

A. Yenikoye¹ | Population de follicules ovariens J.C. Mariana² | chez la brebis Peul

YENIKOYE (A.), MARIANA (J.C.). Population de follicules ovariens chez la brebis Peul. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 243-248.

Les effectifs des follicules ovariens en croissance ainsi que leur distribution par classe de taille ont été étudiés chez quatre brebis de race Peul bicolore. L'effectif moyen de follicules totaux en croissance est de $254,5 \pm 62,9$ par ovaire. Les nombres moyens de follicules normaux, à antrum et des follicules atrétiqes sont respectivement : $244,5 \pm 63$; $51,5 \pm 9,9$; $10 \pm 3,3$ par ovaire. La distribution des follicules en croissance est trimodale : 1) mode représentant des follicules ayant un diamètre compris entre 0,05 et 0,13 mm ; 2) mode représentant des follicules ayant un diamètre compris entre 0,13 et 0,45 mm ; 3) mode représentant des follicules ayant un diamètre compris entre 0,45 et 5,8 mm. Les tailles minimales des follicules à partir desquelles l'antrum et l'atrésie apparaissent sont donc respectivement 0,13 mm et 0,31 mm. Les résultats montrent qu'il existe une similitude de la structure de l'ovaire chez la brebis Peul et les autres races ovines connues. Ils suggèrent en outre que le renouvellement et la croissance des follicules ovariens obéissent chez les brebis aux mêmes lois de régulation indépendamment de la race et du climat. *Mots clés* : Brebis - Mouton Peul - Ovaire - Follicule - Dimension - Niger.

INTRODUCTION

L'effectif des follicules normaux en croissance (préantraux et à antrum) au cours du cycle de la brebis varie, selon la race, entre 230 et 420 par animal (1, 4). Cependant, 1 à 3 follicules seulement ovuleront à la fin du cycle, selon la race.

La brebis Peul bicolore a un taux moyen d'ovulation de 1,33 (11), comparable à celui d'autres races ovines européennes ou africaines (5, 8, 10). On ignore cependant les divers aspects de la croissance folliculaire au cours des différentes phases de la reproduction chez ce mouton vivant sous le climat sahélien.

L'étude suivante est destinée à déterminer la totalité de la population des follicules en croissance dans l'ovaire de la brebis Peul bicolore.

1. Université de Niamey, Faculté d'Agronomie, BP 10960, Niamey, Niger.

2. INRA-Nouzilly, 37380 Monnaie, France.

Reçu le 28.09.89, accepté le 09.01.90.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Protocole expérimental

L'expérience a été réalisée, dans un parc de l'Université de Niamey, Niger (longitude 2°08 Est, latitude 13°30 Nord, altitude 216 m), sur quatre brebis de race Peul bicolore âgées de 2 à 3 ans, en période d'activité sexuelle. Les animaux sont nés en station, de parents élevés en station. Leur ration alimentaire a été maintenue constante pendant toute la durée de l'expérience. Elle se composait de fourrage sec (*Echinochloa stagnina*), de son de riz, de graines de coton, de sels minéraux et oligoéléments sous forme de pierre à lécher et d'eau à volonté. En période humide (juin à septembre), les animaux sont déparasités, tous les 15 jours environ, avec des sulfamides anticoccidiens, des dérivés de l'imidazol contre la strongylose.

Les brebis ont été synchronisées avec des éponges imprégnées de progestagène (30 mg d'acétate de fluorogestone, Intervet, France) placées dans le vagin pendant 12 jours ; environ 48 heures après l'arrêt de la synchronisation correspondant au moment de l'apparition des chaleurs, les animaux ont été castrés et l'ovaire gauche fixé pour histologie.

Prélèvement et traitement des ovaires

Les ovaires sont prélevés sous anesthésie générale au thiopental sodique (Nesdonal : Spécia, France) après incision ventrale. Ils sont immédiatement fixés dans une solution de Bouin-Hollande sublimée (1). Après déshydratation et inclusion dans la paraffine, les ovaires sont débités en coupes sériées de 7 μ d'épaisseur. Une coupe sur six est montée sur lame et colorée à l'hémalum.

Les follicules sont mesurés sur la coupe où le nucléole du noyau de l'ovocyte est présent, ce qui indique généralement que l'ovocyte est en position centrale dans le follicule et évite aussi de compter deux fois le même follicule (MARIANA, comm. pers.). La surface de la section du follicule, délimitée par la lame basale, et celle de l'antrum sont mesurées à l'aide d'un planimètre ASM-Leitz. Tous les follicules ayant au moins deux couches de cellules de la granulosa

A. Yenikoye, J.C. Mariana

(diamètre équivalent du follicule : 0,05 mm) sont mesurés pour déterminer la population totale des follicules en croissance.

Classification des follicules

Critères qualitatifs

Un follicule présentant plus de 5 pycnoses dans les cellules de la granulosa (6) (Photo 5) ou une déformation de la membrane de l'ovocyte (MARIANA, comm. pers.) (Photos 3 et 4) est considéré comme atrétique. Les follicules dans lesquels l'atrésie est très avancée (Photo 6) et présentant ainsi un très grand nombre de figures pycnotiques, une désintégration des noyaux des cellules de la granulosa, n'ont pas été analysés.

En définissant l'atrésie de cette manière, on a surtout caractérisé le début de l'atrésie et le passage de l'état normal au stade atrétique (1).

Critères quantitatifs

Pour étudier la distribution de l'effectif total des follicules en croissance, un regroupement des follicules en 26 classes de taille est effectué (4). Les limites supérieures des classes sont en progression géométrique de raison 1,44.

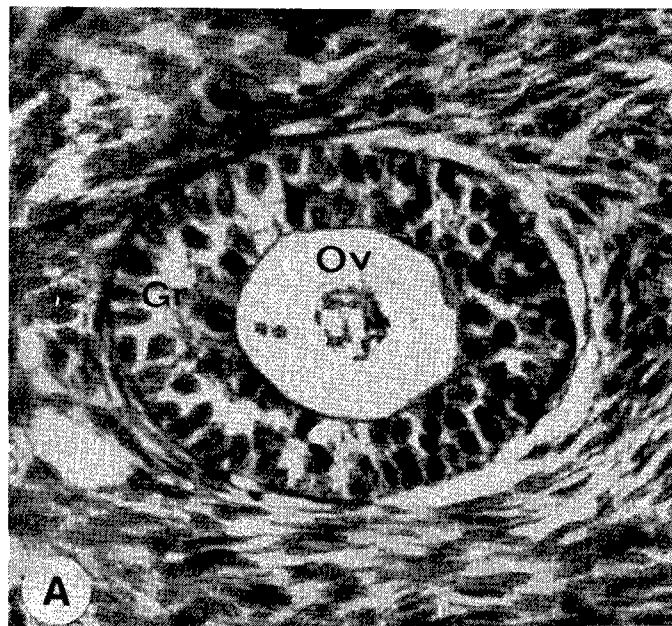


Photo 1 : Follicule normal à 2-3 couches de cellules de granulosa (Gr) (taille : 276 μ).

RÉSULTATS

La comparaison des différentes distributions des follicules a été réalisée au moyen du test Khi^2 (2).

Les follicules totaux

Les follicules ayant au moins deux couches de cellules de la granulosa ont été dénombrés ; l'effectif moyen des follicules par ovaire est de $254,5 \pm 62,9$ ($x \pm$ s.e.m.).

La distribution des effectifs folliculaires par classe de taille (Fig. 1) est différente de manière significative ($P < 0,001$) d'un animal à l'autre, mais le profil de cette distribution reste similaire d'un individu à un autre. Aussi, l'histogramme des effectifs folliculaires moyens par classe de taille montre trois groupes :

- le premier, qui va des classes initiales 1 à 5 (diamètre folliculaire équivalent compris entre 0,051 mm et 0,126 mm) ;
- le deuxième, qui regroupe les classes initiales 6 à 12 (diamètre folliculaire équivalent compris entre 0,127 mm et 0,452 mm) ;
- le troisième, qui va des classes initiales 13 à 26 (diamètre folliculaire équivalent compris entre 0,453 et 5,803 mm).

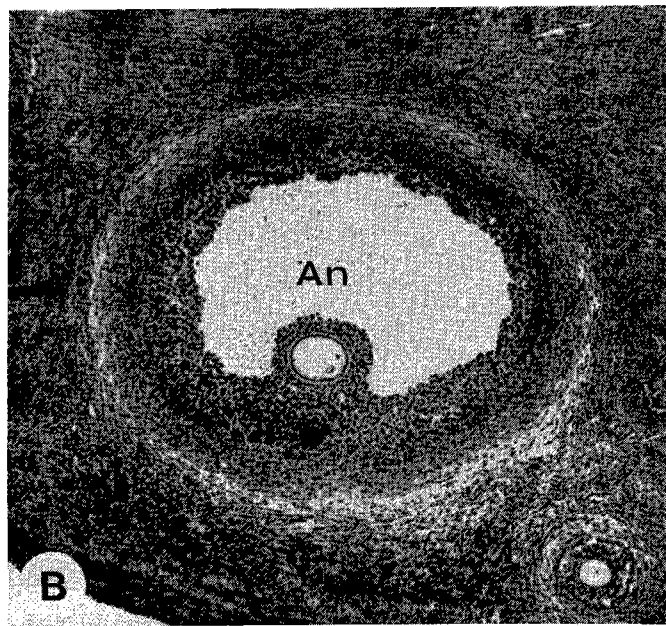


Photo 2 : Follicule normal à antrum (An) (taille : 800 μ).

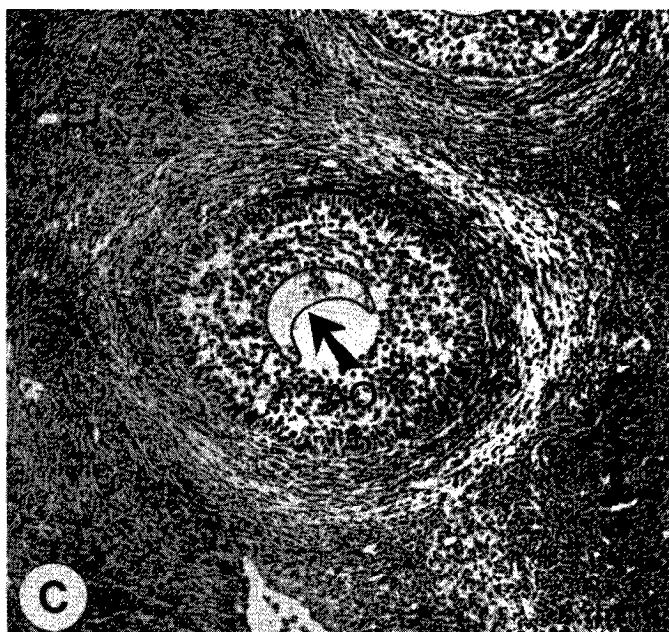


Photo 3 : Follicule sans antrum avec l'atrésie de l'ovocyte (AO) (taille : 567 μ).

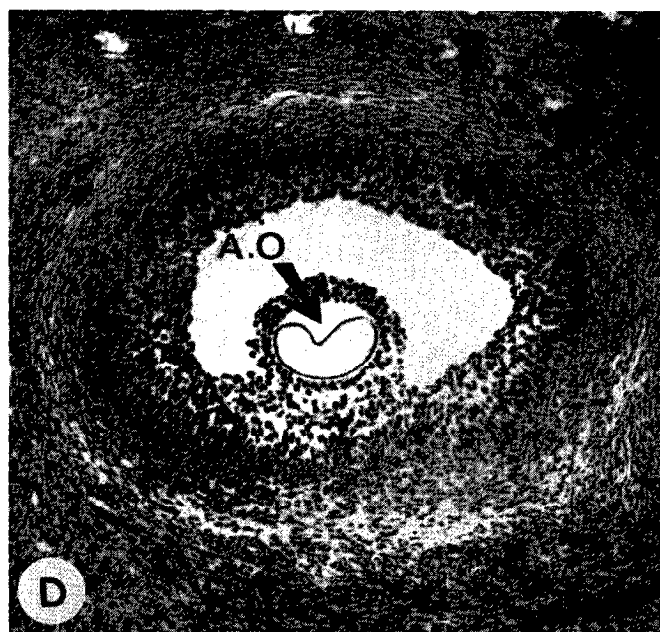


Photo 4 : Follicule à antrum présentant une atrésie de l'ovocyte (AO) (taille : 783 μ).

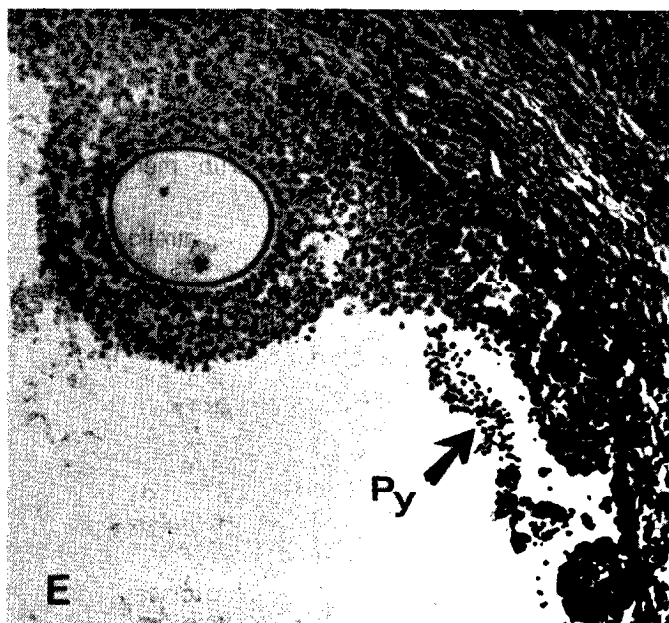


Photo 5 : Follicule à antrum présentant des pycnoses dans l'antrum et la granulosa (Py).

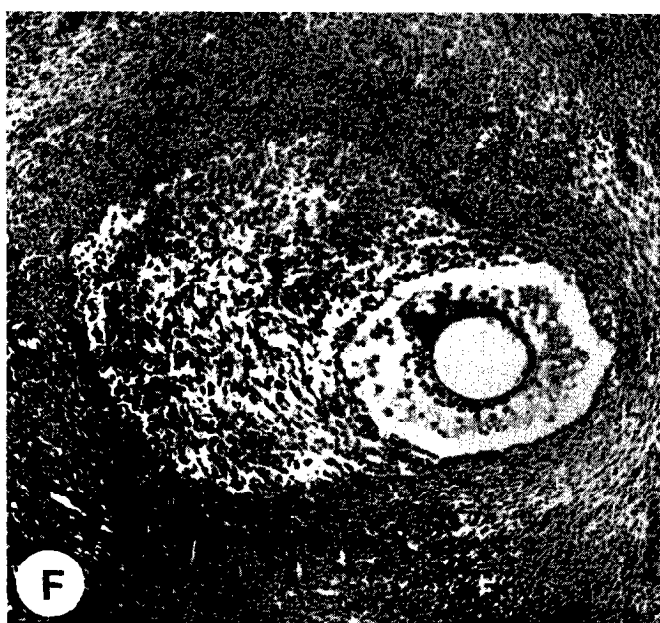


Photo 6 : Follicule à antrum avec atrésie très avancée : la granulosa est complètement dégénérée (Gd) (taille 865 μ).

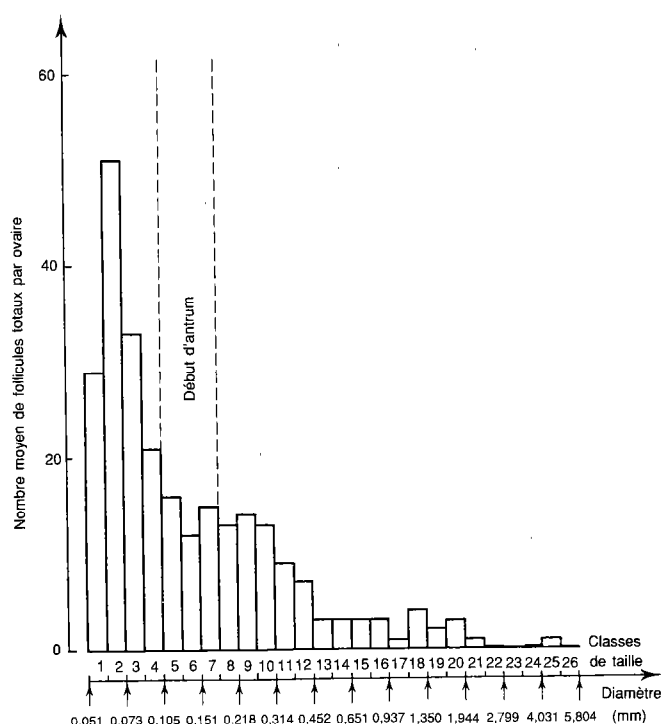


Fig. 1 : Distribution de l'effectif total des follicules par classe de taille.

Ces trois groupes ont en moyenne : $149 \pm 59,5$, $81,3 \pm 11,9$ et $23,8 \pm 4,6$ follicules respectivement (Tabl. I).

Les follicules normaux

L'effectif moyen des follicules normaux par ovaire est de $244,5 \pm 63$ ($x \pm$ s.e.m.) réparti comme suit : $149,5 \pm 59,5$ follicules ($x \pm$ s.e.m.) pour le premier groupe ; $80,8 \pm 11,8$ follicules ($x \pm$ s.e.m.) pour le deuxième et $14,3 \pm 4,5$ follicules pour le troisième groupe (Tabl. I). La distribution de l'effectif des follicules normaux est significativement différente entre les animaux ($P < 0,001$).

TABLEAU I Nombre moyen de follicules totaux, normaux et atrétiques par ovaire et par classe de taille.

Numéro des classes initiales	Classe de taille Diamètre (mm)	Nombre moyen de follicules totaux	Nombre moyen de follicules normaux	Nombre moyen de follicules atrétiques
1-5	0,05 - 0,126	$149,5 \pm 59,5$	$149,5 \pm 59,5$	0
6-12	0,127-0,452	$81,3 \pm 11,9$	$80,8 \pm 11,8$	$0,50 \pm 0,29$
13-26	0,453-5,803	$23,8 \pm 4,6$	$14,3 \pm 4,5$	$9,50 \pm 4,5$

Les follicules à antrum

Leur nombre moyen est de $51,5 \pm 9,9$ ($x \pm$ s.e.m.) par ovaire. La taille du plus petit follicule à antrum est comprise entre 0,126 mm et 0,151 mm de diamètre. Cette taille coïncide avec la limite des groupes 1 et 2 définis précédemment (Fig. 1).

Les follicules atrétiques

L'effectif moyen des follicules atrétiques est de $10,0 \pm 3,3$ follicules par ovaire ($x \pm$ s.e.m.) ; il représente ainsi 4 p. 100 de l'effectif total des follicules en croissance. Si l'on considère les follicules à antrum seuls, le taux d'atrésie est de 19 p. 100. Ce taux est également différent dans chaque classe. Il est nul dans le premier groupe (diamètre compris entre 0,051 mm et 0,126 mm), c'est-à-dire avant la formation de l'antrum, passe à 0,6 p. 100 dans le deuxième groupe (diamètre compris entre 0,127 mm et 0,452 mm) et est très élevé (40 p. 100) dans le troisième groupe (diamètre compris entre 0,452 mm et le stade préovulatoire) (Tabl. I).

DISCUSSION

Dans cette étude un seul ovaire par animal a été analysé en raison de la forte similitude d'effectif total et de distribution par classe de taille des follicules, existant entre les deux ovaires d'un même animal chez la brebis (1).

Les effectifs des follicules normaux et atrétiques de la brebis Peul sont comparables à ceux des autres races ovines étudiées (respectivement 245 et 10 follicules chez la brebis Peul contre 113 à 200 et 6,8 chez la race Ile-de-France, 197 à 227 et 10 chez la race Romanov (1, 4). Il en est de même de la taille minimale des follicules à partir de laquelle l'antrum et l'atrésie apparaissent (respectivement 0,13 à 0,15 mm et 0,31 mm chez la brebis Peul contre 0,15 mm et 0,43 mm chez les races D'Man et Timahdite, 0,17 à 0,24 mm et 0,36 mm chez les races Romanov et Ile-de-France).

La distribution des follicules en croissance dans l'ovaire de la brebis Peul présente trois modes. Cette observation est conforme à celles déjà rapportées par CAHILL (1) chez les brebis Romanov et Ile-de-France et par LAHLOU-KASSI et MARIANA (4) chez les races D'Man et Timahdite (Maroc).

Le premier groupe correspond au premier mode (diamètre équivalent des follicules compris entre

0,05 mm et 0,13 mm). Il ne comprend que des follicules préantraux (l'antrum apparaît seulement pour une taille variant entre 0,13 mm et 0,15 mm de diamètre), dont la vitesse de croissance est très lente. En effet, d'après CAHILL (1), un follicule en début de croissance (diamètre équivalent égal à 0,05 mm) met environ 4 mois pour passer au stade début antrum (diamètre équivalent égal à 0,20 mm). L'effectif des follicules estimé dans la première classe correspond probablement à une accumulation des follicules préantraux du fait de leur vitesse de sortie de cette classe qui est très faible.

Le **deuxième groupe** correspond au deuxième mode (diamètre équivalent compris entre 0,13 mm et 0,45 mm). Il est caractérisé par l'apparition de l'antrum et de l'atrésie. Du fait de l'existence de l'antrum, la vitesse de croissance des follicules dans ce groupe devient nettement supérieure à celle de la précédente (27 jours contre 4 mois) (1, 9). On peut donc supposer que les follicules quittent plus souvent ce groupe pour le suivant, ce qui explique l'observation d'un nombre plus faible de follicules dans le groupe 2 par rapport au groupe 1.

Le **troisième groupe** (diamètre équivalent compris entre 0,45 mm et 5,8 mm) est surtout réduit par l'atrésie (taux d'atrésie = 40 p. 100), mais aussi par le nombre de follicules quittant cette classe par ovulation, en moyenne tous les 17 jours chez la brebis Peul (11).

Cette similitude entre la brebis Peul bicolore et les autres races ovines suggère que le renouvellement et la croissance des follicules ovariens obéissent aux mêmes lois de régulation, indépendamment de la race ou du climat.

Toutefois, la distribution par classe de taille des follicules totaux en croissance varie d'un animal à l'autre. Ce phénomène a été également observé chez la vache par MONNIAUX (7). Il est probablement d'ordre génétique et pourrait résulter soit d'une différence du nombre ou de la qualité du stock des follicules primordiaux mis en place pendant la vie

embryonnaire, soit d'une différence de « gestion » des follicules en croissance (vitesse de croissance, taux d'atrésie) (7).

L'existence d'une variabilité individuelle de l'état ovarien chez la brebis Peul suggère qu'un traitement de superovulation chez cette race peut aboutir à une importante variation de la réponse de l'ovaire, comme cela a été montré chez la vache (7) et les autres races ovines (3).

Il est important de compléter cette étude par la connaissance des équilibres endocriniens qui contrôlent la croissance et la maturation des follicules ovariens chez la brebis Peul.

CONCLUSION

Cette étude montre que la structure de l'ovaire et le modèle de distribution des follicules chez la brebis Peul vivant sous les tropiques et placée dans de bonnes conditions d'alimentation sont comparables à ceux des autres races ovines africaines et européennes connues. Ceci suggère que le renouvellement et la croissance des follicules ovariens obéissent aux mêmes lois de régulation, indépendamment de la race ou du climat.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient M. Issoufou HAINIKOYE et Mlle Monique OTTOGALI pour leur assistance technique. Ce travail a bénéficié des aides financières du ministère français de la Coopération et de la Fondation Internationale pour la Science (Suède).

YENIKOYE (A.), MARIANA (J.C.). Ovarian follicle population in the Peul ewe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 243-248.

The number of growing ovarian follicles as well as their distribution according to their size were studied in 4s bicolor Peul ewes. The average number of the total growing follicles for each ovary was $254,5 \pm 62,9$. The average numbers of normal, antral and atretic follicles for each ovary were $244,5 \pm 63$, $51,5 \pm 9,9$ and $10 \pm 3,3$, respectively. The distribution of growing follicles was trimodal i.e. the first mode included follicles with a diameter between 0.05 and 0.13 mm ; the second mode included follicles with a diameter between 0.13 and 0.45 mm ; the third mode included follicles with a diameter between 0.45 and 5.8 mm. The minimal sizes of follicles from which the antrum and atresia appeared were 0.13 and 0.31 mm, respectively. These results show that there is a similitude between the structure of Peul ewe ovary and that of other known ewe breeds. Moreover it is suggested that the growth and renewal of ovarian follicles follow the same regulation patterns, irrespectively of climate and ewe breed. *Key words* : Ewe - Peul sheep - Ovary - Follicle - Size - Niger.

YENIKOYE (A.), MARIANA (J.C.). Población de folículos ovaricos de la oveja Peul. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, 43 (2) : 243-248.

Los efectivos de los folículos ovaricos en desarrollo y su reparto en clase de tamaño fueron estudiados para cuatro ovejas de raza « Peul bicolor ». El efectivo medio de la totalidad de los folículos en desarrollo es $254,5 \pm 62,9$ para cada ovario. Los números medios de los folículos normales con antrum y los atréticos son respectivamente : $244,5 \pm 63$; $51,5 \pm 9,9$ y $10 \pm 3,3$ para cada ovario. El reparto de los folículos es trimodal : grupo primero mostrando folículos con un diametro comprendido entre 0,05 y 13 mm ; grupo secundo mostrando folículos con un diametro comprendido entre 0,13 y 0,45 mm ; grupo tercero mostrando folículos con un diametro comprendido entre 0,45 y 5,8 mm. Los tamaños minimales de los folículos desde los cuales el antrum y la atresia aparecen son respectivamente de 0,13 y 0,31 mm. Los resultados muestran que hay una similitud entre la estructura del ovario de la oveja Peul y las otras razas ovinas conocidas, además sugieren que la renovación y el crecimiento de los folículos ovaricos obedecen a las mismas leyes de regulación independiente de la raza y del clima para la oveja. *Palabras claves* : Oveja Peul - Ovarico - Folículo - Tamaño - Niger.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAHILL (L.P.). Studies of folliculogenesis in the sheep. Thèse Doct. Sci. Nat., Univ. Paris-VI, 1979.
2. CONOVER (W.J.). Practical nonparametric statistics. New York, John Wiley, 1980.
3. DRIANCOURT (M.A.). Ovarian features contributing to the variability of PMSG-induced ovulation rate in sheep. *J. reprod. Fert.*, 1987, 80 : 207-212.
4. LAHLOU-KASSI (A.), MARIANA (J.C.). Ovarian follicular growth during the oestrous cycle in two breeds of ewes of different ovulation rate, the D'Man and the Timahdite. *J. reprod. Fert.*, 1984, 72 : 301-310.
5. LAHLOU-KASSI (A.), MARIE (M.). A note on ovulation rate and embryonic survival in D'Man ewes. *Anim. Prod.*, 1981, 32 : 227-229.
6. MARIANA (J.C.). Croissance folliculaire normale et provoquée chez la rate. In : SALAT-BARROUX (J.), THIBAUT (C.). Période péri-ovulatoire. Paris, Masson, 1984.
7. MONNIAUX (D.). Origine de la variabilité de la réponse ovulatoire à PMSG chez la génisse. Thèse Doct. 3e cycle, Paris-VI, 1982.
8. OLDHAM (C.M.). A study of sexual and ovarian activity in Merino sheep. Ph. D. Thesis, Univ. of Western Australia, 1980.
9. TURNBULL (K.E.), BRADEN (A.W.H.), MATTNER (P.E.). The pattern of follicular growth and atresia in the Ovine ovary. *Aust. J. biol. Sci.*, 1977, 30 : 229-241.
10. WHEELER (A.G.), LAND (R.B.). Seasonal variation in oestrus and ovarian activity of Finnish Landrace, Tasmanian Merino and Scottish Blackface ewes. *Anim. Prod.*, 1977, 24 : 363-376.
11. YENIKOYE (A.). Variations annuelles du comportement d'oestrus, du taux et des possibilités d'ovulations chez la brebis Peul du Niger. *Reprod. Nutr. Dev.*, 1984, 24 (1) : 11-19.