

REPUBLICQUE DU SENEGAL

\*\*\*\*\*

**MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL**

\*\*\*\*\*

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES  
AGRICOLES (I.S.R.A.)

\*\*\*\*\*

**DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES  
PRODUCTIONS ET LA SANTE ANIMALES**

\*\*\*\*\*

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE  
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES  
B.P. 2057

DAKAR - HANN

2100 1430

CARACTERISTIQUES DU CYCLE SEXUEL CHEZ  
LES BREBIS SENEGALAISES DE RACES  
TOUABIRE, PEUL-PEUL ET DJALLONKE

- **Mamadou** MBAYE
- Papa El Hassan DIOP
- **Abdoul** WONE

REF. N° 13/ZOOT.

MARS 1990.

CARACTERISTIQUES DU CYCLE SEXUEL CHEZ  
LES BREBIS SENEGALAISES DE RACES  
TOUABIRE, PEUL-PEUL ET DJALLONKE

Par **M. MBAYE\***, P.E.H. **DIOP\*\***  
et A. **WONE\*\*\***

---

RESUME

Dans l'optique de connaître les phénomènes qui régulent l'activité de reproduction chez les femelles ruminants du Sénégal, des recherches relatives à l'analyse des caractéristiques de la reproduction ont démarré par l'étude du cycle sexuel. Les observations faites sur 7 brebis Peul-Peul, 9 brebis Djallonké et 4 brebis Touabire ont porté sur deux cycles sexuels successifs suivant le cycle induit par la méthode du chronogest avec une injection de 600 UI de PMSG.

Elles ont permis aux auteurs de déterminer :

- la durée du cycle sexuel qui est de  $18,2 \pm 0,86$  ;  $17,25 \pm 0,72$  et  $18,25 \pm 1$  jours respectivement pour les races ci-dessus citées, et elle varie selon les individus
- la courbe d'évolution de la progestérone durant le cycle sexuel, laquelle est caractérisée respectivement pour les races ci-dessus citées par l'existence d'un niveau de base faible de l'ordre de 0,03 à 0,08 ng/ml ; 0,01 à 0,09 ng/ml et 0,01 à 0,02 ng/ml suivie d'une phase d'augmentation du taux jusqu'à une valeur maximale vers le 13<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour du cycle, de l'ordre de  $7,8 \pm 2,7$  à  $9,42 \pm 2,9$  ng/ml, et ensuite il se produit une chute période de ce taux et qui démarre 2 à 3 jours avant l'oestrus.

---

\* Institut Sénégalais de Recherches agricoles

\*\* Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire

\*\*\* Direction de l'Élevage du Sénégal.

## **I. INTRODUCTION**

La République du Sénégal, localisée dans la partie Occidentale de l'Afrique, couvre une superficie de 196.722 km<sup>2</sup>. Sa population recensée est de 7 million<sup>7</sup> d'habitants. C'est un pays à vocation agricole, 70 % de la population tirent leur revenu des activités agricoles, dont l'élevage.

L'élevage pratiqué sur l'ensemble du pays sous des formes différentes est caractérisé par la diversité des races qui le compose, l'importance des effectif par race, mais aussi par le faible niveau de sa production face à un besoin grandissant d'une population en croissance.

Cette situation a incité les pouvoirs publics à adopter et mettre en exécution une nouvelle politique de l'élevage où une place de choix est réservée à l'élevage des petits ruminants en général et des ovins en particulier.

Le cheptel ovin du Sénégal se compose d'un effectif estimé à 2 500 000 têtes, il assure 18 % de la couverture des besoins en viande de la population du pays en croissance régulière de 3 %.

Outre un intérêt réel sur le plan religieux et coutumier, les ovins peuvent jouer un rôle capital dans la réalisation de l'autosuffisance alimentaire en produits carnés.

Aussi, dans la nouvelle politique de l'élevage, l'objectif retenu est un doublement des effectifs. Pour se faire, il est mis en place et exécuté des programmes de recherches intégrant différentes disciplines dont la reproduction.

Dans ce domaine, les acquis actuels portent sur des essais de synchronisation de flusching et la connaissance des paramètres de la reproduction (MBAYE, 1981-1982 ; DIALLO J. et al., 1984 ; SOW R.S. et al., 1985).

Ces connaissances demeurent très limitées quant aux phénomènes de bases qui régulent cette activité de reproduction et qui permettent une adaptation parfaite des races ovines sénégalaises aux conditions environnementales parfois rudes.

Aussi, des études sont entreprises au niveau de l'Institut Sénégalais de Recherches agricoles (ISRA) afin :

.../...

- d'élever le niveau de connaissance sur la reproduction chez les brebis locales;
- d'apporter des données nouvelles sur l'endocrinologie sexuelle afin de mettre en évidence les possibilités d'une gestion de la reproduction dans le contexte agro-climatique.

## II. MATERIEL E-I- METHODES

Les essais ont été menés de septembre 1988 à novembre 1988 au niveau des locaux de la bergerie des CRZ de Kolda et de Dahra de l'Institut sénégalais de Recherches agricoles (ISRA).

### 1. Les animaux

Ils sont représentés par (7) sept brebis Peul-Peul, 10 brebis Djallonké et 6 Touabire.

La race Djallon ké, trypanotolérante, vit dans la partie méridionale du Sénégal, zone à vocation agro-pastorale avec une pluviométrie de 846 mm/an (pour la période 1968-1986), une température de 28°C et une alternance de sept (7) mois de saison sèche et cinq (5) mois de saison des pluies.

Dans cette zone, la population humaine, variée, est à dominante Peul, la taille du troupeau varie de 1 à plus de 20 animaux selon le statut social de la famille. Les contraintes pathologiques dominantes sont les pneumopathies.

La race Djallonké se caractérise par sa petite taille, la hauteur au yarro est de 40 à 60 cm ; sa robe blanche ou pie ; la crinière et le camail du mâle adulte. Son poids moyen à un an est de 19 kg et 17 kg respectivement chez le mâle et la femelle et l'âge à la première mise-bas est de 14 mois.

Le Peul-Peul est une race ovine sahélienne classique caractérisée par une taille moyenne (0,65 à 0,75 m), une robe variée (bicolore noire et blanche, uniformément acajou), son poids à un an est de 29 à 25 kg respectivement chez le mâle et la femelle. Le mouton, Peul-Peul vit dans la zone sylvo-pastorale où la pluviométrie est de 266 mm (1968-1986), la température peut y atteindre des pointes de 40°C.

Cette zone se caractérise par une alternance de neuf (9) mois de saison sèche et trois (3) mois de saison des pluies.

L'élevage ovin est pratiqué par des Wolofs et des Peuls, la taille des troupeaux varie de un à plus 40 têtes, il est du type extensif. La base essentielle de l'alimentation est représentée par le pâturage naturel de qualité très variable selon la saison.

La race Touabire, encore appelée mouton maure à poil ras, se caractérise par sa haute taille (0,70 à 0,90 m), sa robe généralement pie-noire ou pie-grise et ses qualités bouchères avec un poids à un an de 36 et 32 kg respectivement chez le mâle et la femelle. Au Sénégal, on la rencontre dans la zone du Fleuve et en zone sylvo-pastorale.

## 2. Technique de synchronisation de l'oestrus

Il a été appliqué la méthode de chronogest avec une injection de 400 UI de PMSG à la fin du traitement.

## 3. Les prises de sang

Elles ont démarré le 1er cycle suivant le cycle induit au rythme d'un prélèvement par jour, ceci pendant deux cycles.

## 4. Diagnostic des chaleurs

Il se faisait par observation directe avec en plus la présence d'un bélier.

Les signes mis en évidence sont :

- . la recherche du mâle,
- . la levée fréquente de la queue,
- . l'émission fréquente d'urine.

.../...

### **5. Méthode de dosage de la progestérone**

La méthode radio-immunologique utilisée est celle préconisée par l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (AIEA). Elle consiste à pipetter dans des tubes dont le fond est tapissé d'anticorps anti-progestérone 100 µl de plasma à doser et 1 ml de solution à base de progestérone marquée à l'iode 129.

Le tout est incubé à la température du laboratoire toute la nuit, puis vidé énergiquement pour être compté grâce à des compteurs individuels qui donnent le résultat en coups par minute (CPM).

La conversion de ces valeurs ainsi obtenues en ng/ml a été faite grâce à la courbe standard tracée par l'ordinateur sur papier millimétrique. La courbe exponentielle ainsi obtenue répond à l'équation  $y = \exp(a + b x)$  où :

y = la concentration en ng/ml

x : le nombre de coups par minute

a et b : des valeurs constantes spécifiques à chaque courbe standard

Les coefficients de variation intra et extra-dosages sont respectivement de 3,6 et 3,3 %.

Pour les analyses de l'évolution de la progestérone plasmatique, les paramètres suivants ont été pris en compte :

- no = niveau de base de la progestérone plasmatique,
- nm = niveau maximal de la progestérone atteint au cours du cycle sexuel,
- TI = durée de la phase lutéale,
- Va = vitesse d'augmentation du niveau de progestérone,
- Vr = vitesse de réduction du niveau de progestérone.

### **III. RESULTATS**

Sur les 23 brebis initialement retenues, seules 20 ont fait l'objet d'étude du cycle oestral et de l'évolution de la progestérone.

### 3.1 - Durée du cycle oestral (tableau 1)

La durée du cycle oestral varie entre 16 et 20 jours selon les individus. Elle est en moyenne égale à  $18,25 \pm 1,2$  jours ;  $17,25 \pm 0,72$  jours et  $18,2 \pm 0,5$  jours respectivement chez les brebis Touabire, Djallonké et Peul-Peul.

### 3.2 - Evolution de la progestérone

#### 3.2.1 - Brebis Touabire (tableau 2)

Chez les trois brebis cyclant normalement, l'évolution du niveau de progestérone dans le plasma est identique (figure 1).

Elle se caractérise par un taux de 0,01 à 0,02 ng/ml au moment de l'oestrus, une phase d'augmentation de la concentration plasmatique de progestérone à partir du 2<sup>e</sup> jour selon un taux significatif vers le 4<sup>e</sup> et le 6<sup>e</sup> jour (0,4 ng/ml) et qui peut atteindre 1,6 à 4,46 ng/ml.

La concentration de progestérone maximale, atteinte vers le 11<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour du cycle, est comprise entre  $6,40 \pm 1,18$  ng/ml et 6,67 ng/ml. Elle est suivie par la décroissance du niveau de progestérone qui débute 2 à 4 jours avant l'oestrus ; et qui se fait de façon brutale à un taux compris entre  $-0,44 \pm 0,5$  et  $-1,64 \pm 0,58$  ng/ml par jour.

#### 3.2.2 - Brebis Peul-Peul (tableau 3)

Pour les 7 brebis étudiées au cours de 2 cycles, cette évolution de la progestérone plasmatique est similaire. Au moment de l'oestrus, la concentration de la progestérone plasmatique faible est de l'ordre de 0,03 ng/ml à 0,08 ng/ml, et augmente à partir du 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> du cycle.

Cette augmentation est significative à partir du 4<sup>e</sup> du cycle, et la valeur obtenue à cette période est comprise entre 0,44 et 0,52 ng/ml (au seuil de 50 p.  $\cdot$

Le niveau maximal est atteint vers le 13<sup>e</sup> et le 14<sup>e</sup> jour avec un taux compris entre  $7,8 \pm 2,7$  ng/ml et  $9,42 \pm 2,99$  ng/ml.

.../...

A partir de ce niveau maximal, une décroissance du taux de la progesté observée, elle démarre 2 à 3 jours avant l'oestrus et se fait de façon br à un taux compris entre  $- 0,73 \pm 0,65$  e t  $- 3,87 \pm 2,36$  ng/ml/jour.

### 3.2.3 - Brebis Djallonké (tableau 4)

Les brebis, objet de cette étude, ont présenté une évolution identique c progestérone (figures 1 et 2). Elle est marquée par un taux faible de 0,0 et 0,09 ng/ml pendant l'oestrus, suivie/du 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> jour du cycle par un phase d'augmentation du niveau de progestérone selon <sup>à partir</sup> ng/ml significat le 4<sup>e</sup> jour du cycle et qui est compris entre 0,33 et 0,40 ng/ml.

Ce niveau peut atteindre vers le 14<sup>e</sup> et le 16<sup>e</sup> jour du cycle un taux ma; compris entre  $4,98 \pm 2,6$  ng/ml et  $7,2 \pm 2,9$  ng/ml.

Ce niveau maximal est suivi par une chute brutale du taux de progesté qui débute 2 à 3 jours avant l'oestrus et à un taux compris entre  $- 0,29 \pm$  et  $- 2,47 \pm 1,33$  ng/ml/jour.

## IV - DISCUSSION

La durée du cycle oestral déterminée à partir des échantillons étudiés es blable pour les différentes races ovines au Sénégal et à celles obtenues à Niger (YENIKOYE) 1986 ; IBRAHIM? 1979 ; GAILLARD? 1979) ; sur des brebis tropicales (CHOUERI et al., 1968 ; REVERSON et al., 1976 ; LAT et CUITANIE, 1977) et des brebis des pays tempérés (MAULION et al., 1977 ; COLE H.H., 1969 ; Mc DONALD L. E., 1969 ; BADINARD F. et LAGNEAU et QUIKE, 1975 ; THIMONIER et RESTALL, 1977 ; DYRUMUNDSSON et al., 1978 ; SHIPILOV et al., 1981, BOSHOF et al., 1984).

Ainsi, pour la saison considérée, les brebis Djallonké, Peul-Peul et Touab semblent répondre aux normes zootechniques admises quant à la durée de cycle sexuel. Cependant, les deux races sahéliennes (Peul-Peul et Touabi ont un cycle légèrement plus long. Cette différence peut être mise en rap

.../...

avec soit le facteur alimentaire plus favorable dans la zone agro-pastorale.

Les variations individuelles observées peuvent être liées aux poids des animaux comme l'on montré LAMAND et al., 1972 et DYRUMUNDSSON, 1979,

Pour le niveau de la progestérone plasmatique, l'évolution observée est similaire chez la brebis Djallonké, les brebis Peul-Peul et Touabire du Sénégal, sur la brebis Peul du Niger (YENI KOYE, 1986) et sur la brebis européenne (Mc NATY cité par THIBAUT, 1976, CUNNINGHAM N.F. et Coll., 1975 ; HANSEL W. et Coll., 1972).

Cependant, des différences semblent exister quant aux taux maximal de progestérone atteint au cours du cycle et les vitesses d'augmentation et de réduction du niveau de progestérone.

En effet, les niveaux observés sur la brebis de races sénégalaises semblent être beaucoup plus importants que ceux observés par YENI KOYE sur la brebis Peul du Niger (1986) et Mc NATY cité par THIBAUT (1976) sur des brebis européennes.

Toutefois, une telle observation a été faite chez la chèvre en Ouganda (KATONGOLE et al. , 1985).

## **V - CONCLUSION**

Le cycle sexuel chez les brebis de race sénégalaise présente des caractéristiques analogues à celles observées chez les autres races ovines d'Afrique et des pays tempérés.

Le profil hormonal ainsi déterminé pourra servir de base pour les études ultérieures sur la cyclicité et pour l'établissement de diagnostic sur l'activité reproductrice.

Cependant, il reste à mieux cerner les aspects liés à la production de progestérone, à la période oestrus-ovulation.

En outre, il est nécessaire d'étudier le cycle sexuel durant la période sèche de l'année.

Tableau 1 : Durée des cycles oestriques et des différentes phases (en jour)

N° brebis	1er cycle			2è cycle		
	Durée totale	Phase oestrale	Phase lutéale	Durée totale	Phase oestrale	Phase lutéale
<u>Djallonké</u>						
1	17	4	13			
2	17	3	14	18	3	15
3	16	4	12	18	4	14
5	17	2	15	18	5	15
6	18	3	15			
8	18	3	15	16	3	13
9	18	3	15	17	4	13
<u>Peul-peul</u>						
A	19	4	15	18	4	14
B	17	3	14	16	3	13
C	20	5	15	-	-	-
D	19	5	14	-	-	-
E	20	4	16	-	-	-
F	19	4	15	18	4	14
G	17	3	14	17	3	14
<u>Touabire</u>						
H	18	4	14	16	4	12
J	20	4	16	-	-	-
K	20	4	16	-	-	-

**Tableau 2 : Paramètres des courbes d'évolution de la progesterone pendant le cycle oestral**

N° brebis	Paramètres					Nombre de cycles
	no ng/ml	nm ng/ml	Tl	Va ng/ml	Vr ng/ml	
H	0,01	5,85	13	1,60	- 2,06	2,06
J	0,02	7,17	16	<b>2.29</b>	-	2,01
K	0,02	<b>7,00</b>	16	4,46	-	1,50

**Tableau 3 : Paramètres des courbes d'évolution de la progesterone pendant le cycle oestral**

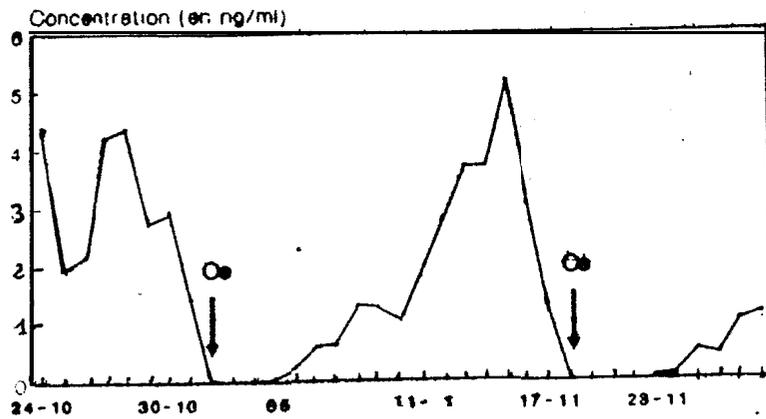
N° brebis	Paramètres					Nombre de cycles
	no ng/ml	nm ng/ml	Tl	Va ng/ml	Vr ng/ml	
A	0,04	8,8	15	1,28	- 2,81	2
B	0,04	8,4	14	1,52	- 5,18	2
C	0,03	9,69	15	1,37	- 9,10	1
D	0,03	5,81	14	1,37	- 3,41	1
E	0,03	5,39	16	1,89	- 1,72	1
F	0,03	12,58	15	<b>1,575</b>	- 4,97	2
G	0,03	5,95	14	<b>1,585</b>	- 3,27	2

**Tableau 4 : Paramètres des courbes d'évolution de la progesterone pendant le cycle oestral**

N° brebis	Paramètres					Nombre de cycles
	no ng/ml	nm ng/ml	Tl	Va ng/ml	Vr ng/ml	
1	0,03	5,10	13	0,81	- 1,96	1
2	0,02	5,45	14	2,9	- 1,81	2
3	0,01	4,29	12	2,57	- 3,08	2
5	0,01	5,15	15	2,4	- 3,32	2
6	0,04	12,55	15	3,83	- 6,06	1
8	0,01	5,31	15	1,37	- 1,65	2
9	0,02	<b>9.08</b>	15	<b>1.67</b>	- 2,20	2

# PROGESTERONEMIE

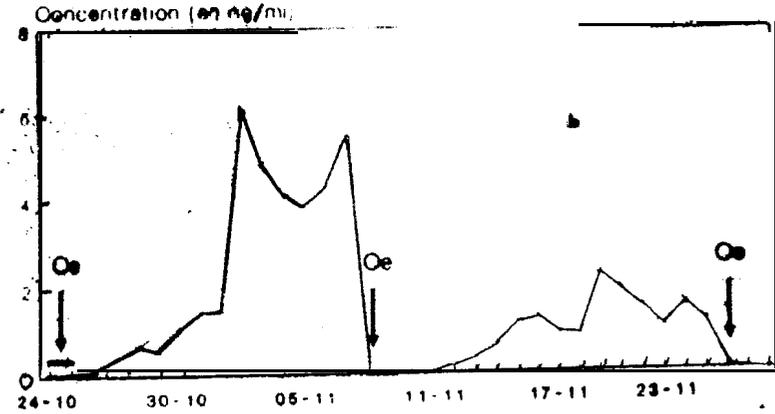
## Djallonke 1



NEER

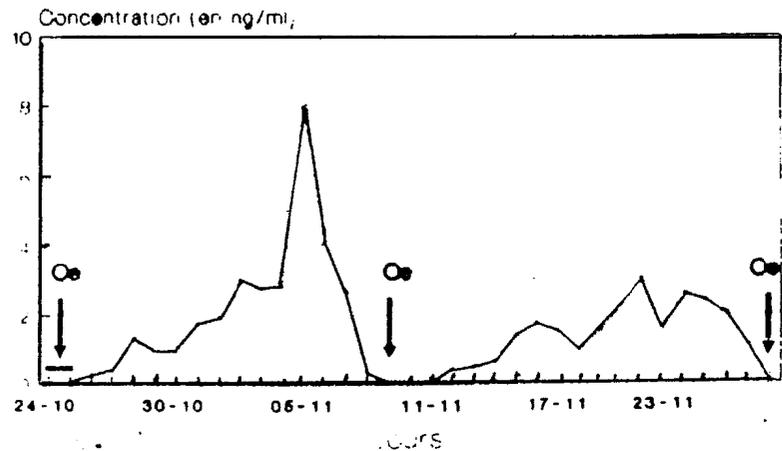
# PROGESTERONEMIE

## Djallonke 3



# PROGESTERONEMIE

## Djallonke 2

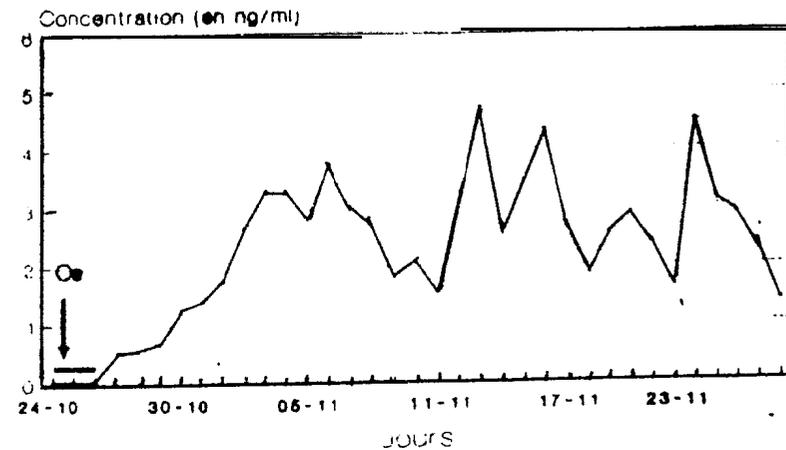


Djallonke 2

NEER

# PROGESTERONEMIE

## Djallonke 4

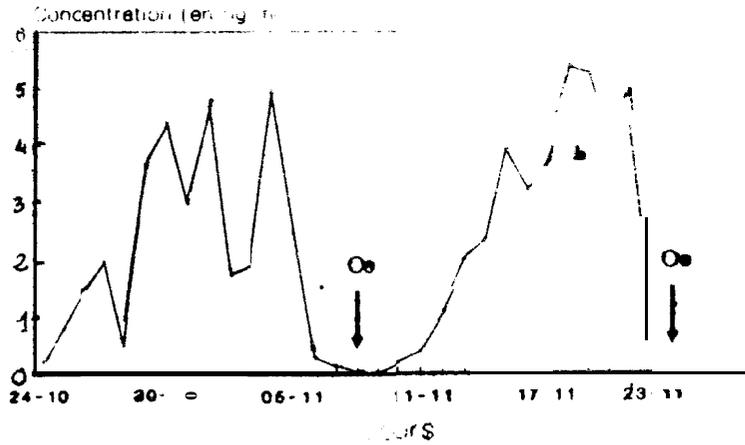


Djallonke 4

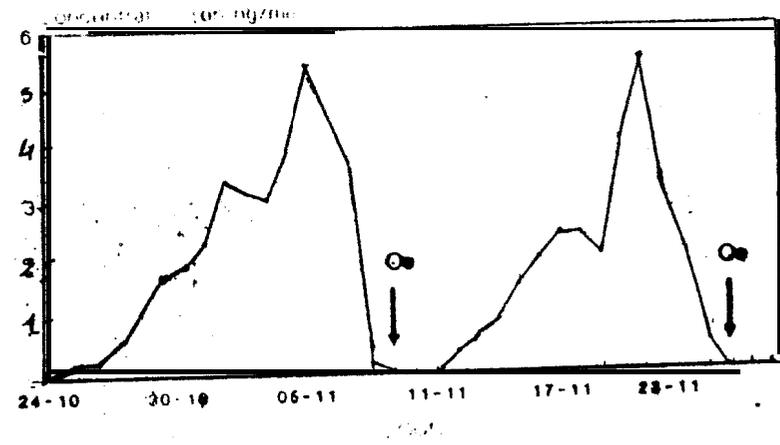
NEER

Figure 1 : Evolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

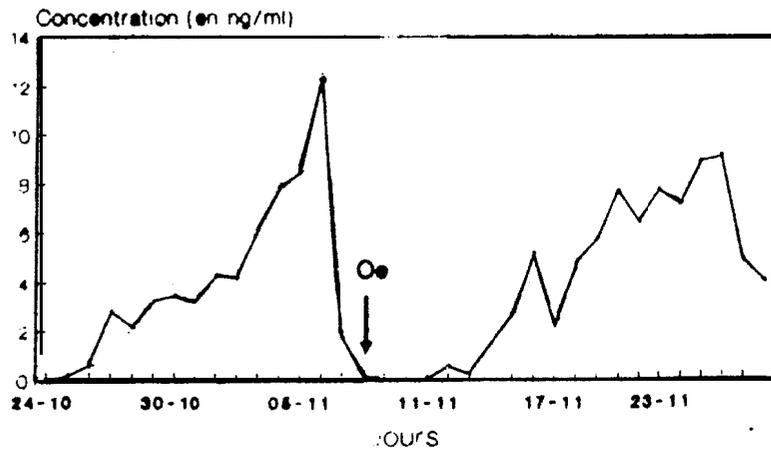
### PROGESTERONEMIE Djallonke 5



### PROGESTERONEMIE Djallonke 8



### PROGESTERONEMIE Djallonke 6



### PROGESTERONEMIE Djallonke 9

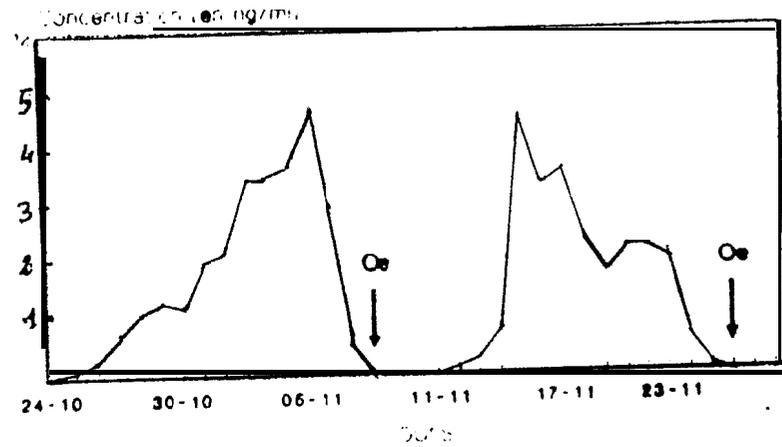
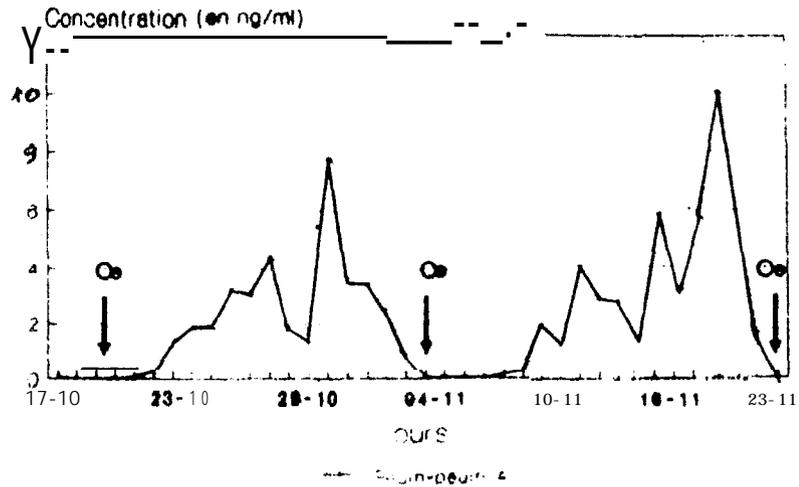


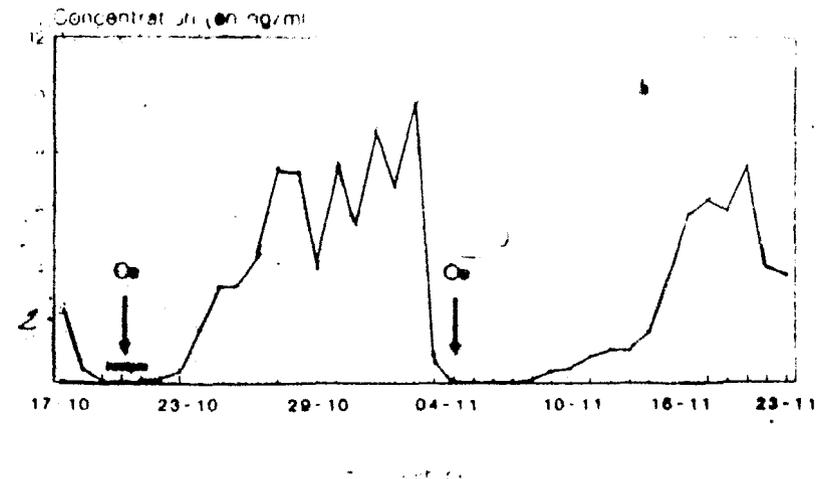
Figure 2 : Evolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

## PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH A



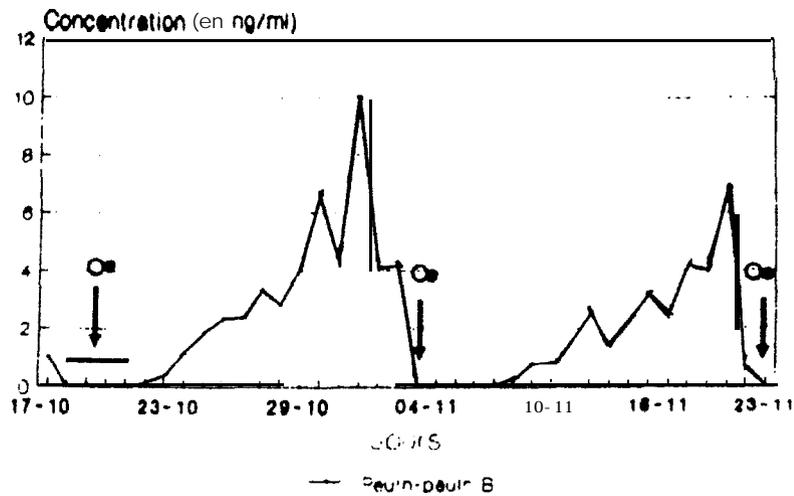
UNERV

## PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH C



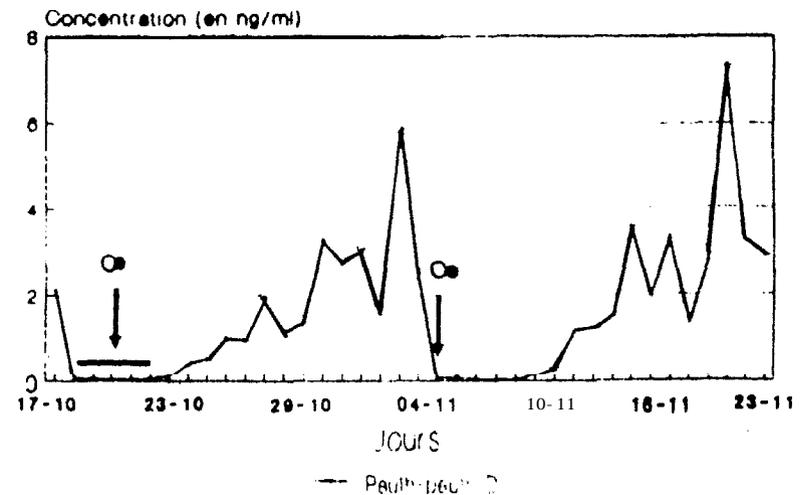
UNERV

## PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH B



UNERV

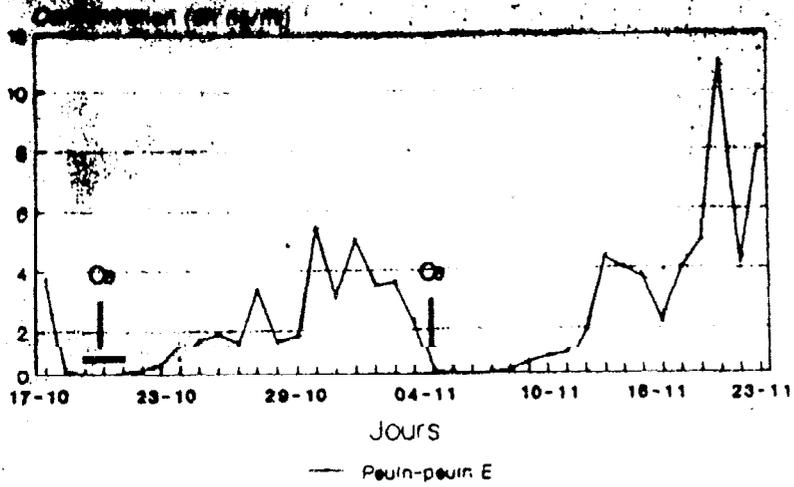
## PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH D



UNERV

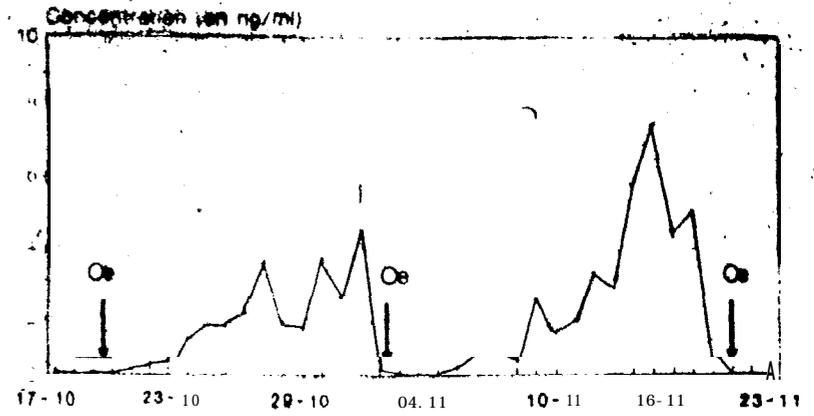
Figure 1 : Evolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

### PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH E

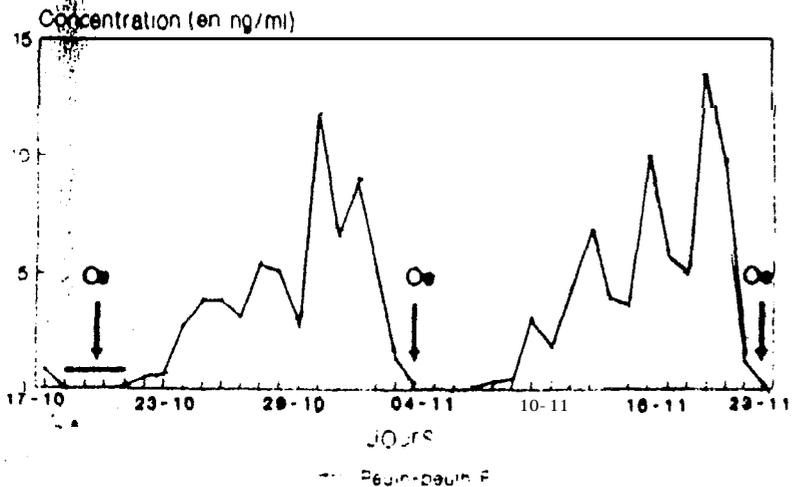


LNERV

### PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH G



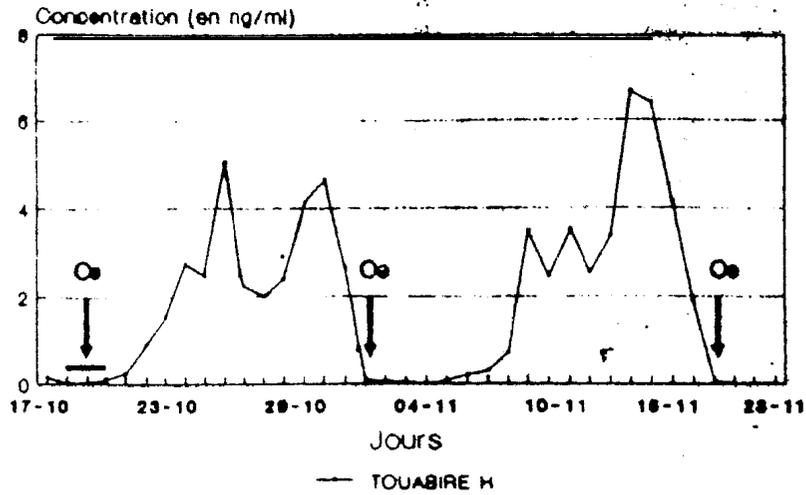
### PROGESTERONEMIE PEULH-PEULH F



LNERV

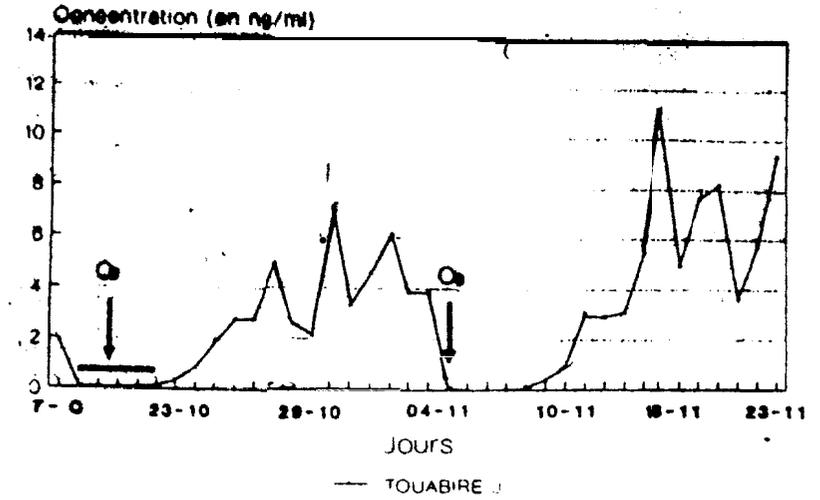
Figure 2 : Evolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

### PROGESTERONEMIE TOUABIRE H



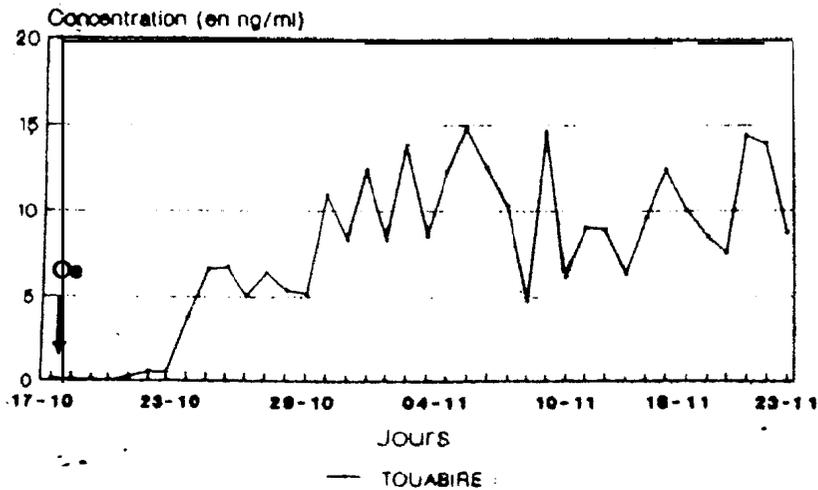
- LNERV

### PROGESTERONEMIE TOUABIRE J



- LNERV

### PROGESTERONEMIE TOUABIRE I



- LNERV

### PROGESTERONEMIE TOUABIRE K

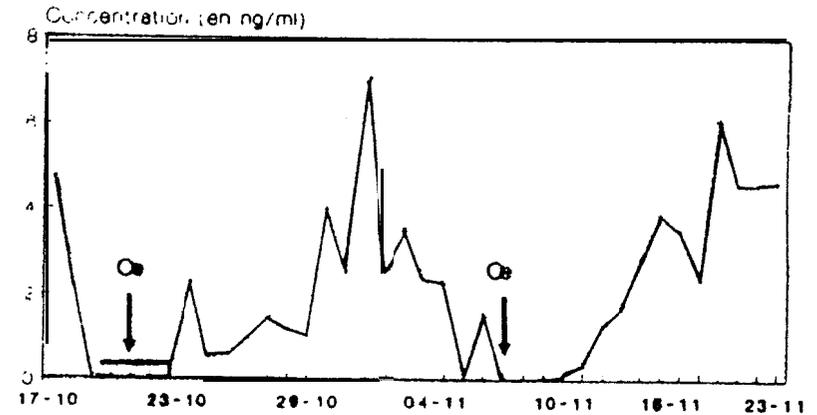


Figure 1 : Evolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

## B I B L I O G R A P H I E

- 1 - BADINAUD (F. ), LAGNEAU (F.) - Synchronisation des chaleurs chez la brebis. Rec. Med. Vet., 1969 : 104-1044.
- 2 - BASSET (J.M.), OXBORROW (T.J.), SMITH (I.D.) et THORBURN (C.D.) - The concentration of progesterone in the peripherie. J. Endocr., 1969, 45 : 449-457.
- 3 - BOSHOFF (D.A.) (1984) - Reproduction of Kara Kul Sheep, year book, Kara Kul Breeders Society of Southern Africa ; p : 27-45.
- 4 - CHOUEI RI (E. ), BARR (A.M. ) et KHALIL (K. ) - Some reproductive and productive aspects of the Awassi sheep in Labanon. Biol. Abstr., 1969, 49 : 106113.
- 5 - COLE (H.H.) et al. (1969) - Reproduction in domestic animal. Vol. Acad. Press, N.Y., 2è edit. : 657 p.
- 6 - CUNNINGHAM (N.F.) and Coll. (1975) - Journal Reprod. Fertility (45) p : 177-180.
- 7 - GAILLARD (Y. ) (1979) - Caractéristiques de la reproduction de la brebis Oudah. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 32 (3) : 285-290.
- 8 - DIALLO (I.), MBAYE (M. ) - Etude comparée du flushing et de la synchronisation artificielle des chaleurs : influence sur les paramètres de la reproduction chez la brebis Peul et Touabire au Sénégal. Réf. n°21 /PR. CRZ/D., août 1984.
- 9 - DYRUMUNDSSON (F.D.) - Studies on the breeding season of Icelandies J. Agric. Sci. Camb., 1978, 90 : 275-281.

- 10 - HAFES (E.S.E.) (1974) - Reproduction in Animal farm.  
1 vol. Lea Febriger, 3è edit : 480 p.
- 11 - HANRAHAN (J.P.), QUINKE (J.E.) - Repeatability of the duration of oestrus and breed differences in the relation between duration of oestrus and ovulation rate of sheep. J. Reprod. Fert., 45 : 29-26.
- 12 - HANSEL (W. ) et Coll (1972) - An Zoologist, 12 ; p : 225-243.
- 13 - IBRAHIM (A.T.) (1975) - Contribution à l'étude de l'élevage ovin au Niger : état actuel et propositions d'amélioration. Thèse de Doctorat vétérinaire, Dakar.
- 14 - KATONGOLE (C.B., COMBE (S.) (1985) - A study of the reproduction. Hormone of indigenous goats in Uganda.  
Small ruminants in Africa agriculture proceeding of conference Held in LCA, Addis-Abeba. Ethiopie.
- 15 - LATORRE (E.Y.), CUITANIE (S.) - Estacion reproductiva y ciclo sexual de borregos corricolale. Agric. Technica, 1977, 37 : 19.
- 16 - MBAYE (M. ) - Etude des paramètres de la reproduction chez le mouton Peul-Peul et Touabire. Rapport d'activités CRZ/Dahra 1981-1982.
- 17 - MBAYE (M.), DIOP (P.E.H.), WONE (A.) (1989) - Etude du cycle sexuel chez la brebis sénégalaise de race Djallonké. A paraître.
- 18 - MBAYE (M.), DIOP (P.E.H.), WONE (A.) (1989) - Etude du cycle sexuel chez la brebis sénégalaise de race Touabire. A paraître.
- 19 - Mc DONALD (L.E.) (1969) - Veterinary endocrinology and reproduction. I. Vol. Lea Febriger. Philadelphia : 450 p.
- 20 - MAULION (P.), DUAZIER (L.) - Variation de la durée de l'anoestrus de lactation chez la brebis de la race IL de France.  
Ann. Biol. Animal Bioch. Biopl., 1965, 5 : 131-143,

- 21 - SHIPILOV (V.S.), GOVOROUNOVA (L.T.) (1981) - Sexual maturity and time of insemination of young Romanov ewes.  
Sel Skokhoryaistvennykh Nank ; p : 31-32.
- 22 - SOW (R.S.), MBAYE (M.) - Age au premier agnelage et intervalle entre agnelage chez la brebis Peul au Sénégal.  
CIPEA, novembre 1985.
- 23 - REVERON (R.A. E. ), MAZZARI (G. ) et FUENMAYOR - Ovajas tropicales productoras de carne.  
Manisterio de Agricultura y cria Maracary, Venezuela, 1976.
- 24 - YENIKOYE (A.) (1986) - Etude de l'endocrinologie sexuelle et de la croissance folliculaire chez la brebis nigérienne de race Peul : influence de la saison de reproduction. Thèse de Doctorat es Sciences naturelles.