

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
E. I. S. M. V.

ANNEE 1992



N°32

ANNEE 1992
N°32
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DAKAR

**EFFET D'UNE SUPPLEMENTATION SUR LA REPRISE
DE L'ACTIVITE OVARIENNE CYCLIQUE APRES AGNE-
LAGE EN SAISON SECHE CHEZ LES BREBIS PEULH-
PEULH ET TOUABIRE DANS LA ZONE
SYLVO – PASTORALE AU SENEGAL**

T H E S E

présentée et soutenue publiquement le 22 Juillet 1992 devant la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

Amadou GUEYE

né le 10 Juin 1966 à Keur Mbaye Maty (Sénégal)

Président de Jury:

Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur:

Monsieur Malang SEYDI

Maitre de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres:

Monsieur Alassane SERE

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Monsieur Joseph-Louis PANGUI

Maitre de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Madame Sylvie GASSAMA

Maitre de Conférences agrégé à la Fac. de Médecine et de Pharmacie de
Dakar

Directeurs de Thèse:

Monsieur Pafou G. GONGNET

Docteur es- sc. agronomiques, Maitre Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Docteur Mamadou MBAYE

Chercheur au LNERV / ISRA à Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. PERSONNEL A TEMPS PLEIN

1 - ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences AGrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Lahamdi	AMADOU	Moniteur

2 - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Latyr	FAYE	Moniteur
Laurent	SINA	Moniteur

3 - ECONOMIE - GESTION

Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante
--------------	---------	------------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES

ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE(HIDAOA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Papa Ndary	NIANG	Moniteur
Fatime (Mlle)	DIOUF	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Souaïbou	FAROUGOU	Moniteur

.../...

6 - PARASITOLOGIE MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Carré	MINLA AMI AYONO	Moniteur
Fatimata (Mlle)	DIA	Moniteur

**7 - PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Y.	KABORET	Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Mouhamadou M.	LAWANI	Vacataire
Papa Aly	DIALLO	Moniteur

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Boubacar	DIATTA	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE - THERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur Titulaire
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Nahar	MAHAMAT TAHIR	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Moussa	TRAORE	Moniteur

11 - ZOOTECHEMIE - ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Amadou	GUEYE	Moniteur

.../...

II. PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta DIOP de Dakar.
Alain	LECOMTE	Maître-Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta DIOP de Dakar.
Sylvie (Mme)	GASSAMA	Maître de Conférences Agrégé Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta DIOP de Dakar.

- BOTANIQUE - AGRO-PEDOLOGIE

Antoine	NONGONIERMA	Professeur IFAN - Institut Cheikh Anta DIOP Université Cheikh Anta DIOP de Dakar.
----------------	--------------------	---

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Magatte	NDIAYE	Docteur Vétérinaire - Chercheur Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar.
----------------	---------------	---

- ECONOMIE

Cheikh	LY	Docteur Vétérinaire - Chercheur FAO - Banjul.
---------------	-----------	--

- AGRO-PEDOLOGIE

Alioune	DIAGNE	Docteur Ingénieur Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie - Thiès.
----------------	---------------	--

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby

TOURE

Sociologue

Centre de Suivi Ecologique

Ministère du Développement Rural.

- GENETIQUE

D. CIANCI Professeur
Université de PISE (Italie)

- ALIMENTATION

R. PARIGI-BINI Professeur
Université de PADOUE (Italie)

R. GUZZINATI Docteur
Université de PADOUE (Italie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

A. AMARA Maître de Conférences Agrégé
ENMV Sidi THABET (Tunisie)

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX Professeur
ENV - Toulouse (France)

- OBSTETRIQUE

A. MAZOUZ Maître Assistant
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II - Rabat

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
ENV - Toulouse (France)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV - Alfort (France)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE Professeur
ENMV Sidi THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur
ENV - Toulouse (France)

- PHARMACIE

J.D. PUYT Professeur
ENV - Nantes (France)

- TOXICOLOGIE

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (Italie).

**Grâce à ALLAH, le Tout Puissant,
le Clément, le Miséricordieux**

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL

- A mon père Babacar GUEYE et à ma mère Ndèye DIOP pour tous les sacrifices que vous avez consentis pour moi.

- A toi Bineta GUEYE
L'affection, la confiance, le sérieux, la patience sont tes qualités maîtresses. Comme on le dit : "Aux âmes bien nées, la valeur n'attend point le nombre des années".
Ensemble, nous pourrons surmonter avec succès toutes les épreuves de la vie.
Que Dieu te garde longtemps en vie.

- A Papa Mory GUEYE et à mon homonyme le petit Amadou
Je vous souhaite longue vie et beaucoup de bonheur.

- A mon frère Moustapha et à toute ma famille sans exception.

- A Cheikh DIEYE, Alioune DIENG, Doudou GUEYE FALL, Birane NIANG, Serigne Mbacké DIENG et à tous mes amis de Sébikotane.

- Aux Docteurs DIALLO, DIAW, SECK, NIANG, DIOP, NOUHINE et Khady SENGHOR, SINA, Latyr, Sidy FALL... à tous mes amis de l'E.I.S.M.V.

- A la promotion Birago DIOP (19ème promotion) : suivons l'exemple de notre parrain.

- A tous les Vétérinaires du Sénégal : l'union fait la force.

- Au contribuable sénégalais, à la Jeunesse sénégalaise, au Sénégal mon pays.

A NOS MAITRES ET JUGES

- **Au Professeur François DIENG**

Vos compétences, votre humanisme et votre mérite ne sont plus à démontrer
C'est un honneur pour nous de vous avoir comme Président de Jury.

- **Au Professeur Alassane SERE**

Vos qualités intellectuelles, votre capacité de véhiculer votre savoir et
votre savoir faire nous ont marqués dès les premières années de notre
formation. Votre expérience et vos conseils sont prestigieux pour nous.
Veuillez trouver ici mes sincères remerciements.

- **Au Professeur Joseph L. PANGUI**

Vous êtes notre père. Vos qualités humaines, votre abord facile, votre
disponibilité confirment votre identité d'un grand intellectuel.
Nous ne saurons oublier ces années passées avec vous.
Profonde gratitude et sincères remerciements.

- **Au Professeur Malang SEYDI**

Vous êtes pour nous le père idéal qui couve et protège ses enfants.
Votre piété, votre savoir faire, vos énormes potentialités intellectuelles
méritent l'admiration de vos élèves que nous sommes.
Que Dieu exhausse vos prières. Profonde reconnaissance.

- **Au Professeur Sylvie GASSAMA**

Vous avez accepté spontanément de faire partie de notre jury
malgré vos multiples occupations.
Sincères remerciements.

.../...

- **Au Docteur es.sc.agronomiques Pafou G.GONGNET,
Maître Assistant à l'EISMV**

Vous avez été au début et à la fin de ce travail. Votre simplicité, votre amour pour le travail, votre abord facile vous vouent notre admiration. Je n'oublierai jamais vos prodigieux conseils, vous êtes mon éducateur.

Ceci est un infime témoin de ma profonde reconnaissance.

- **Au Docteur Mamadou MBAYE, chercheur au LNERV**

Vous avez inspiré et dirigé ce travail avec toute la rigueur scientifique qu'il faut. Votre abnégation, votre disponibilité, votre souci du travail bien fait nous a séduit.

Profonde reconnaissance.

- **A nos Maîtres de l'EISMV.**

R E M E R C I E M E N T S

Nos sincères remerciements vont :

- A Monsieur Racine SOW, aux chercheurs et au personnel du CRZ de Dahra.
- Au Docteur Meïssa NDIAYE et à sa femme, votre gentillesse nous a séduit.
- A Monsieur DIENG, Statisticien, Département Système, LNERV.
- A Monsieur Oumar BOUGALEB, bibliothécaire au LNERV pour vos conseils et votre assistance, Dieu seul saura vous remercier.
- A Mme Coumba SOW, secrétaire au LNERV.
- A Monsieur Ibrahima NDIAYE, ATE à Sangalkam.
- A tous ceux qui ont participé d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce travail.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
 <u>ère PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>CHAPITRE I : DONNÉES GÉNÉRALES SUR L'ÉLEVAGE AU SÉNÉGAL..</u>	3
<u>1. Le Sénégal : milieu physique</u>	4
1.1 - Le climat	4
1.2 - Le relief	4
1.3 - L'hydrographie	4
1.4 - La végétation	5
1.4.1 - Le domaine sahélien	5
1.4.2 - Le domaine soudanien	6
1.4.3 - Le domaine subguinéen	6
1.4.4 - Les formations azonales	6
<u>2. Les systèmes d'élevage au Sénégal</u>	7
2.1 - Le système pastoral	7
2.2 - Le système agropastoral	8
<u>3. Importance de l'élevage ovin au Sénégal</u>	10
3.1 - Effectifs	10
3.2 - Importance économique	10
3.2.1 - La production de viande	10
3.2.2 - La production laitière	10
3.2.3 - La production de peaux	11
3.2 - Importance sociale	11

.../...

CHAPITRE II : L'ELEVAGE DANS LA ZONE SYLVO-PASTORALE (Z.S.P.)	13
1. <u>Milieu écologique : le climat</u>	14
2. <u>Alimentation des animaux</u>	16
3. <u>Systèmes d'élevage ovin dans la Z.S.P.</u>	16
4. <u>Ethnologie des ovins sahéliens du Sénégal</u>	18
4.1 - Le mouton peulh-peulh sénégalais	18
4.1.1 - Description	18
4.1.2 - Aptitudes	18
4.2 - Le mouton touabire	19
4.2.1 - Description	19
4.2.2 - Aptitudes	19
4.3 - Le "Waralé"	20
5. <u>Performance de reproduction des ovins sahéliens du Sénégal</u>	21
5.1 - La puberté	21
5.2 - La fertilité	21
5.3 - La prolificité	21
5.4 - La mortalité des agneaux	22
5.5 - L'âge au premier agnelage.....	23
5.6 - Durée de la gestation	23
5.7 - Intervalle entre mises bas	23
5.8 - Le cycle sexuel	23
6. <u>Influence de l'alimentation sur la reproduction chez les ovins</u>	25
6.1 - Durant la gestation	25
6.2 - Durant la croissance chez l'agnelle	27
6.3 - Activité sexuelle chez la brebis	28

CHAPITRE 3 : GENERALITES SUR LES METHODES DE DOSAGE DE LA PROGESTERONE 30

1. Généralités sur le progestérone 31

2. Qualité d'un bon dosage 31

3. Méthodes de dosage de la progestérone plasmatique 32

 3.1 - Méthodes de dosage de la progestérone par immunocompétition 32

 3.1.1 - La méthode enzymo-immunologique "ELISA" 32

 3.1.2 - La méthode radio-immunologique (R.I.A.) 33

 a) Principe 33

 b) Incubation et compétition pour le site réactionnel de l'Anticorps (Ac) 33

 c) Dosage du complexe Ag* - Ac 34

 d) Autres applications du R.I.D. 34

 3.2 - Principales limites du dosage par immunocompétition 36

IIème PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I : SITE DE RECHERCHE ET MATERIEL 38

1. Lieu d'expérimentation 40

2. Matériel 41

 2.1 - Les animaux 41

 2.1 - Le matériel de laboratoire 41

 2.1.1 - Le "Kit" 41

 a) Tubes marqués à l'anticorps (tubes cautés) 41

 b) La progestérone marquée 41

	<u>Pages</u>
c) Les flacons de solutions standards	43
d) Les échantillons "contrôle de qualité" (QC)	43
2.1.2 - les appareils	43
a) Les micropipettes	43
b) Le multi-distributeur	43
c) Le vortex mixeur	43
d) Le compteur gamma (spectromètre)	43
<u>CHAPITRE II : METHODES</u>	45
1. <u>Conduite de l'expérience</u>	45
1.1 - Conduite des animaux	45
1.2 - Supplémentation	45
1.3 - Prise de sang	45
2. <u>Dosage de la progestérone</u>	47
2.1 - Mode opératoire	47
2.2 - Méthode de contrôle de la qualité des dosages	47
2.3 - Analyses statistiques	49
2.3.1 - Calculs des différentes concentrations de la courbe standard	49
2.3.2 - Calculs des différentes concentrations des échantillons	49
<u>CHAPITRE III : RESULTATS, DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES</u>	50
1. <u>Résultats</u>	51
1.1 - Etat général des brebis et croissance des agneaux	51
1.2 - L'activité ovarienne après agnelage	51

	<u>Pages</u>
1.2.1 - Délai de reprise de l'activité ovarienne	51
1.2.2 - Evolution de l'activité ovarienne après le premier pic de progestérone	53
1.3 - Facteurs de variation de la reprise de l'activité ovarienne ..	54
1.3.1 - Le niveau de production laitière de la brebis	54
1.3.2 - Le sexe du produit	54
1.3.3 - L'état général de la brebis	56
2. <u>Discussions et perspectives</u>	57
2.1 - Etat général des brebis et croissance des agneaux	57
2.2 - Délai de reprise de l'activité ovarienne	57
2.3 - Evolution de l'activité ovarienne après le premier pic de progestérone	60
2.4 - Facteurs de variation de la reprise de l'activité ovarienne ..	60
2.4.1 - Niveau de production laitière de la brebis	60
2.4.2 - Etat général de la brebis	61
2.5 - Perspectives	62
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	63
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	67

TABLEAUX ET FIGURES

Tableau n°1	: Effectifs du cheptel au Sénégal en 1987	7
Tableau n°2	: Effectifs ovins par région du Sénégal	11
Tableau n°3	: Pluviométrie à la Station de Dahra	15
Tableau n°4	: Paramètres de reproduction chez quelques races africaines	22
Tableau n°5	: Poids moyen des brebis à l'agnelage et activité ovarienne cyclique	53
Tableau n°6	: Délai de reprise de l'activité ovarienne selon les G.M.Q. des produits	54
Graphique n°1	: Régulation hormonale de la reproduction chez la brebis	26
Graphique n°2	: Principe général de l'immuno-compétition	35
Figure n°1	: Principe du tube cauté	42
Histogramme n°1	: Délai de reprise selon la race	52
Histogramme n°2	: Délai de reprise selon le sexe du produit	55

*"Par délibération, la faculté et l'Ecole ont décidé
que les opinions émises dans les dissertations
qui leur seront présentées, doivent être
considérées comme propres à leurs
auteurs et qu'elles n'entendent
donner aucune approbation
ni improbation"*

INTRODUCTION

Le Sénégal est un pays situé en Afrique de l'Ouest. Il couvre une superficie de 197 161 km² et sa population est évaluée à 7 millions d'habitants dont 70 % de ruraux. La croissance démographique est de 3 % par an (Atlas National du Sénégal, 1988).

L'économie sénégalaise est basée en grande partie sur le secteur primaire où l'élevage, avec l'importance et la diversité du cheptel, occupe une place de choix (32 % du secteur primaire soit 6,5 % du PIB national).

Cependant, depuis les années 60, nous assistons à une baisse du niveau de consommation en viande par habitant et par an. De 21,5 kg en 1960, il est passé à 13 kg en 1973 et se situe maintenant à 9,5 kg. De plus, les importations en viande et en animaux sur pieds ne cessent d'augmenter (bovins, ovins pour la Tabaski).

Une telle situation a amené les autorités à adopter une nouvelle politique de l'élevage qui s'est fixée comme objectifs prioritaires l'intensification des productions animales et une prise en compte des petits ruminants qui ont été pendant longtemps relégués au second plan par rapport aux bovins.

En effet, les petits ruminants, grâce à leur cycle de reproduction plus court, leur grande capacité d'adaptation à la sécheresse, leur aptitude à fournir plus de viande à surface et à alimentation égale (BRANCKAERT VALLERAND, 1969), leur taux de fécondité plus élevé..., devraient aider à combler le déficit actuel en viande.

Toutefois, les systèmes d'élevage ovin au Sénégal et principalement dans la zone sylvo-pastorale, basés sur l'exploitation extensive des ressources naturelles influent sur le rythme de reproduction. Selon les suivis menés dans cette zone, l'intervalle entre agnelage est relativement long (11,3 mois) (programme de Pathologie des Petits Ruminants, 1989) (P.P.R.).

.../...

Ce faible taux de reproduction serait dû à une reprise tardive de l'activité ovarienne après agnelage surtout si ce dernier a lieu en début de saison sèche. Cela est à mettre en rapport avec les conditions alimentaires précaires.

Une amélioration des conditions d'alimentation devrait permettre de réduire les intervalles entre mise-bas et d'augmenter le nombre d'agnelage par an.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail avec comme objectif :

- d'évaluer chez les brebis sahéliennes, après agnelage en saison sèche, les effets d'une supplémentation basée sur l'utilisation de tourteaux et de graines de coton sur la reprise de l'activité ovarienne cyclique,
- d'envisager ensuite sa vulgarisation en milieu éleveur.

Il comprend 2 parties :

- . généralités sur l'élevage au Sénégal, particulièrement dans la zone sylvo-pastorale, et les généralités sur les méthodes de dosage de la progestérone,
- . travail expérimental.

1ère PARTIE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. LE SENEGAL : MILIEU PHYSIQUE

1.1 - Climat

Le Sénégal est situé en zone intertropicale entre la 17^e latitude Nord et la 15^e latitude Sud (**Atlas National du Sénégal, 1988**).

Son climat est caractérisé par l'alternance de deux saisons de durées inégales : une saison des pluies qui dure 3 à 4 mois (de juin à septembre) et une saison sèche qui s'étale sur 8 à 9 mois (d'octobre à mai). La durée et la quantité des pluies décroissent du Sud vers le Nord. De 1 100 à 1 400 mm par an au Sud (Casamance), elle passe de 700 à 1 200 au Centre (Région de Thiès et bassin arachidier), et de 200 à 400 mm en zone sahé-lienne qui couvre le Nord du pays (**Atlas National du Sénégal, 1988**).

Les températures varient dans le temps avec la saison et dans l'espace avec la proximité de l'Océan. Sur les régions côtières, un maximum de 28 à 29°C est observé en septembre (hivernage) et en minimum en février avec 15°C. A l'intérieur, deux minima sont observés en août avec 22 à 23°C (hivernage) et durant la saison froide avec 15 à 16°C. Le maximum se situe en avril - mai - juin, avec des pointes de 40°C.

1.2 - Relief

Le relief est peu accidenté et ne se diversifie que dans les zones de littorales (région naturelle de Dakar) et dans le Sud-Est du pays où l'altitude varie entre 300 et 400 mètres (**Atlas National du Sénégal, 1988**).

Par ailleurs, prédominent des plateaux tertiaires et des plaines sablonneuses.

1.3 - Hydrographie

Le réseau hydrographique comporte des fleuves permanents :

- le fleuve Sénégal qui, avec l'édification des barrages de Diama et de Manantali, devrait jouer un rôle important dans l'élevage et l'agriculture,

.../...

- le fleuve Gambie,
 - le fleuve Casamance,
- et des fleuves saisonniers : le Sine et le Saloum.

Au Sud de Richard-Toll, se situe le Lac de Guiers, importante réserve d'eau pour Dakar et autres centres urbains.

1.4 - Végétation

Elle se caractérise par une disposition zonale de grands domaines phytogéographiques en rapport avec le climat. Dans les zones inondables par les fleuves et le long de la côte, existent des écosystèmes particuliers appelés formations azonales (carte n°1)

1.4.1 - Le domaine sahélien

Ce domaine couvre la partie Nord du pays où la pluviométrie varie de 500 à 200 mm. Il est caractérisé par la présence d'espèces ligneuses et herbacées.

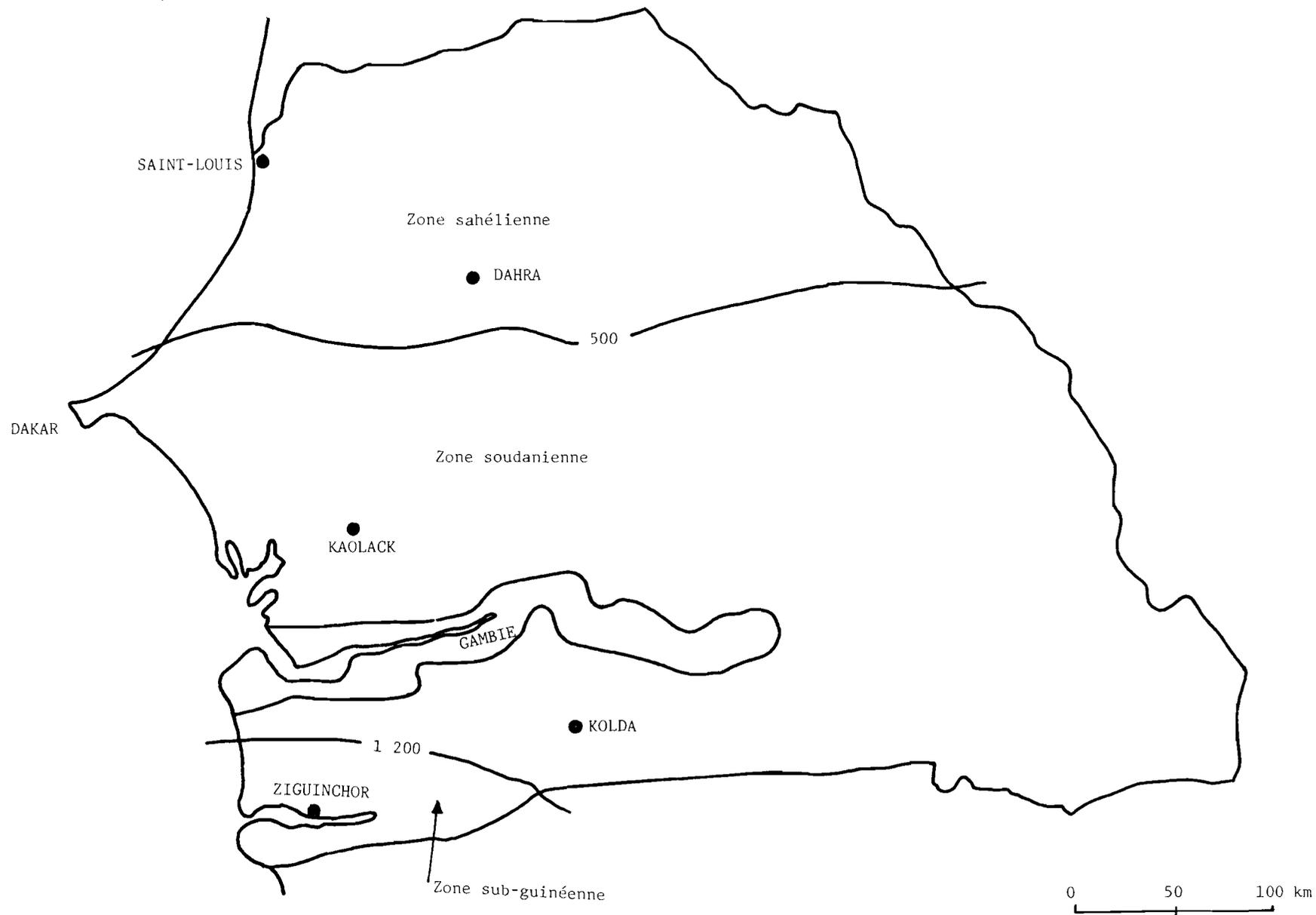
Les ligneux sont représentés par des **Acacia** avec le "**Sung**" (*Acacia raddiana*), le "**Verek**" (*Acacia senegal*) recherché pour sa gomme, le "**Kad**" (*Acacia albida*) et le "**Sourour**" (*Acacia seyal*).

Par ailleurs, on retrouve le "**Soump**" (*Balanites aegyptiaca*) aux fruits oléagineux, le jujubier (*Zizyphus mauritiana*) et le baobab (*Adansonia digitata*).

Le tapis herbacé, base de l'alimentation animale est composé de graminées (*Cenchrus*, *Eragrostis*, *Schoenefeldia*, *Pennisetum*...) et de légumineuses (*Zornia glochidiata*, *Alysicarpus*...) et d'autres espèces (*Tribulus*, *Borreria*...).

La végétation permet des niveaux de productivité en matière sèche qui varient de 1 000 à 1 500 kg voire 2 000 kg/ha (DIOP (A.T.), 1990).

Carte 1 : Domaines biogéographiques



Source : Atlas National du Sénégal.

1.4.2 - Le domaine soudanien

Il correspond à la savane boisée. La pluviométrie varie de 700 à 1 200 mm.

La végétation est formée de Cailcédrot (*Khaya senegalensis*), de "Vèn" (*Bterocarpus erinaceus*) et de "Néré" (*Parkia biglobosa*) qui surplombe un tapis de grandes herbes.

Au niveau des zones de vallée, existe un peuplement homogène de rôniers (*Borassus flabellifer*) et parfois de bambous (*Oxytenanthera abyssinica*).

Une maigre savane herbeuse couvre les cuirasses ferrugineuses qui affleurent en haute Gambie.

1.4.3 - Le domaine subguinéen

Il est limité à la basse Casamance, et se caractérise par une forêt dense avec la mampatan (*Parinasi escelsa*) et l'iroko (*Chlorophora regia*), arbres à feuilles caduques auxquels sont associés le capalier et surtout le palmier à huile (*Elaeis guinéensis*).

Cependant, cette forêt ne subsiste maintenant que sous forme d'îlots ; en effet, sous l'action de l'homme, elle a fait progressivement place aux palmeraies et aux rizières.

1.4.4 - Les groupements azonaux

Ils se localisent dans les milieux où règnent des conditions écologiques particulières. Il s'agit :

- de la forêt d'*Acacia nilotica* dans la vallée inondable du Fleuve Sénégal
- des groupements d'*Elaeis guinéensis* dans les dépressions intermédiaires (par exemple dans les Niayes),
- des peuplements touffus de palétuviers (*Rhizophora racemosa*) dans les estuaires du Saloum et de la Casamance, qui forment un écosystème littoral adapté à l'eau saumâtre : la mangrove.

.../...

2. LES SYSTEMES D'ELEVAGE AU SENEGAL

Selon les estimations faites en 1987, les effectifs bovins et ovins sont de l'ordre de 2,5 millions chacun (tableau n°1).

Dans la zone sahélienne, les races exploitées sont le zébu Gobra, les moutons du Sahel (mouton maure à poils ras ou touabire et le mouton peulh-peulh) et la chèvre du Sahel.

En zone soudano-guinéenne, dominant les races trypanotolérantes : le taurin Ndama , le mouton et la chèvre Djallonké.

Les systèmes d'élevage dans ces zones sont basés sur un mode d'exploitation extensive des ressources naturelles. On distingue : le système pastoral et le système agropastoral (carte n°2).

2.1 - Le système pastoral

Il est surtout pratiqué par les peulh dans la zone sahélienne du Sénégal encore appelée Ferlo.

Les populations sont essentiellement rurales et la principale activité est l'élevage.

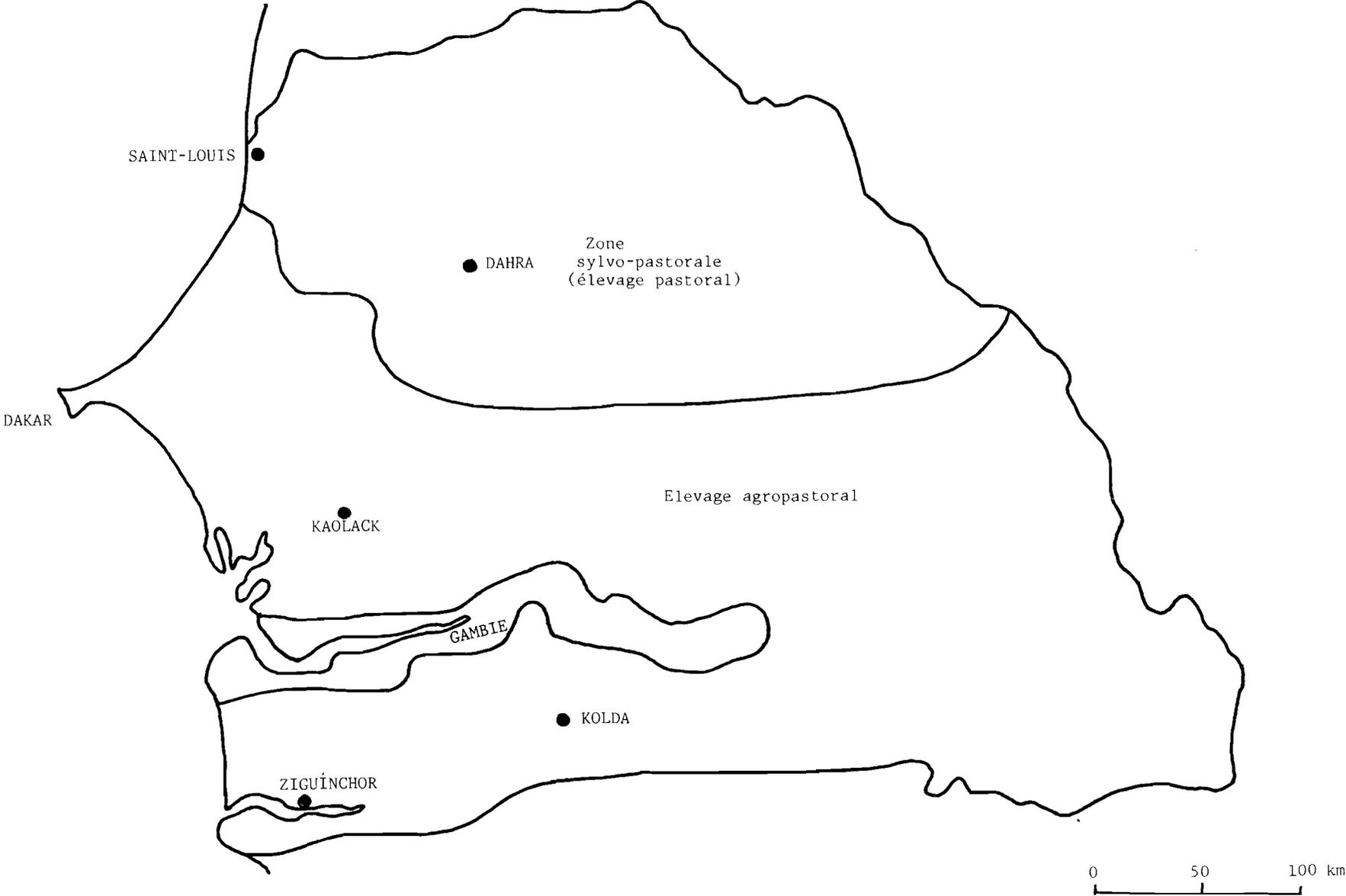
Tableau 1 : Effectifs du cheptel au Sénégal en 1987

Espèces	Effectifs
Bovins	2 500 000
Ovins	2 500 000
Caprins	1 200 000
Porcins	200 000
Camelins	7 000
Equins	200 000
Asins	200 000
Volailles	10 500 000

Source : Plan d'action de l'élevage 1988.

.../...

Carte 2 : Limite de la zone sylvo-pastorale, domaines d'élevage



Source : Atlas National du Sénégal.

Pendant la saison des pluies, les parcours naturels offrent de vastes pâturages, mais l'épuisement de ceux-ci, dès le début de la saison sèche, contraint les éleveurs à la transhumance.

Ce phénomène est caractérisé par une migration à la recherche d'eau et d'herbes.

Ainsi, les troupeaux se déplacent vers la périphérie du Ferlo : la vallée du fleuve Sénégal à l'Est, le bassin arachidier au Sud qui offre les pâturages des jachères, et le littoral à l'Ouest.

Le cheptel est en général composé de bovins, d'ovins, de caprins, d'asins et d'équins. Les troupeaux regroupent souvent plusieurs espèces ; cependant, si les effectifs sont importants, elles sont conduites séparément.

Dans ce système, les éleveurs pratiquent un élevage de subsistance. L'animal est rarement abattu pour l'autoconsommation. Les ventes de bovins sont exceptionnelles et cela pour faire face à certaines grosses dépenses (pèlerinage à la Mecque, mariage le plus souvent).

Les petits ruminants, quant à eux, sont souvent vendus pour résoudre les problèmes quotidiens (achat de nourriture par exemple). Le lait est autoconsommé et le surplus vendu sous forme de lait caillé ou de beurre (SOW R., 1982).

2.2 - Le système agropastoral

Ce système est pratiqué au centre du Sénégal par les Sérère du bassin arachidier, en moyenne Casamance par les Peulh, les Manding et les Diola.

Il est caractérisé par une association étroite entre agriculture et élevage.

.../...

L'agriculture fournit des sous-produits à l'élevage qui, à son tour, offre sa fumure et sa force de travail.

En saison sèche, les animaux se dispersent sur l'ensemble du terroir.

Pendant l'hivernage, sous la surveillance des bergers, les troupeaux sont regroupés dans la forêt ou dans les secteurs maintenus en jachère.

Les espèces exploitées sont les bovins, les ovins, les caprins, les équins et les asins.

Les animaux constituent une source de revenu monétaire et une forme d'accumulation ou d'épargne.

.../...

3. IMPORTANCE DE L'ELEVAGE OVIN AU SENEGAL

L'élevage ovin au Sénégal présente un intérêt particulier.

Outre sa contribution à la production de viande et autres produits animaux, il joue un rôle important sur le plan religieux et coutumier.

3.1 - Les effectifs

Les petits ruminants du pays ont été évalués en mars 1992 à 5 951 365 têtes dont 3 173 786 ovins soit 53,3 % (plan d'actions pour une autosuffisance en moutons de Tabaski au Sénégal).

Les effectifs par région figurent au tableau n°2.

Les races ovines exploitées sont le mouton Djallonké, les moutons touabire, peulh-peulh et les produits de leurs croisements.

3.2 - Importance économique

3.2.1 - La production de viande

Avec un taux d'exploitation de 28 à 30 %, les petits ruminants couvrent 18,8 % de la consommation en viande de la population sénégalaise soit 1,8 kg par habitant et par an en 1985 (plan d'action pour l'élevage, 1988).

3.2.2 - La production laitière

Le niveau de production laitière des ovins est faible. Il varie approximativement de 0,1 à 0,4 litres par jour et par femelle soit 20 à 30 l par lactation (P.P.R., 1989).

.../...

Tableau n°2 : Effectifs ovins par région du Sénégal

Régions	Ovins - Caprins	Ovins
Dakar	113 500	58 140
Diourbel	226 000	125 000
Kaolack	964 113	537 318
Fatick	382 576	206 301
Kolda	388 418	193 794
Louga	1 391 968	709 903
Saint-Louis	839 000	510 000
Tambacounda	1 278 040	668 360
Thiès	227 000	115 770
Ziguinchor	140 750	49 200
TOTAL	5 951 365	3 173 786

Source : Plan d'action pour l'autosuffisance en mouton de Tabaski au Sénégal (mars 1992).

3.2.3 - La production de peaux

Selon les estimations de la SERAS (Société d'Exploitation des Ressources animales du Sénégal), les achats de 1983 à 1986 se sont stabilisés à 700 000 peaux par an, soit 479 tonnes pour les ovins (plan d'action pour l'élevage, 1988).

Cette production est destinée à l'industrie ou l'artisanat local, mais surtout, et pour une grande partie, à l'exportation pour un montant d'environ un milliard de francs CFA par an.

3.3 - Importance sociale

La population sénégalaise, musulmane à 80 %, attache une importance particulière aux ovins.

.../...

Chaque année, des milliers de moutons sont sacrifiés à l'occasion de la Tabaski.

Selon les estimations de la Direction de l'Elevage, la demande en 1991 s'élève à 350 000 têtes pour la seule ville de Dakar et à environ 320 000 au niveau des centres urbains.

Ces effectifs sont fournis par la production locale complétée par des importations, en provenance de la Mauritanie initialement, du Mali et du Niger par la suite.

Les sorties de devises qui en résultent sont de l'ordre de 950 millions de francs CFA par an (plan d'action pour une autosuffisance en moutons de Tabaski au Sénégal, mars 1992).

En outre, les ovins sont très sollicités dans les cérémonies coutumières (baptêmes, mariages, funérailles, etc...).

Le petit bétail joue également un rôle d'épargne facilement mobilisable qui permet à l'éleveur sénégalais d'assurer une gestion stratégique de ses maigres revenus.

CHAPITRE II

L'ELEVAGE OVIN DANS LA ZONE SYLVO-PASTORALE (Z.S.P.)

1. MILIEU ECOLOGIQUE : LE CLIMAT

La zone sylvo-pastorale est une vaste plaine située au Nord au Sénégal entre la 15^e longitude Ouest et les 13^e et 15^e latitudes Nord.

Elle est limitée au Nord et à l'Est par le fleuve Sénégal, à l'Ouest par le littoral atlantique et au Sud par le bassin arachidier (NDIAYE, 1985). Elle englobe le Ferlo et couvre une superficie de 75 000 km² (DOUTRE et al., 1975).

Le climat y est de type sahélien avec classiquement deux saisons : une saison sèche longue de 9 mois (d'octobre à juin) et une saison des pluies qui dure 3 mois (de juillet à septembre).

Cependant, les pasteurs distinguent traditionnellement cinq (5) saisons (MEYER, 1975).

- La saison sèche froide qui va de décembre à février. La température moyenne est de 24,4°C (CRZ de Dahra de 1971 à 1980), l'hygrométrie de 19,6 %.
- La saison sèche chaude qui s'étale de mars à mai, période la plus chaude de l'année avec une moyenne de température de 29°C.
- Le pré-hivernage qui couvre la période allant de juin à juillet. Il s'agit en fait du début de l'hivernage. Les premières pluies sont enregistrées avec une moyenne de 80 mm.
- L'hivernage qui va du mois d'août au mois de septembre. C'est la période la plus humide de l'année. La pluviométrie enregistrée à la station de Dahra de 1984 à 1989 figure au tableau n°3.
- La saison des récoltes : elle s'étale d'octobre à novembre. On enregistre les dernières pluies (22 mm en moyenne).
L'harmattan, vent chaud et sec, chargé de fines particules de sable et de poussière, souffle pendant la saison sèche chaude.
Vers juin, l'arrivée de la mousson amène la pluie.

Tableau n°3 : Pluviométrie à la station de Dahra (en mm)

Mois Année	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
1984	75,7	50,4	5,2	73,8	11,7	216,8
1985	36,4	44,5	144,3	64,3	38,2	327,8
1986	0,3	28,7	94,6	172,6	36,5	333,0
1987	-	121,8	99,5	214,1	13,3	448,7
1988	4,2	4,8	341,8	71,1	-	421,9
1989	127,5	115,8	222,0	45,0	38,0	548,8

Source : Rapport annuel CRZ Dahra, 1989.

2. ALIMENTATION DES ANIMAUX

L'alimentation du mouton dans la zone sylvo-pastorale est basée sur les pâturages naturels (NDIAYE et al., 1974) dont la productivité varie en fonction du sol et de la pluviométrie.

Le couvert végétal est maximal en saison des pluies mais la croissance rapide vers la maturité qui caractérise les fourrages tropicaux limite leur utilisation dans le temps (PFANDER, 1971).

Les plantes matures contiennent beaucoup de fibres (lignine) qui abaissent leur digestibilité et l'encombrement qui en découle réduit l'ingestion volontaire des animaux (GUERIN, 1981).

Les sous-produits agricoles rencontrés dans la zone sylvo-pastorale sont essentiellement la fane et les tourteaux d'arachide, le son de mil. Ils sont surtout utilisés dans l'alimentation des moutons de case.

Quant aux sous-produits agro-industriels, leur coût élevé limite leur utilisation aux moutons de case.

L'abreuvement est facile en saison des pluies, en saison sèche, les points d'eau deviennent rares et constituent des foyers de concentration des ovins.

3. SYSTEMES D'ELEVAGE OVIN DANS LA ZONE SYLVO-PASTORALE

Les petits ruminants représentent dans la zone un effectif de 621 607 têtes pour une densité moyenne de 16,77 têtes au km² (Centre de Suivi Ecologique cité par FALL, M., 1989).

La zone sylvo-pastorale est le domaine de l'élevage transhumant caractérisé par des migrations à la recherche de pâturages et d'eau.

L'habitat est fixe une partie de la famille se déplace avec les animaux.

.../...

Cependant, les ovins ne migrent que lorsque les pâturages sont devenus très rares et très pauvres, et les distances parcourues sont moins grandes que chez les bovins (DIA, 1981).

En saison des pluies, les moutons sont laissés en liberté et divaguent sauf s'il y a des cultures à proximité (DENIS J.P., 1975 ; DIA A., 1981).

L'abreuvement est assuré à partir de mares temporaires. Le temps de pâture est d'environ 8 heures par jour (FALL M., 1989).

En saison sèche, les animaux sont conduits par un berger. L'abreuvement a lieu une fois par jour, au puits et au forage. Les agneaux ne suivent pas leur mère au pâturage, ils sont maintenus autour des habitations temporaires. Le sevrage est naturel ; il a lieu à environ 5 à 6 mois. Les mâles sont en majorité vendus entre 6 et 12 mois d'âge. Le nombre de têtes par troupeau d'ovins dépasse facilement la centaine.

A côté de cet élevage de type extensif, existe l'élevage de case. Ce système est surtout pratiqué par les Wolof et concerne principalement les ovins mâles.

Les béliers restent en permanence attachés dans les concessions et sont nourris à l'auge avec un aliment de qualité. Ils sont destinés à la vente ou à l'abattage lors de la Tabaski.

Les principales races exploitées sont le mouton peulh-peulh du Sénégal, le mouton maure à poils ras ou touabire et leur produit de croisement : le "Waralé".

.../...

4. ETHONOLOGIE DES OVINS SAHELIENS DU SENEGAL

Dans la zone sahéenne du Sénégal, on trouve le mouton touabire ou mouton maure à poils ras et le mouton peulh-peulh (DENIS, 1975 ; CHARRAY et Col., 1980).

4.1 - Le mouton peulh-peulh sénégalais

4.1.1 - Description

Il est représenté par deux types : le mouton peulh-peulh du Ferlo, à robe claire tachetée de roux ou de noir, ou bicolore, noire et blanche ; le mouton peulh-peulh de la région du Fleuve Sénégal (Fouta), qui est unicolore acajou en général (DENIS J.P., 1975).

Le peulh-peulh est un mouton à poils ras, de grande taille : 0,65 à 0,75 m au garrot, eumérique, convexiligne, longiligne. Le front est plat, le chanfrein busqué et le museau fin. Les cornes sont constantes chez le bélier mais absentes chez 75 % des brebis. Elles sont longues, fortes à la base, en spires lâches et développées. Les oreilles sont petites et tombantes. L'encolure est assez longue. Les pendeloques sont inconstantes chez les deux sexes (50 % en portent). Le garrot est saillant, la nuque est pourvue d'un bourrelet double chez le bélier. Le dos est étroit, la queue longue et cylindrique, la croupe inclinée et ronde. Le poids adulte varie de 30 à 50 kg.

4.1.2 - Aptitudes

Le peulh-peulh est un bon animal de boucherie, le rendement est de 48 à 50 %. Il prend facilement de la graisse de couverture ou de rognon. La viande est de belle couleur (PAGOT J., 1985).

La peau séchée et tannée pèse entre 0,6 et 0,8 kg. Elle est appréciée par les artisans. La femelle peulh n'est pas une bonne laitière.

.../...

4.2 - Le mouton touabire

4.2.1 - Description

Le mouton maure à poils ras ou touabire est de grande taille, 70 à 90 cm chez le mâle, 65 à 80 cm chez la femelle. Il est hypermétrique, rectiligne, longiligne. Le pelage est court et grossier. La robe, variable, est souvent blanche ou à dominante blanche avec cependant des pies noires et des pies grises (WANE, A., 1989). La tête est forte, le front plat, le chanfrein convexe, le museau fin. Les cornes quasi-constantes chez le bélier sont rares chez la brebis (10 %). Elles sont prismatiques à la base et se dirigent vers l'arrière et vers le bas, puis vers l'avant en forme de crochet dont la pointe est déviée vers l'extérieur (PPR, 1989). Les oreilles sont tombantes, l'encolure longue, généralement dépourvu de pendeloques. Le garrot est saillant et large. On observe un bourrelet double derrière la nuque chez le bélier. Le dos est étroit, la queue longue et cylindrique. Le poids à l'âge adulte varie de 30 à 45 kg.

4.2.2 - Aptitudes

Avec un rendement de 40 à 45 %, le touabire est un bon animal de boucherie.

Dans de bonnes conditions d'alimentation, il peut atteindre 80 à 90 kg à 18 - 2 ans (Mémento de l'Agronome, 1991).

La peau séchée et tannée pèse environ 0,6 kg. La femelle est assez bonne laitière.

Le mouton touabire est très apprécié lors de la Tabaski en raison de sa robe blanche, de son développement corporel mais aussi de sa conformation.

.../...

4.3 - Le "Waralé"

Il correspond à une appellation locale du produit de croisement entre le peulh-peulh et le touabire avec tous les degrés de sang possibles.

Il présente une grande variabilité de format et de robe (nuancée entre le blanc, le roux et le noir).

Le poids moyen des mâles à un an est de 32 kg chez le mâle, 29 kg chez la femelle (PPR, 1989).

5. PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES OVINS SAHELIENS DU SENEGAL

5.1 - La puberté

Selon SALDER (1969) cité par SOW (1982), la puberté est la période de la vie de l'animal où la reproduction devient pour la première fois possible.

Chez les agnelles touabire et peulh-peulh, elle se manifeste entre 6 et 12 mois ; elle est influencée par l'alimentation et la génétique (GARBA, 1986).

5.2 - La fertilité

La fertilité exprime le rapport entre les brebis mettant bas et les brebis mises à la lutte.

Selon MBAYE (1983), la fertilité apparente après oestrus naturel est de 69,8 % chez les peulh-peulh et 64,2 % chez les touabire. En oestrus induit, elle est de 71,8 % chez les peulh-peulh et 68,3 % chez les touabire.

Comparativement à ceux obtenus sur d'autres races africaines, ces résultats sont relativement bas (tableau n°3).

5.3 - La prolificité

La prolificité exprime le rapport entre le nombre d'agneaux nés et le nombre de brebis mettant bas.

Sur oestrus naturel, le taux de prolificité est de 104 % chez les peulh-peulh et 102 % chez les touabire (MBAYE M., 1983 ; SOW R. et THIONGANE P.I., 1988).

Après oestrus induit, ce taux est de 130 % chez les brebis peulh-peulh et 112 % chez les touabire (MBAYE M., 1983).

.../...

Tableau n°3 : Paramètres de reproduction chez quelques races africaines

	Résultats (%)	Races	Auteurs
Taux de fertilité	86 à 100	Djallonké Côte d'Ivoire	BERGER et al. (1980)
	96	DJallonké Cameroun	VALLERAND et al. (1975)
	103 à 109	Peulh Oudah Niger	CHARAY (1980)
Taux de fécondité	84 à 86	Arabe Tchad	DUMAS (1980)
	106	Peulh Burkina	DUMAS et RAYRIND (1974)
	114 à 154	Djallonké Côte d'Ivoire	BERGER et al.(1980)
	168	Djallonké Cameroun	VALLERAND et al.(1979)
Taux de prolificité	104 à 105	Djallonké Côte d'Ivoire	BERGER et al.(1980)
	117	Djallonké Cameroun	VALLERAND et al.(1975)
	107	Oudah Tchad	DUMAS (1980)
	110	Oudah Niger	GAILLARD (1979)

Source : WANE A., 1990.

5.4 - La mortalité des agneaux

La mortalité entre 0 et 30 jours (1er mois de vie) des agneaux nés simples s'élève à 6,9 % pour les peulh et 10,4 % pour les touabire . Elle est de 23 % chez les peulh et 25 % chez les touabire pour les agneaux nés multiples (MBAYE M. 1983 ; SOW R., 1982).

De 31 à 120 jours, la mortalité des nés simples est de 4,3 % et 6 %, celle des nés multiples de 5,0 et 14,3 % respectivement chez les peulh et les touabire (SOW R., 1982).

.../...

La mortalité totale à 120 jours est estimée respectivement chez les peulh, les touabire et les "Waralé" à 11,2 %, 16,4 % et 7 % pour les agneaux nés simples ; 28,0 %, 39,3 % et 21,3 % chez les nés multiples.

5.5 - Age au premier agnelage

Chez les peulh, il est de 11 mois en station au niveau de la zone sylvo-pastorale (DENIS, 1975 ; rapport CRZ Dahra, 1980) contre 24 mois dans le bassin arachidier (milieu extérieur).

Dans la zone de Louga, il est de 17,5 mois pour les peulh et les les touabire (PPR, 1989).

5.6 - Durée de la gestation

Les durées obtenues après oestrus induits sont respectivement de 151,5 jours et 152,8 jours pour les peulh et les touabire (SOW, R., 1982).

5.7 - Intervalle entre mise-bas

L'intervalle entre mises bas est de 11,3 mois dans la zone de Louga pour les touabire et les peulh-peulh (PPR, 1989).

Il est de 12 mois chez les peulhs au niveau du bassin arachidier aussi bien en station (Bambey) qu'en élevage traditionnel (TCHAKERIAN, 1979).

5.8 - Le cycle sexuel

D'après les travaux réalisés par MBAYE et Coll. (1988) à Dahra, la durée observée pour le cycle sexuel est de $18,5 \pm 1,2$ jours chez la brebis touabire et de $18,18 \pm 1,32$ jours chez les peulh.

.../...

Cependant, les auteurs notent des variations individuelles dans chaque race qu'ils attribuent aux variations de poids.

D'autre part, ils retiennent le taux seuil de 0,50 ng/ml de progestéronémie pour affirmer la présence d'un corps jaune fonctionnel chez une brebis sahélienne du Sénégal.

6. INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA REPRODUCTION CHEZ LES OVINS

Le cortex cérébral de la brebis est soumis à des stimulations internes et externes qui interviennent par l'intermédiaire d'hormones, dans la régulation de la reproduction (voir graphique n°1).

Parmi ces stimulations, figure en bonne place l'alimentation qui peut favoriser (lorsqu'elle est satisfaisante qualitativement et quantitativement) ou perturber (lors de déficit prolongé) les différentes étapes de la physiologie sexuelle. Les conditions environnementales difficiles pendant la longue saison sèche, en zone sahélienne, font que la brebis se trouve souvent dans le second cas.

6.1 - Durant la gestation

Pendant la gestation et surtout vers la fin de celle-ci, des niveaux faibles d'énergie peuvent entraîner une réduction du poids des agneaux à la naissance, surtout quand les portées sont doubles.

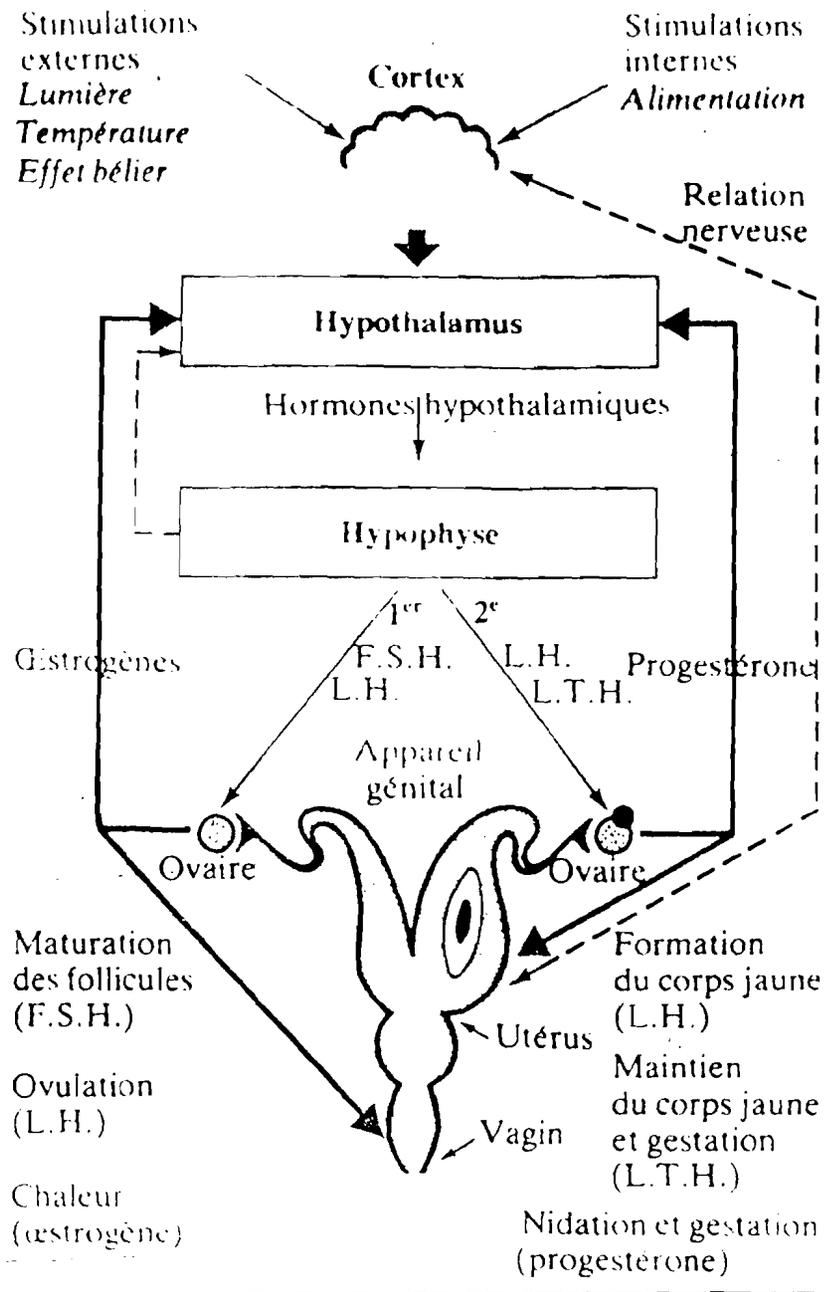
Une réduction de 1,4 à 1,0 UF (unité fourragère) des apports énergétiques de la mère durant les six (6) dernières semaines de la gestation peut engendrer une diminution de 20 % du poids à la naissance des agneaux doubles (PEART, 1967 ; TWARDOCK et Col., 1973 ; TISSIER et THERIEZ, 1978).

Par ailleurs, une sous-alimentation en fin de gestation provoque une mobilisation des réserves corporelles avant la mise-bas, compromettant ainsi la quantité de réserves disponibles pour la lactation.

Une telle situation peut entraîner en outre l'apparition de certaines pathologies telle que la toxémie de gestation qui peut conduire à la perte de la portée voire même de la brebis.

Le poids et l'état général de la mère à la mise base ont un effet sur le poids de l'agneau à la naissance. En effet, chez les brebis présentant un bon état corporel, le produit est plus lourd à la naissance (KHALIFA et DUAFI, 1979 ; RATTRAY et Col., 1979).

Graphique n°1 : Régulation hormonale de la reproduction chez la brebis



Source : Institut de l'Elevage ovin et caprin (I.T.O.V.I.C.)

L'influence du poids de la mère est encore plus nette si la brebis porte des multiples (MEAKER et NIEKERK 1977, KHALAF et Col., 1979).

Chez les primipares, la croissance de la mère peut concurrencer celle du fœtus dans l'utilisation des nutriments (ROBINSON et Col., 1971, DYRUMUNDSSON, 1981), entraînant ainsi de faibles poids à la naissance du produit.

Toutefois, un faible poids à la naissance des agneaux n'a pas que des inconvénients. Certes, il augmente la mortalité néonatale s'il est très faible, mais entraîne aussi les mêmes effets lorsqu'il est trop élevé surtout lorsque les conditions alimentaires sont difficiles (DALTON et Col., 1980).

6.2 - Durant la croissance chez l'agnelle

La vitesse de croissance de l'agnelle durant les six (6) premières semaines de sa vie dépend, pour une grande partie, de la quantité de lait maternel.

Selon RICORDEAU et BOCCARD (1961), la dépendance est maximale entre 0 et 21 jours pour les simples, 0 à 35 jours pour les doubles.

Après le sevrage, la croissance de l'agnelle est surtout fonction de ses potentialités génétiques et de l'environnement dans lequel elle vit (BOTKIN, 1964 ; FREDERIKSEN, 1967).

Des perturbations enregistrées durant l'allaitement peuvent se prolonger jusqu'à l'âge d'un an (WIERNER et HAYTER, 1974).

Cependant, selon plusieurs auteurs, une restriction alimentaire a des effets moins graves après le sevrage qu'avant (ALDEN, 1968 et 1970, FARELL et Col., 1972 ; Mc MANUS et Col., 1972 ; THOMSON et Col., 1982).

Chez l'agnelle, une bonne croissance a des conséquences directes sur les performances futures de reproduction (GUN, 1977). Pour atteindre la puberté, elle doit suivre un développement corporel et sexuel normal. La manifestation du premier oestrus n'a lieu que si l'agnelle atteint un certain poids.

Selon les types génétiques, il se situe entre 50 et 70 % du poids adulte (HAFEZ, 1952).

Une carence alimentaire prolongée durant la croissance de l'agnelle peut perturber le développement sexuel.

Des études ont montré qu'il est possible, dans certaines limites, d'abaisser l'âge au premier oestrus en augmentant la vitesse de croissance des agnelles grâce à une alimentation excédentaire (DYRUMUNDSSON, 1972 ; YOUNIS et Col., 1978).

6.3 - Activité sexuelle chez la brebis

L'activité sexuelle chez la brebis en zone tropicale est caractérisée par un fonctionnement cyclique de l'ovaire.

Le phénomène de saisonnement n'est pas systématique. Cependant, une sous-alimentation prolongée peut entraîner chez celle-ci un repos ovarien. De plus, une bonne expression de l'oestrus et un taux d'ovulation normal supposent un niveau alimentaire correct. Cela justifie la pratique du "flushing" qui est le fait de donner à des brebis qui sont dans un état moyen une ration alimentaire enrichie pendant 3 à 4 semaines avant la lutte pour leur permettre d'améliorer très rapidement leur état (THOMSON et AITKEN, 1959 cités par SOW R., 1982).

Les brebis ainsi traitées ont un taux d'ovulation meilleur.

D'autre part, l'alimentation a une incidence sur la prolificité des femelles. Une sous-alimentation après la lutte peut entraîner une augmentation de la mortalité embryonnaire (EDEY, 1970).

Tous ces facteurs font que l'activité sexuelle ou la reproduction chez la brebis, dans la zone sylvo-pastorale, soit confrontée à de nombreux problèmes. D'une part, la rareté et la pauvreté des pâturages pendant la longue saison sèche, les conditions climatiques très difficiles d'autre part, font que la brebis se retrouve la plupart du temps avec un bilan énergétique déficitaire

Si les besoins d'entretien sont difficiles à satisfaire durant cette période, les longues marches des troupeaux à la recherche de nourriture les augmentent considérablement.

Ces conditions environnementales ne permettent pas à la brebis de couvrir l'ensemble de ses besoins en saison sèche, et souvent elle maigrit, suspendant la reproduction pour des lendemains meilleurs.

Pendant l'hivernage, les animaux retrouvent une bonne alimentation permettant un fonctionnement correcte de leur organisme.

Les fécondations interviennent généralement pendant cette période et les naissances ont lieu entre novembre et mars.

CHAPITRE III

GENERALITES SUR LES METHODES DE DOSAGE DE LA PROGESTERONE

1. GENERALITES SUR LA PROGESTERONE

La progestérone est une hormone sécrétée par 3 types de corps jaunes : le corps jaune cyclique, le corps jaune gestatif et le corps jaune persistant. Elle passe dans le sang où elle subit un métabolisme complexe, une partie est éliminée dans les fécès, une partie dans les urines et une autre partie dans le lait.

Sa présence dans le sang et le lait permet de la doser.

Le dosage de la progestérone est un moyen sûr de diagnostic de l'état fonctionnel de l'ovaire car il existe une corrélation positive entre le taux de progestérone et la fonction luthéale ovarienne.

2. QUALITE D'UN BON DOSAGE

Pour qu'un dosage soit fiable, certains critères doivent être respectés :

- la spécificité, c'est-à-dire l'assurance de doser l'hormone recherchée et elle seule ;
- la sensibilité : lors du dosage, on doit pouvoir détecter de très faibles teneurs en progestérone. Elle est en général assimilée à la limite de détection ;
- la précision : elle est appréhendée par la répétabilité et vise à caractériser la dispersion des estimations. Elle est d'autant plus grande que le coefficient de variation ($\frac{\text{écart-type}}{\text{moyenne}}$) est faible. Il doit être inférieur à 10 p.100
- l'exactitude : il faut que les résultats obtenus reflètent la réalité. Il est courant de s'assurer de l'exactitude par la vérification qu'une quantité d'hormone connue, ajoutée à un échantillon, est bien retrouvée lors du dosage.

Sur le plan technique, la méthode de dosage doit être économique (simplicité, rapidité et faible exigence en matériel...).

3. METHODES DE DOSAGE DE LA PROGESTERONE PLASMATIQUE

Il existe plusieurs méthodes :

- Les tests biologiques qui utilisent l'animal comme matériel de dosage. Diverses unités biologiques ont été créées visant à caractériser le taux hormonal selon ses effets sur tel ou tel autre organe (utérus, ovaire par exemple). Ces méthodes ont été abandonnées au profit d'autres plus modernes.
- Les tests physico-chimiques : ils reposent implicitement sur l'identité de la fonction biologique et de la structure chimique. On distingue la double dilution isotopique, la chromatographie en phase gazeuse, la liaison compétitive aux protéines et ensuite le dosage par radio-immunologie.

Actuellement, des méthodes plus fines, plus élégantes et comportant moins d'inconvénients sont mises au point et continuent d'être affinées au fil du temps : il s'agit de l'enzymo-immuno-dosage (EID) et du fluoro-immuno-dosage (FID).

3.1 - Méthodes de dosage de la progestérone par immuno-compétition

3.1.1 - La méthode enzymo-immunologique "ELISA"

La méthode "ELISA" (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) est basée sur une compétition entre une hormone contenue dans l'échantillon biologique (ici la progestérone) et une quantité constante de la même hormone marquée par une enzyme à base de **Alkaline Phosphatase (AP)**, vis-à-vis d'une protéine capable de les lier de façon spécifique (anticorps).

La quantité d'hormone marquée fixée est inversement proportionnelle à la quantité d'hormone contenue dans l'échantillon.

Cette hormone marquée fixée est mise en évidence par la réaction avec un substrat dans une deuxième réaction.

.../...

Il se produit alors une coloration dont l'intensité est mesurée grâce à un spectrophotomètre. La concentration en hormone est déterminée à partir d'une courbe standard.

Pour cette méthode, la réaction colorimétrique peut aussi être interprétée de façon visuelle.

3.1.2 - La méthode radio-immunologique (RIA)

Le Radio-Immuno-Dosage (RID) ou Radio-Immuno-Assay (RIA) est une méthode analytique combinant la sensibilité des mesures radio-actives et la spécificité de la réaction antigène/anticorps. Elle repose sur la compétition entre la substance à doser et la substance radio-active pour un nombre limité de sites d'un anticorps.

a) Principe

Il s'agit d'une réaction immunologique qui est basée sur la compétition régie par les lois d'action de masses, pour l'occupation du site réactionnel d'un anticorps (plus ou moins spécifique), de deux espèces moléculaires identiques à un seul détail près : l'une est "marquée" par un atome radio-actif (dans ce cas, l'iode 125) et l'autre en est dépourvue.

Cette dernière est l'antigène qui a généré l'anticorps, elle est dite "froide".

b) Incubation et compétition pour le site réactionnel de l'Anticorps (Ac)

Dans un milieu tamponné et à température constante, un excès d'Ac en quantité connue est mis en présence de l'échantillon biologique contenant l'antigène (Ag) "froid" à doser, puis en présence de la solution d'Ag "marqué" (Ag*).

L'incubation dure en général 4 à 24 heures.

.../...

Il y a compétition entre Ag^* et Ag pour les sites réactionnels de l'Ac. On admet que s'applique la loi d'action des masses qui définit la constante d'équilibre de la réaction : la quantité formée de complexe ($Ag^* - Ac$) sera inversement proportionnelle à la quantité de l'Ag initialement présente (graphique n°2).

c) Dosage du complexe $Ag^* - Ac$

Il s'agit dans le cas du Radio-Immuno-Dosage de la mesure du rayonnement émis par l'iode 125 au spectromètre gamma (compteur gamma).

d) Autres applications du RID

Le Radio-Immuno-Dosage s'applique en théorie au dosage de toute molécule susceptible de générer un anticorps spécifique.

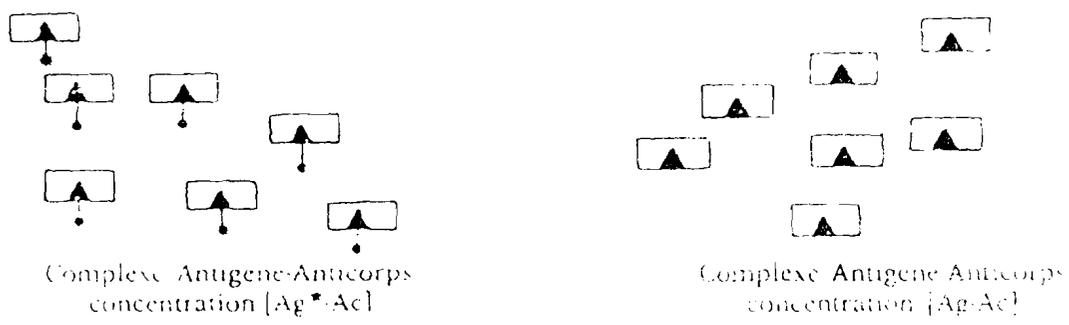
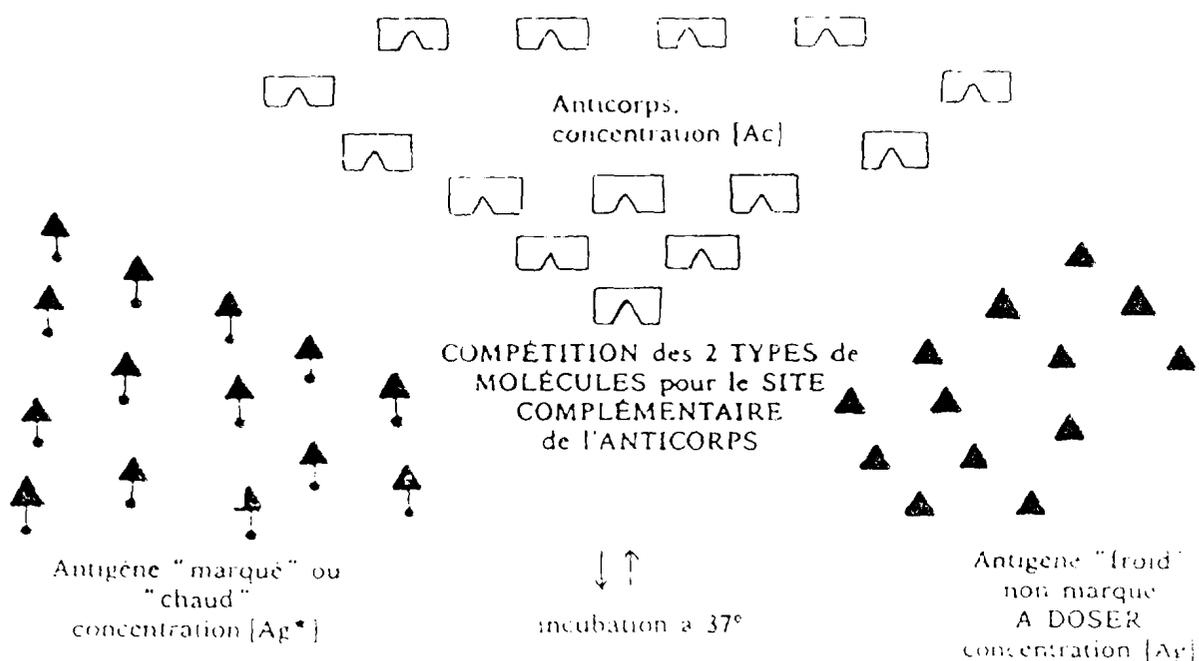
En pratique courante, on peut l'utiliser pour doser :

- les hormones protéiques du sang : stimulines hypophysaires et placentaires, insuline, parathormone, calcitonine, gastrine...
- les protéines sériques par exemple l'alpha-foeto -protéine de l'antigène carcino-embryonnaire en tant que marqueurs tumoraux,
- les petites molécules d'un poids moléculaire inférieur à 3 000 peuvent être appréciées par immuno-compétition. La molécule sera griffée sur un "porteur ballast" par exemple le sérum-albumine ; laquelle, ainsi modifiée peut générer un anticorps dont la spécificité est précisément celle de cette petite molécule.

On dose ainsi habituellement des hormones (T_3 , T_4 , stéroïdes, prostaglandines), des vitamines (B_{12} , acide folique), des médicaments (barbituriques morphine, hétérosides, cardiotoniques).

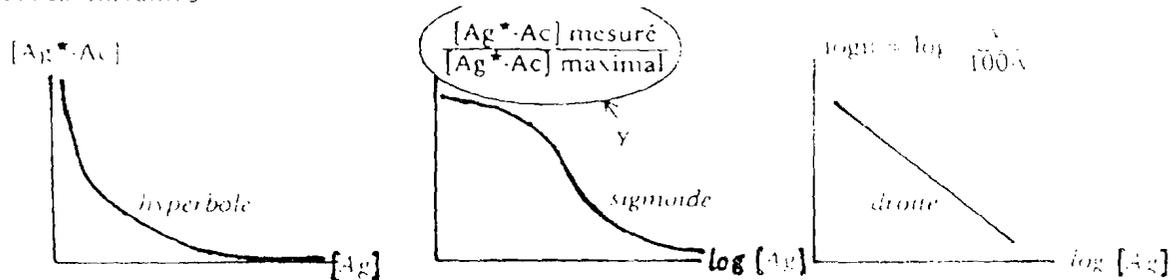
.../...

Graphique n°2 : Principe général de l'immuno-compétition



$$\text{constante d'équilibre } K = \frac{[Ag^*-Ac][Ag-Ac]}{[Ag^*][Ag][Ac]}$$

Après l'incubation, on sépare physiquement Ag^*-Ac de Ag^* (par précipitation sélective ou adsorption sur support approprié) et on dose le marqueur pour apprécier $[Ag^*-Ac]$, qui fournit $[Ag]$ à l'aide d'une des courbes suivantes



Le sigle * désigne un MARQUEUR facile à mesurer, lié à l'antigène ajouté initialement. Ce peut être un atome radioactif, en général ^{125}I ; c'est le RadiolimmunoDosage RID; ce peut être un enzyme; c'est un EnzymoimmunoDosage EID; ce peut être une substance fluorescente; c'est le FluoroimmunoDosage FID

3.2 - Principales limites du dosage par immuno-compétition

Le principe séduisant du RID ne doit pas faire oublier certaines de ses limites et les objections à la fois théoriques et pratiques qu'il soulève.

Dans le déroulement de la réaction en cours d'incubation, il n'est pas certain que la loi d'action de masses s'applique complètement. On ne tient pas compte dans l'approximation des calculs de l'accroissement progressif en valeur absolue de la concentration du complexe Ag-Ac et Ag*-Ac, on admet, sans preuve que l'Ag* et Ag "froid" ont des constantes d'affinité identique pour l'anticorps.

L'anticorps est considéré comme une espèce moléculaire unique présentant un seul site réactionnel au niveau duquel s'effectue la compétition ; alors que la plupart des antisérums disponibles sont loin d'être aussi spécifiques.

En plus, beaucoup d'anticorps présentent des réactions immunologiques croisées.

Cette méthode radio-immunologique est satisfaisante quant aux critères de qualité (précision, sensibilité, spécificité, exactitude) mais elle requiert l'utilisation d'un produit radio-actif dont la toxicité exige la prudence.

C'est pourquoi de nouvelles techniques ont vu le jour et sont en voie de la remplacer ; il s'agit de l'enzymo ou de la fluoro-immunologie qui, à la place du radio-élément, mettent en évidence une enzyme ou un fluorogène et le dosage du complexe final implique la mesure d'une activité enzymatique ou d'une fluorescence.

IIème PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I

SITE DE RECHERCHE ET MATERIEL

En zone sahélienne, l'activité sexuelle de la brebis subit des perturbations dues aux conditions environnementales difficiles pendant la saison sèche.

Des travaux effectués par **MBAYE et Col.** en 1990 ont montré que la reprise de l'activité sexuelle après agnelage pendant la saison sèche chaude se faisait vers le 5ème mois post-partum. Il apparaît l'existence d'une période assez longue caractérisée par une inactivité sexuelle ou une baisse de celle-ci.

Une telle situation, selon les auteurs est fortement dépendante des conditions d'environnement (forte chaleur, pâturages rares et pauvres), qui par la baisse de l'état général qu'elles provoquent, freinent ou perturbent la reprise d'une activité sexuelle cyclique régulière.

Toutefois, avec l'effet bélier, une certaine reprise a été constatée vers le 40ème jour post-partum mais l'expression des chaleurs ne semble pas bonne et ce en rapport avec l'état nutritionnel des animaux.

C'est alors que ce programme de recherche a été mis sur pied. Il s'agit d'expérimenter des stratégies alimentaires combinées à des conduites d'élevage afin d'obtenir une réduction de l'intervalle agnelage-agnelage.

Ainsi, des brebis peulh-peulh et touabire qui ont agnelé en saison sèche sont supplémentées à base de graines de coton et de tourteau.

Des prises de sang hebdomadaires ont été effectuées pour doser la progestérone plasmatique afin d'évaluer l'activité ovarienne des brebis.

2. MATERIEL

2.1 - Les animaux

L'expérience a porté sur deux races ovines sahéliennes du Sénégal : le mouton peulh-peulh et le mouton maure à poils ras ou touabire. Elle concerne quarante deux (42) femelles : 19 peulh-peulh et 23 touabire.

Ces brebis sont nées et élevées en races pures au Centre. Elles sont toutes multipares mais d'âges différents. Elles ont été sélectionnées après les mises bas de janvier, février et mars 1991.

2.2 - Le matériel de laboratoire

Le matériel est fourni par l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (AIEA). Il s'agit de trousseaux (progesteron RIA kits) comprenant des tubes où est déjà fixé l'anticorps anti-progestérone, des flacons contenant de la progesterone "froide" à différentes concentrations, de la progesterone marquée à l'iode 125 et de petits matériels de pipetage.

2.1.1 - Le "kit"

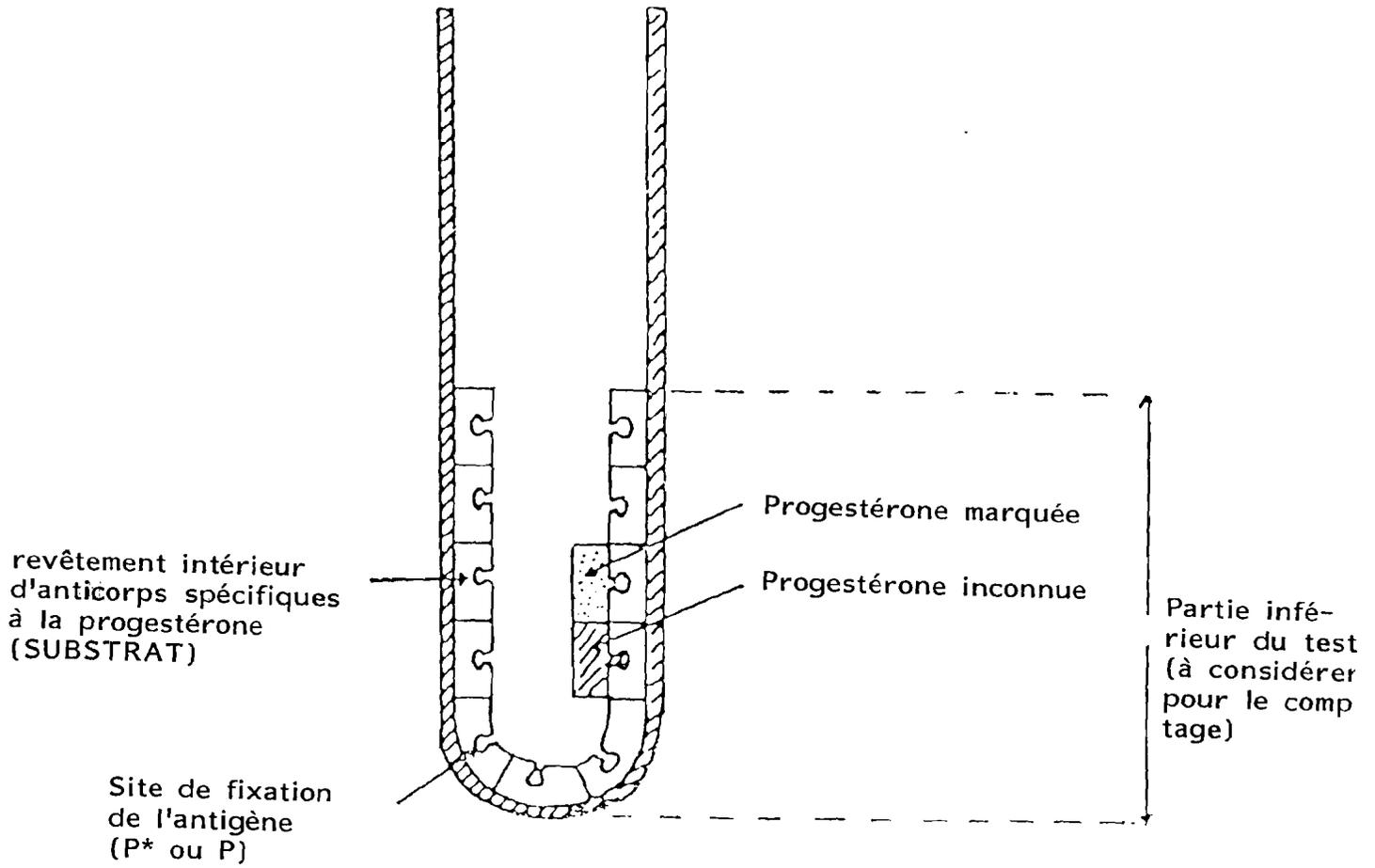
a) Tubes marqués à l'anticorps (tubes cautés)

Il s'agit de tubes en polypropylène dont la paroi intérieure est tapissée au fond sur une longueur d'un cm, avec de l'anticorps anti-progestérone (figure n°1). Ces tubes sont stables entre 2 et 8°C.

b) La progesterone marquée

Elle se présente sous forme de liquide jaune contenu dans des flacons en verre de 105 ml. Le traceur utilisé ici est l'iode 125. Le liquide se conserve entre 2 et 8°C.

Figure n°1 : Principe du tube cauté



c) Les flacons de solutions standards

Le "kit" est pourvu de 7 solutions standards de progestérone pour l'étalonnage de la courbe. Elles sont à différentes concentrations (de 0 à 40 nmoles/l) ; chaque solution contient 1 % de thimérosal comme agent antibactérien.

d) Les échantillons "Contrôle de qualité" (QC)

Ce sont des échantillons de plasma dont la concentration en progestérone est connue. Elles sont utilisées pour le contrôle de la qualité interne du dosage (QCA = valeur basse, QCB = valeur moyenne, QCC = valeur élevée).

2.1.2 - Les appareils

a) Les micropipettes

Elles sont munies de cônes (embouts en matière plastique) qui sont disponibles pour 10, 100, 1 000 µl (microlitre).

Ces micropipettes sont utilisées pour les prélèvements du plasma sanguin.

b) Le multi-distributeur

Il peut contenir jusqu'à 10 ml et est maniable à la main. Il est muni d'une seringue à l'extrémité. Le multi-distributeur est utilisé pour la progestérone marquée.

c) Le vortex mixeur

Il permet d'homogénéiser des solutions : les plasmas, les standards et les échantillons de contrôle de qualité.

d) Le compteur gamma (spectromètre)

Il sert à compter la quantité de progestérone marquée fixée après la réaction antigène-anticorps. Ce comptage se fait en coups par minute (CPM).

.../...

CHAPITRE II

METHODES

1. CONDUITE DE L'EXPERIENCE

1.1 - Conduite des animaux

Les brebis sont groupées en deux lots : un lot touabire et un lot peulh-peulh qui sont conduits au pâturage naturel en un seul troupeau par un berger.

Le temps de pâture est d'environ 10 heures par jour (de 8h à 18h), l'abreuvement a lieu vers 13 heures.

Les agneaux sont séparés de leur mère le matin et restent toute la journée sans têter. Ils sont conduits par un berger et pâturent aux alentours des habitations.

1.2 - Supplémentation

Les brebis au retour du pâturage vers 18 heures reçoivent une supplémentation à raison de 150 g de graines de coton et 150 g de tourteaux par animal et par jour.

La distribution se fait dans des mangeoires en nombre suffisant pour éviter les surconsommations et les sous-consommations.

1.3 - Prise de sang

Les prises de sang sont effectuées de mars à août 1991. Elles sont hebdomadaires. Les jours de prélèvement, le troupeau est retenu le matin à la bergerie jusqu'à la fin du travail.

Le sang est recueilli par ponction de la veine jugulaire avec un tube sous vide (vacutainer) hépariné qui est ensuite soigneusement identifié (n° de la brebis, date, race).

Le sang est centrifugé dès la fin des prélèvements à 2 500 tours par minute pendant 10 mn.

.../...

Le plasma est recueilli à l'aide d'une pipette Pasteur stérile dans des flacons en verre stériles et correctement identifiés (n° brebis, date, race).

N° brebis	Date
P.P ou T	

Nb : P.P. = peulh-pelh

T. = touabire.

Les échantillons sont ensuite conservés au congélateur (à -20°C) jusqu'au moment du transfert à Sangalkam.

Le transport des plasmas s'est fait dans des galcières remplies de glace pour éviter une décongélation. A l'arrivée, ils sont remis au congélateur jusqu'au moment du dosage.

.../...

2. DOSAGE DE LA PROGESTERONE

Le dosage radio-immunologique (RID) a eu lieu au laboratoire d'hormonologie de la Ferme expérimentale de Sangalkam, à l'aide du "Progesteron RIA-Kit" de l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (AIEA).

Il se déroule en trois phases simultanées : l'étalonnage de la courbe standard, le contrôle de qualité et le dosage des échantillons.

2.1 - Mode opératoire

- 1 - Les échantillons (lyophilisés) pour le contrôle standard et le contrôle de qualité sont mis en solution par l'addition de 1 ml d'eau distillée.
- 2 - Deux tubes normaux (sans anticorps) sont utilisés pour les T.C. (Total Compte : quantité d'hormone radio-active mise dans chaque tube). Ils portent les numéros 1 et 2.
- 3 - Les tubes marqués à l'Ac sont numérotés (à partir du n°3). Cette numérotation, fonction du nombre d'échantillons, se fait selon l'ordre suivant :

3-4 : Bo
5-16 : Standard
17-18 : QCA
19-20 : QCB
21-22 : QCC
23... : échantillons.
- 4 - Dans chaque tube (du n°5 jusqu'au n°16) sont placés 100 µl de chaque concentration de la courbe standard. On commence par la concentration la plus faible. Les cônes sont changés à chaque fois qu'on change de concentration.

N.B. : Bo : c'est la liaison maximale de l'hormone marquée en l'absence d'antigène "froid".

.../...

- 5 - 100 µl de la solution de contrôle sont déposés dans les tubes correspondants. La solution A dans les tubes n°17 et 18, la B dans les tubes 19 et 20 et la C dans les tubes 21 et 22. Les cônes sont changés à chaque fois qu'on change de solution.
- 6 - On dépose 100 µl de chaque échantillon à doser dans un tube; à partir du n°23. On utilise un cône pour chaque échantillon.
- 7 - 1 ml de la solution de progestérone marquée est déposé dans tous les tubes, au plus tard 5 mn après le début des opérations.
- 8 - L'ensemble des tubes d'un portoir est couvert par du papier aluminium ou parafilm. On laisse incuber pendant toute la nuit à la température ambiante.
- 9 - Le lendemain, décanter en versant d'un seul coup le portoir à l'exception du tube T.C, puis les laisser s'égoutter sur du papier absorbant pendant 2 à 3 mn.
- 10 - Les tubes sont placés un à un dans le spectromètre (compteur gamma), et on compte les nombres de coups pendant une minute (CPM = nombre de coups par minute).

2.2 - Méthode de contrôle de la qualité des dosages

Il faut vérifier :

- que la liaison maximale $\frac{B_0}{TC}$ est au moins égale à 30 %,
- qu'il y a au fur et à mesure du dosage diminution ou augmentation progressive des concentrations de la courbe standard,
- qu'il y a une différence des CPM pour les trois contrôles QCA, QCB et QCC.

.../...

2.3 - Analyses statistiques

2.3.1 - Calculs des différentes concentrations de la courbe standard

- On calcul les pourcentages de liaison pour les différentes concentrations de la courbe standard en rapportant leurs nombres respectifs de CPM sur les CPM de B_0 : $\frac{B}{B_0} \times 100$.

- Ces pourcentages de liaison sont rapportés soit sur un graphe logit-log pour obtenir une droite, soit sur un papier semi-log pour obtenir une courbe sigmoïde, soit sur un papier millimétré simple pour obtenir une courbe exponentielle. On obtient ainsi la courbe standard.

Pour notre expérience, la courbe standard a été tracée à l'aide de l'ordinateur. Elle répond à l'équation suivante :

$$y = \exp (a + bx)$$

avec y : la concentration en nmole/ml

x : le nombre de coups par minute (CPM)

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

2.3.2 - Calculs des différentes concentrations des échantillons

Le nombre de CPM des différents échantillons est introduit à l'ordinateur qui calcule le pourcentage de liaison, et à l'aide de la courbe d'étalonnage (courbe standard), la concentration en progestérone en nmole/ml.

Lors des différents dosages, les tests de contrôle de qualité effectués se sont avérés satisfaisants.

Pour l'analyse des données, les résultats sont exprimés en ng/ml en divisant par 3,18.

Il est retenu un taux seuil de 0,5 ng/nl comme témoin d'une activité ovarienne chez les brebis (MBAYE et Col., 1989).

L'analyse des données a été effectuée à l'ordinateur par la méthode de régression multiple.

CHAPITRE III

RESULTATS, DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

1. RESULTATS

1.1 - Etat général des brebis et croissance des agneaux

Pour la période allant de la mise bas à la lutte suivante, l'évolution de l'état général des brebis a été appréciée par le biais des variations de poids enregistrées.

Globalement, sur les 19 brebis peulh-peulh suivies, 18 ont enregistré des pertes de poids avec une moyenne de $3,6 \pm 2$ kg. Une seule brebis a réalisé un gain (1 kg). Pour les 23 touabire, 22 ont enregistré des pertes de poids avec une moyenne de $4,29 \pm 2,5$ kg. Une seule a réalisé un gain (3,2 kg).

La croissance des agneaux de 0 à 30 jours a été appréciée par le biais du GMQ (gain moyen quotidien).

Ainsi, pour les peulh-peulh et les touabire, les performances enregistrées sont respectivement de 161 ± 49 et 169 ± 67 g.

1.2 - L'activité ovarienne après agnelage

1.2.1 - Délai de reprise de l'activité ovarienne

Le délai moyen de reprise de l'activité ovarienne chez les brebis touabire et peulh-peulh est respectivement de 106 ± 45 et 96 ± 59 jours (voir histogramme n°1).

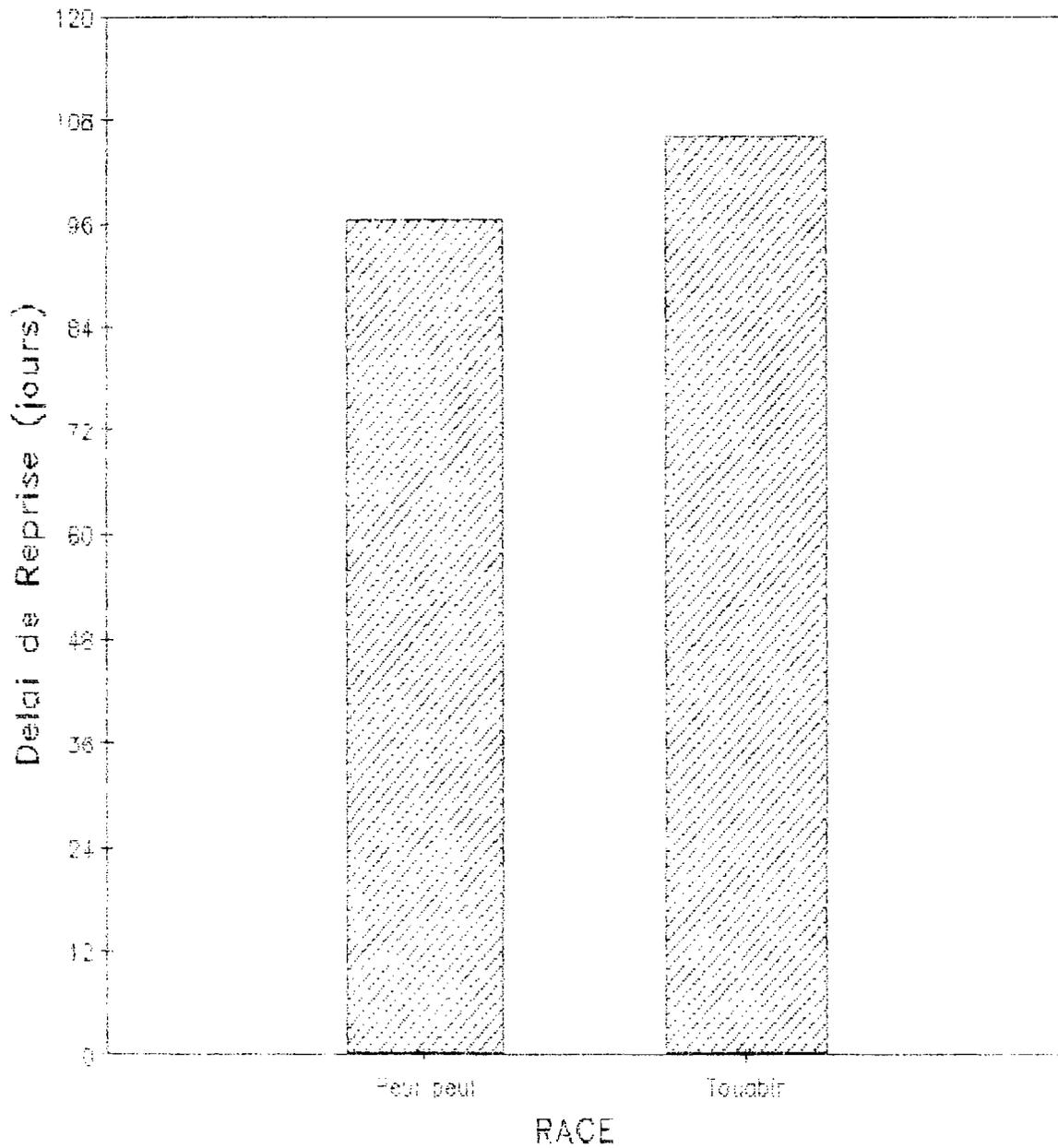
Toutefois, la reprise s'est effectuée de façon progressive.

En effet, au 53ème jour du post-partum, 6 femelles peulh-peulh soit 31,57 % ont manifesté une élévation du niveau de la progestérone plasmatique.

Ce taux passe à 63,15 % au 30ème jour pour atteindre 78,94 % au 124ème jour. Pour les touabire, au 53ème jour post-partum, 1 brebis, soit 4,34 % a manifesté une élévation du niveau de progestérone, ce taux passe de 52,18 % au 90ème jour pour atteindre 73,91 % au 124ème jour.

.../...

HISTOGRAMME No 1 : DELAIS DE REPRISE SELON LA RACE



La totalité des femelles a retrouvé son activité ovarienne au bout de 202 jours pour les peulh-peulh et 198 jours pour les touabire.

1.2.2 Evolution de l'activité ovarienne après le premier pic de progestérone

Globalement, sur les 19 brebis peulh-peulh ayant présenté une première élévation de la progestérone plasmatique, 14 soit 73,68 % ont manifesté une deuxième élévation dans un intervalle moyen de 60 jours.

Parmi ces 14 brebis, 7 ont présenté un troisième pic dans un intervalle de 44 jours.

Pour les touabires, sur les 23 brebis ayant présenté une première élévation de la progestérone plasmatique, 19 soit 82,6 % ont manifesté une deuxième élévation dans un intervalle moyen de 46 jours.

Parmi ces 19 brebis, 14 ont présenté un troisième pic de progestérone dans un intervalle moyen de 32 jours.

L'évolution de l'activité ovarienne cyclique semble être en rapport avec le poids à l'agnelage (voir tableau n°5).

Tableau n°5 : Poids moyen des brebis à l'agnelage et activité ovarienne cyclique

	Poids moyen (kg) des brebis avec 1 pic	Poids moyen (kg) des brebis avec 2 pics	Poids moyen (kg) des brebis avec 3 pics
Peulh-peulh	34 (5 brebis)	- *	37,3 ± 4,2 (7 brebis)
Touabire	40,3 ± 6,1 (4 brebis)	46,3 ± 2,2 (5 brebis)	45 ± 4,7 (14 brebis)

* Données non disponibles.

.../...

1.3 - Facteurs de variation de la reprise de l'activité ovarienne

1.3.1 - Le niveau de production laitière des brebis

Il est estimé par le biais du G.M.Q des agneaux de la naissance à 30 jours.

Les brebis qui reprennent plus tôt (avant 90 jours) ont des produits dont le G.M.Q. est inférieur à celui des produits des brebis qui reprennent tardivement (après 90 jours) aussi bien chez les peulh-peulh que chez les touabire (tableau n°6).

Tableau n°6 : Délai de reprise de l'activité ovarienne selon le G.M.Q. des produits

	PEULH-PEULH		TOUABIRE	
	G.M.Q. agneaux	G.M.Q. agnelles	G.M.Q. agneaux	G.M.Q. agnelles
Reprise avant 90 jours	152	142	181	141
Reprise après 90 jours	185	181	196	169

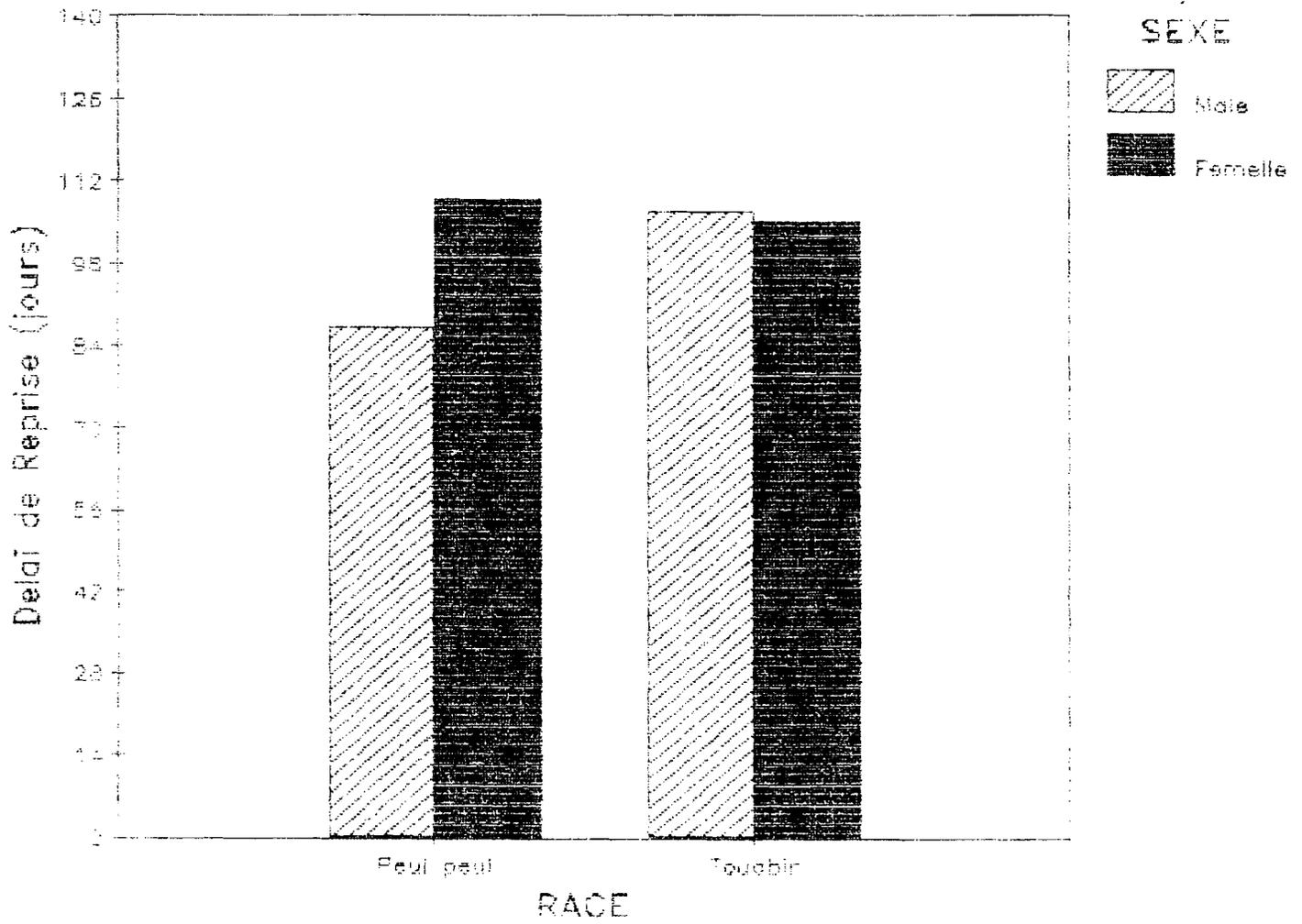
1.3.2 - Le sexe du produit

Pour les peulh-peulh, le délai moyen de reprise de l'activité ovarienne après la mise bas est plus court chez les brebis allaitant un produit mâle que chez celles allaitant un produit femelle ($87,7 \pm 55$ jours contre $109,4 \pm 63$).

Pour les touabire, les délais de reprise obtenus chez les brebis allaitant des produits mâles ou femelles sont sensiblement identiques ($107,3 \pm 46$ et $105,4 \pm 47,6$ jour ; voir histogramme n°2).

.../...

HISTOGRAMME No 2 : DELAIS DE REPRISE
SELON
LE SEXE DU PRODUIT



1.3.3 - L'état général de la brebis

Selon la méthode Stepwise, la perte de poids des brebis est responsable avec un coefficient de 44,7 % ($r = 0,447$) de l'allongement de la durée de l'anoestrus post-partum.

Dans le cas de cette expérience, l'équation de l'intervalle entre la mise bas et le premier pic de progestérone est :

$$\text{Intervalle} = 7,5 \text{ état général mère} + 129.$$

.../...

2. DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

2.1 - Etat général des brebis et croissance des agneaux

Malgré la supplémentation appliquée, la quasi-totalité des brebis a subi des pertes de poids.

Cependant, ces baisses sont moindres, comparées à celles observées par M. MBAYE et Col., 1990.

En effet, les pertes moyennes sont respectivement de $3,6 \pm 2$ et $4,29 \pm 25$ kg chez les peulh-peulh et les touabire contre une perte moyenne de 9,6 kg chez les deux races l'année précédente.

Par ailleurs, une brebis peulh-peulh et une touabire ont eu un gain de poids de l'ordre de 1 et 3,2 kg.

La supplémentation a eu un effet appréciable sur l'état général des brebis en réduisant sensiblement les pertes de poids entre la mise bas et la lutte.

En plus, la supplémentation a permis une meilleure croissance pondérale pour les agneaux.

Les G.M.Q. des agneaux peulh-peulh et touabire, respectivement de 161 ± 49 et 169 ± 67 sont supérieurs à ceux observés par MBAYE et Col., en 1990 (100 g).

Par ailleurs, ces valeurs sont supérieures à celles observées par SOW R., en 1982 au CRZ de Dahra (100 g en saison des pluies avec possibilité de chute jusqu'à 50 % de la valeur initiale en saison sèche).

2.2 - Délai de reprise de l'activité ovarienne

Chez les brebis peulh-peulh et touabire recevant une supplémentation de saison sèche, les délais moyens de reprise de l'activité ovarienne après l'agnelage sont respectivement de l'ordre de 96 ± 59 et 106 ± 45 jours.

.../...

Ces délais sont courts, comparés à celui enregistré par **MBAYE et Col.**, en 1990 sur des brebis des mêmes races dont l'alimentation était essentiellement basée sur un pâturage naturel.

La supplémentation est probablement la cause de la réduction sensible (de 5 mois à environ 3 mois) de l'anoestrus post-partum en saison sèche.

Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par d'autres auteurs.

En effet, selon **BERGER et GINISTY (1980)**, des brebis Djallonké allaitantes et soumises à une alimentation intense retrouvent leur capacité d'être fécondées dans un intervalle moyen de 43 jours après la mise bas.

LAHLOU-KASSI et Col. (1989) obtiennent une réduction de la durée de l'anoestrus post-partum (à environ 45 à 65 jours) chez des brebis D'Man soumises à un régime alimentaire intense et à une reproduction accélérée.

Par ailleurs, **GONZALEZ STAGNARO et al. (1980)** notent que l'anoestrus post-partum est court en saison des pluies (environs 69,1 jour) grâce aux conditions alimentaires très favorables.

Selon les races, les brebis peulh-peulh ont mieux réagi à la supplémentation que les touabire. Elles ont présenté un premier pic de progestérone dans un délai plus court (96 ± 59 contre 106 ± 45 jours) et un meilleur taux de reprise de l'activité ovarienne (63,15 contre 52,17 %) avant 3 mois. Cela atteste une meilleure adaptation probable de la race peulh-peulh aux conditions alimentaires de l'élevage extensif dans la zone sylvo-pastorale.

Cependant, ce délai demeure assez long si l'on sait que la brebis peut physiologiquement retrouver son activité ovarienne en moyenne 30 jours après le part.

Dans ce cadre, **YENIKOYE (1986)** observe un intervalle moyen entre la mise bas et le premier pic de progestérone plasmatique de 28 à 33 jours chez les brebis peulh du Niger.

.../...

Il précise par ailleurs, que dans des conditions alimentaires correctes, la brebis peulh peut être mise à la reproduction, 43 jours après l'agnelage.

Toutefois, il faut signaler que la qualité du pâturage naturel, en 1991, était particulièrement mauvaise.

En outre, sur le plan de la biomasse herbacée produite, les rendements sont relativement faibles : 350 à 400 kg de matière sèche par hectare contre 800 kg l'année précédente.

Une telle situation peut être à l'origine du délai de reprise assez long constaté sur les brebis, objet de notre étude.

A cela, s'ajoutent les effets de la chaleur accablante de la saison sèche chaude.

Dans ce sens, YENIKOYE (1986) parle d'arrêts cycliques du comportement d'oestrus et d'ovulation qui sont liés à l'augmentation de la photopériode et de la température.

THIMONIER et al. (1980) signalent l'effet néfaste de la chaleur sur la reproduction.

Par ailleurs, YOUNIS et al. (1988) observent chez la chèvre égyptienne, un taux d'oestrus plus faible en mai, lorsque les conditions environnementales sont difficiles.

En outre, toutes ces brebis suivies ont allaité leur agneau (au moins un agneau par brebis) jusqu'à 4 mois sauf une qui a perdu son agneau quelques jours après sa naissance.

Or, selon certains auteurs (PERERA et al., 1988 ; COGNIE et al., 1985), la tétée peut retarder la reprise de l'activité sexuelle après le part.

KANN et al (1975) constatent que la reprise de l'activité ovarienne est plus rapide chez les brebis tarées que chez les brebis allaitantes.

Ce délai assez long ne serait-il pas dû à l'allaitement ?

Une stratégie de sevrage précoce pourrait être préconisée afin de réduire ce délai.

La reprise de l'activité ovarienne s'est faite de manière progressive aussi bien chez les peulh-peulh que chez les touabire.

Les brebis ont réagi de façon variable à la supplémentation.

Si certaines ont repris dès le 33ème jour (3 peulh-peulh et 1 touabire), d'autres sont allées jusqu'à 200 jours. Est-ce une variation individuelle ?

2.3 - Evolution de l'activité ovarienne après le premier pic de progestérone

L'évolution variable de cette activité ovarienne constatée semble être en rapport avec le poids de la brebis à la mise bas.

En effet, les brebis les plus lourdes, aussi bien chez les peulh-peulh et chez les touabire (poids moyens respectifs $37,3 \pm 4,2$ et $45 \pm 4,7$) ont présenté une activité ovarienne plus régulière que les brebis moins lourdes (34 kg en moyenne chez les peulh-peulh et $40,3 \pm 6$ chez les touabire).

Ainsi, le poids à la mise bas serait un facteur déterminant sur la reprise de l'activité ovarienne après les agnelages de saison sèche dans les conditions environnementales de la zone sylvo-pastorale.

2.4 - Facteurs de variation de la reprise de l'activité ovarienne

2.4.1 - Niveau de production laitière

D'une manière générale, les brebis qui ont repris les premières sont celles qui allaitent des produits qui ont les G.M.Q. (gain moyen quotidien) les plus faibles.

On constate que 72,72 % des peulh-peulh et 60 % des touabire qui allaitent un produit mâle et qui ont repris avant 90 jours, le G.M.Q. de leurs agneaux est respectivement de 152 et 181 g contre 185 et 196 g chez celles qui ont repris tardivement, c'est-à-dire, après 90 jours.

On observe le même phénomène pour les produits femelles : 50 % des peulh-peulh et 46,1 % des touabire qui allaitent un produit femelle et qui ont repris avant 90 jours, le G.M.Q. de leurs agneaux est respectivement de 142 et 141 g contre 181 et 169 g chez celles qui ont repris tardivement.

Si on sait que la croissance de l'agneau est corrélée positivement à la production laitière de la mère durant les premiers mois de sa vie (RICORDEAU et BOCCARD, 1961), on peut admettre que les brebis qui ont repris les premières ont eu les productions lactières les plus faibles.

Cela est conforme aux observations de MBAYE et Col. (1990) et de SCHAM et al. (1978) selon lesquelles la reprise de l'activité sexuelle est plus rapide chez les brebis à faible potentiel laitier.

2.4.2 - Etat général de la brebis

Selon nos résultats, tout facteur qui entraîne une dégradation de l'état général de la brebis engendre un retard de la reprise de l'activité ovarienne après l'agnelage.

Une alimentation correcte après la mise bas est donc nécessaire pour favoriser cette reprise dans les meilleurs délais.

Cependant, si toutes les brebis du lot expérimental ont perdu du poids durant la période d'observation (de mars 1991 à août 1991), cela n'empêche pas que 63,15 % des peulh-peulh et 52,18 % aient repris dans un délai inférieur à 3 mois.

Il s'agit de voir jusqu'à quelle limite la perte de poids n'entraîne pas de perturbation de l'activité ovarienne après l'agnelage en saison sèche.

.../...

2.5 - Perspectives

Ce travail mérite d'être poursuivi en prenant compte d'autres facteurs comme :

- l'effet de l'allaitement sur la reprise de l'activité sexuelle : pratique de sevrage précoce,
- l'observation des chaleurs,
- l'effet bélier.

En outre, des tests alimentaires adéquats devront être menés, pour voir jusqu'à quel niveau l'altération de l'état général des brebis peut être compatible avec une reprise d'une activité ovarienne régulière dans le cadre d'un élevage extensif ovin économiquement rentable.

CONCLUSION GENERALE

Le Sénégal est un pays d'Afrique intertropicale. Sa population est évaluée à 7 millions d'habitants dont 70 % de ruraux. La croissance démographique, comme dans la plupart des pays du Tiers Monde, est importante (3 % par an).

L'économie sénégalaise est basée en grande partie sur le secteur primaire où l'élevage contribue pour 32 % soit 6,5 % du P.I.B. national.

Cependant, malgré la vocation agropastorale de cette nation en développement, nous assistons depuis 1960 à une baisse progressive du niveau de consommation en viande par habitant. De plus les importations en viande et en animaux sur pieds ne cessent d'augmenter (bovins, moutons pour la Tabaski).

Une telle situation a amené les autorités à adopter une nouvelle politique de l'élevage qui vise une intensification des productions animales mais aussi une amélioration de la productivité des petits ruminants.

Dans ce cadre, une maîtrise des facteurs de la reproduction est indispensable.

Dans les systèmes d'élevage ovin extensif de la zone sylvo-pastorale où l'alimentation est aléatoire pendant la longue saison sèche, le rythme de reproduction est relativement lent. Cela serait dû à un anoestrus post-partum assez long (5 mois) après des mises bas de saison sèche.

Une alimentation déficitaire serait à l'origine de ce phénomène.

Une amélioration des conditions alimentaires devrait permettre de réduire les intervalles entre mises bas et d'augmenter le nombre d'agnelages par an.

L'objectif de ce travail était d'évaluer chez des brebis peulh-peulh et touabire, ayant agnelé en saison sèche, les effets d'une supplémentation journalière basée sur l'utilisation de 150 g de tourteaux d'arachide et 150 g de graines de coton sur la reprise de l'activité ovarienne cyclique.

.../...

Des prises de sang hebdomadaires ont permis de doser la progestérone plasmatique par la méthode radio-immunologique.

L'analyse informatique des données nous a permis de conclure les résultats suivants :

- le délai moyen de reprise de l'activité ovarienne chez les brebis touabire et peulh-peulh est respectivement de 106 ± 45 et 96 ± 59 jours. Nous avons obtenu donc une réduction sensible de l'anoestrus post-partum par rapport à ce qui a été observé en 1990 (de 5 à environ 3 mois) ;
- la reprise de l'activité ovarienne s'est faite de manière progressive, ce qui atteste de l'existence de variations individuelles ;
- cependant, ce délai demeure assez long par rapport à ceux observés ailleurs. Les conditions environnementales particulièrement difficiles pour la saison sèche 1991 (alimentation, chaleur...) en seraient probablement les causes malgré la supplémentation ;
- l'évolution de l'activité ovarienne après le premier pic de progestérone est variable et semble être en rapport avec le poids de la brebis à la mise bas. Les brebis les plus lourdes à l'agnelage chez les deux races ont présenté une activité ovarienne régulière ;
- le niveau de production laitière de la mère, apprécié par le biais du gain moyen quotidien des produits, influe sur la reprise de cette activité ovarienne. Les brebis à faible potentiel laitier sont les premières à présenter un pic de progestérone ;
- si le sexe du produit a un effet chez les peulh-peulh (les brebis qui allaitent des produits mâles reprennent plus tôt), son influence n'est pas sensible chez les touabire ;
- enfin, tout facteur qui entraîne une dégradation de l'état général de la brebis peut engendrer un retard de la reprise de l'activité ovarienne.

.../...

Toutefois, la supplémentation a un effet appréciable sur l'état général des brebis. Elle a permis de réduire les pertes de 9,6 kg observées l'année précédente à 4 kg entre la mise bas et la lutte. En plus, elle a engendré une meilleure croissance des agneaux.

Ce travail mérite d'être poursuivi en intégrant d'autres facteurs comme l'effet de l'allaitement, l'effet bélier et l'observation des chaleurs.

Il s'agira enfin de définir la limite de comptabilité entre l'altération de l'état général et une activité ovarienne régulière dans le cadre d'un élevage extensif ovin économiquement rentable.

BIBLIOGRAPHIE

1 - ALLDEN (W.G.)

Undernutrition of the Merino sheep and its sequelae : I : The growth and development of lambs following prolonged periods of nutritional stress.

III : The effect on lifetime productivity on growth restriction composed at two stages of early post natal life in a mediterranean environment.

Aust. Jour. Agric. Rev., 19, 1968 : 621-638.

2 - ANONYME

ATLAS National du Sénégal.

Paris : Jeune Afrique, 3è éd., 1983, 71p.

3 - ANONYME

FAO : les systèmes pastoraux sahéliens, Rome, 1977, 300 p.

4 - BOTKIN (M.P.)

Post-weaning performance in Columbia and corriedale lambs.

Jour. of An. Sci., 23, 1964 : 132-135.

5 - BERGER (Y.), GINISTY (L.)

Bilan de quatre années d'études de la race ovine Djallonké en Côte d'Ivoire.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1980, 33 (1) : 71-78.

6 - BRANCKAERT (P.), VALLERAND (F.)

Production de viande à partir des petits ruminants en Afrique Centrale.

Colloque OCAM sur l'élevage ; Fort-Lamy, 8-13 décembre 1969.

7 - CHARRAY (J.), COULOMB (J.), HAUMESSER (J.B.),

PLANCHEREAULT (D.) et PUGLIESE (P.L.)

Les petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest : Synthèse des connaissances actuelles.

Maisons-Alfort : IEMVT, 1980 : 295.

8 - COGNIE (Y.), SCHIRAR (A.), LOUAULT (N.) et MARTINET (J.)

Effets du tarissement et l'allaitement sur la réapparition des activités sexuelles et ovariennes et sur les concentrations plasmatiques de LH, FSH et progestérones après la parturition chez les brebis préalpes du Sud ATP.

"Productivité numérique", 1985.

- 16 - DIOP (A.T.), RICHARD (D.), BABENE (D.)
La constitution de réserves fourragères par fenaison.
LNERV/Zoot., n°28/Agrosto., mars 1990.
- 17 - DOUTRE (M.P.), CALVET (H.), DENIS (J.P.)
Une constante du Ferlo : l'élevage, ses origines, ses problèmes,
nécessité d'une solution.
Sém. de décideurs en matière d'environnement.
UNESCO. Prog. form. pour l'environnement. EDEP-UNEP-SIDA,
Dakar 12-13 janvier 1975.
- 18 - DOUTRESSOULE (G.)
L'élevage ovin en A.O.F.
Paris : LAROSE, 1947 : 597 p.
- 19 - DUMAS (R.)
Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad.
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1980, 33 (2) : 215-233.
- 20 - DUMAS (R.), RAYMOND (N.)
L'élevage des petits ruminants dans les circonscriptions de Kaya,
Oualingouya et du Sahel.
Paris : SEDES, 1974 : 273 p.
- 21 - DYRUMUNDSSON (O.R.)
Natural factors affecting puberty and reproduction performance
in live lambs.
Rev. liv. Prod. Sci., 1981 8 : 55-65.
- 22 - EDEY (T.N.)
National stress and pre-implantation mortality in Merino sheep.
General discussion and conclusion.
Jour. of Agric. Sci. Camb., 1970, 74 : 19-204.
- 23 - FALL (M.)
Caractéristiques de l'élevage des petits ruminants chez les Wolofs
dans la zone de Dahra-Djoloff (Sénégal).
Th. Méd. Vét. : Dahra, 1989, n°52.

- 24 - FRANCE / MINISTERE DE LA COOPERATION ET DDU DEVELOPPEMENT
Mémento de l'Agronome.
4ème édition, Paris, France, 1991 : 1635 p.
Collection "techniques rurales en Afrique".
- 25 - FARREL (D.J.), LENG (R.A.), CORBETT
Undernutrition in grazing sheep. I : changes in the composition
of the body, blood and rumen contents.
Aust. Journ. Agric. Rev., 23, 1972 : 483-497.
- 26 - FAUGERE (O.), FAUGERE (B.), MERLIN (P.) et MOULIN (C.H.)
L'élevage des petits ruminants dans la zone de Louga (PPR).
Dakar : ISRA/IEMVT/CIRAD, 1989 : 139 p.
- 27 - FREDET (R.)
L'élevage au Sénégal.
Rev. Ethnozootechnie, 1979, 24 : 95-99.
- 28 - FREDERIKSEN (K.R.), PRICE (D.A.), BLACKWELL (R.L.)
Environmental factors affecting rate and efficiency of gain and other
traits in Rambouillet lambs.
Journ. of Ani. Sci., 1967, 26 : 667-673.
- 29 - GAILLARD (Y.)
Caractéristiques de la reproduction de la brebis Oudah.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1979, 32 (3) : 285-290.
- 30 - GARBA (L.)
Production des moutons peulh-peulh au CRZ de Dahra.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1986, n°25.
- 31 - GONZALEZ-STAGNARO (C.), GOYCO CHERA-LLAQUE (J.),
PEROZO-GORY (F.)
Reproductive efficiency of West African heir sheep in commercial flocks in
arid region.
9th Inter. Cong. on Ani. Reprod. and Art. Ins., Espagne, 1980.

32 - GUEYE (E.H.)

Les pays sahéliens :

1. Développement et vulgarisation dans le domaine pastoral
2. Education et formation dans le domaine pastoral.

In FAO EMSAR II.

33 - GUN (R.G.)

The effects of two nutritional environment from 6 week prepartum to 12 months of age lifetime performance and reproductive potential of scottish blackface ewes in two adult environment.

An. Prod., 1977, 25 : 155-164.

34 - HAFEZ (E.S.E.)

Studies on the breeding season and reproduction of the ewe.

Journ. Agric. Sci., 1952, 42 : 189-265.

35 - HAFEZ (E.S.E.)

Reproduction in animal farm.

Lea Febriger : 1, 3è éd. : 480 p.

36 - HAUMESSER (J.B.), GERBALDI (P.)

Observations sur la reproduction et l'élevage du mouton Oudah nigérian.

Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1980, 32 (2) : 93-101.

37- I.T.O.V.I.C.

L'élevage ovin

Nou. Ency. des Con. Agri., HACHETTE, 1978 : 255 p.

38 - KANN (G.) and MARTINET

Prolactia levels and duration of post-partum anoestrus in lactating ewe.

Rev. Nat., 1975, 63 : 257 p.

39 - KHALAF (A.M.), DONEY (D.L.), BAYTER (J.J.A.)

A note concerning the effects of ewe nutrition and colostrum deprivation on young lambs.

Journ. An. Prod., 1979, 29 : 441-413.

.../...

- 40 - KHALIFA (H.A.A.), DUAYFI (A.A.)
A study of some reproduction and productive traits in a flock of Awassi sheep in Jordan.
World Rev. of An. Prod., 1979, 15 (3) : 29-33.
- 41 - KILEEN (I.D.)
The effects of body weight and level of nutrition before, during and after joining on ewe fertility.
Aust. Journ. of Agric. and Ani. husb., 1967, 7 : 126-136.
- 42 - LAHLOU KASSI (A.), BERGER (Y.M.), BRADFORD (G.E.), BOUKLIQ (R.), TIBARY (A.), BERQAOUI (L.) and BOUJENANE (I.)
Performance of D'Man and Sardi sheep on aculerated lambing. I : Fertility, litter size, post-partum anoestrus and puberty.
Small Run. Res., 1989, 2 : 225-239.
- 43 - LAMOND (D.R.), PELLETIER (R.G.) and KENNEDY (S.W.)
Influence of season and nutrition on luteal plasma progesteron in Rambouillet awes.
Journ. Agric. Sci., 1972, 34 : 626-629.
- 44 - LAN (R.D.)
Reproduction in young sheep : some genetic and anvironmental sources of variation.
Journ. Reprod. Fert., 1978, 52 : 427-436.
- 45 - Mac MANNUS (W.R.), REID (J.T.), DONALDSON (L.E.)
Studies of compensatory growth in sheep.
Journ. Agric. Sci. Camb., 1972, 79 : 1-12.
- 46 - MBAYE (M.)
La reproduction ovine de 1975 à 1982 au CRZ de Dahra : Bilan et perspectives
Dakar, ISRA, 1983 : 15 p.
- 47 - MBAYE (M.), DIOP (P.E.H.), WANE (A.)
Le cycle sexuel chez les brebis peulh-peulh, touabire et Djallonké au Sénégal étude de l'évolution de la progestérone et de la durée du cycle.
Dakar, LNERV/Zoot., 1989, n°54 : 16 p.

- 48 - MBAYE (M.), THIAM (M.M.), NDIAYE (M.)
Etude de la reprise de l'activité sexuelle cyclique après l'agnelage chez les brebis peulh-peulh et touabire.
Dakar, LNERV/Zoot., 1991, n°0035 : 12 p.
- 49 - MEAKER (H.J.), NIEKERK (C.H.)
Birth mass and neonatal mortality of lambs as affected by level on nutrition of the ewe.
Journ. An. Sci., 1977, 7 : 25-26.
- 50 - NDIAYE (A.L.)
Sélection et/ou alimentation dans les pays en voie de développement ; besoins généraux des populations.
1er Congrès mondial de génétique appliqué à l'élevage.
Madrid, 1974 : 367-383.
- 51 - NDIAYE (V.)
Utilisation des phosphates naturels dans l'alimentation des bovins tropicaux : Cas du Sénégal.
Th. Doct. Méd. Vét., Dakar, 1986, n°21.
- 52 - PAGOT (J.)
Influence en zone tropicale de l'amélioration des conditions d'entretien sur le rendement d'un troupeau de taurins.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1958, 11 (2) : 213-222.
- 53 - PEART (J.N.)
The effect of different levels of nutrition during late pregnancy on the subsequent milk production on Blackface ewes and on the growth of their lamb
Journ. Agric. Sci. Camb., 1977, 68 : 365-371.
- 54 - PERERA (B.M.A.O.), KURUWITA (V.Y.), MOHAN (V.)
CHANDRATILAKE (D.), KARUNARATUE (A.M.)
Effects of some managerial factors on post-partum reproduction in buffaloes and goats.
Acta Veterinaria Scandinavica, 1988 : 91-100.

- 55 - **PFANDER (W.H.)**
Animal nutrition in the tropics : Problems and solutions.
Journ. of An. Sci., 1971, 33 (4) : 843-849.
- 56 - **RATTRAY (P.V.), TRIGGT (E.)**
Minimal feeding of pregnant ewes.
Proc. of New Zea. of An. Prod., 1979, 39 : 242-250.
- 57 - **RICORDEAU (G.), BOCCARD (R.)**
Relation entre la quantité de lait consommé par les agneaux et leur croissance.
An. Zoot., 1961, 10 (2) : 113-125.
- 58 - **ROBINSON (J.J.), FRASER (C.), CORSE (E.L.), GILL (J.C.)**
Reproductive performance and protein utilization in pregnancy of sheep
conceiving at eight months of age.
An. Prod., 1971, 13 : 653-660.
- 59 - **SCHAM (D.), SCHALLENBERGER (E.), MENZER (C.H.), STANGC (J.),
ZOTTMEIER (K.), HOFFMAN (B.) and KARG (H.)**
Profiles of LH, FSH and progesteron in post-partum dairy cows and their
relationship to the commencement of cycle fonction, 1978.
- 60 - **SENEGAL / MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE**
Direction de l'Elevage. Statistique et rapports annuels de 1970 à 1986.
- 61 - **SENEGAL / MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE**
Direction de l'Elevage : Plan d'action pour l'élevage, 1988 : 76 p.
- 62 - **SENEGAL / MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE**
Direction de l'Elevage : Plan d'action pour une autosuffisance en mouton de
Tabaski au Sénégal, 1992 : 14 p.
- 63 - **SOW (R.S.)**
Etude de quelques problèmes de l'élevage ovin dans la zone sylvo-pastorale
sénégalaise : Analyse des performances des races peulh-peulh et touabire au
CRZ de Dahra.
Th. 3ème cycle. INP. Toulouse, n°142. 1982.

- 64 - SOW (R.S.), FAUGERE (O.), ABASSA (P.K.), ALLY (M.A.)
MBAYE (M.), DEME (M.) et DIOUF (D.)
Caractéristiques de la reproduction chez les ovins élevés en milieu traditionnel
de Dahra-Djolloff (Sénégal).
Dahra/CRZ, 1991, n°106.
- 65 - SOW (R.S.), THIONGANE (P.I.), TCHAMUTCHIAN (L.)
Bilan de cinq années d'études des moutons peulh-peulh et touabire au
CRZ de Dahra-Djolloff.
In Rev. Sci. Rech. Agric. et halieut., 1988, 1 : 80-89.
- 66 - TCHAKERIAN (E.)
Elevage ovin naisseur - éleveur en milieu agropastoral. Structure
d'exploitation du Boulel.
Bambey (Sénégal), CNRA, 1979 : 4 p.
- 67 - THATCHER (W.W.)
Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation.
Journ. Dairy Sci., 1974 : 57-360.
- 68 - THERIEZ (M.)
Alimentation et reproduction de la brebis.
B.T.I.A., 1982, 23 : 22-26.
- 69 - THIMONIER (J.), MAULON (P.)
Variations saisonnières du comportement d'oestrus et des activités ovariennes
et hypophysaires chez les ovins.
Ann. Biol. Ani. Bioch. Biophy., 1969, 9 (2) : 233-250.
- 70 - THOMSON (E.F.), BICKEL (H.), SCHURCH (A.)
Growth performance and metabolic changes in lamb and stress after mild
nutritional restriction.
Journ. Agric. Sci. Camb., 1982, 98 : 183-194.

- 71 - **TWARDOCK (A.R.), SYMONDS (H.W.), SANSON (B.F.), ROWLANDS (G.J.)**
The effects of litter size upon foetal growth rate and the placenta transfer of calcium and phosphours in superovulated Scottish half-breed ewes.
Br. Journ. Nat., 29, 1973 : 473-446.
- 72 - **VALLENZA (J.)**
Surveillance continue de pâturages naturels sahéliens sénégalais ; résultats de 1974 à 1978.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1981, 34 (1) : 83-100.
- 73 - **VALLERAND (F.)**
Réflexions sur l'utilisation des races locales en élevage africain : exemple du mouton Djallonké dans les conditions physiques et sociologiques du Cameroun.
Th. INP., 1979, n°71.
- 74 - **VALLERAND (F.), BRANCKAERT (P.)**
La race ovine au Cameroun : Potentialités zootechniques, conditions d'élevage, avenir.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1975, 28 (4) : 523-545.
- 75 - **WANE (A.)**
Etude des caractéristiques du cycle sexuel chez les brebis sénégalaises de race Djallonké, touabire et peulh-peulh par radio-immuno-dosage de la progestérone.
Th. Méd. Vét., Dakar, 1989, n°55.
- 76 - **WHEELER (A.G.), LAND (R.B.)**
Seasonal variation and ovarian activity of Finish Landrace, Tasmanian Merino and Scottish Blackface ewes.
An. Prod., 1977, 24 : 363-376.
- 77 - **WIERNER (G.), HAYTER (S.)**
Body size and conformation in sheep from brith to maturity as affected by breed, cross breeding maternal other factors.
Ani. Prod., 1974, 19 : 47-65.

.../...

78 - WILSON (R.T.)

The productivity of Sahel goats and sheep under transhumant management in northern Burkina Faso.

Bul. of. An. health and prod. in Af., 1988, 26 : 348-355.

79 - YENIKOYE (A.)

Etude de l'endocrinologie sexuelle et de la croissance folliculaire chez la brebis nigérienne de race peulh : influence de la saison de reproduction.

Th. Doct. es. sc. Nat., 1986, Université François-Rabelais, Tours.

80 - YOUNIS (A.A.), EI GABOORY (I.A.), EI TAWIL (E.A.)

Age at puberty and possibility of early breeding in Awassi ewes.

Journ. Agric. Sci. Camb., 1978, 90 : 255-260.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, Fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le Monde, je promets et je jure devant mes maîtres et aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire,
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays,
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire,
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation".

"QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE
QUE JE ME PARJURE".

L E C A N D I D A T

VU
LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRE

LE PROFESSEUR, RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____

DAKAR, LE _____

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE
L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR