffit de compter environ 200 cellules pour l'établir.

- L'index éosinophile et l'index pycnotique ils constituent une évaluation quantitative de la stimulation oestrogénique.

Ils ne tiennent pas compte du pourcentage de cellules parabasales, ce qui fait l'index de maturation ou index oestrogénique (MEISELS, 1967).

- L'index de maturation (I.M.) représente le comptage des différents types cellulaires et leur expression en pourcentage (MEISELS, 1967).

Cet index est le seul qui permet une distinction claire des différents types de cellules non exprimées par l'index oestrogénique.

4- Les caractères associés :

C'est la présence de leucocytes, d'hématies d'histiocytes, la flore bactérienne et le mucus. Les caractères associés peuvent modifier profondément l'aspect cytologique fonctionnel et il faut garder de procéder à une évaluation de l'activité hormonale dans ces circonstances (NELLORE et BROWN, 1966).

La stimulation hormonale traduite par l'aspect cytologique est l'expression de la somme de différentes activités sexuelles oestrogéniques, progestéronique et androgénique.

Les types cellulaires, leur mode de desquamation et les caractères associés étant connus, le bilan de l'activité hormonale est établi en relation avec les données cliniques: âge, jour du cycle, thérapeutique hormonale éventuelle, état de la fonction ovarienne (COMPEL, 1982).

XI-2- Analyse des modifications cytologiques vaginales provoquées par les hormones :

A- Origines et natures des hormones sexuelles femelles :

1- Oestrogènes :

a) Origines et nature :

Il s'agit de l'oestrone ou de la folliculine. Elle est d'origine essentiellement placentaire. Ce n'est pas la véritable hormone ovarienne, quoi que l'ovaire en secrète une faible quantité « =30 ng/ml de liquide folliculaire ».

L'oestradiol ou dihydrofolliculine, qui est le principal oestrogène ovarien. Il possède un OH en 17-β.

L'oestriol « non détecté dans le sang », détecté dans le liquide folliculaire uniquement pendant la phase lutéinique du cycle (24 ng pour 10g de liquide folliculaire).

Les oestrogènes ne sont pas libres dans le sang mais liés à des protéines plasmatiques « β- lipo-protéines ».

Si la source principale de ces hormones est le follicule cavitaire, elles sont également secrétées par les cellules interstitielles de l'ovaire, le corps jaune, le placenta, le testicule et le cortex surrénal pathologique. Elles provoquent le rut chez la femelle impubère et la femelle castrée.

La thèque interne élabore à partir du cholestérol des stéroïdes androgènes « en C19 » l'androsténédionne et la testostérone, qui vont constituer les précurseurs de la biosynthèse des oestrogènes (IDELMAN, 1994).

b) Actions physiologiques des hormones oestrogènes :

Leurs rôles biologiques se manifestent par l'augmentation des manifestations de l'oestrus du désir sexuel, du développement de l'endomètre et des contractions de muscles utérins involontaires

Elles aident à l'ouverture du col, passage du sperme et leur capacitation, transport des ovules ainsi que la nutrition précoce de l'oeuf fécondé, avant la mise bas, prépare l'expulsion des fœtus. Et la reprise du fonctionnement de la mamelle (AUSTIN et SHORT, 1984 ; BRICE et al., 1997).

2- Progestérones :

a) Origines et nature :

C'est le précurseur de toutes les hormones stéroïdes. La synthèse s'arrête à ce stade dans les cellules du corps jaune ovarien dont elle constitue l'hormone essentielle. L'ovaire est relayé par le placenta au deuxième mois de la gestation, ce qui entraîne l'involution du corps jaune gravidique.

b) Actions physiologiques de la progestérone :

La progestérone provoque le développement des glandes utérines, la sécrétion du lait utérin, la préparation de l'utérus à l'implantation de l'œuf et le maintien de la gestation. Elle provoque en synergie avec les oestrogènes l'apparition des signes de l'oestrus (AUSTIN et SHORT, 1984).

Selon IDELMEN (1994), la progestérone rend ainsi la muqueuse utérine apte à la nidation et au maintien de la gestation au niveau du col utérin, la glaire cervicale se transforme dès le lendemain de l'ovulation en un bouchon opaque de coagulum glaireux qui empêche la pénétration utérine d'éventuels spermatozoïdes.

▪ Sur les trompes utérines : le déficit de progestérone accélère le transit tubaire, alors qu'un excès en progestérone le retarde; dans les deux cas, on aboutit à une stérilité par anomalie de la nidation.

- Sur l'ovaire: sécrétée sous l'influence de la LH, la progestérone induit spécifiquement l'ovulation.
- Sur le vagin: On observe sous l'effet de la progestérone des cellules épithéliales non kératinisées et l'apparition de leucocytes.
- Sur les glandes mammaires: La progestérone provoque la croissance des acini « les culs de sac glandulaires formés des cellules sécrétrices » (CHAN et O'MALLY, 1976).

B- Modifications cytologiques provoquées par les hormones :

L'administration d'hormones génitales à des femmes présentant une muqueuse vaginale atrophique, a permis de mieux comprendre les effets spécifiques de chaque type hormonal (WIED, 1957).

1) Les œstrogènes Provoquent la prolifération et la maturation de l'épithélium qui se caractérise par l'apparition de cellules superficielles isolées, éosinophiles à noyau pycnotique (SCHNEIDER et al., 1977; TETER, 1972).

2) L'administration de progestérone au niveau d'une muqueuse vaginale atrophique provoque l'apparition de placards de cellules cyanophiles intermédiaires riches en glucogène (HEBER, 1975).

La progestérone possède donc une action proliférative et favorise la desquamation intense au stade de cellules intermédiaires; la présence des cellules naviculaires est constante (MAADJEREK, 1971).

La différence essentielle avec l'action oestrogénique est la desquamation précoce des cellules au stade intermédiaire avant qu'elles n'atteignent leur stade ultime de maturation (COMPEL, 1982),

C- Effets hormonaux :

Les oestrogènes et la progestérone ayant une action synergique sur la prolifération épithéliale, l'administration de la progestérone ne provoque pas à petite dose d'effet anti-oestrogénique; à faible dose, la progestérone domine l'effet oestrogénique.

L'effet antagoniste de la progestérone peut s'expliquer par une réduction des récepteurs cytoplasmiques d'oestrogènes qui amène à une diminution des oestrogènes couplés aux récepteurs.

La distinction essentielle entre l'activité progestéronique et l'activité oestrogénique réside dans la desquamation épithéliale plus précoce, après la phase de prolifération, dans l'activité progestéronique.

L'administration d'androgènes suscite une prolifération épithéliale des couches basales et intermédiaires riches en glycogènes (SHESHADRI, 1971).

En période d'état, le frottis est constitué par des placards de cellules parabasales et intermédiaires cyanophiles. Des doses supplémentaires ne modifient plus le frottis.

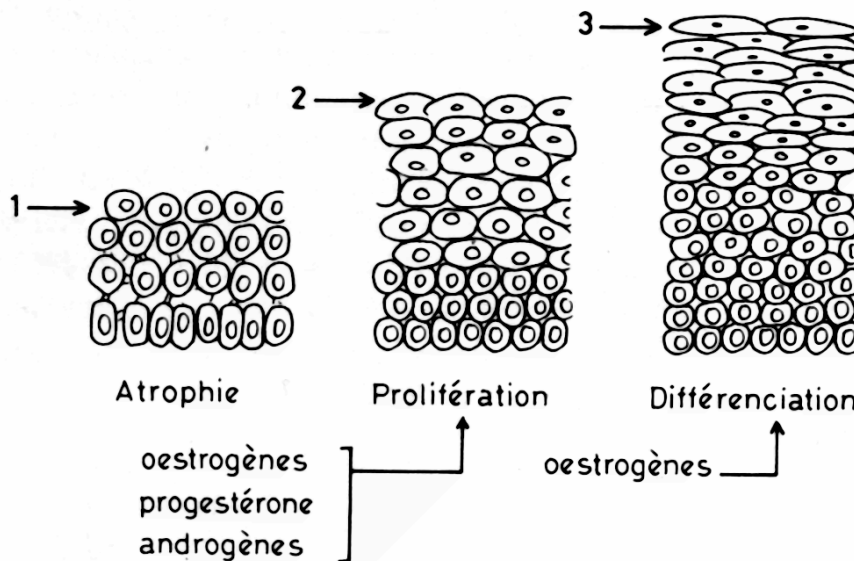


Figure XI.1 : Effets spécifiques des différentes hormones sur l'épithélium Malpéghien. COMPEL, (1982).

XII- VARIATION DES STEROÏDES PENDANT LE CYCLE OESTRAL

XII-1- Les oestrogènes :

Au début du développement du follicule, le taux des oestrogènes est bas, puis au cours de la phase proliférative ce taux s'élève et on note un pic au moment de la période préovulatoire contemporaine au pic de l'hormone lutéinisante (L.H). A la suite de la chute de LH, le taux de l'oestradiol baisse (AUSTIN et SHORT, 1984).

XII-2- La progestérone :

Elle est sécrétée par le corps jaune, mais il semble qu'elle soit produite en petite quantité pendant la phase folliculaire du cycle (LIORYD, 1977), ce qui explique la présence de très petites vacuoles de glycogène au niveau des cellules basales de l'épithélium du vagin à la fin de la phase folliculaire; ainsi qu'un taux très faible dans le plasma à la veille du pic (MULINER, 1970).

Le mécanisme d'arrêt de la sécrétion d'oestrogènes et l'élévation de celle de la progestérone n'est pas encore bien élucidé, mais l'oestrogène marqué s'unit aux noyaux des cellules de l'hypothalamus et de l'hypophyse antérieure. La FSH s'arrête dès que ces noyaux sont saturés et le facteur LH est alors libéré.

XII-3- Stéroïdes et récepteurs cellulaires ou modifications des réceptions aux stéroïdes :

L'endocrinologie moléculaire a permis de mieux comprendre les modifications histocytologiques du vagin soumis aux diverses hormones.

Chaque hormone possède en effet des sites d'actions cellulaires dont les effets peuvent être divers (WIED et BIBBO, 1968).

La présence et la répartition des récepteurs hormonaux fluctuent en fonction du climat hormonal. L'oestradiol stimule la synthèse et augmente la concentration des récepteurs de l'oestradiol (RE) et de la progestérone (RP). La concentration en RE est maximale en phase proliférative précoce et comporte :

Une augmentation de l'A.R.N polymérase, une imbibition aqueuse, une mobilisation de l'histamine, une hyperhémie, la formation de l'A.M.P cyclique, un

accroissement transitoire de l'A.R.N, des lipides et de la synthèse de protéines, la synthèse de sucre, la croissance des cellules (hyperplasie et mitose), alors que la concentration maximale en RP est atteinte au milieu du cycle. La progestérone a un effet inverse en favorisant leur disparition (SAEZ et BERTRAND, 1976).

Le taux des récepteurs de progestérone est fonction de l'état d'accumulation des oestrogènes dans la cellule (ELSNER, 1977 ; WAREMBOURG et MILIGROM, 1977).

Ainsi, les oestrogènes contrôlent la synthèse des récepteurs de progestérone comme la progestérone contrôle ses propres récepteurs.

La progestérone contrôle aussi le taux des récepteurs d'oestrogènes et joue donc un rôle d'antagoniste car elle empêche la reconstitution des récepteurs cytologiques d'oestrogènes (MEANS et O'MALLEY, 1971 ; BRENNER et al, 1974 ; PAWLIK et COULSON, 1976 ; MULGROM, 1977).

La progestérone diminue ou inhibe l'action stimulante des oestrogènes sur le vagin (HSUCH, 1977).

XII-4- Mécanisme d'action intracellulaire :

Le mécanisme par lequel les hormones stéroïdiens stimulent les fonctions cellulaires a été l'objet de beaucoup de travaux (Jansen et Sombre, 1973; Jansen et al, 1974 ; O'MALLEY et MEANS, 1974; BALIEU et al, 1975; GORSKI et GANNON, 1976 ; YAMAMOTO, 1976 ; CLARK et al, 1978). Ces derniers ont injecté à la rate des oestrogènes dissous dans une solution saline, de façon à étudier l'activité directe et isolée de l'hormone qui était rapidement éliminée.

La quantité de complexe RCE « Récepteur-Cytosolique d'oestrogénique » qui s'accumule dans le noyau est proportionnelle à la quantité d'oestradiol injectée et la concentration en est au maximum au bout d'une heure.

Mais la rétention nucléaire du complexe RCE n'est pas proportionnelle à la dose d'oestrogènes injectés. En effet, même si tous les sites nucléaires (15000-20000) sont saturés, 80% disparaissent dans les 8 heures.

Par contre, si le taux d'oestrogènes injectés est bas, le complexe RCE est retenu plus de 6 heures dans le noyau, la cellule réalise ainsi son propre équilibre métabolique.

I- ANATOMIE ET HISTOPHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL GENITAL DU BOUC

L'appareil génital assure la fonction de reproduction ; il permet la conservation de l'espèce alors que tous les autres appareils concourent a celle de l'individu.

I-1- Bases anatomiques:

L'appareil génital mâle comporte quatre grandes parties :

A-La section glandulaire : constituée par les testicules :

Ce sont des organes paires, situés en dehors de la cavité abdominale, dans le scrotum.

Chaque testicule est un organe sphéroïde, varie de 260 à 320g de poids (BARONE, 1978).

Le testicule est coiffé sur son bord postérieure par l'épididyme et est suspendu dans le sac scrotal par le canal déférent et des vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques.

Les testicules sont enveloppés dans les bourses composées de plusieurs formations tégumentaires et fibreuses ; on note cinq tuniques:

- Le scrotum blanc rosé, couvert de poils fins, présent parfois en avant deux petits mamelons, vestiges des glandes mammaires des femelles.
- Le dartos peu épais.
- Le crémaster, muscle puissant entourant incomplètement le cordon du côté externe de la tunique fibreuse.
- La tunique fibreuse mince ou tunique vaginale, sac allongé engainant le testicule, l'épididyme et le cordon testiculaire (VAISSAIRE, 1977).

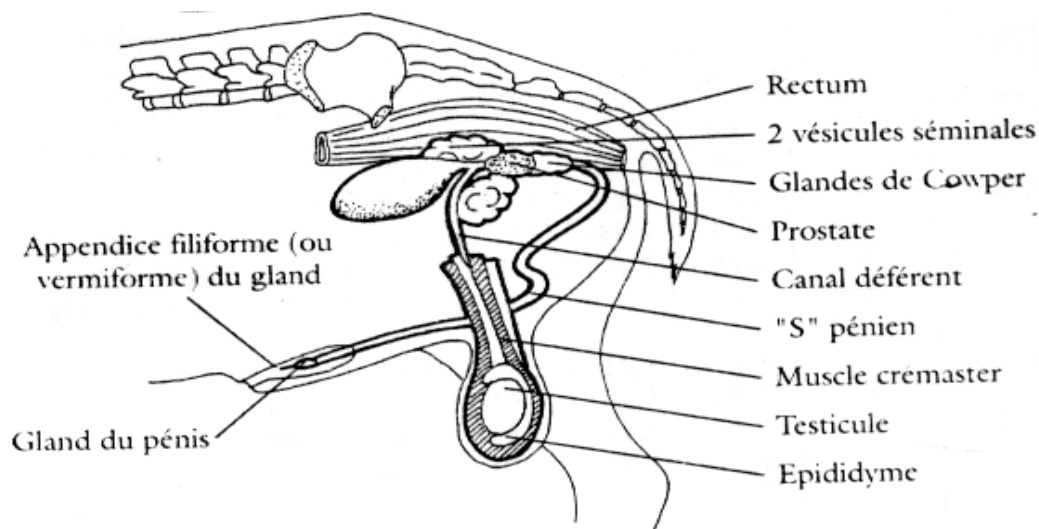


Figure I.1 : Appareil uro-génital du bouc (JEAN, 1991).

B- Section tubulaire :

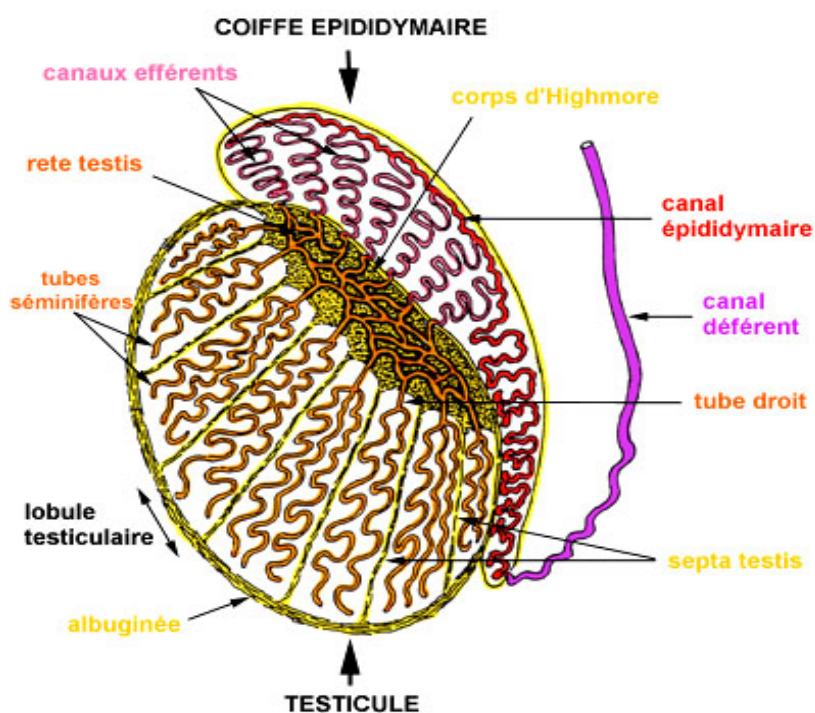


Figure I.2 : Schéma d'un testicule de mammifère montrant l'organisation de Tube séminifère (ALBERT et JEAN, 2001).

Elle constitue les voies spermatiques qui sont :

1-L'épididyme:

C'est un conduit long de 40 à 60 cm, faisant suite aux canaux efférents du testicule. Il prend naissance à l'extrémité supérieure de l'organe, longe le bord postérieur du testicule jusqu'à son extrémité inférieure, se recourbe vers le haut et se continue par le canal déférent. Son diamètre augmente progressivement de son début à son extrémité postérieure (THIBAUT, 1969; THIBAUT, 1969).

2-Canal déférent :

L'ampoule du conduit déférent mesurant de 6 à 7 cm de long sur 6 à 7 mm de large, ce canal s'engage dans le trajet inguinal où il contribue à former le cordon testiculaire. Il pénètre dans l'abdomen puis dans le bassin formant un très léger renflement pelvien avant de se terminer à l'origine de l'urètre par l'orifice éjaculateur (BARONE, 1978).

3-Les orifices éjaculateurs :

Ils forment deux ouvertures elliptiques placées côte à côte à l'extrémité postérieure de l'urètre, et ils constituent les ouvertures communes aux canaux déférents et aux vésicules séminales (BARONE, 1978).

C-Section uro-génitale :

1-L'urètre:

Ce canal s'étend dans le bassin, s'unit au corps caverneux et contribue à former ainsi la verge.

Un sphincter puissant l'entoure, sa portion intra pelvienne offre des glandes annexes tel que la prostate et les glandes de Cowper au nombre de deux ou trois, et qui sont assez petites (BARONE, 1978).

2-L'appareil copulateur :

Il est représenté par le pénis, y compris la verge, elle est longue, mince, érectile et prolongée en avant sous la face inférieure de l'abdomen.

Elle est constituée de deux parties dont l'une est fixe et l'autre libre. Le pénis est entouré par le fourreau qui forme un sac cutané peu détaché, portant un bouquet de poils au niveau de l'orifice prépuceal (BARONE, 1978).

D-les glandes annexes :

1-Les vésicules séminales :

Ce sont des organes glandulaires à surface lobulée, dont le tube excréteur interne sinueux, s'ouvre en arrière sur le plafond de l'urètre en commun avec le canal déférent (BARONE, 1978).

2-La prostate :

Peu développée, elle est située sous le sphincter urétral entre l'urètre et le muscle qu'elle déborde légèrement en avant et au-dessus de la terminaison des canaux déférents sous forme d'un petit renflement glandulaire transversal (1cm L x 3cm l) , couleur jaune grisâtre (BARONE, 1978).

3-Les glandes de Cowper ou glandes bulbo urétrales :

De la grosseur d'une noisette, elles s'ouvrent de chaque côté dans le cul de sac du bulbe par un seul orifice (BARONE, 1978).

I-1-1- Vascularisation et innervation testiculaire:

1- Artères :

L'artère spermatique est assez volumineuse, elle irrigue les bourses, le fourreau et ses muscles, puis une dorsale antérieure peu importante.

L'artère honteuse interne donne l'artère caverneuse et la dorsale postérieure de la verge (BARONE, 1978).

2- Veines :

Elles forment à la surface de la verge un plexus veineux, le quel forme deux veines honteuses externes et deux veines périnéales (BARONE, 1978).

3- Vaisseaux lymphatiques :

Il existe deux ou trois ganglions superficiels ou ganglions scrotaux, de chaque côté et au-dessus de la flexion sigmoïde.

Les vaisseaux efférents suivent le canal inguinal pour gagner directement les ganglions sous lombaires (BARONE, 1978).

4- Nerfs :

Les nerfs sympathiques entourent en plexus les artères testiculaires ; ce sont les nerfs inguinaux et cérébro-spinaux qui innervent les bourses et le fourreau (BARONE, 1978).

I-2- Bases histo-physiologiques :

I-2-1 - Histo-physiologie du testicule:

Les testicules assurent deux rôles essentiels, la formation des gamètes masculin ou spermatozoïdes, fonction assimilée à une fonction exocrine, et la sécrétion d'hormones stéroïdes, androgène essentiellement la testostérone, c'est la fonction endocrine.

Ces deux fonctions sont liées à deux structures distinctes ; tubes séminifères et la glande interstitielle.

A- la charpente tissulaire conjonctive du testicule :

Le testicule de forme ovoïde entouré par une enveloppe fibreuse contenant quelques fibres musculaires lisses, dans sa région postérieure le corps d'Highmore, qui a la forme d'un prisme triangulaire enfoncé comme un coin dans le parenchyme testiculaire.

De la face profonde de l'albuginée se détachent des cloisons conjonctives dirigées vers le corps d'Highmore et qui délimitent les lobules testiculaires.

Dans chaque lobule sont disposés une dizaine de tubes séminifères repliés sur eux même et entre ces tubes, un tissu conjonctif lâche, bien vascularisé forme l'interstitium au sein duquel se disposent des îlots de cellules endocrines, les cellules de Leydig dont l'ensemble constitue la glande interstitielle du testicule (ALBERT et JEAN, 2001).

B- Tubes séminifères :

Leur paroi est formée par un épithélium pluristratifié comprenant deux types de cellules

Des cellules germinales, les cellules de la lignée spermatique, à renouvellement continu évoluant en spermatozoïdes qui sont libérés dans la lumière du tubule.

Des cellules somatiques, les cellules de Sertoli, à leur périphérie, les tubules sont isolés du tissu interstitiel par une tunique comprenant la lame basale, une ou plusieurs couches des cellules myofibroblastiques "Cellules myoïdes", qui se contractent rythmiquement, et un tissu fibreux constitué de collagène (ALBERT et JEAN, 2001).

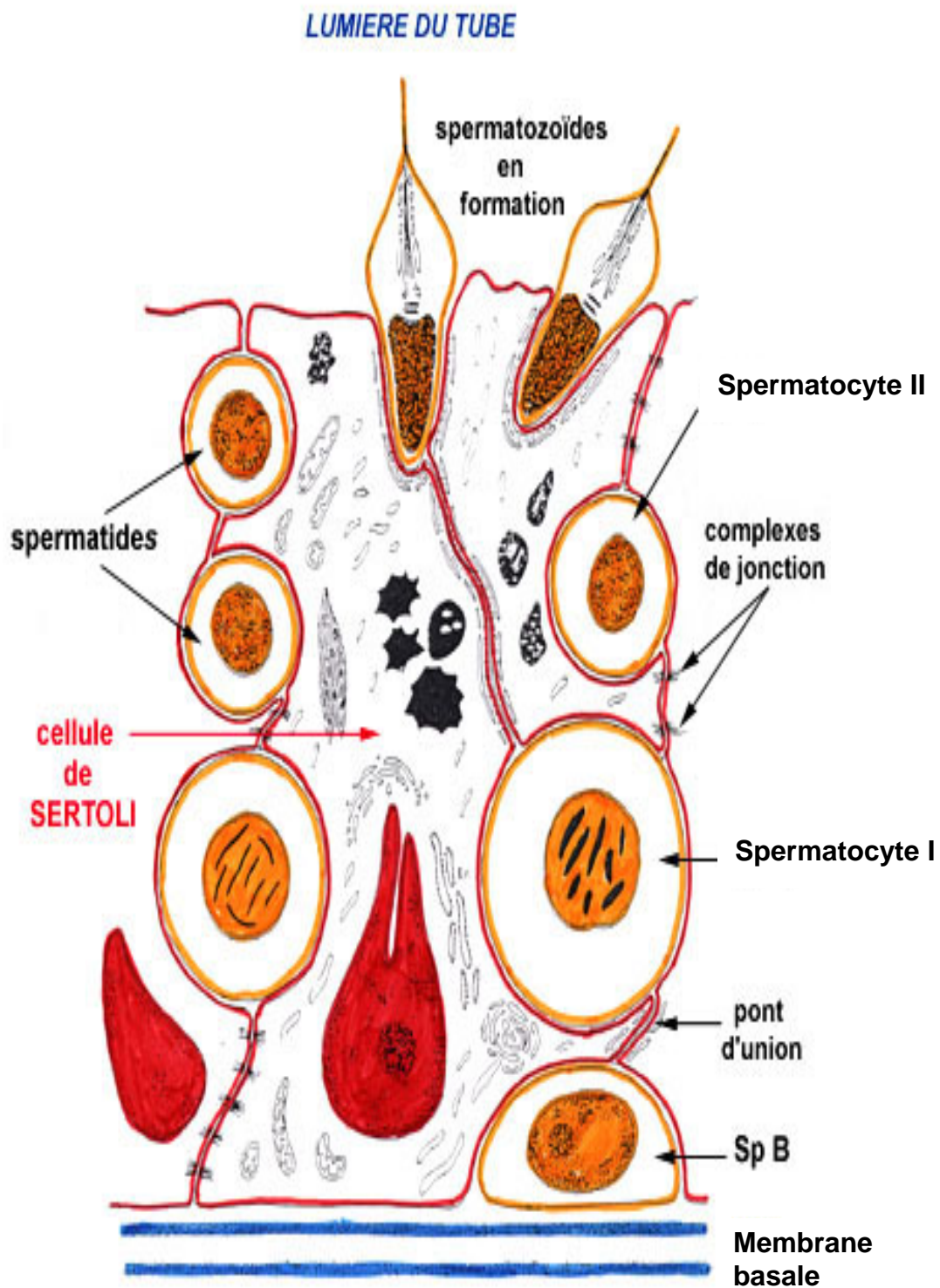


Figure I.3 : Schéma de la paroi d'un tube séminifère de mammifère (ALBERT et jean, 2001).

1- Cellules de Sertoli :

Les cellules de Sertoli sont des grandes cellules qui reposent sur la lame basale du tube séminifère et s'étendent jusqu'à sa lumière, leur contour est très irrégulier.

Elles possèdent en effet des prolongements longs et fins qui délimitent au niveau de leur pôle apical et de leurs faces latérales des encoches destinées à recevoir les cellules de la lignée germinale.

Chaque cellule de Sertoli est donc en contact soit avec d'autres cellules de Sertoli, soit avec des cellules germinales.

2- L'épithélium spermatogène et spermatogénèse :

Il est formé par l'ensemble des cellules dérivées des gonocytes et représentant les divers stades de la spermatogénèse.

On reconnaît dans cette dernière trois grandes périodes :

La première est la spermatocytogénèse, dans laquelle les spermatogonies dérivent directement des gonocytes produisant ainsi les spermatocytes primaires, diploïdes ($2n = 60$).

La seconde et la plus caractéristique, est celle de la méiose ; les spermatocytes subissent une division réductionnelle qui donnent des cellules sexuelles haploïdes qui produiront en suite les spermatides par une nouvelle division de maturation.

Quant à la troisième période, c'est celle de la spermiogénèse dans la quelle les spermatides subissent une remarquable série de transformations qui aboutissent à la libération des spermatozoïdes mûrs.

a- Cycle spermatogénétique :

C'est la succession des cellules germinales qui aboutit à la formation des spermatozoïdes à partir des spermatogonies, elle est de durée de 2 mois pour avoir un spz fécondant (GEORGE, 1996).

- Phase de multiplication "spermatogonie":

Les spermatogonies sont situées en périphérie des tubes séminifères :

Il y a trois catégories principales qui se succèdent dans le temps :

Les spermatogonies "Ad" et "Ap", caractérisées respectivement par un noyau arrondi et dense, ou ovalaire et claire.

Les spermatogonies "B" plus volumineuse à chromatine disposée en petites mottes "spermatogonies crouteleuses" et a cytoplasme riche en glycogène qui donnent naissance au spermatocyte 1er ordre (GEORGE, 1996).

- Phase d'accroissement "spermatocyte" :

Les spermatocytes I entrent dans une phase d'accroissement au cour de laquelle ils se transforment progressivement en grandes cellules à noyau claire; ils parcourent les différente étapes de la prophase de première division de maturation qui les fait passer par les différentes phases : Léptoténe, Zyoténe, Pachyténe, Diploténe et Diacinèse, et vont achever leur division.

Les spermatocytes II, issus de cette première division sont de petites cellules qui contiennent 2n chromosome diploïde, ils se divisent rapidement pour donner naissance à des spermatides qui possèdent n chromosome haploïde (GEORGE, 1996).

- Phase de maturation "spermatide" :

Les spermatides jeunes sont des cellules arrondies qui, au cour de la spermiogénèse, vont se transformer progressivement (GEORGE, 1996).

- Phase de spermatogénèse :

C'est la somme des changements nucléaires et cytoplasmiques intervenant entre les spermatides et les spermatozoïdes. C'est une étape essentielle dont dépend, dans une large mesure la qualité finale des gamètes.

Elle concerne donc la réorganisation du noyau, le développement et la mise en place de l'acrosome à partir de l'appareil de Golgi, l'assemblage des structures de la queue, la réorganisation du cytoplasme dont la phase terminale aboutit à la libération des spermatozoïdes dans la lumière des tubes séminifères ou spermiation (ALBERT et JEAN, 2001).

b- Facteurs affectant la spermatogénèse :

A l'âge de 4 à 6 mois, le jeune mâle devient apte à produire des spermatozoïdes et donc à pouvoir assurer des saillies.

Mais il, faudra s'assurer de la descente totale des testicules, le poids testiculaire atteint son maximum en Octobre (160g) et décroît nettement aux moi de Mai et de Juin (140g).

▪ Température:

Les températures élevées, inhibent la spermatogenèse. Si la température testiculaire atteint la température du corps, ne serait que quelques heures, le bouc devient stérile 14 jours après.

Si la température extérieure atteint 30°C pendant quelques heures on peut constater un blocage de la spermatogenèse pour les races les plus sensibles, et après 20 jours la stérilité de la semence.

Les mâles dont la température rectale est basse ont une meilleure fertilité que les mâles à température rectale élevée (CASAMITJANA, 1996).

▪ Stress :

Dés que la température corporelle dépasse 39,5 °C, une stérilité, ou simplement un pourcentage de spz anormaux, peut apparaître.

Il convient donc d'être très vigilant pendant la période suivant un stress : agression, épisode fébrile, transport, contention. Comme la maturation des spz dure 2 à 2,5 mois, les conséquences sont observables sur une période relativement longue (CASAMITJANA, 1996).

▪ L'infection :

Peuvent affecter le testicule ou l'épididyme.Elle induit ultérieurement la production de spermatozoïdes anormaux où peuvent obstruer les conduits qui acheminent les spz.

On peut citer les infections à Chlamydia Psittaci, Staphylococcus Aureus, Actinomyces Pyogènes, Corynebacterium Pseudotuberculosis et autres (CASAMITJANA, 1996).

c- Spermatozoïde : Structure et Biologie :

• Structure :

C'est une cellule qui à pour rôle de transférer le patrimoine génétique du mâle vers l'ovule de la femelle. Elle est mobile, allongée, dans la longueur est de 50 à 60 µm.

Il présente deux parties :

La tête : porteuse d'un acrosome, organe de pénétration et du noyau contenant un lot haploïde de chromosomes.

La queue est l'organe locomoteur, ou en distingue une pièce intermédiaire, une pièce principale à laquelle faite suite, une pièce terminale. Ces deux parties sont reliées par le col (GEORGE, 1996).

- La tête :

La tête à une forme ovoïde, mesurant 8 sur 5 microns, contient le noyau que coiffe l'acrosome (HANZEN, 2001).

Le noyau contient la chromatine qui est très dense, constituée de 43 % d'ADN et 57 % de protéines, riche en arginine et cystine, avec toutefois quelques petites vacuoles claires.

À sa partie antérieure, elle est revêtue par l'acrosome qui se présente comme un sac aplati, faite d'une membrane interne qui longe le pourtour du noyau, et membrane externe qui longe la membrane plasmique du spz.

Son contenu est riche en phospholipides, en glycoprotéines et en enzymes protéolytiques telle que l'hyaluronidase et l'acrosine.

Elle est impliquée dans la pénétration de la zone pellucide au moment de la fécondation (GEORGE, 1996).

- Le col ou cou du spermatozoïde :

C'est une petite partie cytoplasmique rétrécie et très courte, contenant le centriole proximale disposé derrière le noyau dont il est séparé par la plaque basale, et le départ de l'axonème qui est constitué par le centriole distal.(GEORGE,1996).

- La queue:

On distingue au niveau de la queue :

- La Pièce intermédiaire : possède en son axe le flagelle de structure classique (9+2).Il

est entouré par les neufs fibres denses puis par des mitochondries allongées disposées en hélices formant l'hélice mitochondriale séparée de la membrane plasmique par une mince

couche de cytoplasme, l'annulus, anneau dense qui double la membrane plasmique et constitue sa limite postérieure (GEORGE, 1996).

- La Pièce principale : " partie proximale " : Occupée en son centre par la le flagelle flanqué en périphérie des neufs fibres denses dont le diamètre diminue progressivement, elles mêmes entourées par une gaine fibreuse (GEORGE, 1996).
- La Partie distal: La gaine fibreuse disparaît, le complexe axonémal perd son agencement régulier et devient un faisceau de microtubules sans organisation définie (GEORGE, 1996).

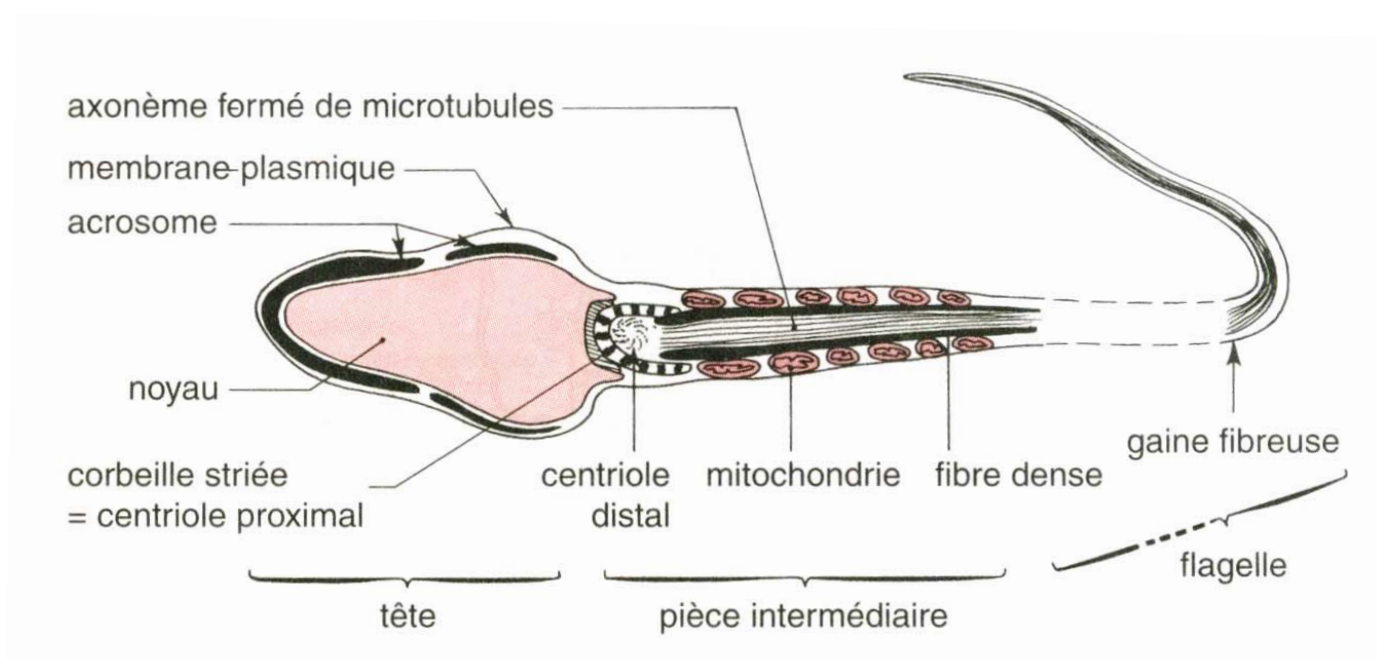


Figure I.4 : Spermatozoïde de mammifère (RIEUTORT, 2002).

- Biologie :

- Motilité du spz :

Le rôle de la pièce intermédiaire et du flagelle est important car ces structures contiennent l'axonème qui a des propriétés contractiles, les microtubules périphériques qui sont riches en ATPase.

Les mitochondries assurent les phosphorylations oxydatives donnant l'énergie aux battements du flagelle et à la survie du spz.

Les sources d'énergie sont fournies par des éléments externes « fructose du liquide séminal » ; la fructolyse s'effectue à l'échelle intracellulaire du spz en AMP cyclique, en l'absence d'oxygène, avec formation d'acide pyruvique et lactique, en présence d'O².

Les enzymes mitochondriaux complètent leur dégradation avec formation de CO₂ et H₂O; ces mécanismes permettent à la cellule d'effectuer de long parcours (Mc DONALD, 1980 ALBERT et JEAN, 2001).

- Acquisition du pouvoir fécondant des spz :

Les spermatozoïdes, en sortant du testicule, n'ont pas encore la capacité de féconder un ovule, ils subissent une première série de transformation dans les voies mâles, aboutissant à l'acquisition du pouvoir fécondant, au moment de la traversée de l'épididyme sous l'effet de ses sécrétions (ALBERT et JEAN, 2001).

- Capacitation :

Une fois sortie des voies mâles, les spermatozoïdes ainsi modifiés sont toutefois incapables de féconder un ovocyte. Ils doivent au préalable subir de nouvelles transformations ou capacitation, dans les voies génitales femelles.

Le plasma sécrété par les glandes annexes et les protéines stabilisantes déposées dans les voies mâles vont être éliminé, les récepteurs membranaires permettant la reconnaissance de la zone pellucide sont libérés par l'action d'enzymes protéolytiques contenus dans les sécrétions utérines.

La capacitation est plus facile en période d'ovulation car ces sécrétions sont enrichi en enzyme protéolytique et contiennent des éléments favorables à la survie du spz, taux élevé de K⁺, haute teneur en glycine.

Des mouvements ioniques accompagnent l'activation du spz ; ainsi une libération de Ca⁺⁺ intracellulaire entraîne un accroissement de motilité, l'inhibition de l'activité des enzymes de l'acrosome est levée, la rupture de l'acrosome devient possible a la suite des remaniements dans les protéines et les lipides membranaires (ALBERT et JEAN, 2001).

- Durée de la vie dans le tractus génital femelle:

Elle est variable suivant les espèces, et ne dépasse pas quelques jours en général (ALBERT et JEAN, 2001).

3- Glande interstitielle:

Les tubes séminifères sont séparés les uns des autres par le tissu interstitiel, tissu conjonctif lâche, bien vascularisé au sein duquel sont différenciées des cellules glandulaires endocrines, cellules de Leydig, groupées en petits îlots et dont l'ensemble forme la glande interstitielle du testicule.

Les cellules de Leydig sont de grandes cellules polyédriques de "15 à 20" µm dont le cytoplasme contient un réticulum endoplasmique lisse abondant, un appareil de Golgi bien développé, des mitochondries, des inclusions lipidiques, des enclaves pigmentaires, des inclusions protéiques spécifiques et des cristoïdes de Reinke. Leur équipement enzymatique leur permet d'assurer la synthèse des androgènes (GEORGE, 1996).

Le tissu interstitiel contient aussi des macrophages qui présentent fréquemment des interdigitations avec des cellules de Leydig et possède des récepteurs à FSH.

Leur rôle semble être double. Ils participent là comme ailleurs, aux processus de défense immunologique.

En second lieu, ils semblent avoir un rôle spécifique dans des interactions de type paracrine avec les cellules de Sertoli (GEORGE, 1996).

I-2-2 - Histo-physiologie de l'épididyme :

L'épididyme est un long canal, mesurant environ mètres pelotonné sur lui même, il comprend trois parties : la tête, le corps et la queue.

Le canal épидидymaire est tapissé par un épithélium formé de cellules prismatiques et de cellules basales.

Cellules prismatiques : disposées sur une seule rangée, possèdent des stéréocils, sont polarisés, on leur reconnaît des formations ergastoplasmiques basales, un appareil de Golgi supranucléaire, des grains de sécrétions et des vésicules d'endocytose dans la région apicale.

La hauteur des cellules épithéliales et de leur stéréocils diminue progressivement depuis la tête jusqu'à la queue de l'épididyme.

Cellules basales: arrondies, de petite taille, pauvres en organites sont disposées à la partie profonde de l'épithélium contre sa lame basale

Autour de cet épithélium, sont disposées, sur trois à quatre assises, des fibres musculaires lisses circulaires auxquelles s'ajoutent, au niveau de la queue, quelques fibres longitudinales (GEORGE, 1996).

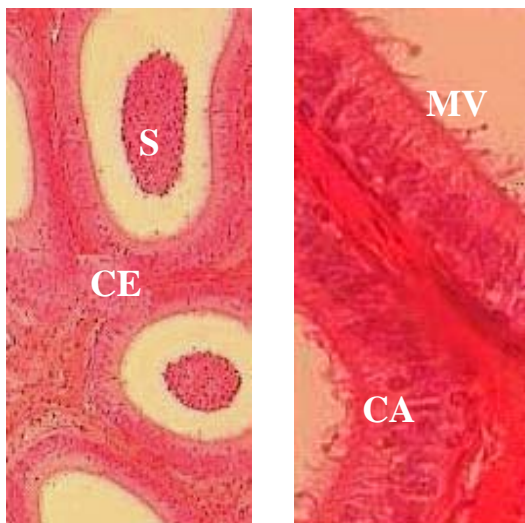


Figure I.5 : Canal épидидymaire (GEORGE, 1996).

- CE : Conduit épидидymaire.
- S : Spermatozoïde.
- MV : Microvillosité.
- CA : Cellule arrondie.

L'épididyme joue un rôle importante dans la maturation des spermatozoïdes, par l'activité de ses cellules épithéliales, il contribue aussi à modifier le plasma séminal en réabsorbant ses constituants et les molécules issues de la membrane des spz.

Les produits d'élaboration des cellules épithéliales épидидymaire "Carnitine et le B-glycosidase" ont un effet important, leur présence dans le sperme étant un élément du bon fonctionnement de l'épididyme et de la perméabilité des vois exérétrices situées en aval.

Les spzs acquièrent leurs propriétés de fécondance et de mobilité au cours de leur transit grâce à la protéine "Forward Motility Protein"; cependant, ils sont l'objet d'une décapacitation (DEKERESTER et KERR, 1988).

I-3- Fonction endocrinienne de l'appareil génital du Bouc :

A- Cellules de SERTOLI :

La cellule de Sertoli joue un rôle très important dans le fonctionnement du tube séminifère et dans le déroulement de la spermatogenèse.

Les potentialités des cellules de Sertoli sont multiples :

- ♦ Un rôle de soutien et de protection vis-à-vis des cellules de lignées germinales, grâce à des molécules antigéniques.
- ♦ Contrôlent la maturation et la migration des cellules germinales.
- ♦ Procédant à la phagocytose des cellules germinales dégénérées à l'issue de la spermiogenèse, grâce aux lysosomes.
- ♦ La cellule de Sertoli à une importante activité élaboratrice :

De très nombreuses substance endocrines ou paracrines interviennent directement ou non dans la régularisation de la spermatogenèse. On peut citer l'inhibine qui assure le rétrocontrôle de la sécrétion de FSH.

L'ABP « Androgène Binding Proteine » qui transporte la testostérone vers l'épithélium séminifère et dans le plasma vers le tractus génital, de nombreuse molécules en action paracrine et en particulier des facteurs de croissance (DADOUNE et DEMOULIN, 1991 ; ALBERT et JEAN, 2001).

B- Cellules interstitielles ou de 'LEYDIG' :

Ces cellules sont la principale source d'élaborer l'hormone sexuelle mâle "la testostérone". Celle-ci est nécessaire au développement et au maintien morphologique ainsi que fonctionnel de l'appareil génital mâle.

Les cellules de Leydig ont aussi pour rôle essentiel d'élaborer les androgènes sous l'influence de la LH hypophysaire, déverser dans la circulation sanguine (GEORGE, 1996).

Ces androgènes ont des destinés variables :

- ♦ Interviennent dans la différenciation sexuelle chez le fœtus.
- ♦ Contribuent à la persistance d'une activité spermatogénique régulière chez l'adulte en association avec d'autres hormones comme la prolactine, hormone peptidique de l'antéhypophyse qui stimule la formation et le maintien des récepteurs à la LH.
- ♦ Assurent le rétrocontrôle de la synthèse de LH par l'hypophyse.
- ♦ Inhibent la libération de la Gn RH et des hormones hypophysaires celle de la LH en totalité, celle de la FSH partiellement.

- ♦ Action paracrine sur les cellules de Sertoli.
- ♦ Stimulent l'expression des caractères sexuels secondaires dès la puberté : comportement, pilosité, caractère propre de la musculature, assurent le développement de la laine, ainsi que la stimulation des glandes sébacées.
- ♦ Accélèrent la vitesse de croissance du mâle (VAISSAIRE, 1977; Mc DONALD, 1980 ; NATHALIE et al, 1987 ; ALBERT et JEAN, 2001).

II- LE CHOIX DU REPRODUCTEUR MÂLE

Le choix du mâle est essentiel pour la reproduction, celui-ci intervient en effet pour 50% dans le patrimoine génétique de ces filles.

Il convient donc d'examiner avec attention son potentiel de production laitière puisqu'il transmet ses qualités et ces défauts, et il devient ainsi le principal élément améliorant ou détériorant du troupeau (JEAN, 1991 ; MICHEL, 1995).

II-1- Critères du choix du mâle reproducteur :

Le bouc doit présenter une bonne conformation sans défauts majeurs, avec une meilleure croissance, un bon comportement sexuel, et une bonne aptitude à éjaculer (JEAN, 1991).

Un autre critère important pour le choix d'un bon bouc est le potentiel de production qui est apprécié en fonction des performances de ces filles.

Ce potentiel est estimé en fonction du rendement de ces dernières qui s'expriment par un index qui tient compte de son ascendance et de sa descendance qui peut être positif (bouc améliorateur) ou négatif (bouc détériorateur).

Un index inférieur à 50% n'est pas suffisamment significatif, au dessus de 60% il est très fiable. Le CD indique le degré de fiabilité de l'index (MICHEL, 1995).

II-2- Comment devenir un bouc améliorateur :

A- Contrôle des organes génitaux :

1-Fourreau et pénis :

Déceler et soigner les ulcérations provoquées la plupart du temps par un manque d'hygiène. Le paillage régulier permet de prévenir en général ce genre de problème (JEAN, 1991).

2-Testicule et épидидymes :

Avant utilisation des boucs, une palpation des testicules et des épидидymes permet de déceler les éventuelles inflammations (orchites ou épидидymites).

Un testicule sain est ferme. En cas d'infection, il sera enflé, plus dur et douloureux au toucher. L'épididyme, dont la queue peut être bien repérée au bas du testicule, est normalement élastique à la pression des doigts.

Elle est plus grosse et très dure dans le cas d'une épидидymite. Il en est de même de la tête de cet organe qui est plus difficile à localiser au sommet du testicule. La réforme des animaux atteints est la seule solution pratique (JEAN, 1991).

3-Autres soins :

Véïller à tailler les onglons suffisamment tôt avant le début de la période de monte. Ceci évite les déformations d'aplombs et facilite le déplacement pour la recherche des femelles en chaleur (JEAN, 1991).

B- Eviter le bouc stérile :

1- Homozygotisme :

L'Homozygote est un sujet chez lequel deux chromosomes d'une même paire portent au même emplacement de deux gènes semblables. Il peut être lié à l'absence de cornes (STEPHANE, 2001).

Il faut éviter d'élever ou d'acheter des boucs mottes issus de deux parents mottes, car ils entraînent la présence d'un nombre trop élevé d'intersexués dans la descendance.

M RICORDEAU, a mis au point quelques repères pour distinguer, un animal motte homozygote d'un animal motte hétérozygote; sa consiste à observer les bosses frontales remplaçant les cornes, dans le cas d'un individu motte homozygote (JEAN, 1991).

2- Cryptorchidie :

La descente des testicules, de la cavité abdominale aux bourses ne se produit pas, et les testicules sont soumis à une température anormale, donc le bouc ne peut se reproduire (JEAN, 1991)

3- Stérilité passagère :

On peut rencontrer une stérilité passagère dans le cas où, sur une courte période, le bouc aura dû faire face à de nombreuses saillies.

Si le chiffre de 20 saillies fécondantes en une journée a pu être rapporté en revanche, un bouc ne pourra physiologiquement continuer à ce rythme.

En effet une saillie représente une émission de 3,5 milliards de spz et que la production hebdomadaire ne dépasse pas 15 milliards de cellules ; ainsi la réserve de spz est limitée (JEAN, 1991).

III- Activité sexuelle du bouc et son comportement sexuelle

III-1- L'activité sexuelle :

L'activité sexuelle du bouc des races saisonnières est moins prononcée que chez les femelles.

Il existe une période d'activité sexuelle maximal qui s'étend en général, d'Octobre à Janvier qui coïncide avec l'augmentation de la testostérone plasmatique, et une période d'activité minimal de Février à Septembre qui se manifeste par une diminution de l'intensité du comportement sexuelle, de la production spermatique en quantité et en qualité, entraînant des baisses plus ou moins importantes de la fertilité et de la prolificité dans les troupeaux (CHEMINEAU et al, 1998).

L'activité sexuelle du bouc est influencée par plusieurs facteurs :

- Saison sexuelle :

La saison influe chez le mâle par l'existence de variations saisonnières du poids testiculaire et de la production spermatique (CANEDO et al ., 1996).

Cette saisonnalité est décrite pour les mâles originaires de zones tempérées (DELGADILLO et al ., 1992 ; JANUDEEN et al., 2000).

D'après CORTEEL (1975), dans ces zones, le volume des éjaculats est élevé en automne et en hiver, et diminue fortement en printemps et en été.

Pour les mâles originaires des zones tropicales, les races créoles de Guadeloupe et les races Cashmere en Australie, leur diamètre testiculaire ne varie pas au cours de l'année, il est en relation avec des variations du régime alimentaire (WALKDEN-BROWN et al .,1994).

- Alimentation :

- ✓ Apports alimentaires recommandés :

Les apports recommandés pour les boucs reproducteurs sont présentés au tableau N° 01,

Tableau III.1: Apports alimentaires journaliers recommandés et capacité d'injection des boucs (INRA, Paris, 1988) ;

| Poids vif (Kg) | Stade physiologique | Apports recommandés | | | | Capacité d'injection | |
|----------------|---------------------|---------------------|---------|--------|-------|----------------------|------|
| | | UFL | PDI (g) | Ca (g) | P (g) | MS (Kg) | UEL |
| 60 | Entretien | 0.87 | 50 | 4.0 | 3.0 | 1.33 | 1.89 |
| | Lutte | 1.00 | 53 | 4.6 | 3.4 | | |
| 90 | Entretien | 1.21 | 67 | 5.5 | 4.5 | 1.74 | 2.22 |
| | Lutte | 1.39 | 77 | 6.3 | 5.1 | | |
| 100 | Entretien | 1.43 | 78 | 6.5 | 5.5 | 2.01 | 2.44 |
| | Lutte | 1.65 | 90 | 7.5 | 6.3 | | |

✓ Stratégie alimentaire :

La stratégie alimentaire à adopter dépend de leur comportement au cours de la période des saillies.

Les boucs adultes hors de la période des saillies doivent simplement couvrir leurs besoins d'entretiens, six semaines avant le début de la période des saillies, les apports seront majorés de 15 %, pourcentage qui peut être modifié selon l'état corporel de cette époque.

Ces apports doivent être maintenus tout au long de la période de lutte, même jusqu'à quatre à cinq semaines après sa fin.

En dehors de la période des saillies, les boucs reçoivent à volonté la ration des fourrages de haute qualité, en général sans concentré, excepté avec des fourrages de médiocre qualité qui demande un apport de 100 à 200 grammes d'aliments concentrer.

Six semaines avant et pendant la période de lutte, leur ration est généralement complétée par 300 à 600 grammes d'aliments concentrer de céréales.

Les besoins en calcium et phosphore sont en général couverts par la ration, Les autres minéraux sont apportés le plus souvent sous forme de Pierre à lécher.

La ration des boucs doit avoir des teneurs limitées en phosphore (5 grammes par kg de MS), parce qu'ils sont en effet très sensibles à la lithiase urinaire qui peut fortement perturber leur activité sexuelle.

Pour cette raison, 500 grammes de céréales par jour semblent être un apport maximum.

- L'âge:

AHMAD et NOAKS, (1996) remarquent que l'intérêt du mâle pour les femelles lors des tests de 15 minutes apparaît de manière graduelle.

A l'âge de 12 semaines, seulement 4/10 des mâles montrent un intérêt pour les femelles mais à 21 semaines, tous les boucs courtisent et chevauchent, et la collecte de semence est possible dès l'âge de 24 semaines.

Selon CHEMINEAU et al., (1984) les mâles reproducteurs adultes, Créole de Guadeloupe, ne manifestent pas de variations saisonnières importantes de l'activité spermatogénétique.

Le comportement sexuel ne subit pas non plus d'influence saisonnière très marquée.

La production en volume et concentration estimée par les récoltes mensuelles ne varie pas, au cours de l'année.

- Race:

Le nombre de spermatozoïdes récoltés par l'éjaculation augmente la première et la seconde année respectivement $3,1$ et $4,5 \times 10^9$ spz.

Il est plus élevé chez les Alpines que chez la poitevine tant en première année « $3,6$ versus $3,9 \times 10^9$ spz » quand à la seconde année « $5,1$ versus $3,9 \times 10^9$ spz » (CORTEEL, 1975 a).

- Mode d'élevage :

Les boucs élevés par des brebis et non par des chèvres, depuis la naissance, choisissent à l'âge adulte et de manière durable « au moins 4 ans » des brebis et non des chèvres comme partenaire sexuelle (KENDRICK et al., 1998).

Par contre PRICE et Smith, (1984) rapportent que l'élevage de chevreaux avec des agneaux dès la naissance et en l'absence de la mère ne perturbe pas leur préférence sexuelle.

Ces mêmes auteurs voient que l'élevage uniquement en groupe de mâles favorise l'expression à l'âge adulte, d'un comportement homosexuelle et d'une inhibition sexuelle en préférence des femelles.

Ce comportement est due à l'existence d'un lien préférentiel pour un partenaire donné.

L'exposition des jeunes boucs à des chèvres pendant la période pré pubertaire ne semble pas améliorer de manière notable leur performance sexuelle à l'âge adulte, contrairement à ce qui se passe chez le bélier (PRICE et al, 1998).

Cette exposition accélère cependant l'apparition du comportement sexuelle à la puberté, réduction de la latence à l'éjaculation, augmentation de la proportion de mâle éjaculant lors des premières collectes de semence (ORGEUR et al, 1988).

L'élevage isolé ou en petit groupe n'affecte pas le comportement lors de collecte de spermes, mais le regroupement tardif de mâle augmente les interactions agressives (ORGEUR et al., 1990).

- Conditions sociales de stimulation :

Le contexte social en situation d'expression du comportement sexuelle est également important.

Des mâles ayant vu, juste avant leur exposition à une femelle, d'autres mâles courtisent des femelles présentant une période d'inactivité plus courte entre deux éjaculations et une fréquence d'éjaculation plus élevée testes seuls (PRICE et al, 1984).

Tandis que en conditions de collecte, des boucs spectateurs réagissent plus rapidement, une fois placés en situation doivent être seulement observés par des mâles pendant la collecte n'a pas d'effet stimulant.

III-2- Le comportement sexuel des caprins :

Le comportement sexuel présente un intérêt évident de ce point de vue, les performances d'un élevage dépendent de la reproduction, et la reproduction dépend de la volonté et de la capacité des animaux à s'engager dans un comportement sexuel et à se féconder au bon moment.

Le comportement sexuel se décompose en deux phases :

La première : appelée la phase précopulatoire, est dite appétitive et dépend de la motivation des partenaires, cherchant le contact avec lui.

La seconde : est appelée consommatoire et consiste à la réalisation de l'accouplement proprement dit (FABRE-NYS , 2000).

- Comportement sexuel du mâle :

- Description :

La première étape de la phase appétitive est marquée chez le bouc, par l'adoption d'une posture de la tête allongée dans le prolongement du dos, les oreilles couchées.

Suite à cette étape, on remarque l'identification olfactive par flairage de la zone anogénitale de la femelle, qui est suivi notamment si elle urine par une mimique particulière, la lèvre supérieure retroussée, appelée "flehmen".

Durant cette phase les mâles présentent fréquemment un comportement d'automarquage olfactif, il tourne le mufler vers son pénis et s'asperge la barbe d'urine.

Si la chèvre accepte ces premières approches, il se place en retrait d'elle, se livre éventuellement à un comportement de cour avec une rotation de la tête vers elle, une émission sonores brève et de basse fréquence et un mouvement de la patte antérieure en extension vers la partenaire.

L'importance de cette phase dépend beaucoup, du moment de la saison de reproduction, des individus, de leur motivation, de la valeur stimulante de la femelle et de sa réaction.

La phase consommatoire caractérisée par des tentatives d'accouplement après une période de locomotion, le mâle entre en érection puis par un chevauchement avec intromission et éjaculation, elle est de courte durée " de l'ordre de la seconde " et accompagne d'un cou de rein et d'un mouvement de la tête vers l'arrière avec éventuellement décollement des membres postérieure. Après l'éjaculation le bouc présente souvent une diminution d'activité sexuelle (FABRE-NYS , 2000).

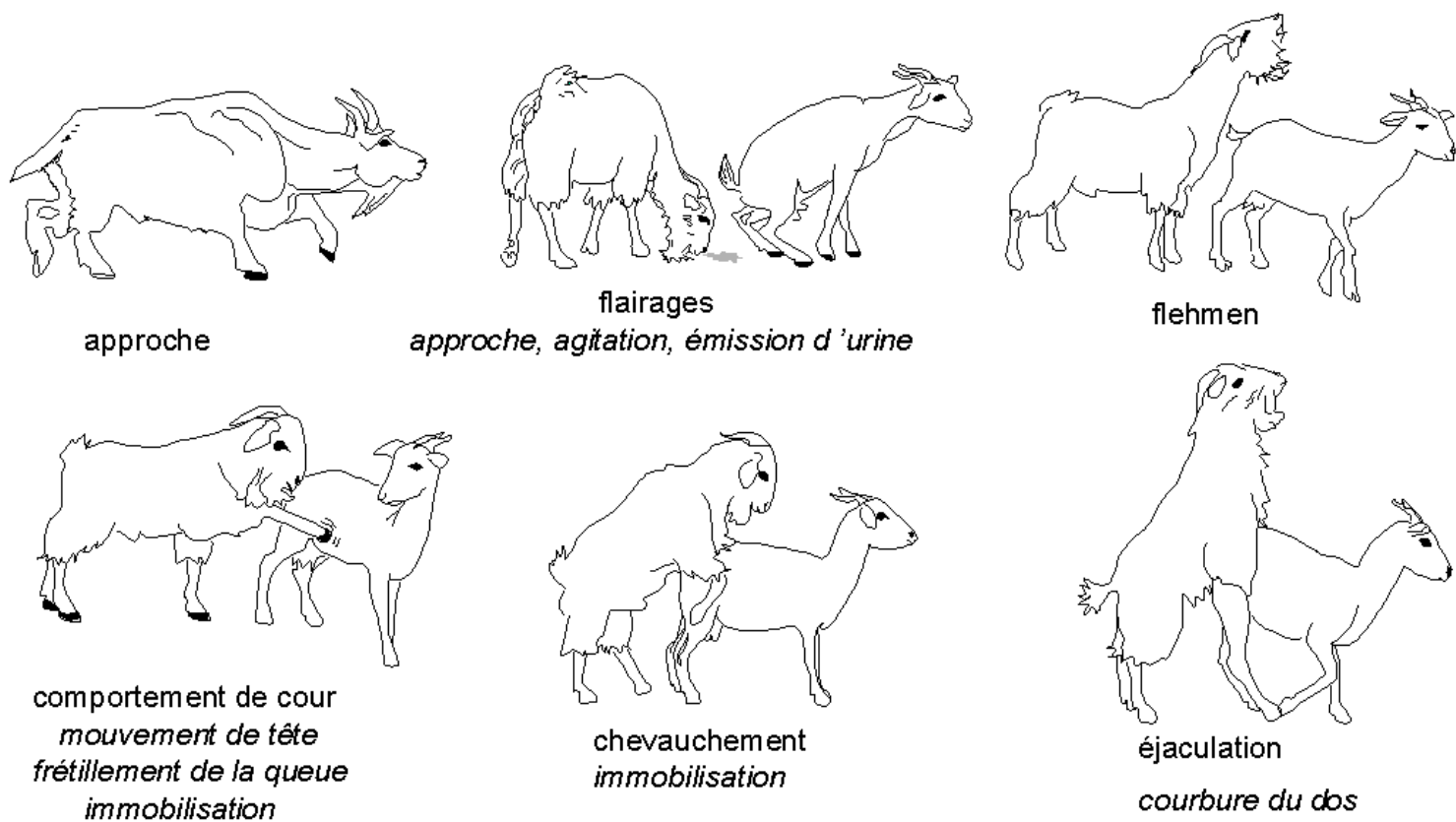


Figure III.1 : Eléments moteur du comportement sexuel des caprins (HART et JONES, 1975).

I- MATERIELS ET METHODES

Le travaille que nous avons entamé en Septembre 2001 s'est étalé jusqu'au Juin 2003. Il s'est basé sur trois méthodes scientifiques distinctes et complémentaires.

Primo, l'étude histologique de la muqueuse vaginale de la chèvre, des testicules et de l'épididyme de bouc. Elle a été réalisée au niveau de l'abattoir de Tiaret, et au service d'anatomie pathologie de l'hôpital Frantz Fanon de Blida.

Secundo, l'étude anatomo-clinique à l'abattoir de Tiaret.

Tertio, l'étude colposcypologique et il s'agit de la réalisation des frottis vaginaux sur des chèvres vivantes au niveau de la ferme expérimentale de la faculté des sciences Agro-Véto-Biologique de l'université de Blida .

1- Étude histologique

A- Prélèvement et échantillonnage :

La réalisation des coupes histologique a duré une année depuis le 12/2001 jusqu'à 12/2002, nous avons réalisé 10 prélèvements par mois pour la femelle et 3 prélèvements par mois pour le mâle.

La chèvre :

On a travaillé sur des animaux sains, indemnes de toutes maladies, âgés de plus d'un an, se portent bien, de 50 kg P.V.

➤ La technique de prélèvements :

La première étape l'immobilisation de l'animal, désinfection de la partie génitale de ce dernier, introduction d'un spéculum vaginal et à l'intérieur de ce dernier on utilise un instrument permettant de détacher des fragments de la muqueuse (la canule de Novack) ou une petite curette de type Cuzzi à fenêtre obstruée .

◆ Le bouc :

Les prélèvements ont été fait sur des mâles sains, indemnes de toutes maladies, âgés plus de deux ans et pèsent presque 75kg.

➤ Technique de travail :

Tous juste après leur abattage, les testicules sont recueillis dans le fixateur : il s'agit de Formol a 10%.

Pour accomplir les différentes étapes des coupes histologiques, nous avons utilisé le matériel et la méthode suivante :

B- Technique de travail :

➤ La fixation :

- Les échantillons prélevés sont lavés avec du sérum physiologique, puis sont immergés dans le liquide fixateur (formole à 10% ou bien le liquide de Bouin). Ces derniers sont très utiles pour l'immobilisation des tissus et pour empêcher la destruction des éléments cellulaires par des enzymes cellulaires. La durée de fixation varie de 1 à 5 jours selon la taille des pièces.

➤ La circulation :

- Les échantillons sont mis sur cassette de 2mm, passés dans le fixateur pendant 24H, puis nous passons à l'étape suivante.

➤ Déshydratation :

- C'est la première étape de la circulation, et elle consiste à débarrasser le tissu de l'eau qu'il contient, puisque la plupart des fixateurs sont des mélanges aqueux. l'agent déshydratant doit être miscible à l'eau et à la paraffine. Il le sont dans des bains d'alcool éthylique à degré progressivement croissant et ceci pour éviter le choc osmotique des cellules, et dont le temps d'action dépend de la taille des pièces, l'éthanol est remplacé ensuite par le toluène, son principal avantage est la rapidité de pénétration dans les tissus mais son inconvénient consiste en un durcissement des pièces.

➤ La Déshydratation est passée dans les bains suivants :

- 1 bain d'alcool 70% pendant 10 minutes.
- 1 bain d'alcool 80% pendant 10 minutes.
- 1 bain d'alcool 85% pendant 10 minutes.
- 2 bains d'alcool 90% pendant 10 minutes.
- 2 bains d'alcool 100% pendant 10 minutes.

- 2 bains de toluène pendant 10 minutes.

L'intérêt de ces étapes est de permettre la pénétration de la paraffine aux différents tissus de la pièce.

➤ Imprégnation à la paraffine :

- La paraffine est utilisée à l'état liquide fondue à 58° ce qui permet d'éliminer le toluène, cette opération est renouvelée une deuxième fois avec la même durée que la première (1H-30m) l'imprégnation est l'étape terminale de la circulation.

➤ Inclusion :

- Le but est de conférer à l'ensemble « pièce +paraffine » une consistance homogène, après avoir versé de la paraffine liquide dans un moule, on plonge et on place la pièce selon le plan de coupe désiré, il faut tenir compte de certaines précautions :

- Le refroidissement de la paraffine ne doit pas être trop rapide.
- Eviter la formation des bulles d'air.
- Après un certain temps, on obtient un bloc où la pièce est parfaitement adhérente avec l'inclusion.

➤ Le collage des coupes:

- On place la disquette dans le microtome de type réglé à un, les rubans seront sélectionnés, étalés et collés avec de l'eau gélifiée à 0.2% sur les lames : ces dernières sont placées dans une étuve, ce qui permet un bon étalement des coupes.

➤ Coloration :

- Tout juste avant la coloration, on procède aux techniques de déparaffinage qui permettent d'éliminer la paraffine, à l'aide du toluène en deux bains de 10 minutes chacun. Cette opération est suivie d'une hydratation progressive à un degré alcoolométrique décroissant ce qui consiste à tremper la lame un moment dans chacun .

- 2 bains d'alcool à 100.
- 2 bains d'alcool à 90°.
- 2 bains d'alcool à 80°.
- 2 bains d'alcool à 70°.
- 1 bain d'eau distillée « hydratation ».

- Passage à l'hématoxyline pendant 10 minutes pour colorer les noyaux.
- Rinçage à l'eau distillée.
- Bain à l'eau acidifiée pour enlever l'excès d'hématoxyline.
- Bain au carbonate de lithium pour la différenciation.
- Rinçage à l'eau distillée.
- Bain à l'éosine aqueuse pendant 5 minutes « coloration du cytoplasme ».
- Rinçage à l'eau distillée.
- Le montage se fait par la baume de Canada, puis les lames sont placées sur une platine chauffante afin qu'elle aient une bonne adhérence entre les lames et les lamelles.

2- Colpocytologie :

A- Milieu et animaux :

Cette partie a été réalisée à la ferme expérimentale de l'université de Blida, sur un effectif de 13 chèvres séparées de tous contacts avec le mâle, pendant une période d'une année, presque du 21 juin 2002 jusqu'à la fin de juin 2003.

Nous avons fait 13 prélèvements par mois.

- La méthode : Comment réaliser un frottis ?

La technique est simple à réaliser, mais il faut respecter certaines précautions.

On doit désinfecter la région génitale externe par un désinfectant, ensuite on place un écarteur à l'intérieur du vagin, après l'avoir lubrifié, on introduit un écouvillon stérile, d'une longueur d'une quinzaine de centimètres, délicatement. Quelques rotations sont réalisées pour prélever les cellules de l'épithélium vaginal, l'écouvillon est retiré doucement.

L'étalement est effectué immédiatement, sur des lames propres, par un seul mouvement uniforme, pour ne pas détériorer les cellules.

Suite à cette étape on fixe à l'aide d'un cytofixateur qui est commercialisé sous forme de spray.

La dernière étape consiste à colorer les frottis par l'hématoxyline éosine.

N. B.

Toutes les femelles sont gardées en chevrerie, et reçoivent une alimentation à base de fourrage, et une supplémentation constituée de concentré ; l'eau est disponible à volonté.

Les chèvres ont été déparasitées pendant la période expérimentale, et une vitaminothérapie a été assurée durant les quatre saisons.

Tous les animaux étaient identifiés par des boucles d'oreilles.

3- Étude anatomo-clinique :

Nous avons voulu au début de cette étude, et par le biais d'une enquête clinique, qui se résume en un questionnaire que nous avons envoyé nous-même à de nombreux vétérinaires praticiens, relever cet aspect de saisonnalité de la chèvre algérienne, mais malheureusement cela n'a pas été possible. Sur les 100 questionnaires envoyés, nous n'avons pu recevoir de réponse que de 03. De ce fait, nous avons essayé de substituer cette partie de l'étude par une étude anatomo clinique. Cette étude consistait à prélever 110 matrices de chèvre et les analyser du point de vue présence d'une gestation ou non, de même que d'évaluer l'âge de la gestation, et surtout de confirmer l'existence des gestations s'étalant du début jusqu'à environ le terme, et ce, durant toute l'année.

Cette partie été réalisée en parallèle avec l'étude histologique.

Nous avons prélevé des matrices pleines à différentes d'âge de gestation et ceux-ci à raison de 110 de prélèvements durant une année complète.

- Méthodes :

Après avoir prélevé des utérus gravides, sont classés par âge de la gestation puis photographiés.

II- RESULTATS ET DISCUSSIONS

1- Résultats :

1-1- Résultats des frottis vaginaux « colpocytologie »

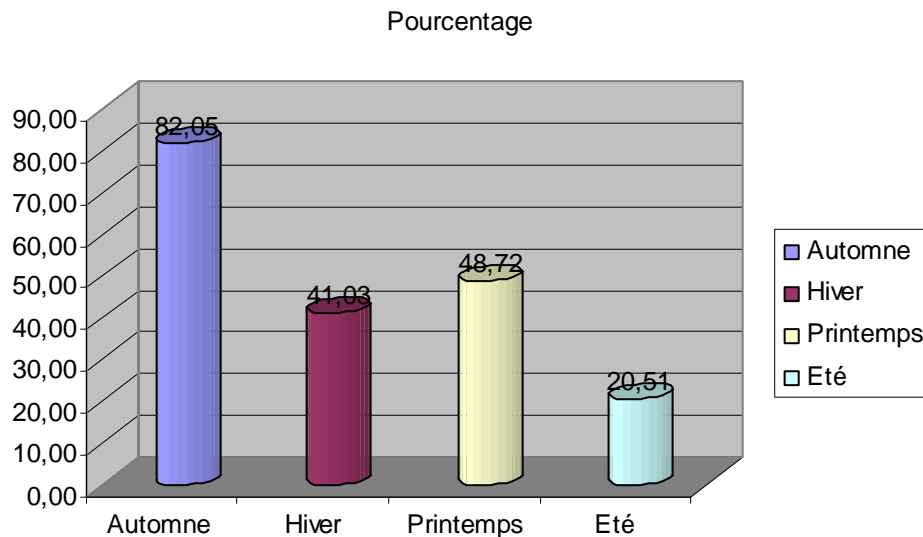
1-1-1- Durant le cycle oestral :

La colpocytologie a été réalisée sur 13 chèvres appartenant à la ferme expérimentale de la faculté des sciences Agro Vétérinaires et Biologiques de l'Université de Blida. Le nombre total de prélèvement a été de 156 par an. L'analyse des frottis vaginaux a montré les résultats suivants :

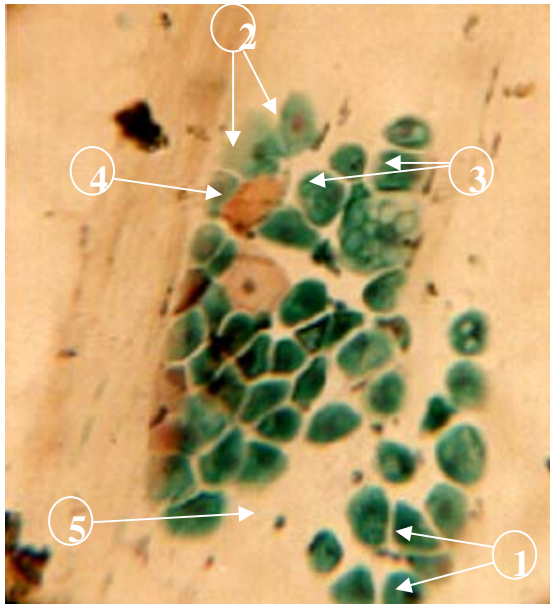
1-1-1-1- Phase de prolifération ou folliculaire :

Tableau II.1 : Le taux des proœstrus et d'œstrus durant les quatre saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 32 | 16 | 19 | 8 |
| % | 82,05 | 41,03 | 48,72 | 20,51 |



a - Pro œstrus:



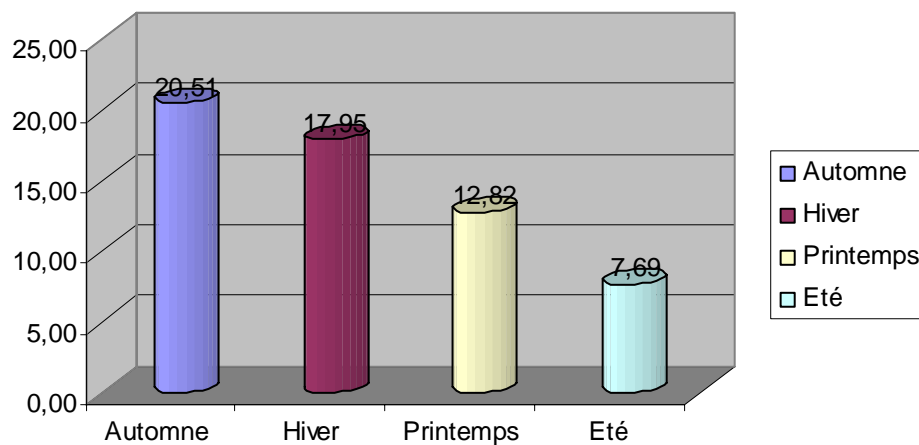
- **Cellule éosinophiles et Cyanophiles**
- **Rare leucocytes infiltrés.**
- 1. Cellule parabasale.
- 2. Cellule intermédiaire
- 3. Cellule superficielle cyanophile
- 4. Cellule superficielle éosinophile
- 5. Leucocyte
 - Coloration papanicolaou.
 - Grossissement X 400.

Photo II.1 : Frottis Vaginal durant le Pro-œstrus

Tableau II. 2: Le taux des pro œstrus durant les quatres saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|------|
| Lames | 8 | 7 | 5 | 3 |
| % | 20,51 | 17,95 | 12,82 | 7,69 |

Pourcentage



Il en ressort de nos résultats représentés sur le tableau N° 2 et l'histogramme N° 2, que la phase proœstrale a été plus fréquemment répertoriée durant la saison d'automne, pour nos différents prélèvements réalisés durant l'année (20,51 %); elle a été un peu moins fréquente durant l'hiver (17,05 %), durant le printemps (12,82 %) et seulement dans 7,69 % des cas en été.

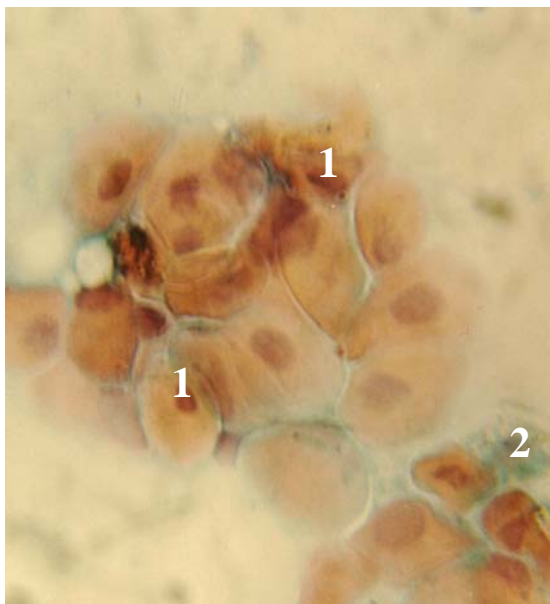
Plusieurs frottis réalisés en différentes périodes de l'année, ont présenté l'image d'un proœstrus. Ces frottis ont tous montré un nombre important de cellules éosinophiles disposées généralement en amas.

Les cellules superficielles éosinophiles sont caractérisées par leur grande surface étalées, polyédrique, à limites nettes et un noyau pycnotique, en plus de leur nombre élevé.

Nous avons rencontré aussi des cellules intermédiaires de taille moyenne, n'appartenant ni aux basales ni aux superficielles. De même, nous pouvons distinguer les petites et les grandes cellules intermédiaires : elles correspondent à des moments différents de la maturation de l'épithélium malpighien.

Dans la plupart des frottis, les cellules para basales sont absentes. Elles existent dans d'autres prélèvements, mais leur nombre est faible. Leur présence témoigne de la mise à nu des dernières couches de la muqueuse par fort grattage durant le prélèvement. Les frottis comportent aussi des leucocytes qui se sont infiltrés dans l'épithélium (Voir photo N° 1).

b- L'œstrus :



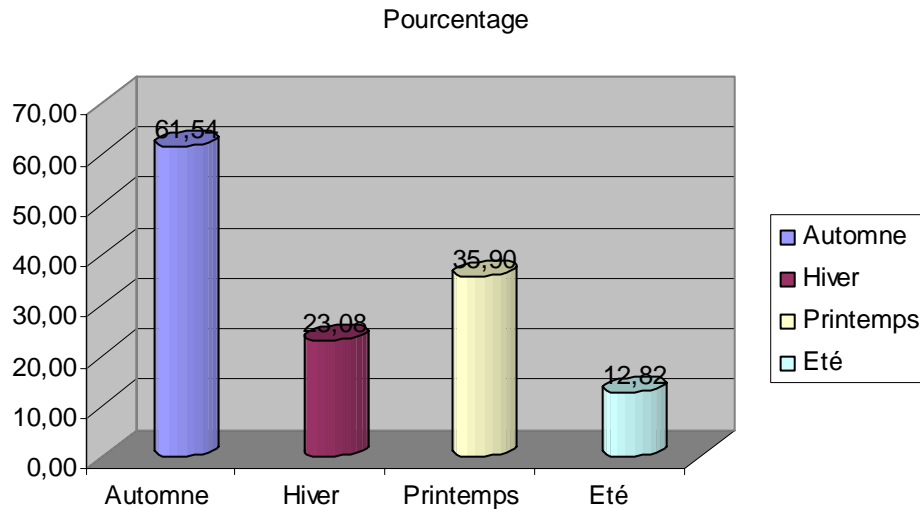
➤ **Très nombreuses Cellule superficiels éosinophiles (Roses, à noyaux pycnotiques)**

1. Cellules superficielles éosinophiles
2. Cellule superficielle cyanophile
 - Coloration papanicolaou.
 - Grossissement x 1000.

Photo II.2 : Frottis Vaginal durant l'oestrus

Tableau II. 3: Le taux d'œstrus durant les quatres saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 24 | 9 | 14 | 5 |
| % | 61,54 | 23,08 | 35,90 | 12,82 |



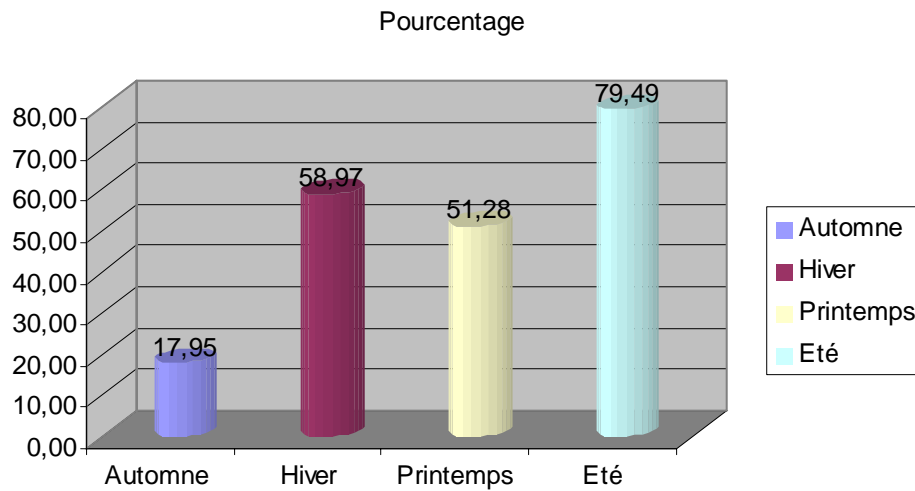
Il en ressort de nos résultats représentés sur le tableau N° 3 et l'histogramme N° 3, que la phase œstrale a été plus fréquemment répertoriée durant la saison d'automne (61,54 %) ; cette phase a été un peu moins fréquemment observée durant le printemps, l'hiver et l'été, avec respectivement une fréquence d'observation de (35,90 % ; 23,08 % et 12,82 %).

Un très grand nombre des frottis vaginaux analysés ont présenté une image de type œstrale ; ces frottis ont montré de nombreuses cellules polyédriques en amas. Les cellules para basales ne se retrouvent plus, ni même les petites cellules intermédiaires. La coloration acidophile (éosinophile) est intense en relation avec le degré de kératinisation important des cellules (Voir photo N° 2).

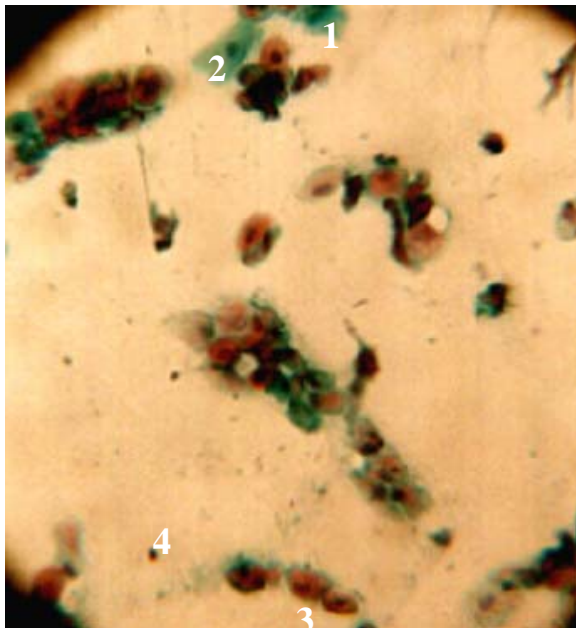
1-1-1-2- Phase lutéale ou progestéronique :

Tableau II. 4 : Le taux des métœstrus et des diœstrus durant les quatre saisons de l'année

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 7 | 23 | 20 | 31 |
| % | 17,95 | 58,97 | 51,28 | 79,49 |



a - Métœstrus:

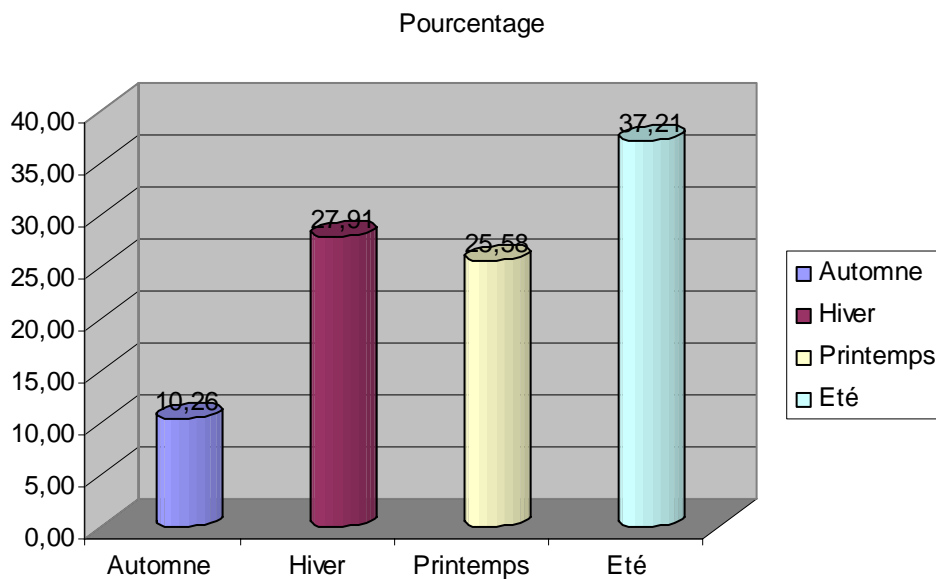


- Nombreuses cellules intermédiaires Cyanophiles (bleu-verdatre) début de plicature et d'agglutination
- Présence des leucocytes
 1. Cellules intermédiaires
 2. Cellule superficielle Cyanophile
 3. Cellules superficielles éosinophiles
 4. Leucocyte.
- Coloration papanicolaou.
- Agrandissement x 400.

Photo II. 3 : Frottis Vaginal durant le Met œstrus

Tableau II. 5: Le taux des métœstrus durant les quatres saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 4 | 12 | 11 | 16 |
| % | 10,26 | 27,91 | 25,58 | 37,21 |



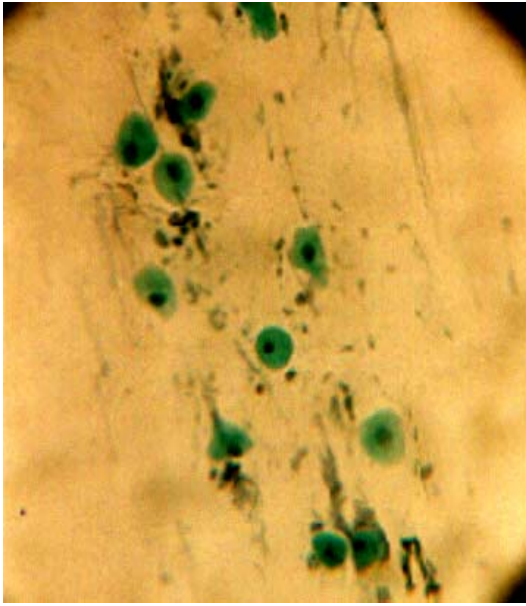
Les résultats représentés sur le tableau N° 5 et l'histogramme N° 5, montrent des fréquences d'observations de la phase métœstrale importantes durant l'été (37,21 %), de façon un peu moindre en hiver et au printemps (27,01% et 25,58 %). Cette phase est d'observation plus rare en automne (10,26 %).

Un nombre important des frottis a présenté l'image du métœstrus, qui est bien caractéristique: les cellules vaginales intermédiaires ne sont plus isolées mais se regroupent en placards.

Le nombre des cellules superficielles éosinophiles diminue de façon drastique. Les cellules intermédiaires se retrouvent en grand nombre. Le mucus et les leucocytes commencent à réapparaître.

Les cellules para basales sont absentes dans la majorité des frottis, et sont présentes en petit nombre dans certains échantillons (Voir photo N° 3).

b- Diœstrus :



➤ Très nombreuses cellules intermédiaires cynophiles en placards (Plicature et agglutination marquées) et un nombre important de polynuclées neutrophiles.

1. cellules intermédiaires plicatures.
2. cellule superficielle cyanophile.
3. Leucocytes.

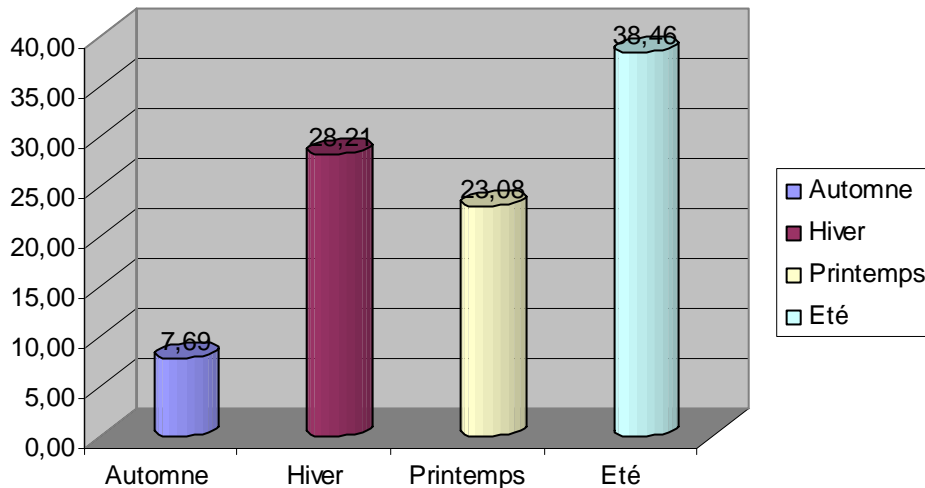
- Coloration papanicolaou.
- Agrandissement x 400.

Photo II.4 :Frottis Vaginal durant le Di œstrus

Tableau II. 6: Le taux des diœstrus durant les quatres saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 3 | 11 | 9 | 15 |
| % | 7,69 | 28,21 | 23,08 | 38,46 |

Pourcentage



Le tableau N° 6 de même que l'histogramme N° 6 démontrent que la phase diœstrale a été le plus fréquemment répertoriée durant la saison été, pour nos différents prélèvement réalisés durant l'année (38,46 %) ; elle a été un peu moins fréquente durant le printemps (28,21 %), l'hiver (23,08 %) et seulement dans 7,69 % des cas en automne.

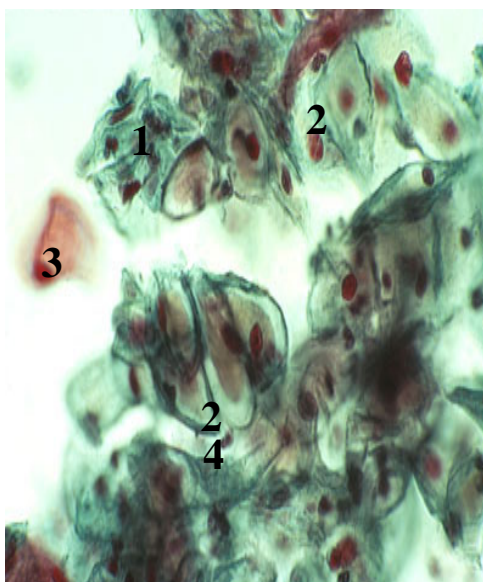
Un nombre non négligeable de frottis vaginaux récoltés ont présenté une image dioestrale, caractérisée par la prédominance surtout des cellules intermédiaires. Ces dernières sont groupées en placards, avec des bords foncés et plissés.

En plus, l'éosinophilie et la caryopycnose des cellules superficielles s'abaisse légèrement.

Les cellules para basales sont rencontrées sous forme de petits éléments ronds, dont le nombre est très faible.

Le mucus et les leucocytes deviennent abondants dans certains échantillons, ce qui donne parfois un aspect sale au frottis (Voir photo N° 4).

1-1-2- Durant la gestation :



➤ Placards de cellules intermédiaires avec cellules de type naviculaires+ leucocytes.

1. Cellules Intermédiaires
2. Cellules Superficielles Cyanophiles
3. Cellules superficielles éosinophiles
4. Leucocytes

- Coloration papanicolaou.
- grossissement x 1000.

Photo II.5 : Frottis Vaginal durant la gestation

Sur des frottis vaginaux de 05 chèvres gestantes prélevés aux abattoirs, nous avons observé les mêmes éléments constitutifs qui sont présents durant la phase métœstrale, mais ce qui caractérise le plus cette phase, c'est la présence spécifique de cellules dont les bordures cytoplasmiques sont repliées en bateau, appelées pour la circonstance « cellules naviculaires »; les cellules parabasales « CP » sont presque absentes (Voir photo N° 5).

1-2- Résultats des biopsies vaginaux :

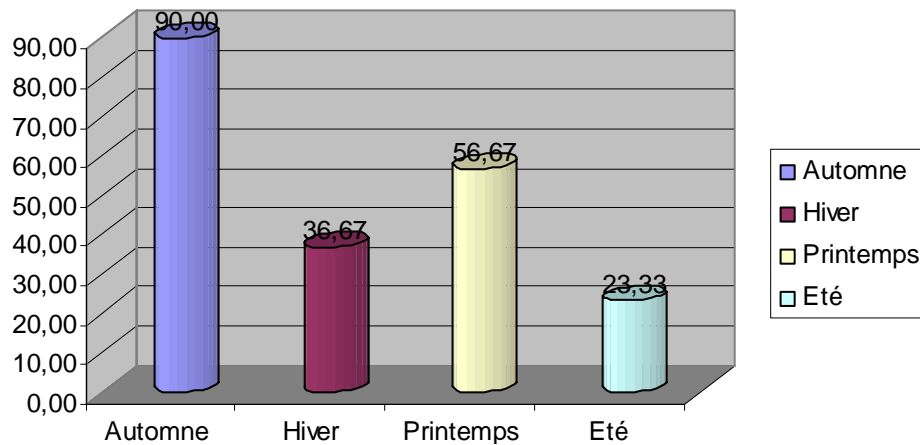
1-2-1- Durant le cycle oestral :

1-2-1-1- Phase de prolifération ou oestrogénique :

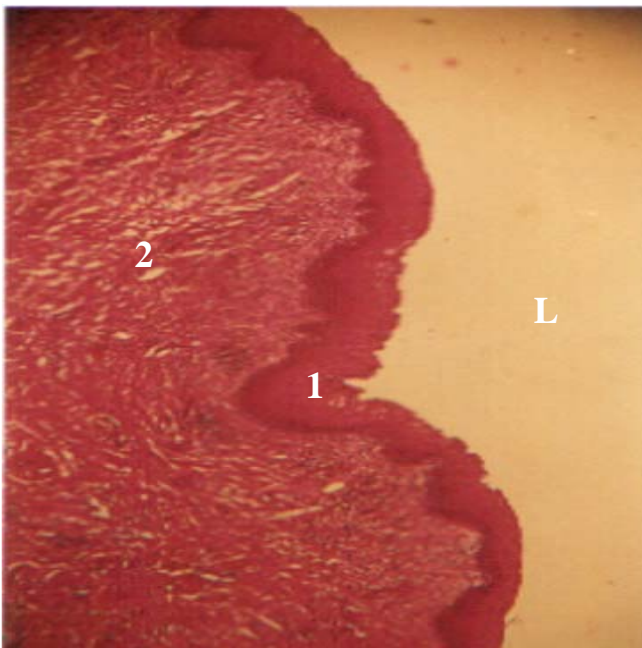
Tableau II.7: Le taux des proœstrus et d'œstrus durant les quatre saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 27 | 11 | 17 | 7 |
| % | 90,00 | 36,67 | 56,67 | 23,33 |

Pourcentage



a- Le proœstrus :



1. *Hypertrophie épithéliale de la muqueuse Vaginale.*

2. *Stroma ou chorion oedémateux.*

L. Lumière

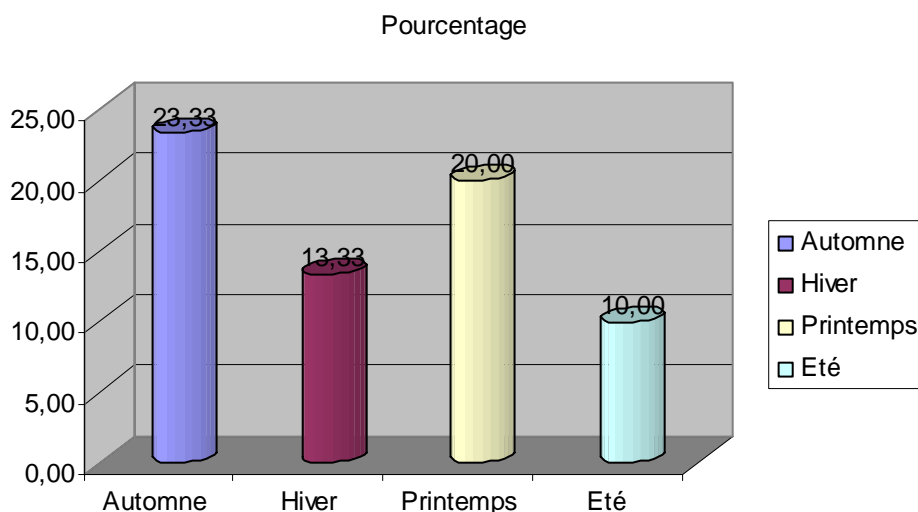
Coloration H E.

Grossissement x 100.

Photo II.6 : Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le Pro œstrus.

Tableau II. 8 : Le taux des proœstrus durant les quatre saisons de l'année :

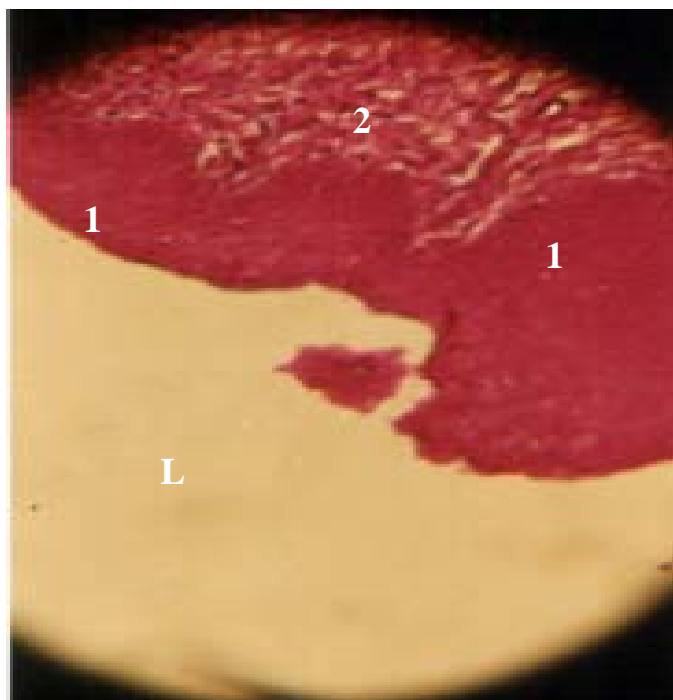
| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 7 | 4 | 6 | 3 |
| % | 23,33 | 13,33 | 20,00 | 10,00 |



Il en ressort de nos résultats représentés sur le tableau N° 8 et l'histogramme N° 8, que la phase pro œstrale a été plus fréquemment répertoriée durant la saison d'automne et la saison du printemps (23,33 %) et (20,00%) respectivement ; elle a été un peu moins rencontrée durant l'hiver et l'été (13,33%) et (10,00%) respectivement.

L'épithélium de surface de la muqueuse vaginale durant cette phase montre une remarquable présence de cellules basales. Il est constitué de 6 à 7 couches cellulaires ; une grande prolifération cellulaire et une importante activité mitotique peut s'observer à ce moment (surtout visible au microscope). Nous avons également rencontré quelques leucocytes dans le stroma dispersés et infiltrés au niveau de l'épithélium (Voir photo N° 6).

b- L'œstrus :



1. Épithélium montre une importante activité des cellules des différentes couches.

2. Stroma ou chorion œdémateux

L. Lumière

➤ Coloration H.E.

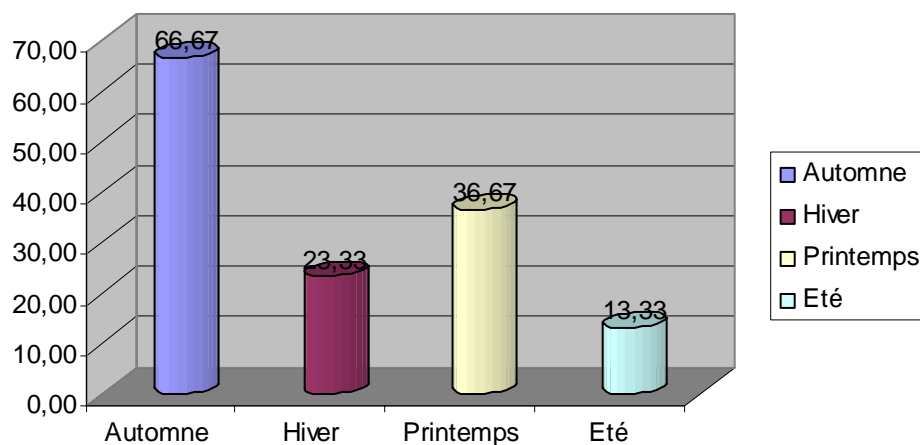
➤ Grossissement x 1000.

Photo II.7 : Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant l'œstrus.

Tableau II. 9 : Le taux d'œstrus durant les quatre saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 20 | 7 | 11 | 4 |
| % | 66,67 | 23,33 | 36,67 | 13,33 |

Pourcentage



Il en ressort de nos résultats représentés sur le tableau N° 9 et l'histogramme N° 9, que la phase œstrale a été surtout fréquente durant l'automne, pour nos différents

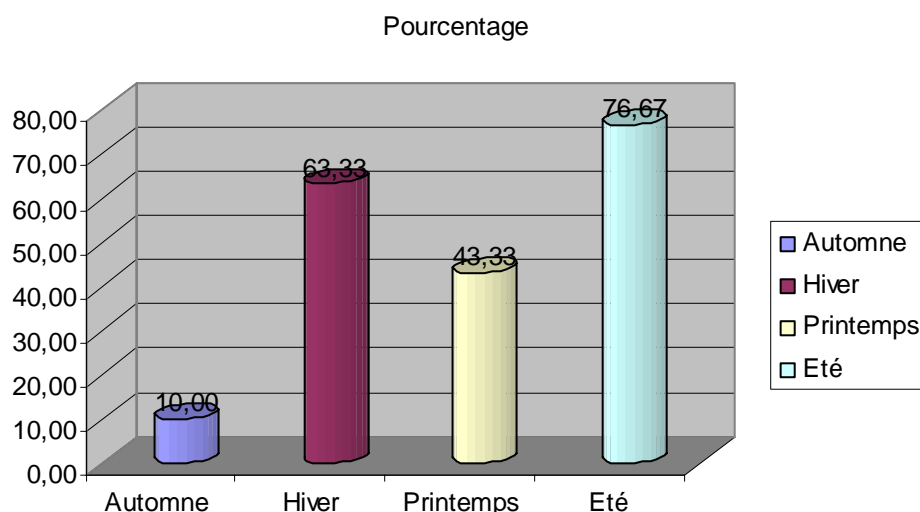
prélèvement réalisés durant l'année (66,67 %). Elle a été un peu moins fréquente durant l'hiver (23,32 %), durant le printemps (36,67 %) et l'été (13,33%).

Durant cette phase, l'épithélium malpighien de la chèvre est plus élevé, et peut atteindre une épaisseur de 12 à 16 couches cellulaires superposées l'une sur l'autre, avec de nombreuses figures de mitoses régulières. Dans certains cas, le nombre de couches cellulaires peut atteindre jusqu'à 20. La couche superficielle présente des cellules vaginales desquamées, élargies et étalées progressivement. Cette couche superficielle est aussi faite de cellules éosinophiles, à noyaux pycnotiques (cellules qui sont mises en évidence dans la cytologie exfoliative et qui traduisent l'index d'éosinophilie dépendant d'une bonne imprégnation œstrogénique) (Voir photo N° 7).

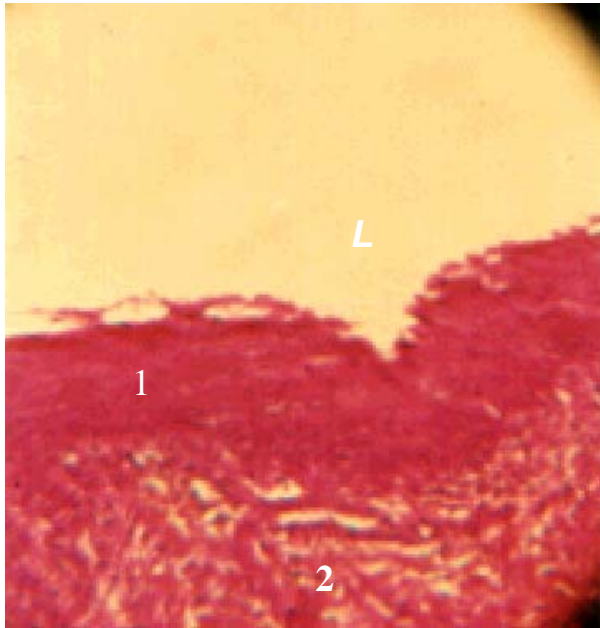
1-2-1-2- Phases lutéale ou phase sécrétoire :

Tableau II. 10 : Le taux des métœstrus et des dioestrus durant les quatres saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 3 | 19 | 13 | 23 |
| % | 10,00 | 63,33 | 43,33 | 76,67 |



a- Métœstrus :



1-Épithélium malpighien est réduit à quelques couches de cellules qui s'exfolient.

2-Stroma ou chorion œdémateux

L. Lumière

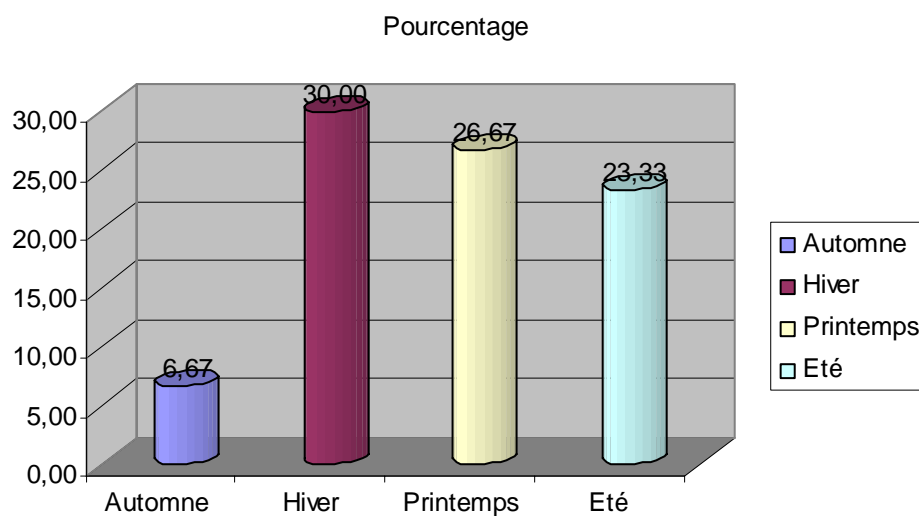
Coloration H E.

Grossissement x 400.

Photo II.8 : Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le Métœstrus.

Tableau II. 11 : Le taux des métœstrus durant les quatres saisons de l'année :

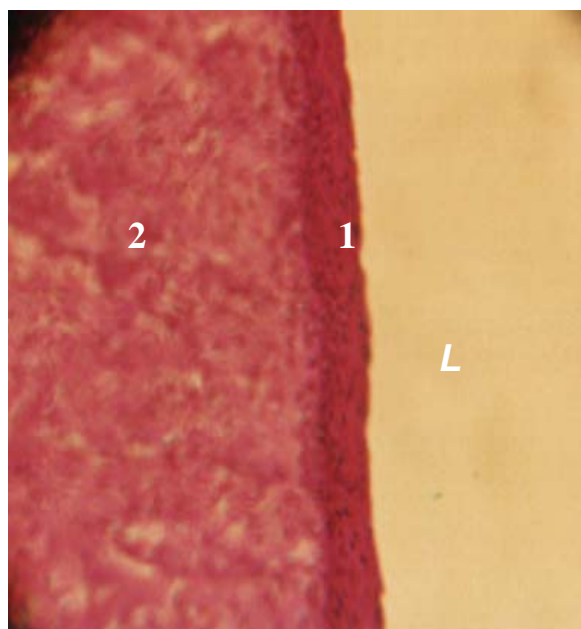
| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 2 | 9 | 8 | 7 |
| % | 6,67 | 30,00 | 26,67 | 23,33 |



Nos résultats représentés sur le tableau N° 11 et l'histogramme N° 11, prouvent que la phase métoestrale a été d'observation plus courante durant les saisons d'hiver (30,00 %), du printemps (26,67 %) et de l'été (23,33%), mais de façon moindre en automne (6,67 %).

C'est une phase qui suit immédiatement l'œstrus, et se caractérise par une réduction du revêtement à quelques couches seulement (4 à 6 couches). La couche profonde est composée de cellules basales à noyaux ronds et sphériques. Les cellules intermédiaires sont des cellules de forme polygonale ou polyédrique à noyaux plus arrondis parfois clairs avec une chromatine individualisée. Vers la périphérie, nous avons observé un nombre très réduit de cellules superficielles éosinophiles à noyaux pycnotiques, surtout en début du métoestrus. La couche superficielle est formée de cellules granuleuses et de cellules aplaties avec ou sans noyaux qui vont après desquamer. Le chorion fibro-musculaire présente une importante infiltration leucocytaire. Il est à signaler que nous avons trouvé sur quelques biopsies, l'image correspondante à une transition entre la phase œstrale et métoestrale (en même temps, une réduction de la taille de l'épithélium, et surtout une desquamation des cellules en placards) (Voir photo N° 8).

c- Dicœstrus:



1. *Épithélium épithétoïde vaginal réduit avec Infiltration Importante des polynucléaires*

2. Stroma

L. Lumière

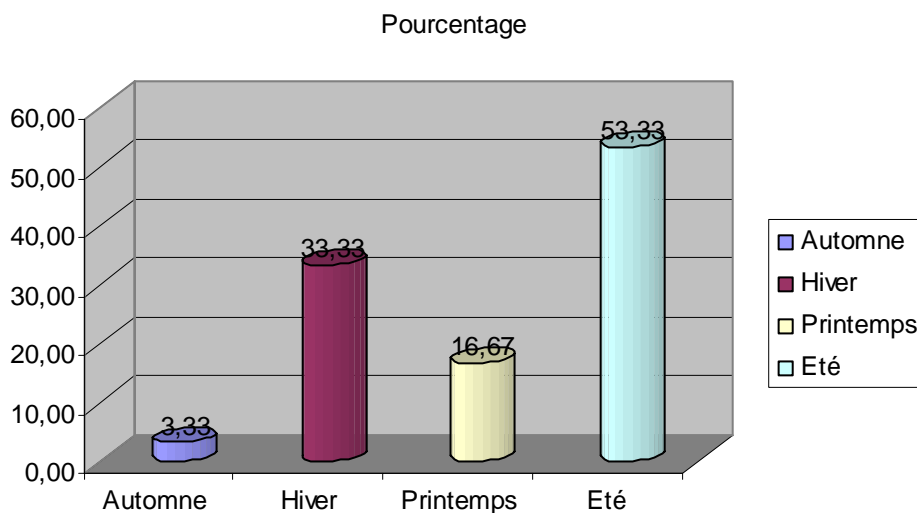
➤ Coloration H E.

➤ Grossissement x 400.

Photo II.9: Coupe histologique transversale de la Muqueuse vaginale de la chèvre durant le di-œstrus

Tableau II.12 : Le taux des diœstrus durant les quatre saisons de l'année :

| Saison | Automne | Hiver | Printemps | Eté |
|--------|---------|-------|-----------|-------|
| Lames | 1 | 10 | 5 | 16 |
| % | 3,33 | 33,33 | 16,67 | 53,33 |



Cette phase a été plus constatée en été (53,33 %) et en hiver (33,33 %) ; le dioestrus a été plus rarement observé au printemps (16,67 %), et de façon beaucoup moindre en d'automne (3,33 %) (Voir tableau N° 12 et l'histogramme N° 12).

A ce stade, le revêtement est aplati et réduit à quelques couches cellulaires (3 à 4). Ce dernier est constitué par 2 couches cellulaires apparentes :

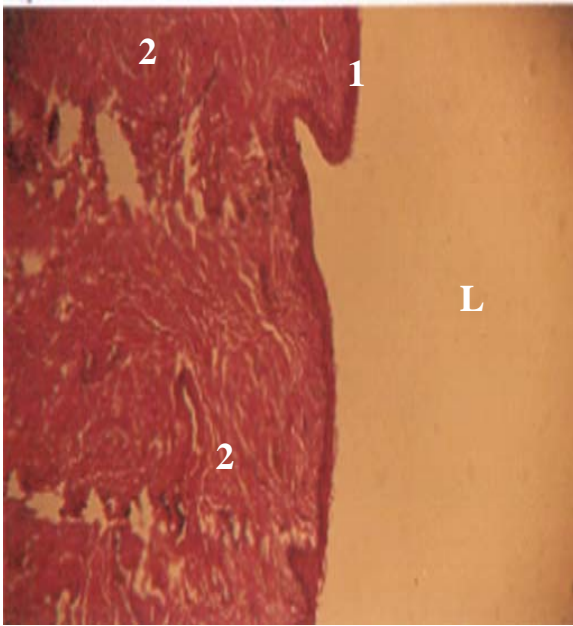
- La première est formée de cellules parabasales qui sont des cellules cubiques plus foncées que le reste, à cytoplasme basophile et un grand noyau central visqueux.

- La deuxième couche est constituée par des cellules intermédiaires attachées entre elles ; ce sont des cellules plus grandes que les précédentes, à cytoplasme abondant souvent

clair, car riche en glycogène.

Le chorion à ce stade est très œdémateux, et constitué d'un tissu conjonctif riche en éléments inflammatoires (Voir photo N° 9).

1-2-2- Durant la gestation :



➤ Placards de cellules intermédiaires avec cellules de type naviculaires leucocytes.

1- Epithélium très réduit (2 à 3 couches cellulaires).

2- Stroma ou chorion œdémateux.

➤ Coloration H E.

➤ grossissement x 100.

Photo N°10: Coupe histologique transversale de la muqueuse vaginale de la chèvre durant la gestation.

Chez les chèvres gestantes, l'épithélium vaginal devient très réduit, et ne comprend que 2 à 3 couches cellulaires arrangées de façon très régulière ; les cellules superficielles sont d'abord au début de la gestation de forme cubique, avec un noyau épais et condensé, disposé en rangées parallèles sur une basale très individualisée.

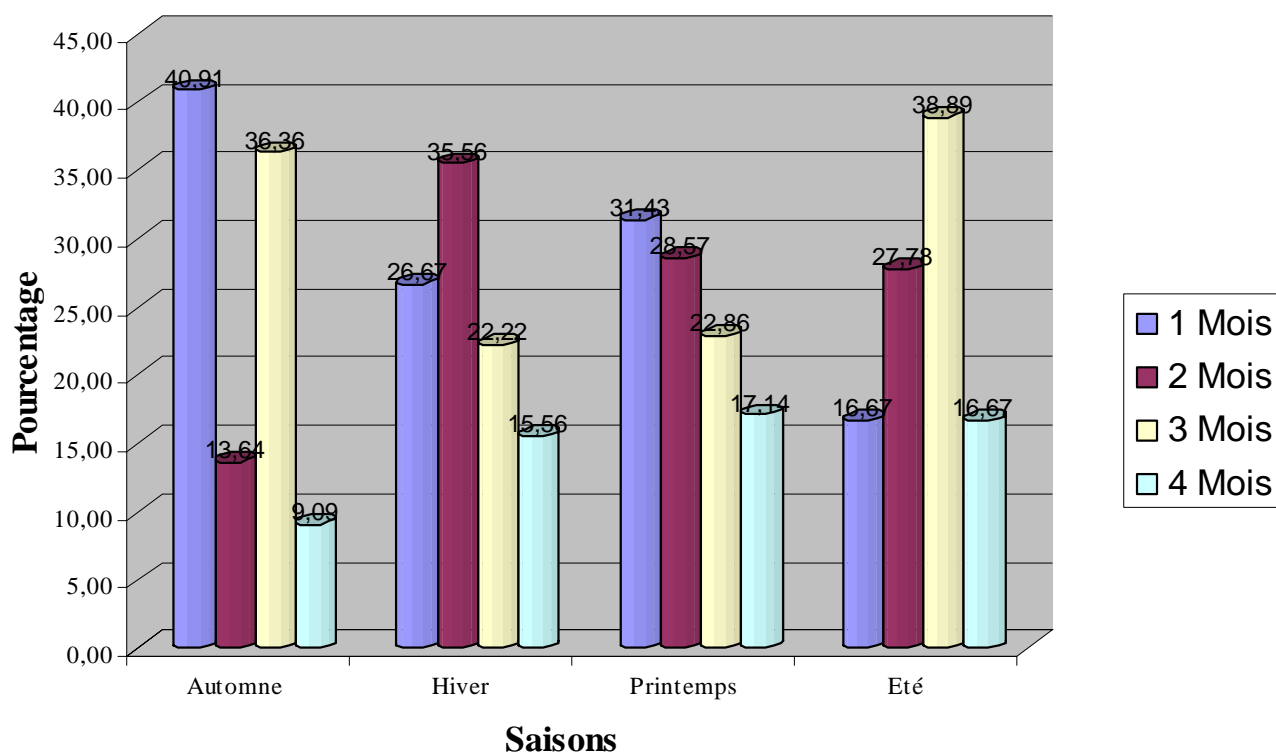
Les leucocytes sont très légèrement présents dans le chorion et infiltrés parfois entre les cellules épithéliales. La cornification et la desquamation sont absentes à ce stade. Il est à signaler que toutes les chèvres dont l'épithélium se présente de la sorte à l'examen histologique ont été confirmées gestantes après abattage et examen post-mortem de l'appareil génital (Voir photo N° 10).

1-3- Résultats de l'étude anatomo-clinique :

Un nombre de 110 des matrices récoltées durant les différentes saisons de l'année (Automne, Hivers, Printemps, Eté) était plein, témoignant d'un état de gestation et à différents stades de celle-ci. Il y avait toujours des matrices au premier mois de la gestation, au 2^{ème}, au 3^{ème}, et même au 4^{ème} mois. La plupart du temps, il s'agissait de gestations simples, mais nous avons relevé de temps à autre des gestations doubles et de façon moins fréquente des triplets (Voir photo N°11).

Tableau II.13 : Le pourcentage des utérus plein à différents stades de gestation durant les différentes saisons de l'année :

| Age de gestation | Saison | | | | | | | |
|------------------|---------|--------------|-------|--------------|-----------|--------------|-----|--------------|
| | Automne | % | Hiver | % | Printemps | % | Eté | % |
| 1 Mois | 9 | 40,91 | 12 | 26,67 | 11 | 31,43 | 3 | 16,67 |
| 2 Mois | 3 | 13,64 | 16,00 | 35,56 | 10 | 28,57 | 5 | 27,78 |
| 3 Mois | 8 | 36,36 | 10 | 22,22 | 8 | 22,86 | 7 | 38,89 |
| 4 Mois | 2 | 9,09 | 7 | 15,56 | 6 | 17,14 | 3 | 16,67 |
| Total | 22 | 100 | 45 | 100 | 35 | 100 | 18 | 100 |



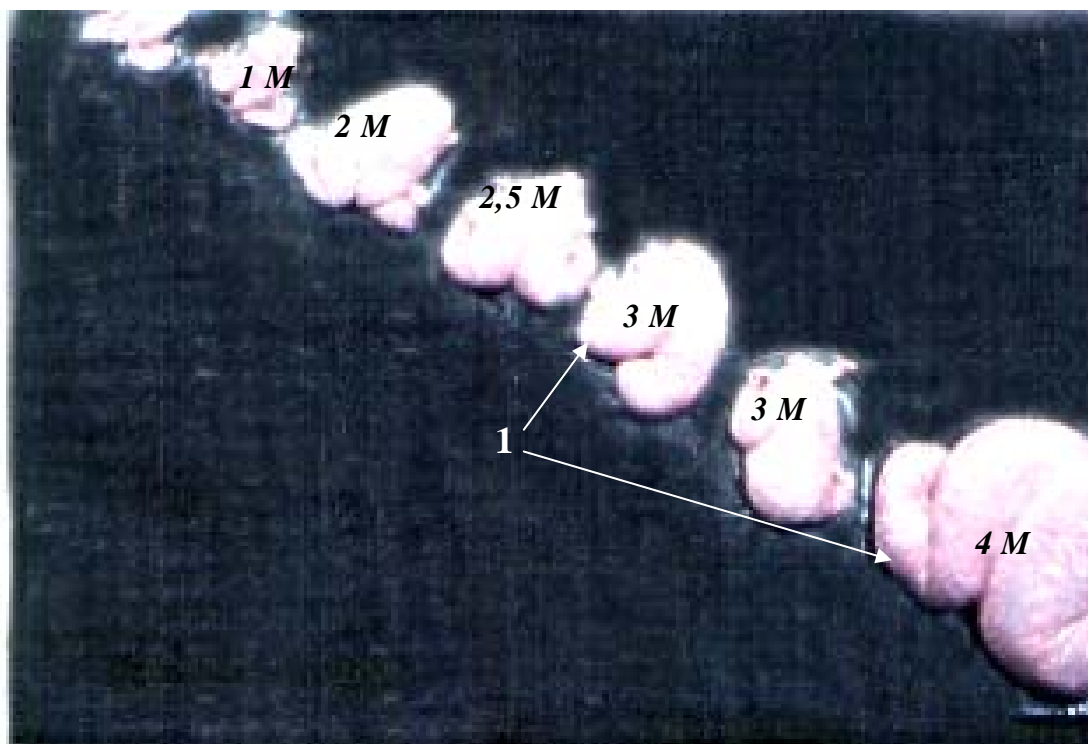


Photo. II.11 : des utérus plein à différents âges de gestation pendant les quatre saisons de l'année.

- utérus plein
- M- Mois.

1-4- Résultats des coupes histologiques des testicules

Nous avons voulu suivre, comme c'est énuméré dans nos objectifs, le cycle spermatogénétique durant l'année chez les boucs en Algérie, dans la perspective de vérifier les effets de certains facteurs de l'environnement sur la fonction sexuelle mâle. Nous avons ainsi procédé à des prélèvements au niveau de l'abattoir de Tiaret, durant l'année 2001/2002 ; les résultats de cette étude ont révélé ce qui suit:

1-4-1- Durant l'automne 2001 :

Les prélèvements des mois de septembre, octobre et novembre de l'année 2001 ont montré des parenchymes testiculaires et épидидymaires très fonctionnels ; tous les tubes séminifères ont présenté un aspect normal, une pleine activité spermatogénétique montrant tous les stades cellulaires (de la spermatogonie jusqu'à la libération des spermatozoïdes dans la lumière). La lumière des tubes séminifères a toujours été remplie de spermatozoïdes, (Voir photos N°12).

Les canaux épидидymaires eux aussi, ont été entièrement remplis de spermatozoïdes. (Voir photos N°13).

1-4-2- Durant l'hiver 2001 :

Les tubes séminifères ont été d'aspect légèrement réduit, cependant, leur lumière ne contenait que quelques spermatozoïdes avec des lignées spermatocytaires à chromatine en travées et les spermatogonies toujours en place à la périphérie des tubes.

Le nombre de spermatides a été lui aussi très réduit, par conséquent celui des spermatozoïdes libérés dans la lumière du tube séminifère et du canal épидидymaire a diminué à son tour (voir photos N°14-15).

1-4-3- Durant le printemps 2001 :

Réalisées en avril, mai et juin, ces coupes histologiques ont montré un parenchyme testiculaire avec une grande activité spermatogénétique.

Tous les stades de la spermatogenèse ont été présents, surtout ceux de la spermatocytogénèse aboutissant à la formation des spermatocytes primaires et secondaires. Nous avons aussi noté une forte présence de spermatides rondes et allongées.

Les lumières des tubes séminifères et des canaux épидидymaires ont été pleines, et les spermatozoïdes étaient attachés en couronne en continuité des cellules de 'SERTOLI' (voir photo N°16-17).

1-4-4- Durant l'été 2001 :

Les échantillons prélevés durant l'été, saison la plus chaude de l'année (juillet et août), ont présenté des tubes séminifères vides en majorité, d'aspect normal, sans aucun signe d'une altération d'ordre pathologique quelconque. Les stades de la spermatogenèse existaient, cependant, les spermatocytes et les spermatides ont été rares, et la lumière des tubes séminifères et des canaux épидидymaires s'est appauvrie en spermatozoïdes.

Dans certains tubes, les spermatocytes primaires et secondaires n'ont pas été touchés. (Voir photo N°18-19).

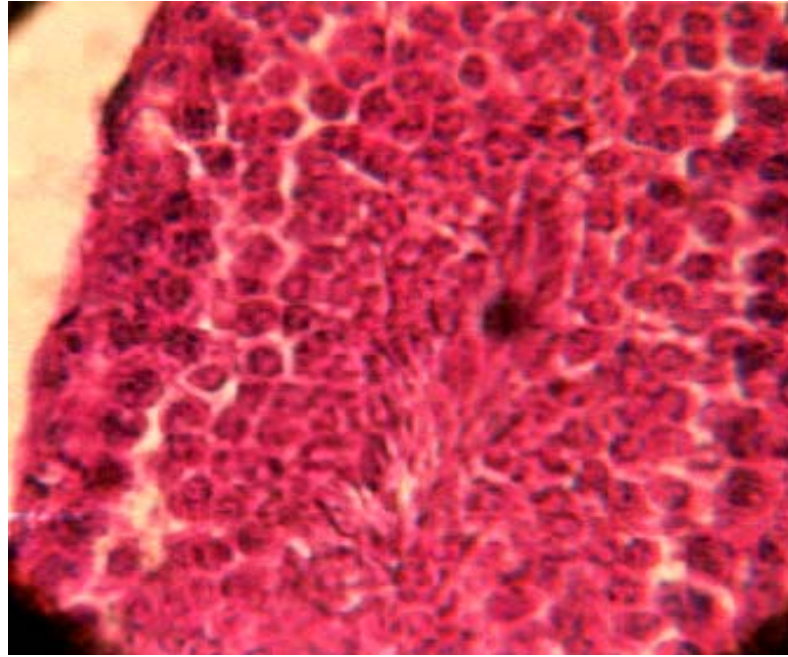


Photo II.12 : Coupe histologique au niveau d'un testicule de bouc, prélevé en automne. (Coloration : HE \times 1000).

- **G** : Spermatogonie.
- **S1** : Spermatocyte I.
- **S2** : Spermatocyte II.
- **Sd** : Spermatide.
- **SPZ** : Amas de spermatozoïdes.

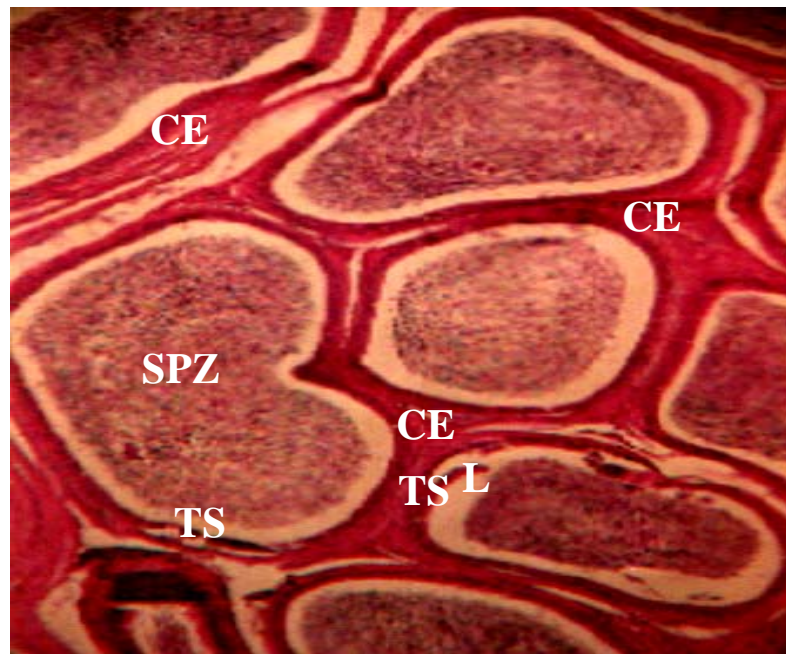


Photo II.13 : Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, prélevé en automne. (Coloration : HE \times 400).

- **CE** : Canal épидидymaire.
- **SPZ** : Amas de spermatozoïdes.
- **L** : Lumière.

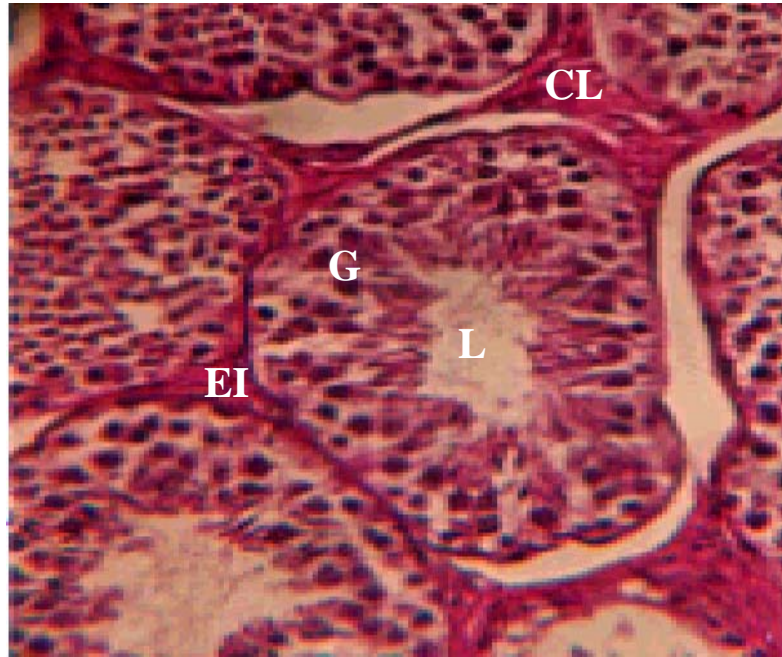


Photo II.14 : Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en hiver.
(Coloration : HE \times 400).

- **G :** Spermatogonie.
- **CL :** Cellules de Leydig.
- **EI :** Espace interstitiel.
- **L :** Lumière.

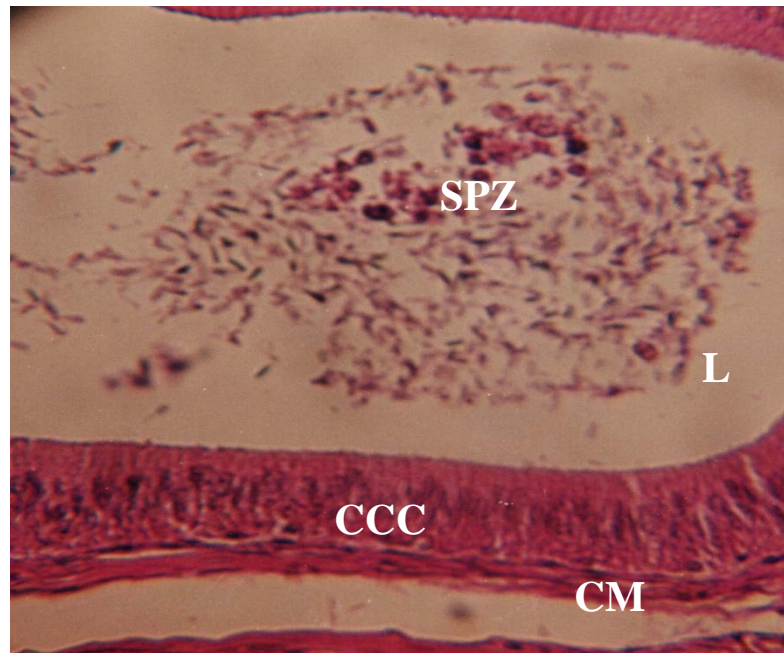


Photo II.15 : Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, Prélevé en hiver. (Coloration : HE \times 1000).

- **CM :** Couche myoépithéliale.
- **CCC :** Cellules columnaires ciliées.
- **SPZ :** Amas de spermatozoïdes.
- **L :** Lumière.

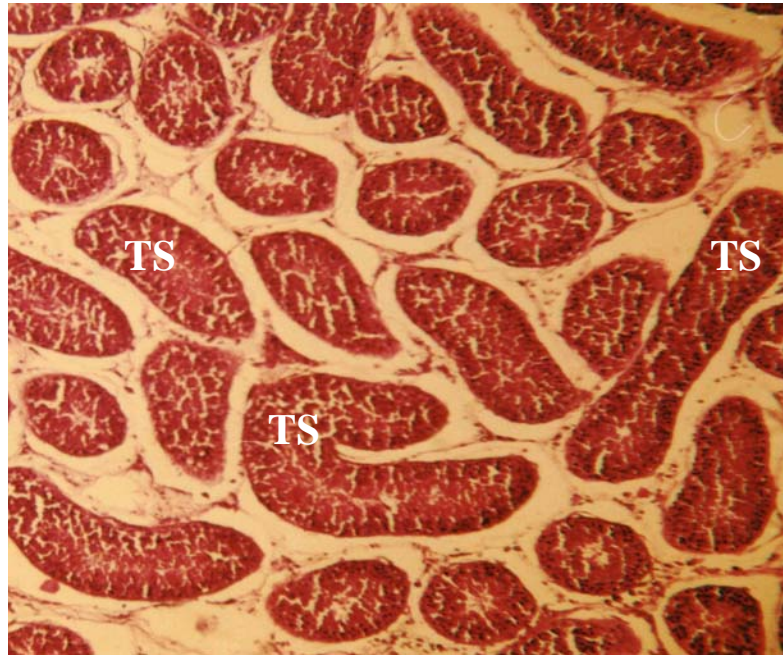


Photo II.16 : Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en printemps.
(Coloration : HE \times 100).

- **TS :** Tubes séminifères pleins.

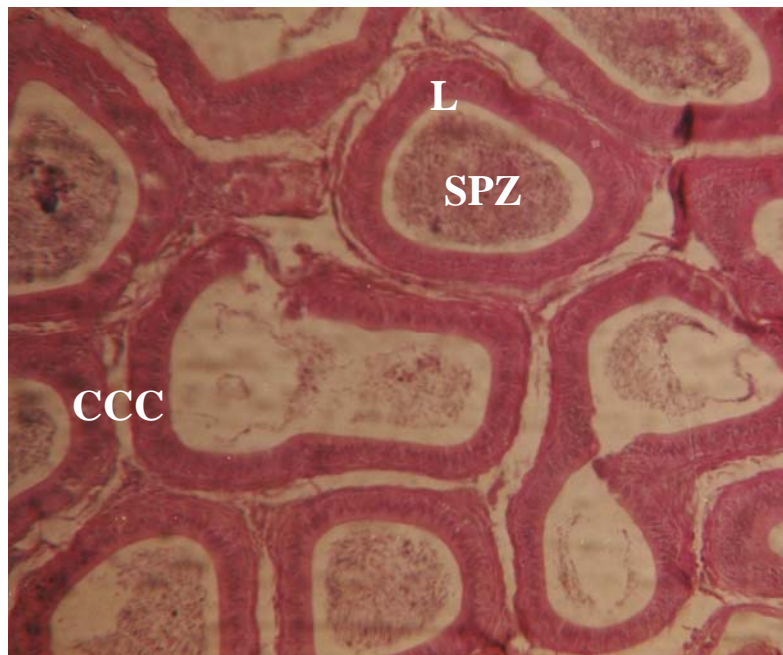


Photo II.17 : Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc,
Prélevé en printemps. (Coloration : HE \times 400).

- **CCC :** Cellules colonnaires ciliées.
- **SPZ :** Amas de spermatozoïdes.
- **L :** Lumière.

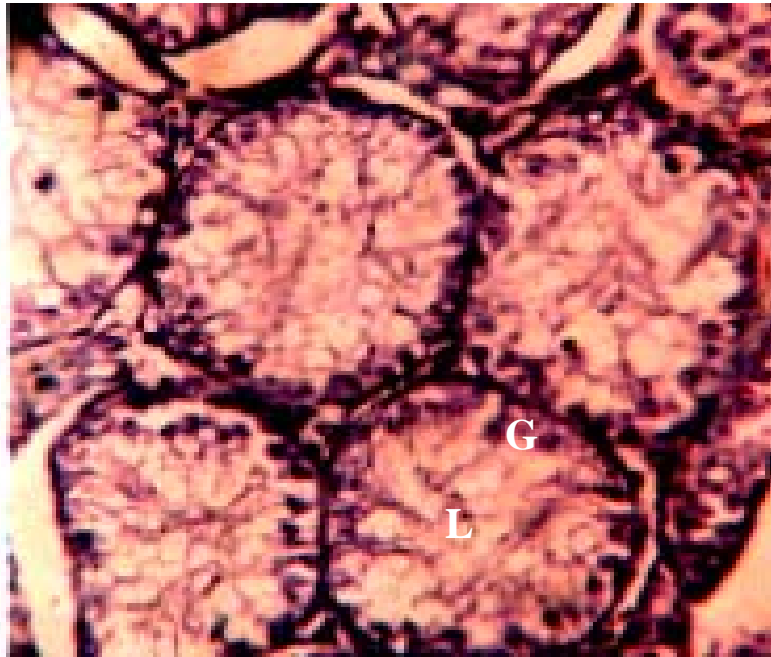


Photo II.18 : Coupe histologique d'un testicule de bouc, prélevé en été.
 (Coloration : HE \times 1000).
 ➤ **G :** Spermatogonie.
 ➤ **L :** Lumière.

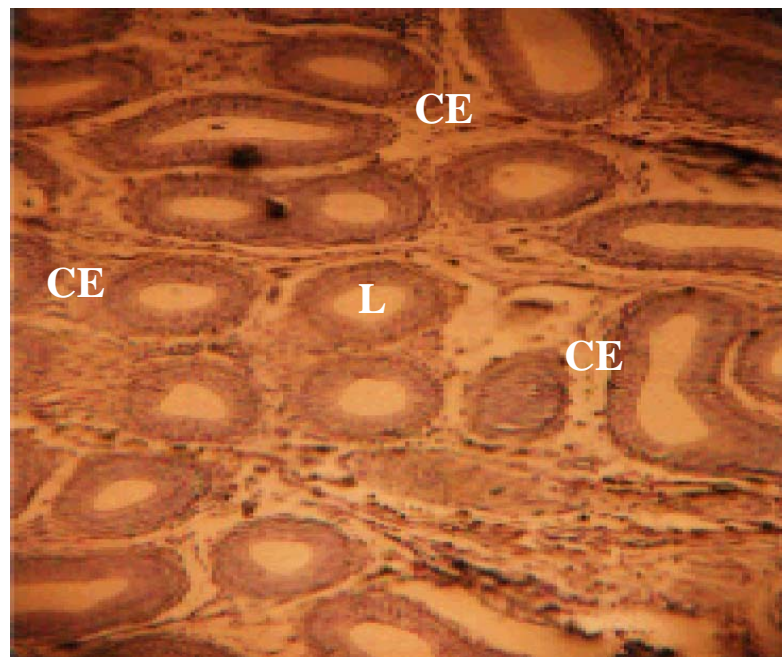


Photo II.19 : Coupe histologique au niveau de l'épididyme d'un testicule de bouc, prélevé en été. (Coloration : HE \times 100).
 ➤ **CE :** Canal épидидymaire.
 ➤ **L :** Lumière épидидymaire.

2-Discussion :

2-1- Frottis vaginaux :

2-1-1- Pendant le cycle oestral :

a- Phase proliférative :

Il en ressort des résultats que nous avons obtenus dans ce travail les constatations suivantes :

Nous avons remarqué que la phase proliférative (pro œstrus et œstrus) a été plus fréquente au cours de l'automne (**82,04 %**), et de façon un peu moindre au cours du printemps (**48,71 %**). Cette phase a été moins observée durant l'hiver (**41,01 %**), et aussi durant l'été (**20,51 %**).

Nos résultats signifient que cette phase proliférative est un phénomène qui se répète souvent durant toute l'année, et que les phases du pro œstrus et de l'œstrus sont très fréquemment observés durant les quatre saisons de l'année. Physiologiquement, la phase proliférative traduit une phase du cycle caractérisée par une élévation de la concentration sanguine en œstrogènes ; ceci se traduit par des changements cytologiques importants pendant ces deux phases du cycle.

Cette augmentation importante du taux d'E₂ influence aussi l'épaisseur de l'épithélium vaginal en entraînant une prolifération importante des cellules basales et intermédiaires. Elle provoque aussi une maturation marquée des cellules superficielles dont le noyau devient pycnotique, et une prédominance des cellules superficielles éosinophiles desquamées en cellules isolées.

La réponse des frottis vaginaux durant ces deux stades (le pro œstrus et l'œstrus) dépend de la qualité des liens qui les unis aux récepteurs intercellulaires.

La kératinisation des cellules vaginales est mise en évidence par la coloration de leur cytoplasme qui devient cependant acidophile (NEUVEUX, 1999). Chez la chienne, cette kératinisation pourrait avoir un rôle protecteur de la muqueuse vaginale lors de l'accouplement (LINDE et KARLSON, 1984).

GIROD et CZYBA (1968), ont trouvé durant la phase de prolifération, des globules rouges, des leucocytes, des histiocytes, des cellules basophiles abondantes et de rares cellules éosinophiles disposées généralement en amas.

MIROUD (1987), a observé un nombre non négligeable de cellules superficielles éosinophiles surtout durant le stade du pro œstrus.

Le nombre des leucocytes présents durant toute la phase oestrogénique est trop faible dans les frottis vaginaux des brebis, et ceci a été décrit par plusieurs auteurs (Frei et METZGER, 1926 ; DUKS, 1939 ; HUSSAIM, 1980 ; ZIDANE KHALED, 1998 ; NIAR, 1999). Nos résultats s'apparentent aussi a ceux rapportés par ARTHUR et al., (1992).

NEUVEUX, (1999) a noté pour l'espèce canine, la présence d'un grand nombre d'hématies durant la phase pro œstrale ; ces dernières diminuent progressivement au cours de l'œstrus. Les cellules superficielles desquamées, isolées et pycnotiques augmentent de nombre.

b- Phase progestéronique :

A l'inverse de la phase proliférative, cette phase progestéronique (Métœstrus et Dioœstrus) a été plus fréquemment observée en été et en hiver (**58,96** et **79,48**) respectivement.

Cependant, le Métœstrus et le Dioœstrus ont été moins observées durant le printemps et l'automne, avec des fréquences d'observation de (**51,27** et **17,94**) respectivement.

Ce résultat prouve une fois de plus que ces différentes phases du cycle oestrale de la chèvre, se succèdent durant l'année de manière continue, et ceci de façon indépendante de la saison. Cette phase se traduit par la circulation d'un taux élevé de P4. Cette dernière a une action proliférative qui favorise une desquamation intense des cellules intermédiaires. Les cellules intermédiaires de cette phase contiennent beaucoup de glycogène.

GIROD (1969), a constaté que les cellules malpighiennes restent isolées au début de la phase, mais leurs bords deviennent plicaturés, enroulés et le cytoplasme bien coloré. Ce sont donc les cellules intermédiaires qui prédominent les frottis ; elles sont groupées en placards avec des bords foncés et plicaturés. Le mucus et les leucocytes sont abondants, ce qui donne un aspect sale aux frottis.

GIROD (1977), a rapporté que le nombre de leucocytes augmente durant le stade du met œstrus.

Selon HANSEL et al., (1951) ; REUBER (1959) et HAMMOND (1979), la présence des leucocytes et leur infiltration au niveau de la muqueuse vaginale de la brebis traduit des fois un processus pathologique inflammatoire qui touche l'appareil génitale ;

Nous n'avons pas pu voir des infiltrations massives de leucocytes, pour la simple raison peut-être que les chèvres que nous avons étudiées ne présentaient pas à ce moment un processus inflammatoire quelconque.

2-1-2-Durant la gestation :

La colpocytologie au cours de la gestation se caractérise par la disparition des modifications cellulaires cycliques et par l'accentuation progressive de la stimulation progestéronique.

Nous avons observé une abondante population de cellules intermédiaires en amas, qui se sont desquamées en placard ; ces cellules de type très particulier sont appelées « cellules naviculaires ».

Leur noyau est vésiculaire et étiré suite à la charge glycogénique particulière de ces cellules.

2-2- Biopsies vaginales :

L'épithélium vaginal est très sensible à l'action des hormones gonadiques stéroïdiennes (œstrogènes et progestérone).

Ce dernier représente le miroir du fonctionnement de l'appareil génital, à travers lequel on peut lire le stade du cycle sexuel où elle se trouve.

2-2-1-Durant le cycle œstral :

a- Phase proliférative (œstrogénique) :

La biopsie vaginale a montré des résultats similaires aussi à ceux rapportés par l'étude cytologique. L'image d'une muqueuse vaginale très épaissie, et qui révèle celle d'une muqueuse en état de proœstrus et d'œstrus a été plus fréquemment observée durant les saisons d'automne et du printemps (**90,00 %** et **56,67 %**). La fréquence d'observation de cette phase proliférative a été moins importante en hiver et en été (**36,67 %** et **23,33 %**).

Le taux d'œstrogène, de plus en plus croissant durant les phases proœstrale et œstrale, fait apparaître un épithélium de plus en plus épais, où toutes les couches cellulaires superposées sont bien développées.

La réponse des cellules épithéliales aux œstrogènes se traduit par la prolifération de toutes les couches cellulaires et par la maturation des cellules de la couche superficielle.

La desquamation des cellules de la couche superficielle est remarquable par la perte de la cohésion entre elle et par l'absence de leurs ponts intercellulaires qui forment les desmosomes.

Nos résultats s'accordent parfaitement avec ceux de RICHARDSON (1972); DERIVAUX et ECTORS (1980) et MIROUD (1987), obtenus sur des biopsies vaginales de brebis et de vaches. Ces derniers ont démontré que durant la phase œstrogénique, l'épithélium vaginal comporte plusieurs couches de cellules (12 à 16) et sont d'aspect variable suivant les couches. Les cellules superficielles sont aplaties, squameuses avec des noyaux pycnotiques.

Les cellules profondes sont polygonales avec un noyau sphérique clair. Quelques leucocytes sont infiltrés dans le tissu sub-épithélial et la kératinisation qui commence durant le proœstrus devient plus prononcée durant l'œstrus.

MORTON et RANKIN (1969), ont rapporté une présence de cryptes durant l'œstrus qui tendent à disparaître durant le Diœstrus. Nous avons cependant fait le même constat chez la chèvre, et nous avons remarqué la présence de ces cryptes au niveau de l'épithélium vaginal durant la période œstrale. Ces cryptes présentent des invaginations parfois profondes au niveau du chorion. Ce fait est caractéristique de la période œstrale.

b- Phase lutéale (progéstéronique) :

La biopsie vaginale a montré une fréquence de cette phase lutéale très importante durant les saisons d'hiver et de l'été (**63,33 %** et **76,67 %**). Cette fréquence d'observation est de moindre importance durant les saisons d'automne et du printemps (**10,00 %** et **43,33 %**).

Durant cette phase lutéale (métœstrus et diœstrus) le niveau des œstrogènes devient faible et nous observons une forte évolution histologique dans les coupes des muqueuses vaginales.

L'épithélium se réduit à 4 ou 5 couches cellulaires. Les cellules prédominantes durant cette phase sont des cellules intermédiaires importantes. Les cellules sont présentes suite à la stimulation progéstéronique par le corps jaune qui favorise leur prolifération et leur intense desquamation.

Ces cellules intermédiaires sont unies et au contact entre elles par leur desmosomes, alors que la desquamation de ces cellules se fait en placards.

Sur les couches cellulaires, il y a présence des leucocytes qui ont traversé la membrane basale du chorion vers l'épithélium par infiltration.

Le taux de glycogène dans cette phase est élevé et il est en étroite relation avec la présence de ces cellules intermédiaires.

Le chorion ressemble à celui de la phase oestrogénique (de prolifération). Il est caractérisé par l'augmentation du nombre de cellules conjonctives (fibroblastes) par mitose ainsi que des fibres de collagènes et des vaisseaux sanguins.

Au cours de la période d'activité génitale, l'aspect histologique de l'épithélium varie suivant l'activité hormonale dominante, dans la phase lutéale. Il s'agit de la progestérone (MALOI et al, 1975).

En résumé, l'utilisation d'un tel protocole vise surtout de vérifier et de contrôler la continuité ou la discontinuité de la cyclicité de la chèvre en Algérie.

A la lumière de nos résultats, il en ressort que ce soit pour la colpocytologie ou encore la biopsie vaginale, que la chèvre en Algérie, ne montre pas un véritable arrêt de la cyclicité surtout durant les saisons de printemps et d'été, et que par contre les fréquences d'observations de différentes phases du cycle oestral sont plus manifestes durant les saisons d'automne et du printemps.

Nos résultats s'accordent avec ceux de HELLAL (1986); HAMMOUDI, BOURABAH (2002), qui ont constaté que la saison sexuelle des chèvres en Algérie, est plus particulièrement apparente durant le printemps et l'automne.

2-2-2- Durant la gestation :

Cette phase est caractérisée essentiellement par une réduction notable de la taille de l'épithélium stratifié qui ne contient plus que 2 à 3 couches cellulaires du début jusqu'à la fin de la gestation.

Nos résultats sont identiques à ceux obtenus par RICHARDSON (1972) sur la brebis, et de MORTON et RANKIN (1969) sur la truie.

Selon RICHARDSON (1972), l'épithélium vaginal de la brebis gestante est composé de 2 à 3 couches cellulaires et ce, à partir du 1^{er} mois de la gestation jusqu'au

20^{ème} jours avant l'agnelage. Selon ces auteurs toujours, les cellules superficielles deviennent cubiformes et prismoïdales avec un cytoplasme et un noyau clair.

Durant les 20 derniers jours de la gestation, ces mêmes cellules seront remplacées par des cellules squameuses ressemblant à celles des brebis non gestantes.

2-3- L'approche anatomo-clinique :

2-3-1-Durant l'automne et l'hiver :

L'automne et l'hiver sont considérés comme les vraies périodes d'activité sexuelle chez la chèvre, ce qui signifie le vrai moment des manifestations oestralles et le véritable moment des accouplements.

C'est bien normal que nous avons trouvés au niveau de l'abattoir de Tiaret, durant ces deux saisons (automne et l'hiver) des matrices pleines, ce qui correspond à des femelles gravides, et à différents stades de la gestation. Pour les utérus qui présentaient des gestations débutantes, cela est normal.

Cependant, les chèvres dont les matrices étaient retrouvées pleines et à un stade avancé durant la saison d'automne et même d'hiver, correspondent donc a des chèvres qui ont manifestés des chaleurs et par la suite saillies en pleine saison du printemps ou de l'été, en un moment ou l'œstrus saisonnier était normalement manifeste dans les pays tempérés, ou cet œstrus existe véritablement, ce qui n'est pas le cas chez nous.

2-3-2-Durant le printemps et l'été :

Le printemps et l'été sont considérés comme périodes du repos sexuel dans les pays tempérés, caractérisés par l'existence d'un œstrus saisonnier.

Malgré cela, nous avons trouvé au niveau de l'abattoir, des matrices pleines de femelles gravides, et à différents stades de la gestation.

Si c'est normal que nous avons retrouvé des gestations avancées durant la saison du printemps, le fait de trouver une gestation débutante au début ou a la fin de l'été, prouve une fois de plus que nos chèvres peuvent se reproduire durant le printemps et même l'été, et que de ce fait, il n'existe pas réellement chez nous une saison d'œstrus durant ces deux saisons qui correspondent aux journées les plus longues de l'année.

Nos résultats sont similaires aux résultats de l'enquête qui a été réalisée par HELLAL (1986), et qui a remarqué que les mise bas des chèvres en Algérie peuvent

s'étaler durant toute l'année, et qu'il avait même observé au cours des trois saisons de l'automne, de l'hiver et du printemps que la fréquence des mise bas est plus accentuée que celle de l'été.

2-4- Suivi histologique des biopsies testiculaires :

Pendant la période d'automne (septembre, octobre et novembre), les résultats de nos prélèvements ont révélé un parenchyme testiculaire très fonctionnel.

Les tubes séminifères de même que les canaux épидидymaires de l'automne ont montré un degré de production et de remplissage en spermatozoïdes très important ; les différents stades de la spermatogenèse caractérisée par la présence des stades spermatocytaires et spermatides étaient présents.

Chez les boucs saisonnés des zones tempérées, les variations photopériodiques influencent le fonctionnement de l'activité testiculaire ; cet effet consiste en une augmentation du nombre des cellules souches, ainsi que des divisions spermatogénétiques durant les périodes de l'automne et de l'hiver. L'effet inverse a été noté au printemps et en été. (CHEMINEAU et al., 1999).

ORTAVANT et al., (1956) a pu mettre en évidence l'effet néfaste de la durée d'éclairement sur les diverses cellules germinales particulièrement les spermatogonies A, les spermatocytes primaires au stade pachytène et zygotène ainsi que sur les divisions méiotiques, ce qui entraîne une forte réduction de la production spermatique pendant le printemps et l'été.

Pendant la période d'hiver (décembre, janvier et février), les coupes histologiques ont montré des tubes séminifères et des canaux épидидymaires moins remplis que ceux des saisons d'automne et de printemps, et l'existence de quelques spermatozoïdes encore attachés aux ramifications sertoliennes. Le nombre de spermatides est réduit, et les spermatocytes sont présents quoique peu nombreux.

Cette raréfaction de la spermatogenèse est certainement due à des actions physiques du climat, en zones steppiques, qui est sec et aride. Ces plaines élevées sont balayées au cours de l'hiver par des vents froids, de la neige et de la grêle, ce qui se répercute négativement sur la végétation, qui devient pauvre en espèces végétales.

Nous pensons réellement que cette réduction spermatogénétique pendant cette période hivernale est directement liée à la restriction alimentaire. En fait, ces boucs vivent

dans des troupeaux où l'on pratique un type d'élevage extensif, et où l'animal ne reçoit aucune supplémentation, et qu'il dépend strictement de ce qu'il reçoit des parcours steppiques quotidiennement.

WALKDEN-BROWN et al., (1991), rapportent que durant les fortes déficiences alimentaires qualitatives surtout, il y a une chute considérable du nombre des spermatozoaires primaires et des spermatozoaires (en rapport avec la déficience sévère en matière azotée).

Différents auteurs ont lié l'effet inhibiteur de la spermatogénèse aux perturbations métaboliques contrôlant la synthèse des gonadotropines et celle des stéroïdes. Sur les tubes séminifères examinés, il n'y a pas eu d'aspermogénèse complète.

Pendant la période du printemps au mois de mars, avril et mai, les coupes histologiques montrent une bonne activité spermatogénétique des tubes séminifères malgré les conditions photopériodiques 'théoriquement' défavorables.

A l'inverse des résultats rapportés par DELGADILLO et al., (1992), sur l'effet photopériodique négatif sur la spermatogénèse, nous n'avons pas observé ce phénomène sur les boucs algériens étudiés.

Cela est probablement dû à la faible amplitude des variations de la durée d'éclaircissement, du moment que l'on s'approche de plus en plus du tropique que des régions tempérées.

WALKDEN-BROWN et al., (1994), ont rapporté que lors des périodes de pâturage en Australie, les béliers présentent des parenchymes testiculaires avec une activité spermatogénétique augmentée de 20% entre les mois de février et juin (périodes où les parcours sont très riches).

HOCHEREAU De-REVIÉ et LINCOLN (1985), ont noté que l'alimentation agit directement sur le diamètre des tubes séminifères et des glandes annexes ; ces derniers triplent de volume lors du printemps chez les béliers de race 'Soay'. Les diamètres des tubes séminifères pour ces auteurs sont considérés comme des index spermatogénétiques.

Ils sont caractérisés par une forte activité des cellules sertoliennes, qui est la conséquence d'une augmentation des hormones gonadotropes circulantes, aboutissant à l'augmentation du rendement des lignées germinales.

Pendant la saison d'été (juin, juillet et août), les prélèvements récoltés ont tous montré un effet délétère des fortes températures sur la spermatogenèse, en la réduisant des fois très sensiblement.

Les effets des fortes chaleurs ont été décrits par plusieurs auteurs ; SETCHELL (1982) avait noté que les lignées germinales les plus thermosensibles sont les spermatocytes au stade pachytène et les spermatides précoces.

Les cellules interstitielles ou de 'Leydig', de même que les cellules de 'Sertoli' sont eux aussi affectées par l'effet de la chaleur, ce qui entraîne une réduction considérable du transport de la testostérone par la protéine responsable (l'ABP), du moment que l'intégrité des cellules sertoliennes est perturbée.

CONCLUSION

Ce travail a porté sur l'évaluation de l'activité cyclique de la chèvre en Algérie, au moyen d'un suivi cytologique et histologique de la muqueuse vaginale, de même que par une étude anatomo-clinique des utérus de chèvres à l'abattoir.

Ce travail a aussi été complété par une étude des variations de l'activité reproductive chez le bouc via un suivi histologique de l'activité spermatique des testicules et de l'épididyme durant l'année.

Il en ressort de ces résultats ce qui suit :

- La colpocytologie fournit une approche rapide de l'évaluation fonctionnelle de l'activité génitale ; ceci consiste essentiellement à évaluer le degré de différenciation et de maturation de la muqueuse vaginale. On cherche donc à retrouver sur les frottis les reflets d'une imprégnation oestrogénique ou lutéale, étant donné les difficultés des dosages hormonaux que nous rencontrons dans notre pays.
- La valeur de la cytologie dans le diagnostic de la gestation a montré une bonne corrélation entre l'activité hormonale et l'aspect du frottis vaginal.
- La biopsie vaginale est une méthode relativement tardive, mais sa valeur fut confirmée par de nombreux auteurs et en divers pays. Le critère repose sur la modification histologique de l'épithélium vaginal. Celui-ci subit diverses variations au cours du cycle oestral et même de la gestation.
- Elle peut représenter également un bon moyen de diagnostic de laboratoire ; les différentes images fournies par les frottis et les biopsies, permettent donc de préciser avec une certaine certitude, la période du cycle oestral de la femelle, ou encore un diagnostic précoce de la gestation. Comme le déterminisme des transformations de l'épithélium vaginal est essentiellement d'ordre endocrinien, il convient d'insister sur le fait qu'une appréciation correcte de la colpocytologie et de la biopsie nécessitent la répétition des examens au cours des différents stades physiologiques (au moins 3 frottis échelonnés; un frottis isolé n'autorise aucune conclusion).

- Les 276 prélèvements étalés sur l'année, n'ont permis de remarquer aucun arrêt de la cyclicité des chèvres à aucun moment de celle-ci. Le diagnostic des chèvres cycliques et des chèvres gestantes, peut facilement être établi par cette méthode.
- L'approche anatomo-clinique réalisée au niveau des abattoirs a permis de confirmer les résultats de l'étude cyto-histologique de la muqueuse vaginale, puisqu'il a été possible de retrouver des utérus de chèvres pleins tout au long de l'année, et surtout de retrouver des âges de gestations qui correspondent à des saillies survenues à des moments où la chèvre ne devrait pas se reproduire (périodes qui correspondent aux journées les plus longues de l'année).
- Le suivi de l'activité reproductive du bouc, comme complément de l'étude de l'activité cyclique de la chèvre, a permis elle aussi de préciser que l'activité spermatogénétique du mâle est continue durant l'année, et qu'elle peut subir des fluctuations importantes en relation soit avec les restrictions alimentaires pendant l'hiver, ou encore en rapport avec les fortes chaleurs de l'été.

Etant donné que nos chèvres peuvent se reproduire tout au long de l'année, il est économiquement très rentable de pouvoir programmer deux gestations par an, voir même trois en deux ans, et d'avoir plus d'un chevreau par portée. Ceci est possible grâce à l'utilisation des programmes de synchronisation des chaleurs combinés à des programmes alimentaires adaptés.

Le bouc ne doit pas être négligé, car il peut être à l'origine de plusieurs échecs dans l'élevage. Pour cette raison, il faut choisir et entretenir correctement les géniteurs avant de les affecter à la reproduction.

Par ailleurs, le nombre de boucs affectés à la lutte doit se faire en fonction du nombre de chèvres à saillir.

La saison des mises bas doit être bien préparée à l'avance en respectant toutes les mesures sanitaires et d'hygiène requises.

Instaurer un programme alimentaire adéquat tout au long de l'année, surtout durant les périodes critiques (hiver par exemple).

Dans de nombreux pays développés, il est strictement interdit d'abattre des femelles, et surtout si elles sont gestantes; Nous souhaiterions tout de même que les

autorités prennent conscience de la gravité de cette situation et ses répercussions négatives sur l'élevage, même si nous sommes un pays qui à besoin beaucoup de protéines.

ANNEXE N°1

A- Formulaire de fixateur et de coloration

◆ Liquide de Bouin (Fixateur):

- Solution aqueuse saturée d'acide picrique. 75 ml.
- Formol. 20 ml.
- Acide acétique.

◆ Coloration par la méthode de papanicolaou :

- Alcool éthylique 70 %. 1 minute.
- Eau distillée. 1 minute.
- Hématoxyline de HARRIS. 1-3 minutes.
- Eau distillée. 1 minute.
- Différentiation dans l'alcool acidifié. \pm 1 minute.
(1 % acide chlorhydrique dans l'alcool éthylique 95 %).
- Eau courante. 5 minutes.
- Alcool éthylique 70 %. Rincer.
- Alcool éthylique 95 %. Rincer.
- Alcool éthylique absolu. Rincer.
- Eosine. 2 minutes.
- Alcool éthylique absolu. 2 minutes.
- Xylol. 2 minutes.
- Montage au baume synthétique. \pm 1 minute.

◆ Hématoxyline de harris :

- Cristaux d'hématoxyline 5 g.
- Alcool éthylique absolu 50 ml.
- Alun de potasse 100 g.
(sulfite de potassium-aluminium)
- Oxyde de mercure 2,5 g.
- Eau distillée 1000 ml.
- Acide acétique glacial 2 à 4 ml par 100 ml de solution.

B- Appareillage et instruments :

- Etuve.
- Microtome rotatif.
- Cassette

- Microscope optique
- Canule de Novac.
- Petite curette de type Cuzzi.
- Appareil photographe.
- Spéculum.
- Lames.
- Lamelles.
- Bûchers.
- Bacs.
- Compresses.
- Des gans, blouse, bote, porte lames.
- Bistouri.
- Pince à disséquer.
- Ecarteur.
- Ciseaux.
- Rasoir.

◆ **Réactifs et antiseptiques :**

- Désinfectant.
- Formole à 10%.
- Liquide de Bouin.
- Alcool à 90%.
- Acétone.
- Toluène.
- Paraffine.
- Eau distillée.
- Eau acidifiée.

◆ **Les colorants :**

- Eosine.
- Hématoxyline de Harris.
- Orange G.

C- liste des abréviations

| | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| mm | millimètre |
| cm | centimètre |
| g | gramme |
| ng | nano-gramme |
| ml | millilitre |
| Å | Angström |
| μ | micron |
| C | Couche |
| P4 | Progestérone |
| E2 | Œstrogène |
| FSH | Folliculo stimulant hormone |
| LH | lutéolising hormone |
| I.P. | Index pycnotique |
| I.E. | Index éosinophilie |
| I.M. | Index de maturation |
| A.R.N. | Acide Ribo Nucléique |
| A.M.P.c | Acide monoPhosphate cyclique |
| R.E | Récepteur de l'oestradiol |
| R.P | Récepteur de progestérone |
| R.C^E | Récepteur cytosolique de l'oestrogène |
| MP | Matière protéique |
| MG | Matière grasse |
| TP | Tau protéique |
| TB | Tau butyreux |
| % | Pourcentage. |
| SPZ | Spermatozoïdes |
| GnRH | Gonadotrophic releasing hormon |
| ABP | Androgène Binding Protein |
| Kg | Kilogramme |
| μm | Micromètre |
| J | Jour |
| Km² | Kilomètre au carré |
| PGF_{2α} | Prostaglandine f _{2α} |
| PGF_{1α} | Prostaglandine |
| PAG | Protéine associée de la gestation |
| ADN | Acide disoxy Nucléique |
| MS | Matière sèche |
| H | Heure |
| HE | Hématoxyline éosine |

REFERENCE

1. Austin C.R. Et Short.R.V. , Production in mammal. Book N°:03. Hormonal Control of reproduction. Second Edition. Cambridge University Press. (1984).
2. Adjiri O.. Savoir gerer les atous. EL Ardh N° 15, 14-15. (1992)
3. Ahmad N Et Noakes D.E., Sexual maturity in British breeds of goat kids. Br. Vet. J., 152, 93-103. (1996).
4. Akusu M., Osuagwuh A.I.A., Akpokodje. J.U., Egbunike G.N. Ovarian activities of the West African dwarf goat (*Capra hircus*) during oestrus. J. Reprod. Fert, 78, 459-462 (1986).
5. Albert Et Jean,.Biologie du développement.5e edition de l'abrégé (2001).
6. AL BAGGAL, H. R.R., AL DAHASH, S.Y.A. AND ALWAN, A.F.Macroscopic study of the female genital system in Iraqi goats.Small Ruminant Research 9,341-346. (1993).
7. Amouh E.A, Et Bryant M.S; Anote of the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goats kids.Amin. Prad; 38. 141-144. (1984).
8. Anonyme. Situation de L'élevage caprin en Algérie.Diagnostic de la situation. (1992)
9. Artur H, Geoffery, Noakes E, Davide Et Pearson Halord.Veterinary reproduction and obstetrics.Ballier Tindall edition. (1992)
10. Asdell, S.A.Variation in the onset of the breeding year of the goat. Journal of Agricultural Science, Cambridge 16,632. (1926)
11. Baliew Et Al.Cité par JEAN DE BRUX, 1982.Histopathologie gynécologique 2ème Edition. (1975).
12. Barone R.Anatomie compare des animaux domestiques.Splanchnologie. Vigot édition. (1990).
13. Barone Robert,Anatomie comparée des mammifères domestiquesTome N°:03. Splanchnologie, Fascicule (2) Appareil Uro-génitale – Fœtus et ses annexes – péritoine et topographie abdominale. (1978).
14. Bazer F.W., Spencer T.E., Ott T.L.Interféron tau: a novel pregnancy recognition signal.A.J.R.I., 37, 412-420. (1997).
15. Beach F.A.Sexual attractivity, proceptivity, and receptivity in female mammals. Hormones and Behavior, 7, 105-138 (1976).
16. Bercovici B., Diamant Y., Polishukw.Z. A simplified évaluation of vaginal cytology in Third Trimester pregnancy complications.Acta Cytol 17:67. (1973).

17. Bercovici B., Yaffe H, Segal S, Vaginal and urinary cytology and blood hormonal examinations in patients with premature rupture o membranes. *Acta cytol* 24:208. (1980).
18. Blanchemain A. Les développements récents de la sélection caprine. *Elevage*; 45 Numéro spécial: Moutons et Chèvres. (1969).
19. Bon Durant Rh. Reproductive physiology in the goat. *Moderne Veterinary Practice*, 525-529. (1981).
20. Bon Durant, R.H. Introduction physiology of oestrus in goats by introduction of buck. *W.B.Sauders, Philadelpgia*, pp.579-581. (1986).
21. Bono G., Cairoli F., Tamanini C., Abrate L. Progesterone, estrogen, LH, FSH and PRL concentrations in plasma during the estrous cycle in goat. *Reprod. Nutr. Develop*, 23. 217-222. (1983).
22. Boulberhane .L'élevage caprin dans la coopérative de Draa Ben Khadda. Diagnostic et perspectives. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA El Harrach (Alger). Spécialité : Zootechnique. (1989).
23. Brenner Et Al, Cité par JEAN DE BRUX., *Histopathologie gynécologique*. 2eme édition Masson Paris. (1974).
24. Brice G, B. Leboeuf, P. Boue, J.P. Sigwald, L'insémination artificielle chez les petits ruminants, *Point Vétérinaire*, vol. 28, N° 185, août-septembre. (1997).
25. Buggin. Le développement embryonnaire caprin in vitro: étude des conditions de culture et application au choix d'un protecteur. *Th. Méd. Vét. Nantes*, N°:23. (1990).
26. Bulner. Cité par GOMPEL CLAUDE., *Atlas de la cytologie clinique*. Maloine Paris. (1957).
27. Cadiou. Diagnostic de gestation chez la brebis et chez la chèvre. *Thèse vétérinaire*, Alfort. (1969).
28. Camp J.C., Wildt De, Hourard P.K., Stuart L D., Chadraborty P.K, Ovarian activity during Mooreland abnormal lenth œstrus cycles in the goat. *Biol. Reprd.*, 28, 673-681. (1983).
29. Canedo G. Malpaux B., Delgadillo J.A. Seasonal variations in testicular weight in Creole male goats in subtropical conditions Northem Mexico VII Int. Conf. on Goats, 5-11 mai, Beijing, International Academie Publisher (Bejing), 811. (1996).
30. Cardoen Et Delahaye, Comment lutter contre les mammites de la chèvre. *Le quotidien veterinaire*. (1974).
31. Casamitjana Ph. L'infécondité chez les petits ruminants. *Le Point Vétérinaire*. Vol. 28, numéro spécial. (1996).

32. Champs G, Les origines de la domestication dans le nord de l'Afrique in : L'élevage en méditerranée occidentale.ED.CNRS. (1977).
33. Chan Et O'malley, Mechanism of action of the sex steroid hormones. New England of Med 294:24. (1976).
34. Charron. Les bases de la production.Volume I.Techniques et documentations « Lavoisier ». (1986).
35. Chellig, R.Cours d'agro-pastoralisme.Institut d'agronomie de Blida. (1990).
36. Chemineau P, Gauthier D, Thimonier J.Reproduction des ruminants en zone tropical. Colloque de l'INRA N° 20 519p. (1984).
37. Chemineau P. ; B. Malpaut ; J.A. Delgadillo Et B. Leboeuf, Photopériodisme et reproduction chez les caprins (1998).
38. Chemineau P., Gauthier D., Poiriar J.C., Saumande J., Plasma levels of LH, FSH, Prolactin, Oestradiol 17B and progesterone during natural and induced oestrus in the dairy goat.Theriogenology, 17, 313-323. (1982).
39. Chemineau P., Baril., G Le Beuf B., Maurel Mc., Roy F., Malpaut B, Implication des progrès récents en physiologie de la reproduction pour la conduite de la reproduction dans l'espèce caprine. INRA prod. Anim., 12 (2), 135-146 (1999).
40. Chemineau P.Martin G.B., Saumande J., Normant E., Seasonal and hormonal control of pulsatile LH secretion in the dairy goat (*Capra hircus*).J. Reprod. Fert.88, 91-98. (1988).
41. Chemineau. P.,Seasonal behaviour and gonadal activity during the year. Female oestrous behaviour and ovarian activity. Reprod. Nutri. Develop. 26, 441-452. (1986)
42. Chemineau Et Delgadillo.,Neuroendocrinologie de la reproduction chez les caprin. INRA prod. Anim., (1994), 7(5), 315-326.
43. Chevremont M.,Cytologie et Histologie.Ed. Maloine Paris(1979).
44. Clark Et Al, Cité par JEAN DE BRUX., 1982. Histopathologie gynécologique. 2eme édition Masson Paris(1978).
45. Corteel J. M. La maîtrise du cycle sexuel chez la chevrette et chez la chèvre; Information ministérielle agricole (1979).257.175.180.
46. Corteel J. M.. Effets du lavage sur la conservation des spermatozoïdes de bouc à basse température. Ann. Biol. Bioch. Biophys.15. (1975) (Sous presse).
47. Corteel J. M. A. Production de sperme chez le bouc. Variation saisonnière de la qualité et de la quantité du sperme récolté selon l'âge des animaux. Journées de la recherche caprine et ovine, Paris. (1975)

48. Corteel J.M.. Production, stokage and insemination of goat semen. In management of reproduction in sheep and goats. Sheep industry development program symposium, (1977) pp.41-57.
49. Corteel, Baril, Leboeuf, Et Nunes.,. Goats semen technology. Reproduction Seminar Proceedings, (1983) pp.237-256.
50. Corteel J M : In Itovic.,. Journées de la recherché ovine et caprine. Tome I édition, S PEOC 149. (1975).
51. Craplet, C., Parez M., Thibault C.,. Volume 2 - Conséquences Zootechniques.Rech . Med -Vet., 149:1601. (1973)
52. Currie Wb, Card Ce, Michel Fj, Ignatz G.. Purification,partial characterization, and development of a specific radioimmunosay for goat placental lactogen. J Repro Fert.90, 25-36. (1990)
53. Dadoune Jp, Demoulin A.,. Structure et fonction du testicule in : THIBAULT et LEVAISSAIRE. La reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA ed. (1991) p 221-250.
54. De Brux J., Histopathologie gynécologique. 2eme édition -Masson Paris. (1982)
55. Dekkich Youcef.,. Etude des paramètres zootechniques d'une race caprine améliorée « Alpine » et de deux populations locales « Makatia et Arabia » en élevage intensif dans une zone stéppique « Laghouat ». Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA El Harrach (Alger). (1987)
56. Dekrster Dm., Et Kerr Jb.,. The cytology of the testis. Raven Press New York. (1988) p 837-932.
57. Delampo C.H., Salast, Gatica R., Del Campo M.R.. Different methods of superovlation using horse Anterior Pitntary extract (HAP) in goat during breeding season. Therio, 23 (1):186. (1985)
58. Delgadillo J.A., Leboeuf., Chemineau P.,. Abolition of seasonal variations in semen quality and maintenance of sperm fertilizing ability by short photoperiodic cycles in he goat. Small Rumin. Res., 9, 47-59. (1992)
59. Derivaux J.,Et Ectors E.,. Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point vétérinaire.Maison –Alfort. (1980)
60. Derivaux J., Et Ectors F.. Reproduction chez les animaux domestiques. Ed. Cabay. Louvain La neuve. (1986)
61. Devendra. C; Et Burns. M; Goat production in the tropics, Technicom.N° 19. Commonw. Bureau Animal, Bread, Genet. (Eds).Edinburgh, R.R Clark Ltd; 182 p. (1970)
62. Dial G.D., Wiseman B.S., Ott R.S., Smith A.L., Hixon J.E.,. Absence of sexual dimorphism in the goat: induction of luteinizing hormone discharge in the castrated male

and female and in the intersex with estradiol benzoate. *Theriogenology*, 23, 351-360. (1985)

63. Djari Et Ghibe, 1981 In Itebo,. Situation de l'élevage caprin en Algérie. Diagnostic de la situation. (1992)

64. Dukes H H.,. *The physiology of Domestic animals*. ED 4, London. (1939)

65. Dumbar R.I.M., Buckland D., Miller D.,. Mating strategies of male feral goat: a problem in optimal foraging. *Anim. Behav.*, 40, 643-667. (1990)

66. Dwyer Rj, Robetson Ha.. Oestrogen sulfatase and sulphotransferase activities in the endometrium of the sow and ewe during pregnancy. *J Reprod Fert.*60,187-91. (1980)

67. Elsner.,. Cité par JEAN DE BRUX., 1982. *Histopathologie gynécologique*. 2ème édition Masson Paris. (1977)

68. Ezzahiri A Et M. Belakhal. Performances de la chèvre D'Mane, élevée en station au Maghreb. *Vétérinaire*, Vol 4, N° 16, 29-32. (1989).

69. Fabre-Nys.,. *Le comportement sexuel des caprins : Contrôle hormonal et facteurs sociaux*. INRA Prod, Anim., 13, 11-23. (2000).

70. Forsberg J. G.,. Cité par GOMPEL CLAUDE, 1982. *Atlas de la cytologie clinique*. Maloine, Paris. (1978).

71. Frei W Et Metzger, E.,. *Berl. Tierazth. Wschr.*, 42,645. (1926).

72. French.,. *Observations sur la chèvre* F.A.O. (1971).

73. Garfield Re, Saade G, Chwalisz C.,. Endocrine control of parturition. In: *Endocrinology of pregnancy*. Humana Press.407-430. (1998).

74. George Grignon ;. *Cours d'histologie, cours du PCEM*. (1996).

75. Ginther, O.J. And Kot, K.,. Follicular dynamics during the ovolatory season in goats. *Theriogenology* 42, 987-1001. (1994).

76. Girod C. Et Czyba J.C.,. *Cours sur la biologie de la reproduction Fascicule I - les appareils génitaux* Simep édition – 8ème édition Lyon. (1968).

77. Girod C.,. *Cours sur la biologie de la reproduction*. Edition Simep Paris. (1970).

78. Girod C.,. *Biologie de la reproduction*.Edition Simep Paris. (1977).

79. Gompel Claude.,. *Atlas de Cytologie Clinique*. Maloine S.A Edition Paris. (1982).

80. Gonzales Stagnoro C., Madrid N.,. Sexual season and oestrous cycle of native goats in a tropical zone of Venezuela proceedings third Int. Conf. on Goat Prod. And Disease, 10-15 Janvier, Tucson, Arizona, U.S.A, 311. (1982).

81. Gordon,. Controlled reproduction in Sheep and Goats. Cab international. Volume 2. (1997).
82. Gonzalez-Sergio C., Ravault J.P., Baril G., Corteel J.M., B. Prolactinemia en la cabra durante el cello natural o inducido de anestro estacional. Proc. 10 th Intern. Congr. Anim. Reprod. & A.I., Urbana, III. (USA), Vol. II, Comm. N°8. (1984).
83. Gonzalez-Stagnaro C., Pelletier J., Cognie Y., Locatelli A., Baril G., Corteel J.M., A.Descarga preovulatoria de LH y momento de ovulacion en cabras lescheras Durant el cello ntural inducido por via hormonal. Proc 10 th Intern. Congr. Anim. Reprod. & A.I., Urbana, III. (USA), Vol. II, Comm. N° 10. (1984).
84. Gorski Et Gannon., Cité par JEAN DE BRUX., 1982. Histopathologie gynécologique. 2éme édition Masson Paris. (1976).
85. Grau Et Walter,. Précis d'histologie et d'anatomie microscopique des animaux domestiques. VIGOT Frère, éditeurs Paris. (1975).
86. Greyling J.P.C., Van Nierkerk C.H.,. Ovulatio in the Boer goat. Small Ruminant Res., 3, 457-464. (1990).
87. Guigon P.. Etude sectorielle agro-alimentaire en Algérie. (1991).
88. Hamboulou. J.O ; Et Ojo. S.A ;. Ovarian activity of Sokoto Red goat using abattoir specimens. Theriogenology, 23, 273-282. (1985).
89. Hammond.J.,. The physiology of reproduction in the cow. Cambridge university. Press London. (1979).
90. Hammoudi Et Bourabah,. maîtrise du cycle sexuel chez la chèvre. Mémoire de fin d'étude. (2002).
91. Hansel W, Asdell S A J.,. Dairy Science 43, 37. (1951).
92. Hans Hinrich Sambraus,. Guide des animaux d'élevage. Edition Française, les Editions Eugène Ulmer. (1994).
93. Hanzen,. Propédeutique génitale, obstétricale et mammaire des ruminants, équidés et porcs. Cours propédeutique 1er doctorat 2001-2002 / 1 Université de Liège. Faculté de Médecine Vétérinaire. (2002).
94. Hart B.L., Jones T.O.,. Effects of castration on sexual behaviour of tropical male goats. Hormones and Behaviour, 6, 247-258. (1975).
95. Hayden Tj, Thomas Cr, Forsyth Ia.,. Effect of number of young born (litter size) on milk yield of goats: Role for placental lactogen. J.Dairy Sci .62, 53-57. (1979).
96. Heber K.R.,. The effect of progestrogens on vaginal cytology. Acta Cytol 19:103. (1975).

97. Hellal ,. Contribution la connaissance des races caprines Algériennes. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA El Harrach (Alger). Spécialité : Production animales. (1986).
98. Hendersan K.M., Savage., Ellen R.L., Ball K., Mac Natty K.P.,. Consequences of increasing or decreasing plasma FSH concentration during the preovulatory period in Romneyemmes.J. Reprod. and Fert., 84: 187-196. (1988).
99. Hochereau-De-Revier Mt, Lincoln Ga.,. Photoperiodic variation of somatic and germ cell production. In the SOAY ram testis.J. repro. Fert. 74, 329-34. (1985).
- 100.Houmaida A.M.,. Role of oxitocin during the oestrous cucle of ruminants with particular reference to the goat. Anim, Breed. Abst, 54,263-268. (1986).
- 101.Horton E.W., Polyser L.N.,. Uterine luteolytic hormone: a physiological role for Prostaglandin F2&. Physiol.Rev., 56, 595-651. (1976).
- 102.Houre P.A.,. Goat reproduction, œstrus, Synchronisation goats.52, 291-294. (1980).
- 103.Hsueh.,. Cité par JEAN DE BRUX., 1982.Histopathologie gynécologique. 2ème édition Masson Paris. (1977).
- 104.Hugoson A., Winberg E., Angstron T.,. Cytology Findings in vaginal and oval Smears from pregmant Women. Acta Cytol 16, 111. (1972).
- 105.Hussain P M., M.V. Sc, thesis. Unive. Agri su. (1980).
- 106.Idelman S.,. Endocrinologie,Fondements Physiologiques. O.P.U. Alger. (1994).
- 107.Inniawati And Fletcher, I.C.. Reproduction in Indonesian sheep and goats at two levels of nutrition. Animal Reproduction Science 12, 77-84. (1986).
- 108.Inra Production Animal,. Alimentation des bovines, ovins et caprins. INRA, Paris, 1988. (1988).
- 109.Jainudeen M.R., Wahid H., Hafez E.S.E.. Sheep and goats. In Reproduction in farm animals. 172-181. (2000).
- 110.Jansen Et Al.,. Cité par JEAN DE BRUX.,1982. Histopathologie gynécologique. 2ème édition Masson Paris. (1974).
- 111.Jansen Et Sombre.,. Cité par JEAN DE BRUX.,1982. Histopathologie gynécologique. 2ème édition Masson Paris. (1973).
- 112.Jean C. Et Yves M.,. La reproduction, Gestation, Lactation. Maîtrise de la reproduction. (1998).
- 113.Jean Christophe Corcy.,. La chèvre. La maison Rustique. (1991).

- 114.Kadu M.S.Et Kaikini, A.S.. Functional activities of the ovaries and uterine horns of goats (*Capra hircus*). *Indian Veterinary Journal* 64,945-944. (1987).
- 115.Kendrick K.M., Hinton M.R., Atkins K., Haupt M.A., Skinner J.D.,. Mothers determine sexual preferences. *Nature*, 395, 229-230. (1998).
- 116.Kerkouche R.,. Etude des possibilités de mise en place d'une chèvrerie à vocation fromagère dans la région de Draa Ben khadda. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA, El Harrach. (1979).
- 117.Khemicie E; Lounis A; Mamou M; Takoucht A; Sebaa Abd M.,. Identification de la variabilité génétique visible des populations caprines de LAGHOUAT et GHARDAIA. *Blida Scientifique Journal*, N°1, Novembre, 1995. (1995).
- 118.Koff A.K.,. Développement of vagina in the Humain fetus. *Contrib embyol*, 24,59-91.Vigot - Paris. (1933).
- 119.Lahirigoyen M.,. Contribution à la définition d'un plan de stage des caprins. Mémoire de fin étude. École supérieure d'agriculture de Purpan, Toulouse. (1973).
- 120.Lattad Wahiba.,. L'élevage caprin dans des ateliers laitiers de la wilaya de Tizi Ouzou. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA El Harrach (Alger). Spécialité : Zootechnique. (1991).
- 121.Lauvergne Jj Et Ricordeau G.,. Détermination héréditaire de la couleur blanche chez la chèvre Saanen. *ITOVIC*, Paris 358-359. (1973).
- 122.Lauvergne.,. Gènes de coloration du pelage de la chèvres Alpines chamoises et Poitevine. *Ann. Genet, Sel, Anim*; 1978,10(2) 181-189. (1978).
- 123.Lauve Rgne ;. Les ressources génétiques ovines et caprines en France. Centre de recherches. INRA de JOUY-EN-JOSAS. (1986).
- 124.Linde C Et Karlsson I.,. The correlation between the cytology of the vaginal smear and the time of the ovulation in the bitch.*Small Anim Parct*. 25: 77-82. (1984).
- 125.Lioryd.,. Cité par JEAN DE BRUX., 1982. *Histopathologie gynécologique*. 2ème édition Masson Paris. (1977).
- 126.Lopez-Sebastian A., Gamez- Brunet A., Lishhman A.W.,Johnson S.K., Inskoop E.K.,. Modification by propylene glycol of ovulation rate in reponse to a single injection of FSH. *Jof Reprod. and Fert*,99: 437-442. (1993).
- 127.M.C Lennan Mt., M Lennan C.F.,. Hormonal Patriens in Vaginal Smears From Puerperal Women.*Acta Cytol*.19:431; Paris. (1975).
- 128.Maadjerek Z.S.,. Histological effects of progesterone on the vagina and the uterus, in pharmacology of the endocrine system and related drugs : progesterone, progestational drugs and antifertility agent. Volume I- Pergamon Press E.d Oxford PP 56, 82. (1971).

- 129.Mahmood S., Koul G.L., Biswas J.C., Comparative efficiency of FSH, P and PMSG in plasma goats. *Therio*, 1991, 35: -1196. (1991).
- 130.Maillet M Et David., *Histophysiologie de l'Appareil génital féminin*. Gauthier Villars Ed., Paris. (1974).
- 131.Maloi Sg, Sirsat Sm.,. A correlative study of the cytomorphologic and cytochemical changes accompanying maturation and growth in human epithelium Indian. (1975).
- 132.Marsan C., Et Lecapon J.,. *Atlas de Cytologie TOME I. 2ème édition gynécologie. Première partie: Cythologie hormonale et fonctionnelle*. Varia Edition, Paris. (1972).
- 133.Mc Donald Me.,. *Veterinary endocrinology and reproduction*. Lea, febiger Ed 3rd 560p. (1980).
- 134.Mc Arthur Cp And Geary A.. Field evaluation of a pregnancy immunoassay for the detection of oestrone sulphate in goats *Endocrinol*.110, 133-136. (1986).
- 135.Mc Taggart H.S.,. Observations on the behaviour of an island community of feral goats. *Br. Vet. J.*, 127, 399-400. (1971).
- 136.Means Et O'malley, 1971. Cité par JEAN DE BRUX ;. *Histopathologie gynécologie*. 2ème édition Masson Paris. (1982).
- 137.Meisels A.,. The maturation value. *Acta cytol* 11:249 ;Paris. (1967).
- 138.Meites J, Webster Hd, Young W, Thorp F Jr, Hath Rn.. Effect of corpora lutea removal and replacement with progesterone on pregnancy in goats. *Anim Sci* .10, 411-416. (1951).
- 139.Meyer R.,. Cité par GOMPEL CLAUDE., 1982. *Atlas de la cytologie clinique*. Maloine Paris. (1937).
- 140.Michel De Simiane.,. *Les cahiers de l'élevage. Conditions d'élevage. Reproduction. Produits laitiers. Soins*. Editions Rustica, Paris. (1995).
- 141.Miroud K.,. Chage in the exfoliative cytology, histology and histochemistry of the ovine and bovine vaginal mucosa during the oestrous cycle, after ovariectomy exagenrous stroide therapy; MASTER THESIS. Royal veterinary collage, London. (1987).
- 142.Moore N.W Et Eppleston J., Embryo transfer in the Angora goat. *J. Agric. Res*, 30: 973-981. (1979).
- 143.Mori Y., Et Kano Y.,. Changes in plasma concentrations of LH, progesterone and oestadiol relation to the occurrence of luteolysis, oestrus and time of ovulation in the Shiba goat (*Capra hircus*). *J. Reprod. Fert*, 72, 223-230. (1984).
- 144.Mori Y., Maeda K., Sawasaki T., Kano Y.,. Effects of long days and short days on estrous cyclicity in two breeds of oats with different seasonality. *Jap.J.Anim.Reprod.*,,30,239-245. (1987).

145. Morton D B, Et Rakin J E F., The histology of the vaginal epithelium of the cow in estrous and its use in pregnancy diagnosis. *Vet. Rec.*, 84:658-666. (1969).
146. Muduuli D.S., Sanford L.M., Palmer W.M., Howland B.E., Secretoru patterns and circadian and seasonal changes in luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, prolactin and testerone in the male pygmy goat. *J. Anim. Sci.*, 49, 543-553. (1979).
147. Muligrom., Cité par JEAN DE BRUX., 1982. *Histopathologie gynécologique*. 2éme édition Masson Paris. (1977).
148. Muliner., Cité par JEAN DE BRUX, 1982. *Histopathologie gynécologique*. 2éme édition Masson Paris. (1970).
149. Nathali J, Jean-Yves P, Bernard V, Dien T., L'hormone anti-Mullérienne.M/S : 3 :444-52. (1987).
150. Nellor J.E. Et Brown J.E., Leucocyte like cells of the vagina and uterus, and their modification during the normal estrous cycle and by progesterone and estrogen treatment. *155:4:91:602*. (1966).
151. Neveux M., Les frottis vaginaux chez la chienne. *Le point vétérinaire*, vol. 30, n°202. (1999).
152. Niar Abdellatif., *Maîtrise de la reproduction chez les ovins en Algérie. Biologie de la reproduction Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat d'état en reproduction animale*. (2001).
153. O'malley Et Means., Cité par JEAN DE BRUX, 1982. *Histopathologie gynécologique*. 2éme édition Masson Paris. (1974).
154. Okada M., Hamada T., Takeuchi Y., Mori Y., Timing of proceptive and receptive behavior of female goats in relation to the preovulatory LH surge. *J. Vet. Med. Sci.*, 58, 1085-1089. (1996).
155. Orgeur P., Minouni P., Leboeuf B., Signoret J.P., Effet de l'expérience sociale au cours du développement sur le comportement sexuel et la production spermatique de jeunes boucs. *Ann.Zootech*,37,99-110. (1988).
156. Orgeur P., Minouni P., Signoret J.P., The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats. *Appl.Anim.Behav.Sci*, 27,105-113. (1990).
157. Ortavon R, Thibault C., Influence de la durée d'éclairément sur les productions spermatiques du bélier. *Compte rendu. Soc. Biol.Tome N° 2*, p358. (1956).
158. Ouin.S., Influence de la reproduction dessaisonnée des caprins sur les résultats techniques et économiques des élevages. *INRA. Prod. 10.3A-326*. (1997).
159. Papnicolaou G.N., Observations on the origin and spific functions of the histiocytes in the female genital tract. *Fertil -steril 4: 472*. (1953).

- 160.Pawlik Et Coulson.,. Cité par JEAN DE BRUX ; 1982. Histopathologie gynécologique. 2ème édition Masson Paris. (1976).
- 161.Pellitier J., Gonzalez-Stagnaro C., Baril G., Corteel J.M.,. La décharge préovulatoire de LH induite chez la chèvre en période d'anoestrus saisonnier. C.R. Acad. Sci., Paris, 294, Sér. III, 867-870. (1982).
- 162.Perrin J., Et Casamitjana. La transplantation embryonnaire : réalité et perspectives dans l'espèce caprine. Bull. GTV, 1: 54-58. (1988).
- 163.Piacere.,. Choix des reproducteurs. Comprendre les principes de l'analyse génétique.N° 241. (2000).
- 164.Poirier J., Cohen I., Berbaudin J.F.,. Histologie Humaine - fascicule 5 -3ème Edition, Maloine S.A, Editeur, Paris. (1975).
- 165.Politzer.,. Cité par GOMPEL CLAUDE., 1982. Atlas de la cytologie clinique. Maloine Paris. (1955).
- 166.Price E.O., Borgwardt R., Orihuela A.,. Early sexual experience fails to enhance sexual performance in male goats. J. Anim. Sci., 76, 718-720. (1998).
- 167.Price E.O., Et Smith V.M.,. The relationship of male-male mounting to mate choice and sexual performance in male dairy goats. Appl. Anim. Behav. Sci., 13, 71-82. (1984).
- 168.Price E.O., Smith V.M., Katz L.S.,. Sexual stimulation of male dairy goats Appl. Anim. Behav. Sci., 13, 83-92. (1984).
- 169.Pundel J. P., Van Meensel F.,. Gestations et cytologie vaginale, Paris. (1951).
- 170.Pundel J.P. ,. Histophysiologie et physiologie du vagin et de la vulve. Encyclopédie-Médico-chirurgicale gynécologie. Vol. 1, Paris. (1967).
- 171.Pundel J.P.,. Les frottis vaginaux endocriniens. Dessert-Masson - 2eme édition. (1952).
- 172.Pundel J.P.,. Précis de la colpopcytologie hormonale. Masson, Paris. (1966).
- 173.Rajkonwar. C.K; Et Borgohain. B.N; A note on the incidence and signs of oestrus in local doese « capra hircus » of Assam.Ind. J. Sci; 48, 758-759. (1978).
- 174.Reagan Y.W Et Lin F.,. An evaluation of the vaginal technique in the detection of uterine cancer Acta Cytol 11 :374. (1967).
- 175.Reuber H.,. Vet. Med, 54, 217. (1959).
- 176.Richardson C.,. Pregnancy diagnosis in the ewe A review. Vet. REC. 90.264-275. (1972).
- 177.Rieutort.,. Physiologie animale, les grandes fonctions. Les fonctions de reproduction. 2e édition de l'abrégé, physiologie animal. Tome 2. Masson- Paris. (2002).

178. Rippel R.N., Reponse of the ewe to synthetic gonadotrophin releasing hormone. *J. Anim. Science*, 38 (3): 605-612. (1974).
179. RODET, L'élevage en Algérie. Pour la direction de l'agriculture du commerce et de la colonisation. (1914).
180. Roseblatt R., La Cytologie vaginale au cours des deuxième et troisième trimestres des grossesses et son rôle dans le dépistage précoce de la souffrance foetal. *Gynécologie* - 168:393. (1969).
181. Rouger Y., Etude des interactions de l'environnement et des hormones sexuelles dans la régulation du comportement sexuel des bovidae. Thèse de doctorat d'Etat de l'université de Rennes. (1974).
182. Rudge M.R., Reproduction of feral goats. *New Zealand J. Science*, 12, 818-827. (1969).
183. Saez S., Et Bertrand J., Récepteurs cellulaires et Mécanisme d'action de hormones stéroïdes. *Lyon Medical*: 236:13:47:70. (1976).
184. Salama A., Ovarian changes in goats during Idian. *Anim Sci.*, 42 (6), 436-432. (1972).
185. Sawada T, Nakatani T, Tamada H, Mori J.. Secretion of unconjugated estrone during pregnancy and around parturition in goats. *Theriogenology*.44. 281-286. (1995).
186. Schneider V, Et Al. Hormonal Cytology: a correlation with plasma estradiol measured by radio immunoassay. *Acta Cytol* 21 :37 :10. (1977).
187. Sebaa Abk, Le profilage génétique visible de la chèvre de la région de Laghouat. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie Université de Blida. Spécialité : Zootechnique. (1992).
188. Send D.K, Et Langley F.A., Vaginal Cytology as a monitor of Foetal Wall being in early pregnancy. *Acta Cytol*. 16:1. (1972).
189. Shani K.L., Et Roy A., A study on the sexual activity of the Barbari goat and conception rate through artificial insemination. *Indian Jof Vet. Sci*, 37 (4), 269-277. (1967).
190. Shelton M., Influence of presence of a male goat on initiation of oestrus cycling and ovulation in Angora goat does. *J. Anim. Sci*, 9. 368-375. (1960).
191. Shelton, M., Management of reproduction of the goats. In *Management of reproduction in: Sheep and Goats Sheep Industry Development Program Symposium*. Pp.134-139. (1977).
192. Sheshadri R., Changes in vaginal cytology in women with androgenic lesion of the adreno-cortical gonadal axis. *Indian Pathol bactériol* 14:142. (1971).

193. Sitayeb Nora ., La chèvre laitière de race Saanen. Résultat de production obtenue à la ferme d'élevage de Draa Ben Khadda. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie INA El Harrach (Alger) Spécialité: Zootechnique. (1989).
194. Sousa Nm, Garbayo Jm, Figueiredo Jr, Sulon J, Gonçalves Pbd, Beckers Jf. Pregnancy-associated glycoprotein and progesterone profiles during pregnancy and postpartum in native Goats from the North-East of Brazil. *Small Rumin Res.* 17, 39.1-11. (1998).
195. Stephane E. Pailhaux, N. Servel, B. Vigier, S Taourit, J.P. Furent, M. Fellous, F. Grosclaude, Et D. Vaiman,. Voilà pourquoi votre chèvre est "bique et bouc". *Nature Genetics*, N°29, vol.4, pp, 453-458. (2001).
196. Sureshkumar, P.K. And Janakiraman, K.. Histomorphological changes in the caprine ovary relative to the stages of the oestrous cycle. *Small Ruminant Research* 12, 287-300. (1993).
197. Sutherland S. R. D., a. Progesterone concentration and pulsatile LH secretion during normal oestrous cycles in Angora-cross does. *Animal Science Congress, Hamilton, New Zealand*, Feb 1-6, p. 246. (1987).
198. Sutherland S.R.,. Seasonal breeding and oestrus in the female goat. Ph.D.Thesis, University of Western Australia, 116p. (1988).
199. Sutherland S.R., Et Lindsay D.R.,. Ovariectomized does do not require progesterone priming for oestrous behaviour. *Reprod.Fert.Develop.*,3,679-684. (1991).
200. Sutherland S.R.D.,. Effects of oestradiol and progesterone on LH secretion during anoestrus and the breeding season in ovariectomized Angora-cross does. *Animal Science Congress, Hamilton, New Zealand*, Feb 1-6, p. 230. (1987b).
201. Takoucht Amal,. Identification de la variabilité génétique visible des populations caprines du M'Zab et des montagnes de l'Ahaggar. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie U.B. Spécialité: Zootechnique. Option: Génétique. (1998).
202. Teter J.,. The Use of selected cytologic indices for evaluation of estrogenicity of synthetic compounds. *Acta Cytol* 16:36. (1972).
203. Thibault C. Et Levasseur M.C.,. La reproduction chez les mammifères et l'homme. Edition Ellipses INRA Paris. (1991).
204. Thibault C.,. Fécondité et stérilité du mâle. Vol 1, Masson, p323-332. (1969).
205. Thimonier J., Chemineau P., Gauthier D.,. Increase fertility of ruminants in tropical areas: a reality. In: P. Chemineau, D. Gauthier, J. Thimonier (eds), *Reproduction des ruminants en zone tropicale*, 399-418. INRA, Paris. (1984).
206. Thorburn Gd, Schneider W.,. The progesterone concentration in the plasma of the goat during the oestrus cycle and pregnancy. *J endocr.* 52, 23-36. (1972).

207. Tourrand Et Landais. Productivité des caprins dans les systèmes de production agricole du Delta du fleuve Sénégal. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop*, 49(2): 168-173. (1996).
208. Trouette. . L'élevage indigène en Algérie. (1930).
209. Turner, C.W.,. Seasonal variation in the birth rate of the milking goat in the United States. *Journal of Dairy Science* 19,619. (1936).
210. Vaissaire Jp.,. Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine S.A ed Paris. (1977).
211. Vilas E., Cité par GOMPEL CLAUDE, 1982. Atlas de la cytologie clinique. Maloine Paris. (1932).
212. Walkden-Brown S.W.,. Environmental and social influences on reproduction in Australian Cashmere goats. PhD Thesis, Univ Queensland, Australie, 237pp. (1991).
213. Walkden-Brown S.W., Restall B.J., Norton B.W., Scarranuzzi R.J., Martin G.B., Effect of nutrition on seasonal patterns of LH, FSA and testosterone concentration, testicular mass, Sebaceous Gland volume and odour in Australian Cashmere Goats. *J.Repro. Fert.* 102, 351-360. (1994).
214. Wango E.O; Heap R.A; Wooding F.B.P., Progesterone and 5b-pregnadiol production by isolated foetal placental binucleate cells from sheep and goats. *J. Of.* (1991).
215. Warenbroug Et Milligrom.,. Cité par JEAN DE BRUX. Histopathologie gynécologique. 2eme édition Masson Paris. (1977).
216. Wied G.L, Et Bibbo M.,. Evaluation of endocrinologic condition by exfoliative cytologie in gynecologic endocrinology. Edd by GOLD J.J., HARPER and Row PUB New York Evanston-san Francisco London. (1968).
217. Wied G.L.,. The effect physiological sex hormones on the vaginal epithelium of patients with inactive ovaries. *Acta Cytol* 1:75. (1957).
218. Williams Csf.,. Pregnancy diagnosis In: Morrow, D.A. (ed.) Current therapy in theriogenology. WB Saunders. Philladelphia, pp .588-589. (1986).
219. Wooding Fbp.,. Current topic: the synepitheliochorial placenta of ruminants: Binucleate cell fusion and hormone production. *Placenta.* 13. 101-113. (1992).
220. Yamamoto. . Cité par JEAN DE BRUX; 1982. Histopathologie gynécologique. 2ème édition Masson Paris. (1976).
221. Zidane K, Et Niar A.,. Suivi clinique et histologique des paramètres de la reproduction chez la brebis. Thèse de magister 82p. (1998).
222. Zarrouk A, Soulem O, Drion P V Beckers J F.,. Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine. *Ann.Méd. Vét.*, 2001, 145, 98-105. (2001).