

TD91.23

UNIVERSITE CHEIKH ANTA-DIOP — DAKAR

ÉCOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MÉDECINE VÉTÉRINAIRES  
(E. I. S. M. V.)

ANNEE 1991 N° 23



ÉCOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MÉDECINE  
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR  
1991

# CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'HEMATOLOGIE DU MOUTON DJALLONKE DANS LA REGION DE KOLDA (Sénégal)



## T H E S E

présentée et soutenue publiquement le 25 Juillet 1991  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar  
pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE  
(DIPLOME D'ETAT)

par

**Mamadou Bobo SOW**

né le 16 Décembre 1964 à VELINGARA (Sénégal)

- Président du jury : Monsieur François DIENG  
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Membres : Monsieur Louis Joseph PANGUI  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar  
Monsieur Malang SEYDI  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Théodore ALOGNINOUBA  
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Directeur de Thèse : Docteur Magatte NDIAYE  
Chercheur au Laboratoire National d'Élevage et de Recherches Vétérinaires

-----  
Scolarité

MS/fd

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT  
-----

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Tété	KPONMASSI	Moniteur
Donguila	BELET	Moniteur

2. - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Nahé (Mlle)	DIOUF	Moniteur
Alpha Mamadou	SOW	Moniteur

3 - ECONOMIE - GESTION

Cheikh	LY	Assistant
Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante

5 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES  
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAQA)

Malang	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Yvan	JOLY	Assistant
Mamadou	NDIAYE	Moniteur

6 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE -  
PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur Titulaire
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Amadou Ndéné	FAYE	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean	BELOF	Maître-Assistant
Mamadou Bobo	SOW	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE  
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore	ALOGNINOUBA	Maître de Conférences Agrégé
Roger	PARENT	Maître-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Yalacé Y.	KAZORET	Assistant
Ernest	AGOSSOU	Moniteur

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Maître de Conférence Agrégé
Mallé	FALL	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE -  
PHARMACODYNAMIE

Alassane	SENE	Professeur Titulaire
MOUSSA	ASSANE	Maître de Conférences Agrégé
Sani	GAMBO	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE  
BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Cermain Jérôme	SANADOCO	Maître de Conférences Agrégé
Baba Traoré	FALL	Moniteur

11 - ZOOLOGIE - ALIMENTATION

Pafou	CONCRET	Maitre-Assistant
Hachimou	IBRAHIMA	Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX  
ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Alphonse	COULIBALY	Moniteur
----------	-----------	----------

II. - PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE  
Professeur  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP

Alain LECOMTE  
Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP

Sylvie (Mme) GASSAMA  
Maître de Conférences Agrégée  
Faculté de Médecine et de  
Pharmacie  
Université Ch. A. DIOP

- BOTANIQUE - AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA  
Professeur  
IFAN - Institut Ch. A. DIOP  
Université Ch. A. DIOP

- GENETIQUE

Racine SOW  
Chercheur à l'ISRA  
Directeur C.R.Z. Dahra

III. - PERSONNEL EN MISSION

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

S. GEERTS

Professeur  
Institut Médecine Vétérinaire  
Tropicale - ANVERS (Belgique)

L. KILANI

Professeur  
ENV SIDI THABET (Tunisie)

- PATHOLOGIE PORCINE-ANATOMIE  
PATHOLOGIQUE GENERALE

A. DEWAELE

Professeur  
Faculté de Médecine Vétérinaire  
COLEGHEM - (Belgique)

- ANATOMIE

Y. LIGNEREUX

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE AVIAIRE

M. ZRELLI

Maître de Conférences Agrégé  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire SIDI THABET - (Tunisie)

- - PATHOLOGIE DU BETAAIL

P. BEZILLE

Professeur  
ENV - LYON (France)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE

A. AMARA

Maître de Conférences Agrégé  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire SIDI THABET (Tunisie)

- IMMUNOLOGIE

N. (Mlle) HADDAD

Maître de Conférences Agrégée  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire SIDI THABET (Tunisie)

- MICROBIOLOGIE

J. OUDAR

Professeur  
ENV - ALFORT (France)

- ZOOTECNIE - ALIMENTATION

A. BENYOUNES

Maître de Conférences Agrégé  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire SIDI THABET (Tunisie)

B.M. PARAGON

Professeur  
ENV - ALFORT (France)

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

- - DENREOLOGIE

J. FOZIER

Professeur  
ENV - ALFORT (France)

- PHYSIQUE ET CHIMIE  
BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. DENARD

Professeur  
ENV - TOULOUSE (France)

- PHARMACIE - TOXICOLOGIE

G. KECK

Professeur  
ENV - LYON (France)

## INTRODUCTION

Le sang, du latin "sanguis", est un liquide rouge qui circule dans les veines, les artères et les capillaires de l'organisme.

Le sang est un tissu conjonctif dans lequel il y a très peu de fibres et les cellules baignent dans une substance fondamentale très liquide: le plasma.

Les cellules sanguines sont formées à partir des organes statiques que sont: la moelle osseuse, les ganglions lymphatiques et le système réticulo-endothélial ou réticulo-histiocytaire.

Le plasma est la partie du sang qui diffuse dans les espaces interstitiels, il constitue avec la lymphe le milieu intérieur. C'est ce milieu qui baigne les cellules de l'organisme animal.

Le sang assure deux types de fonctions;

- d'une part, grâce aux globules rouges le sang approvisionne les cellules de l'organisme en oxygène et en éléments nutritifs,

- d'autre part, il est responsable de l'élimination des sous-produits du métabolisme

cellulaire. Les leucocytes assurent en outre la défense de l'organisme contre les agents pathogènes.

Il existe, au sein de l'organisme, un mécanisme de régulation très complexe qui maintient constants les populations cellulaires et les constituants sanguins non cellulaires.

Aussi, chaque fois qu'il survient une perturbation quelconque de l'état normal, celle-ci provoque au niveau de la composition du sang des troubles qui peuvent être suffisamment marqués pour faire évoluer des symptômes cliniquement décelables ou alors n'être mis en évidence que grâce à l'utilisation des techniques de laboratoire adéquates.

En Afrique, l'étude du sang des animaux domestiques, en particulier celui des ovins, n'a pas, à ce jour, suscité un vif intérêt contrairement en Europe où l'hématologie des animaux domestiques est si bien connu qu'il existe des ouvrages spécialisés dont l'un des plus connus est le **VETERINARY HEMATOLOGY** de SCHALM (36) En effet, le vétérinaire en Afrique a été surtout, préoccupé par la prophylaxie des grandes épizooties et par l'amélioration zootechnique des animaux domestiques.

A présent les grandes avancées réalisées dans ces deux domaines lui permettent d'envisager une approche individualisée de son action sanitaire.

Cette action sanitaire individualisée suppose une bonne maîtrise de la sémiologie médicale des animaux ciblés; alors, Il nous est donc venu l'idée de poser les jalons de l'hématologie du mouton Djallonké car les efforts d'amélioration du cheptel se traduiront dans les prochaines années par l'apparition de reproductrices de haute valeur économique qu'il faudra protéger et soigner.

Aussi avons-nous étudié deux paramètres hématologiques de cette race ovine, dont la connaissance est fondamentale pour un meilleur suivi épidémiologique des troupeaux ovins dans la région de Kolda: l'hématocrite et la formule leucocytaire

Les troupeaux des régions sud du pays sont constitués de sujets appartenant à la race Djallonké. Celle-ci est réputée trypanotolérante et bien adaptée aux spécificités écologiques des zones sud-soudaniennes du Sénégal. Le mode de gestion de ces troupeaux adopté par les agropasteurs casamançais leur confère une structure constituée à 75% de brebis adultes. Les mâles étant régulièrement exploités dès l'âge d'un an. En effet, le mouton mâle tient une place importante dans la vie des populations de cette région: vente, abattage

pour autoconsommation et à diverses occasions; réception , cérémonies familiales ou religieuses .

Cette structure des troupeaux justifie notre choix d'approfondir en priorité la connaissance de la sémiologie hématologique de la femelle Djallonké adulte.

Après une étude sur les généralités concernant le mouton Djallonké nous traiterons successivement:

- De la spécificité hématologique chez les ovins.
- Des résultats et discussions.

## CHAPITRE I GENERALITES

### INTRODUCTION

Ce travail a été effectué dans la région de Kolda et porte sur des brebis Djallonké. Dans ce chapitre nous étudierons successivement:

- le type d'animaux étudié
- les Caractères zootechniques du mouton Djallonké
- l'environnement physique du mouton Djallonké
- le système d'élevage
- l'environnement sanitaire du mouton Djallonké.

### Ière partie : le type d'animaux étudié

Cette étude a été exclusivement menée sur des femelles Djallonké âgées d'un an au moins. Les femelles constituent l'essentiel de la structure des troupeaux traditionnels. Elles sont exploitées exclusivement comme reproductrices et sont présentes en nombre au niveau de toutes les classes de I à sans former une pyramide des âges; graphiques I, II, III, IV :

Ceci, contrairement aux mâles qui sont rarement achetés mais plutôt consommés ou vendus à diverses occasions avant le sale.

Le renouvellement génétique des troupeaux est assuré par l'introduction des femelles achetées ou confiées.

Les femelles adultes constituent donc le groupe le plus important pour la pérennité du troupeau.

A ce titre il importe d'approfondir la connaissance de leur spécificité physiopathologique.

Nous nous proposons de contribuer à cet objectif à travers des tests hématologiques courants, à la portée du praticien et du chercheur. Tests qui sont à même de permettre une appréciation de l'état nutritionnel, parasitaire et infectieux d'un sujet. Appliqués aux groupes de femelles adultes, ces tests donnent des indications précieuses sur le profil nutritionnel, hémoparasitaire et infectieux du troupeau.

## 2è partie : Les caractères zootechniques du mouton Djallonké

Le mouton Djallonké, composante exclusive de la race ovine dans la région de Kolda, fait partie de ces races ovines dites naines.

Dans la description des races ovines en l'Afrique, PIERRE (29) distinguait deux types de mouton Djallonké suivant la taille en grand et petit Djallonké. CURASSON (5) estime qu'il ne faut pas pousser aussi loin la différenciation ; en effet ces moutons ont, d'une part, une origine commune et d'autre part, des caractères zootechniques peu variables, mais du fait d'un mode de vie variable, il y a eu des différences de conformation.

DOUTRESSOULE, 1947 (11) décrit ainsi le mouton Djallonké, "le mouton Djallonké encore appelé mouton guinéen ou mouton noir d'Afrique Occidentale, présente les caractères morphologiques suivants :

- l'aspect est hypométrique, rectiligne et médioligne,

- la tête est forte avec un front plat et un chanfrein légèrement busqué chez le mâle. Le crâne est large et le museau épais,

-les cornes sont moyennement développées chez le bélier, prismatiques, larges à la base, dirigées en arrière puis en avant formant ainsi une spirale et demie. Nous avons remarqué qu'à Kolda les cornes sont absentes chez la femelle,  
-les oreilles sont minces étroites et tombantes,

- l'encolure est longue

- le tronc est cylindrique et la silhouette est trapue

- la robe est blanche en général mais quelque fois elle peut être pie-noire ou rousse

- le pelage est ras mais le mâle porte une crinière, un camail et souvent une manchette de poils allant de la gorge à l'interars et sur les cotés de la poitrine.

- la taille au garrot est de quarante à soixante centimètres pour un poids de vingt-cinq à trente-cinq kilogrammes".

Il est à noter cependant que :

- les pendeloques sont moins fréquentes et le garrot est moins saillant que chez le mouton sahélien,

- les caractères de féminité sont plus accusés que dans les races du sahel.

### 3è partie : Environnement physique

L'écologie des moutons concernés par nos investigations sera présentée dans ses aspects climatiques, pédologiques et pastoraux.

### 3.1. Les aspects climatiques :

Notre étude a été menée dans une dizaine de villages répartis autour de la ville de Kolda. la région est caractérisée par l'alternance d'une longue saison sèche qui dure près de 7 mois à savoir de Novembre à Mai et d'une courte saison des plus de 5 mois (Juin à Octobre).

La pluviométrie annuelle est en moyenne, de 946 mm. Pourtant la région fut longtemps considérée comme une zone soudano-quinéenne avec près de 1200 mm de pluie. les pluviométries des hivernages des années 1983 à 1989 s'élèvent respectivement comme indiqué dans le tableau 1 ainsi que leur représentation graphique.

Les températures sont assez élevées à Kolda. En fin de saison des pluies les températures sont très basses. Avant et durant la saison des pluies nous avons de fortes chaleurs. En moyenne la température est de 28, 5°C.

### 3.2. Les aspects pédologiques

Nos connaissances sur les aspects pédologiques de la région sont tirées d'une étude de l'ISRA/IEMVT. (17)

Dans cette région on rencontre des grès sablo-argileux. Ces grès sablo-argileux forment un plateau monotone entrecoupé de vallées où affleurent parfois des niveaux de cuirasses fossiles.

Le long de ces vallées on rencontre des rizières et des pâturages de bas fond qui, en raison de l'hydromorphie générale, persistent même en saison sèche.

On rencontre aussi deux types de sols :

- les sols hydromorphes au niveau des vallées, ce sont des sols peu fertiles et par conséquent peu utilisables pour les cultures,
- les sols faiblement ferrallitiques assez fertiles et largement utilisés aussi bien par l'homme que par les animaux.

### 3.3. La végétation

La région renferme un tapis végétal fort riche et varié. Dans la détermination des espèces végétales qui forment le tapis végétal de la région, ROBERTY (31) distinguait pour la Haute et Moyenne Casamance des formations qui pouvaient être rattachées aux grands groupes de sols. L'absence de références rendait hasardeux le report aux séries de végétaux correspondant. Une étude de l'IEMVT (17) par contre nous présente un tableau synoptique des groupements végétaux principaux auxquels il faut ajouter les prairies aquatiques. Depuis, d'après A. FALL (13) 1987 la composition floristique est restée constante en revanche la densité et le couvert sont beaucoup moins importants du fait de la sécheresse.

Selon le type de sol, la physionomie de la végétation est celle d'une forêt sèche et claire à sous-bois de bambous ou de savanes boisées avec çà et là des peuplements d'*elaeis guineensis* au dessus des dépressions marécageuses lieux d'élection de la riziculture.

Ces forêts claires et savanes dérivées ont approximativement la même composition floristique.

Dans les formations ligneuses hautes on note la présence des espèces suivantes : *Khaya senegalense*, *Detarium senegalense*,

*Erythrophleum guineense*, *Parinari excelsa* et *Daniella oliveri* qui vivent en peuplements purs dans les aires à hydromorphie prolongée.

Les herbacées sont représentées par des graminées vivaces parmi lesquelles nous citons *Andropogon gayanus* et par des faciès post-culturaux à *Pennisetum aubaugustum*

#### **4° partie : le système d'élevage**

La quasi-totalité des villageois de la région possèdent dans leur demeure des petit ruminants (moutons et/ou chèvres), mais rares sont ceux qui ont érigé ceux-ci en une entité économique avec des objectifs de production et des moyens dégagés à cet effet. L'élevage des petits ruminants se révèle être une activité annexe ou d'appoint à l'élevage des bovins et à l'agriculture vivrière ou de rente. A l'occasion cependant, c'est une source de revenus pour la subsistance familiale. L'élevage des petits ruminants est géré par les enfants et surtout par les femmes.

##### **4.1. L'habitat des animaux**

Le système d'élevage pratiqué est du type extensif. Les règles d'hygiène et de prophylaxie sont le plus souvent ignorées des éleveurs. En casamance cependant, il y a des habitats spécifiquement conçus pour les petits ruminants.

Les animaux sont soit regroupés dans un enclos fait à base de bambous sans protection contre les intempéries, soit ils sont attachés sous les auvents des cases; mieux dans certaines demeures, les animaux sont regroupés

dans une sorte de bergerie artisanale avec toiture et plancher.

En général les caprins seulement bénéficient de ce genre d'abri, ce qui n'est pas de règle pour les ovins.

La sensibilité des premiers aux pneumopathies est à l'origine de cette pratique.

#### 4.2. L'alimentation des animaux

La règle en alimentation demeure l'exploitation directe des divers pâturages. La complémentation est rare et ne constitue pas une technique de production. L'essentiel de l'alimentation est composée des fourrages sur pied que les animaux trouvent sur les différents pâturages.

Les différents pâturages sont constitués par les jachères, les bas-fonds, les forêts, les palmeraies et les aires post-culturelles. L'occupation de l'espace en milieu villageois reflète une logique d'exploitation.

Pendant la saison des pluies, on rencontre des champs disposés tout autour des demeures. Le maïs, le manioc, les patates douces et le mil y sont généralement cultivés soit en culture pure soit en association.

En dehors de ces champs de concessions on distingue en fonction de la distance :

- \* les champs permanents : Ils sont aussi dénommés champs de concessions du fait qu'ils ne sont pas éloignés du village par conséquent ils sont toujours utilisés.

- \* Les champs situés à la lisière de la forêt : ils sont beaucoup plus éloignés.

A. FALL 1987 (13) par ailleurs donne une étude plus détaillée de l'organisation spatiale du terroir en milieu rural.

Ainsi donc, pendant la saison des pluies les petits ruminants restent attachés au piquet dans les différentes jachères qui se répartissent entre les champs de concessions. L'attache au piquet présente un inconvénient majeur qui est celui de limiter l'aire de pâturage de l'animal.

Après les récoltes, les animaux peuvent pâturer dans les champs de concessions afin de profiter des résidus de culture. En fin de saison des pluies, alors que les travaux champêtres ont pris fin, les animaux consomment les repousses des champs de céréales déjà récoltées où ils divaguent librement.

Dès la fin du mois de Mars, les difficultés alimentaires commencent à se faire sentir. En effet, les sous-produits des récoltes d'arachides et des céréales sont épuisés, le tapis herbacé est très pauvre par suite de nombreux feux de brousse, les animaux reçoivent en succédané des rares pâturages et d'une lignification très poussée, le son de mil ou de maïs et les graines de coton. Ils peuvent alors pâturer jusque sur les lisières des forêts mais jamais en pleine forêt.

Il en résulte l'absence d'animaux le soir, l'abreuvement insuffisant des animaux et surtout leur contact possible et redoutable avec les glossines. Dans le tableau 2 est résumé le calendrier d'alimentation des petits ruminants.

## 5è partie : Environnement sanitaire

Malgré la rusticité de cette race, qui cependant n'a fait l'objet d'aucune sélection rationalisée, elle est sujette à de nombreuses pathologies. D'après VALLERAND et BRANCKAERT (38) les incidents pathologiques se multiplient dès que les troupeaux comptent plusieurs dizaines de têtes. Par ailleurs ils ont constaté que lorsque l'effectif de cent-cinquante têtes (soit environ une soixantaine de brebis) était dépassé, diverses pathologies peuvent survenir et la productivité numérique baisser notamment.

### 5.1. : Environnement et pathologie

Les pathologies rencontrées dans la zone sont, en grande partie tributaires de l'environnement immédiat des animaux. L'habitat des animaux, par voie de fait leur promiscuité d'une part, l'insuffisance alimentaire et surtout les piqûres d'insectes hématophages comme les tiques et les glossines d'autre part, sont autant de facteurs favorisant l'apparition de pathologies tant générales, digestives, respiratoires que nerveuses entre autres.

### 5.2. Les dominantes pathologiques

Pour l'étude synthétique de l'état des connaissances en pathologie ovine nous allons classer les dominantes pathologiques en syndromes. Ceci en tenant compte du symptôme clinique et/ou lésionnel qui prédomine. Ce symptôme est en effet l'élément sur lequel se

base l'éleveur pour reconnaître et décrire l'état malade de l'animal et solliciter l'intervention de l'agent vétérinaire.

Ce symptôme prédominant est aussi l'élément de suspicion ou de diagnostic qu'utilise les agents vétérinaires pour solliciter l'intervention des laboratoires de recherches, lorsqu'il ne s'agit pas d'un symptôme spécifique d'une affection qui leur est connue.

Aussi les services chargés de la santé et des productions animales du LNERV proposent une définition anatomo-clinique et étiologique des syndromes majeurs chez les petits ruminants.

Nous allons emprunter cette définition pour présenter de manière succincte les dominantes pathologiques chez le mouton Djallonké dans la région de Kolda.

#### 5.2.1 : Les maladies générales

Les maladies générales regroupent les affections qui, sur le plan physiopathogénique, intéressent la quasi-totalité des organes et entraînent un dysfonctionnement des grandes fonctions de l'organisme.

Ce sont des affections d'origine virale, bactérienne, parasitaire ou toxique dont la symptomatologie clinique est la plus évidente en phase d'état lors de l'évolution d'un processus aigu.

Nous traiterons dans ce groupe, les maladies générales suivantes:

### 2.1.1. - La peste des petits ruminants

C'est une affection virale due à un paramyxovirus qui se traduit chez les caprins de manière septicémique.

Chez les ovins par contre, le virus est surtout connu comme un initiateur de pneumonies bactériennes, pasteurelles notamment.

De ce fait ce n'est que chez les caprins que BOURDIN, 1979 (4) a dégagé les éléments épidémiologiques et cliniques de la forme septicémique de la peste des petits ruminants.

Il existe un vaccin efficace contre cette affection virale et mis à la disposition des éleveurs et pourtant, la peste des petits ruminants reste encore de nos jours l'une des principales causes de morbidité chez les ovins

### 2.1.2. La fièvre de la vallée du RIFT :

#### F.V.R.

La FVR est une affection virale dont l'agent causal est un virus de la famille des Bunyaviridae et du genre Phlebovirus transmis par des moustiques du genre Aedes.

La maladie se traduit par une fièvre épizootique avec hépatite mais surtout des avortements des femelles gestantes et une mortalité importante des jeunes.

Sur le plan épidémiologique on retiendra que les flambées épizootiques sont associées à des périodes de fortes précipitations et de pullulation des moustiques vecteurs ce qui fait penser que les rongeurs peuvent jouer le rôle de réservoir du virus.

Il convient de préciser que c'est seulement la forme foudroyante donc septicémique qui nous

intéresse ici et que la composante avortement est rarement observée dans ce cas.

### 2.1.3 Les maladies générales transmises par les tiques

Cette section regroupe toutes les affections conduisant à une atteinte de l'état général et qui sont transmises par les tiques. Il s'agit :

#### 2.1.3.1 Les rickettsioses à Cowdria ruminantium

Elles affectent selon M. NDIAYE 1989 (27), près de 1p.100 des ovins et caprins sous forme de primo-infection suraiguë mortelle. La Cowdriose est une affection transmise par une tique du genre Amblyomma. Cette rickettsiale provoque une morbidité et une mortalité élevées chez les ovins plus sensibles que les caprins.

#### 2.1.3.2. L'anaplasmose

C'est une affection dont l'expression clinique est plutôt discrète et ne se manifeste que sur des sujets neufs lors d'une primo-infection. les symptômes sont alors constitués par la triade : réaction fébrile, ictère, anémie. Du point de vue lésionnel on note une splénomégalie et de l'ictère. Notons cependant que, dans la zone d'étude, les caprins sont plus sensibles à cette maladie que les ovins. Cela est dû au fait que les ovins restent le plus souvent dans les concessions contrairement aux caprins qui s'éloignent des demeures.

On citera dans cette rubrique de maladies générales transmises par les tiques : la babesiose due à *Babesia motasi* ou *Babesia ovis* et de la theilleriose due à *theilleria ovis* ou *theilleri hirci*.

Ce sont des protozoaires transmis respectivement par les tiques des genres *Boophilus* et *Rhipicephalus*.

#### 2.1.4. La trypanosomiase

C'est une affection transmise par les glossines ou mouches tsé-tsé. L'expression clinique de cette affection est plutôt discrète ou exceptionnelle chez le mouton Djallonké de la Casamance TOURE 1982 (37).

En effet il est couramment admis qu'il est trypanotolérant. Cette race survit sans chimiothérapie dans les zones infestées de glossines. Le mécanisme fondamental de cette trypanotolérance reste encore mal connu. Il dépend de la réponse de l'hôte et de la pression d'infestation. On lui reconnaît un caractère héréditaire et de race. Il faut souligner cependant que ce mécanisme n'est pas absolu. Les animaux peuvent faire la maladie suite à un stress ou lors de réintroduction dans un milieu infesté de glossines après un séjour relativement long dans une zone indemne. Pour FALL et DIOP 1982 (12) les ovins de Casamance ne sont guères limités dans leur productivité par l'infestation trypanosomienne.

### 2.1.5 Les charbons : charbon bactérien et charbon symptomatique

#### 2.1.5.1. Le charbon bactérien : anthrax

La fièvre charbonneuse ou anthrax est due à une bactérie du genre *Bacillus* et dans ce cas il s'agit de *Bacillus anthracis*. C'est une maladie virulente et inoculable plus pseudoenzootique que contagieuse frappant les petits ruminants parmi les autres espèces animales.

Le germe agit par sa toxine sur les cellules et les centres nerveux.

Sur le plan clinique on note une septicémie d'allure asphyxique rapidement mortelle.

Sur le plan lésionnel l'infiltration hémorragique et le ramollissement hypertrophique de la rate sont prédominants.

La persistance de la maladie est due à la grande résistance de la bactérie dans le milieu extérieur sous forme de spore.

Cette grande résistance du germe dans le milieu extérieur confère à la maladie un caractère ancestral et permanent toujours menaçant dans les régions infestées.

Les régions indemnes ou assainies ne sont guères à l'abri d'une apparition de la maladie du fait des moyens d'importation du germe par le biais de l'utilisation des aliments industriels du bétail et de la résurgence de vieilles spores à la faveur de grands travaux de génie civil.

#### 2.1.5.2. : Le Charbon symptomatique

C'est une maladie bactérienne toxique infectieuse inoculable due à un germe anaérobie du genre *Clostridium*.

Cliniquement la maladie se traduit par des troubles généraux graves et par l'apparition de foyers hémorragiques emphysemateux dans les grosses masses musculaires et dont l'évolution est généralement mortelle.

Le charbon symptomatique est une maladie tellurique attachée aux sols de quelques régions. Elle a un caractère saisonnier car apparaît surtout en fin de saison sèche et en début de saison des pluies.

Généralement la maladie sévit sous une forme sporadique ou enzootique mais exceptionnellement épizootique.

#### 2.1.6. L'hépatite infectieuse nécrossante

D'évolution foudroyante il faudra la suspecter chaque fois que le tableau lésionnel, d'un petit ruminant mort à l'issue d'un syndrome suraigu, révèle comme lésion principale les térébrations hépatiques accompagnant la fasciolose.

Elle est en fait due à l'association de *fasciola gigantica* et de diverses bactéries toxigènes comme les clostridies M NDIAYE (27)

#### 2.2. Le syndrome respiratoire

Cette partie regroupe toutes les affections des voies respiratoires tant supérieures, moyennes, que profondes. Cette motivation tient au fait que les affections des

voies respiratoires supérieures et moyennes conduisent le plus souvent, à une pneumonie ou une bronchopneumonie.

L'état des connaissances dans ce domaine n'a pas encore permis de définir clairement et avec certitude des entités pathologiques univoques intéressant la sphère respiratoire, exception faite de la peste des petits ruminants et les pasteurelloses.

Ces deux affections respiratoires sont les plus importants du point de vue épidémiologique et clinique.

La peste des petits ruminants est une affection virale due à un paramyxovirus du genre Morbilivirus frappant les ovins et les caprins dont les principaux symptômes sont la fièvre, la stomatite ulcéreuse, la gastro-entérite hémorragique et la pneumonie.

La P.P.R. est reconnue actuellement dans tous les pays d'Afrique sahélienne et du Moyen Orient.

Dans les conditions naturelles la P.P.R. affecte les ovins et les caprins, toutefois leur réceptivité n'est pas identique.

En effet les chèvres sont plus sensibles (formes graves) que les ovins (forme fruste, subaiguë ou inapparente).

Aussi le virus se comporte, chez les ovins comme un initiateur de pneumonies bactériennes à pasteurelles particulièrement.

D'autres auteurs comme DOUTRE 1979 (9), évoquent la possibilité de sur infection par *Klebsiella*, *Pseudomonas*.

Les pasteurelloses sont des affections du tractus respiratoire dues à des germes du genre *Pasteurella* et se traduisent par la

triade : toux, dyspnée, jetage en plus de l'atteinte de l'état général.

Cependant, il convient de rappeler comme le précise DOUTRE 1982 (10) et KONTE 1986 (21) que le syndrome respiratoire est le fait de l'action concomitante de plusieurs germes où prédominent certes les pasteurelles.

### 2.3. Les syndromes nerveux et locomoteurs

Ce sont deux syndromes qui, sur le plan symptomatologique, se manifestent par des troubles de la locomotion. Ces troubles locomoteurs peuvent apparaître

- suite à une affection locale d'origine traumatique ou inflammatoire: cas des fractures ou du piétin

- suite à une atteinte purement nerveuse: c'est le cas du tétanos, des encéphalites virales, les carences en oligo-éléments ou en vitamine B1.

Récemment cependant, les chercheurs de la DRPSA ont identifié une nouvelle entité morbide : la paraplégie du mouton de Casamance.

Selon les nombreux rapports et synthèses des chercheurs (23) et (24), il semble en fait que ce soit un syndrome nerveux complexe avec des composantes cérébelleuse, spirale et cérébrale associées.

Les éléments clinique et lésionnel sont variés, on note :

- le nystagmus
- l'ataxie
- des processus dégénératifs sur les cellules de purkinje
- des lésions de polyomalacie et de dégénérescence de la substance

grise des cornes supérieures de la moelle épinière.

L'étiologie de cette affection reste cependant à préciser. Parmi les nombreuses hypothèses, nous retiendrons celle de LEFORBAN et NIASSE (24) qui suspectent l'intoxication alimentaire de nature végétale ou fongique.

#### 2.4. Le syndrome Cutanéomuqueux

Il s'agit d'un syndrome qui se traduit cliniquement par - soit des lésions cutanées

- soit des lésions muqueuses
  - soit l'association des deux types de lésions.
- L'étiologie du syndrome est variée elle peut être :

- virale dans les cas suivants :

##### 2.4.1. La fièvre aphteuse (F.A)

Maladie contagieuse virulente et inoculable épizootique et d'une contagiosité très rapide et morbide due à un picornavirus spécifique caractérisé par sa pluralité antigénique.

La F.A se traduit par un état fébrile, des éruptions vésiculeuses ou aphtes qui siègent à divers endroits : bouche, mamelle espaces interdigités.

Sur le plan lésionnel, on note des lésions exsudatives et de dégénérescences de l'épiderme.

Selon SARR et LEFORBAN 1983 (35), les petits ruminants ne font que des formes frustes de la fièvre aphteuse sans incidence épidémiologique

#### 2.4.2. La clavelée

Maladie contagieuse virulente spécifique au mouton, la clavelée est due à un virus de la famille des Poxvirus. Cliniquement elle se traduit après un épisode fébrile par des éruptions papuleuses qui peuvent devenir pustuleuses sur la peau et secondairement sur les muqueuses.

L'évolution est bénigne mais du fait des fréquentes complications, elle peut être fatale.

La maladie sévit à l'échelle du pays selon un mode enzootique et apparaît tous les ans en début de saison sèche selon M. NDIAYE(27).

Citons les cas d'ecthyma et de blue tongue dans cette étiologie virale.

##### - bactérienne

Il s'agit des cas de Dermathophilose ou streptothricose : c'est une affection rare chez les ovins au Sénégal selon DOUTRE 1979(9)

On peut noter aussi les cas des corynébactérioses à *Corynébactérium pyogenes*.

Le syndrome cutanéomuqueux peut être d'étiologie fongique dans la teigne, d'étiologie parasitaire dans la gale, les myases, l'infestation par les poux et tiques très fréquentes dans la région du fait de la déficience hygiénique.

#### 2.5 Le syndrome digestif

Il s'agit de troubles qui sont dus soit un arrêt, soit à un ralentissement, soit enfin à une accélération du transit alimentaire le long des voies digestives.

Le syndrome digestif peut avoir diverses origines parmi celles-ci nous retiendrons :

### **L'étiologie alimentaire**

Le syndrome digestif d'origine alimentaire est un ensemble d'affections dont les plus importantes et les plus fréquentes sont la météorisation, les coliques, les constipations, les acidoses-cétoses et les diarrhées.

Ces affections sont dues à un déséquilibre physico-chimique ou microbiologique du contenu stomacal et/ou intestinal. Ce déséquilibre est lié à la mauvaise qualité des aliments ingérés. Cette mauvaise qualité des aliments selon M. NDIAYE survient lors des circonstances suivantes :

- changement brusque de la valeur bromatologique et organoleptique du couvert végétal ou des aliments d'appoint
- souillure toxique ou mycotoxique du couvert végétal
- régime alimentaire sec et abreuvement insuffisant
- rareté du couvert végétal ou pica.

### **L'étiologie virale**

Dans ce cadre nous citerons la composante digestive de la peste des petits ruminants. C'est un phénomène surtout rencontré chez les ovins.

### **L'étiologie bactérienne**

Le syndrome digestif est dans ce cas lié à l'action de germes comme les colibacilles, les salmonelles. Citons le cas de la

paratuberculose à *Mycobacterium paratuberculosis*.

Cette entité pathologique récemment identifiée par KONTE (22) sur les bovins laitiers de race Montbéliarde et susceptible d'affecter les ovins et les caprins.

Néanmoins, selon NDIAYE (27) seuls les caprins extériorisent la maladie alors que les moutons se comportent comme de véritables vecteurs.

### L'étiologie parasitaire

Le syndrome digestif d'origine parasitaire est de loin le plus important de toutes les affections digestives chez les petits ruminants au Sénégal en général et dans la région de Kolda en particulier. Cependant, bien qu'important sur le plan épidémiologique, les helminthiases et les protozooses digestives ne se manifestent qu'à la suite d'un stress.

Le stress peut être

- d'origine alimentaire dans le sens d'une carence

- d'origine physique ou physiologique comme la gestation, les mises bas et la lactation.

Rappelons enfin que le diagnostic précis en matière de parasitoses digestives est exceptionnelle car il s'agit souvent de polyparasitoses.

Pour ce qui est des helminthiases à vers plats les enquêtes de DIAW (7) dans la région de Kolda en 1986 révèlent les prévalences suivantes chez les ovins:

- 1,16 à 2,06 p cent de distomatose;
- 1,48 à 10 p cent de la paramphistomose;
- 4,76 à 8,77 p cent de schistosomose.

Pour les helminthiases à vers ronds : VASSILIADES 1978 (39) note l'aspect saisonnier très net de l'affection dans la région de Diourbel.

Les protozooses digestives sont le plus souvent représentées par les coccidioses.

Notons cependant que ce sont les jeunes sous la mamelle qui font les frais de la maladie. Les adultes possèdent une résistance naturelle qui n'est cependant pas absolu. En effet les adultes peuvent faire la maladie à la suite d'une fragilisation de l'organisme.

Nous nous apercevons donc, au terme de cette étude synthétique des dominantes pathologiques, l'importance et la nécessité de contrôler les élevages de petits ruminants sur le plan sanitaire et prophylactique et même nutritionnelle car bien que n'ayant pas une aussi grande incidence il existe dans la zone de Kolda un syndrome baisse de productivité numérique lié à des facteurs d'origines diverses mais dont l'élément central est l'alimentation.

L'importance de la pathologie est à nuancer dans cette zone. En effet l'impact socio-économique de ces diverses pathologies est amoindri dans les élevages suivis par le programme pathologie et productivité des petits ruminants.

**CHAPITRE II :**  
**Spécificité**  
**hématologique des**  
**ovins**

**INTRODUCTION**

En Afrique, l'hématologie des animaux domestiques n'a pas suscité un vif intérêt de la part des chercheurs et des services responsables de la santé et des productions animales.

En effet, les recherches se sont surtout orientées, de tout temps, vers un double objectif à savoir :

- la prophylaxie des nombreuses maladies infectieuses

- et les essais d'amélioration des performances zootechniques.

Aussi les connaissances sur l'hématologie des ovins d'Afrique particulièrement de l'hématocrite et de la formule leucocytaire sont très limitées voire inexistantes.

Néanmoins pour une approche objective de l'état des connaissances de l'hématologie des ovins, nous nous appuyerons sur les études faites sur les espèces et les races ovines des pays ayant un système d'élevage intensif.

**Iere partie : Etat des connaissances en**  
**sémiologie hématologique chez les ovins**

**INTRODUCTION**

Dans cette étude de la sémiologie hématologique des ovins nous présenterons successivement :

- l'hématocrite
- la numération leucocytaire
- la formule leucocytaire
- les caractéristiques morphologiques et les affinités tinctoriales des leucocytes sanguins.

Cette motivation tient au fait que notre étude est axée sur l'établissement de l'hématocrite et de la formule leucocytaire des ovins Djallonké.

### 1. L'hématocrite

L'hématocrite est par définition, le pourcentage du volume globulaire par rapport au volume sanguin total.

L'hématocrite peut être évalué selon deux méthodes distinctes :

- la méthode de **WINTROBE** plus ancienne
- et la méthode de la microhématocrite plus précise et beaucoup plus utilisée de nos jours.

Tout en les décrivant nous dégagerons les avantages et les inconvénients de chacune d'elles.

#### 1.1. La méthode de WINTROBE

C'est une méthode ancienne qui utilise des tubes à hématocrite dont le volume est sensiblement de 1 ml. Ces tubes sont bouchés à l'une de leurs extrémités et sont gravés d'une graduation allant jusqu'à 10 avec des divisions au millimètre.

A l'aide d'une pipette longue et fine, les tubes sont remplis jusqu'à la graduation 10 avec du sang bien homogénéisé. Les tubes sont ensuite placés dans une centrifugeuse fournissant 3000 tours par minute. Il est

d'usage de faire tourner l'appareil pendant 60 minutes en moyenne.

Enfin d'opération, les hématies représentent un volume dont le pourcentage est donné par simple lecture de la graduation marquée sur le tube au niveau du culot de centrifugation.

C'est une méthode longue qui nécessite une grande quantité de sang et elle est peu précise.

### 1.2. La méthode de la microhématocrite

C'est une méthode qui utilise des tubes capillaires de 75 mm de longueur sur 2 mm de diamètre.

Le tube est rempli par capillarité jusqu'à environ 1 cm de l'extrémité inférieure, puis l'autre extrémité est bouchée avec du "latex".

Les tubes capillaires sont placés dans une centrifugeuse munie d'un plateau pouvant porter 24 tubes et fournissant 12000 tours minute.

La centrifugeuse est aussi munie d'une minuterie automatique qui arrête la rotation au bout du temps de centrifugation choisi.

En pratique le temps de centrifugation est de 5 minutes.

La lecture se fait à l'aide d'une échelle de lecture de la microhématocrite que l'on appelle abaque.

C'est une méthode pratique et rapide pour un travail en série. Elle est aussi une méthode plus précise que la précédente du fait de la réduction du volume interglobulaire et de la courte durée de l'opération.

Cependant il faut disposer, a défaut d'un lecteur spécial à microhématocrite, une abaque pour la lecture.

Du fait du diamètre réduit du tube, le taux de sédimentation des érythrocytes, la valeur de la hauteur des leucocytes ou "Buffy coat" et l'index erythrocytaire de WINTROBE ne sont pas facilement observés et déterminés comme avec la méthode WINTROBE.

## 2. La numération leucocytaire

La numération leucocytaire ou décompte des globules blancs permet de déterminer le nombre total des leucocytes.

Du point de vue histologique les globules blancs ou leucocytes sont dépourvus de pigment et leur noyau est bien figuré contrairement aux globules rouges.

Dans le sang frais, les leucocytes sont brillants et réfringents moins nombreux par rapport aux érythrocytes, 1 pour 600 à 800 érythrocytes. Les limites cytoplasmiques sont peu nettes du fait de la présence d'une membrane ondulante.

Une fois coloré par exemple au MAY GRUNWALD-GIEMSA, le cytoplasme devient plus évident; on observe alors des granulations à affinités tinctoriales spécifiques qui permettent de différencier deux groupes de cellules :

- les leucocytes hyalins = agranulocytes
- les leucocytes granuleux = granulocytes.

Sur le plan pratique la numération leucocytaire se fait sur du sang total. Cependant, le décompte des globules blancs n'a de valeur diagnostic que lorsqu'il est effectué avant la

vingt quatrième heure qui suit le prélèvement de sang KELLY (20).

En effet les cellules sanguines peuvent subir, après ce temps de 24 h, des altérations morphologiques qui rendent difficile leur reconnaissance. Le décompte des leucocytes peut se faire par comptage au microscope optique à l'objectif 15 mm avec une chambre à numération ou à l'aide d'un appareil électronique de comptage.

La technique bien que différente d'un auteur à l'autre, repose toujours sur le même principe. Seul varie le liquide de dilution. L'acide acétique cristallisable à 1 pour cent et l'acide chlorhydrique normal à 1/10 sont les plus utilisés.

Le mode opératoire est le suivant : du sang total bien homogénéisé est prélevé dans une pipette à mélange genre pipette THOMA jusqu'à la graduation 0,5.

Une solution est aspirée, avec la même pipette jusqu'à la graduation 11. Le sang est ainsi dilué au 1/20.

En mélangeant le contenu de la pipette, les globules rouges sont détruits et le noyau des leucocytes coloré. La goutte de liquide sans cellules restée adhérente à la pipette est éliminée en soufflant.

La chambre de comptage recouverte d'un couvercle en verre, type cellule de NEUBAUER, est remplie avec la solution.

Après numération des globules blancs contenus dans 4 carrés du quadrillage de premier ordre le nombre total de leucocytes par mm<sup>3</sup> est obtenu en multipliant par le facteur 50. ROSENBERGER. (34)

Pour la numération automatique des globules blancs il est impératif de disposer d'un compteur électronique de cellules.

Le principe de fonctionnement repose comme le rappelle AKAKPO(1) sur la variation de la résistivité électronique due à des particules relativement isolantes, comme les éléments figurés du sang, placés dans un milieu conducteur.

Aussi le liquide de dilution ne doit pas altérer les cellules qui y sont plongées, ni subir des modifications physiques ou chimiques au cours de l'opération et qu'enfin il doit être stérile car durant toute l'opération la résistivité doit être constante.

### 3. La formule leucocytaire : leucogramme différentiel

La formule leucocytaire ou leucogramme différentiel se détermine, par simple comptage de 100 à 200 globules blancs sur des frottis de sang coloré avec une méthode panoptique quelconque.

La part respective de chaque type cellulaire est ainsi déterminée. Les valeurs sont établies à l'aide d'un microscope optique au grossissement 100 et à l'immersion ceci en recherchant les caractéristiques morphologiques et tinctoriales de chaque type de cellule.

Il est également possible de déterminer la formule leucocytaire à partir d'une numération automatique des leucocytes à condition de disposer d'un compteur électronique de cellules.

Pour une bonne détermination de la formule leucocytaire, il est impératif de savoir reconnaître et différencier les leucocytes entre eux; par conséquent, sur un frottis de sang coloré il faut connaître les caractéristiques morphologiques et les affinités tinctoriales des leucocytes.

### 3.1. Caractéristiques morphologiques et affinités tinctoriales des leucocytes sanguins chez le mouton

Après coloration au MAYGRUNWALD-GIEMSA ou tout autre colorant panoptique d'un frottis sanguin on remarque deux groupes de cellules qui se distinguent par la présence ou l'absence de granulations au niveau du cytoplasme et par la coloration ou la non coloration du cytoplasme et des granules. Il s'agit des :

- leucocytes hyalins = agranulocytes
- leucocytes granuleux = granulocytes.

#### 3.1.1. Les leucocytes hyalins

Les leucocytes hyalins ou agranulocytes sont représentés par deux types de cellules : les lymphocytes et les monocytes.

##### 3.1.1.1. Les lymphocytes

Vu par le cytologiste, le lymphocyte se présente comme une cellule arrondie à noyau central et arrondi parfois en cloche, le cytoplasme légèrement basophile est dépourvue de granulations. Il existe deux catégories de lymphocytes : le petit et le grand lymphocyte.

Cependant il n'y a pas d'importantes différences fonctionnelles entre eux BACH et coll 1981. (2 )

Le rapport nucléocytoplasmaïque est élevé, le noyau occupant la quasi- totalité de la cellule.

Chez le mouton, le pourtour cellulaire est variable, mais les cellules ne sont pas si facilement différenciées en petits et grands lymphocytes comme chez les bovins. SCHALM. (36)

Un halo périnucléaire est fréquemment observé. Le lymphocyte est une cellule mobile, elle se déplace par étranglement du cytoplasme, le noyau en avant avec une image de miroir en main.

Le lymphocyte peut entrer ou sortir des capillaires sanguins en s'insinuant par les espaces endothéliaux on parle de diapédèse.

Il est à remarquer que dans le cytoplasme, on rencontre quelque fois des granules éosinophiliques de taille et de nombre variables d'une cellule à l'autre ou à l'intérieur d'une même cellule. SCHALM (36 )- KELLY(20) -AKAKPO.(1)

Du point de vue fonctionnel, les lymphocytes sont les vecteurs de la spécificité immunologique : ils rentent aussi bien dans le processus de l'immunité à médiation cellulaire que dans celui à médiation humorale.

#### 3.1.1.2. Les monocytes

Le monocyte est le plus grand des leucocytes 15 à 25  $\mu\text{m}$ . Le noyau est en position variable: il peut être central ou périphérique. La forme est aussi variable: elle peut être en forme de rein , en cloche ou en fer à cheval.

La chromatine est dense avec un ou deux nucléoles.

Le cytoplasme est abondant, basophile avec des mitochondries et des vacuoles. Le monocyte est adhérent au support. Il est mobile par sa membrane ondulante projetée vers l'avant. C'est une cellule riche en lipide, résistante à l'anoxie et douée d'un pouvoir phagocytaire.

### 3.1.2. Les leucocytes granuleux = granulocytes

Les granulocytes sont aussi dénommés polynucléaires. Il ne s'agit pas de polynucléaires "strito sensu", cette appellation vient du fait que le noyau de ces cellules est subdivisé en lobes réunis entre eux par des ponts chromatinien très ténus pouvant se rompre donnant ainsi l'aspect d'une cellule polynuclée.

Les leucocytes granuleux ou polynucléaires regroupent :

- les polynucléaires basophiles
- les polynucléaires éosinophiles
- les polynucléaires neutrophiles.

La différenciation se fait à l'aide des affinités tinctoriales des granules contenues dans le type cellulaire et la morphologie de la cellule.

Cependant, sur le frottis la morphologie cellulaire peut être modifiée par le phénomène d'attraction hémoglobinique décrit pour la première fois sur des ovins par DANTCHEY(6) puis par AKAKPO(1) sur les bovins d'Afrique de l'Ouest.

Cette attraction hémoglobinique fait que, toute cellule dépourvue d'hémoglobine, lorsqu'elle entre en contact avec une cellule qui en est pourvue, tend à se rapprocher étroitement de celle-ci et même à s'y incruster partiellement et subir de ce fait des modifications morphologiques.

### 3.2.1. Les polynucléaire basophiles

Les granulocytes basophiles sont des cellules rares, on en compte 1 pour 200 à 400 leucocytes. La taille, plus petite que celle des neutrophiles et des éosinophiles, est de 8 à 12  $\mu\text{m}$ . Le noyau est irrégulier peu colorable en forme de fer à cheval ou en feuille de trèfle.

Le cytoplasme est basophile et contient moins de granules que les neutrophiles et les éosinophiles mais, elles sont plus volumineuses et peuvent même cacher le noyau. Les granulocytes basophiles sont colorés en violet foncé par le MAYGRUNWALD-GIEMSA et en rouge violacé par le bleu de méthylène. Les granules sont solubles dans l'eau et ont une propriété métachromatique. Cette métachromasie est due à la présence de mucopolysaccharides.

Chez le mouton, la membrane peut être irrégulière comme si elle est projetée entre les espaces érythrocytaires.

Les basophiles, du point de vue fonctionnel, sont assimilables aux mastocytes. Les granules contiennent de l'histamine et de l'héparine libérées dans tout foyer inflammatoire et ont respectivement pour rôle la vasodilatation et l'incoagulabilité du milieu. Les basophiles captent les immunoglobulines E

et libèrent en présence de l'allergène les médiateurs de l'hypersensibilité immédiate.

### 3.2.2. Les polynucléaires éosinophiles

Sur un frottis de sang, l'éosinophile est plus grand que le neutrophile (10 à 17 $\mu$ m (moyenne 14 $\mu$ m)). Le noyau compte peu de lobes et en général le noyau est bilobé ou trilobé, la chromatine est peu dense.

Le cytoplasme légèrement basophile contient des granulations acidophiles uniformes, ovoïdes et réfringentes de couleur rose-orangée.

Les éosinophiles apparaissent surtout dans les états de sensibilisation de l'organisme attirées par l'histamine.

Les granules contiennent des enzymes. Grâce à celles-ci ils détruisent les complexes immuns formés. SCHALM (36).

### 3.2.3. Les granulocytes neutrophiles

Dans le sang frais, le neutrophile apparaît sphérique avec un diamètre d'environ 7  $\mu$ m. Sur un frottis, la cellule apparaît écrasée de 10 à 12  $\mu$ m. Les ponts chromatiniques peuvent se rompre et donner l'aspect d'une cellule avec plusieurs noyaux.

Le nombre de lobes est variable, deux lobes chez les neutrophiles immatures jusqu'à cinq chez les neutrophiles matures. La variation du nombre de lobes nucléaires permet d'établir la formule ou courbe d'ARNETH qui détermine le pourcentage des différentes catégories de neutrophiles. Cette courbe peut être soit déviée à gauche dans les affections purulentes, ceci veut dire que les défenses de

l'organisme sont en pleine activité et qu'il y a beaucoup de neutrophiles immatures soit elle est déviée à droite et par conséquent il y a diminution des défenses de l'organisme, comme dans le cas de l'anémie pernicieuse.

En général la courbe normale se situe à un pic à 3 lobes.

Dans certains neutrophiles, l'un des lobes présente un petit nodule qui est une sorte de satellite nucléaire que l'on appelle corps ou corpuscule de Bär présent dans 3 à 6 pour cent. des neutrophiles de la femelle.

Cet élément sert de diagnose dans les phénomènes d'intersexualité, il semble en effet qu'il soit un des chromosomes sexuels.

Le cytoplasme de la cellule est faiblement acidophile contenant des granulations neutrophiles que l'on appelle communément les granulations "epsilon".

C'est une cellule mobile par émission de pseudopodes à partir du cytoplasme. Ce déplacement ne s'effectue que sur un support par exemple les fibres du tissu conjonctif. La cellule peut traverser la paroi mince des capillaires sanguins et ce déplacement obéit à un certain chimiotactisme dû soit à des toxines d'origines bactériennes soit à des leucotoxines.

Le neutrophile est aussi doué de phagocytose surtout pour les particules étrangères de petites tailles et de sécrétion d'enzymes protéolytiques.

Le neutrophile, en définitive, grâce à son déplacement par un mouvement amiboïde, sa diapédèse, son pouvoir phagocytaire et à la sécrétion d'enzymes, est un agent antixénique

car intervenant dans la défense antimicrobienne au niveau du sang.

## 2è partie : De la détermination de l'hématocrite, de la formule leucocytaire et de l'hématoscopie parasitaire chez les brebis Djallonké

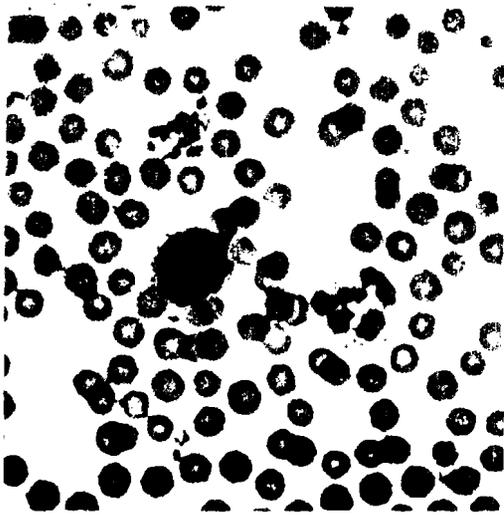
Dans le processus de détermination de la formule leucocytaire, de la valeur de l'hématocrite et de l'hématoscopie parasitaire des ovins Djallonké dans la zone de Kolda, nous avons réalisé deux prélèvements de sang : l'un en saison des pluies : Septembre - Octobre, l'autre en saison sèche : Février-Mars. Ces prélèvements de sang ont été réalisés sur des brebis Djallonké âgées d'un an au moins.

Notre but est d'apprécier les variations de la formule leucocytaire et de l'hématocrite en fonction de la saison et de l'hémoparasitisme mais aussi de déterminer les variations de ces paramètres en fonction de l'état sanitaire des animaux.

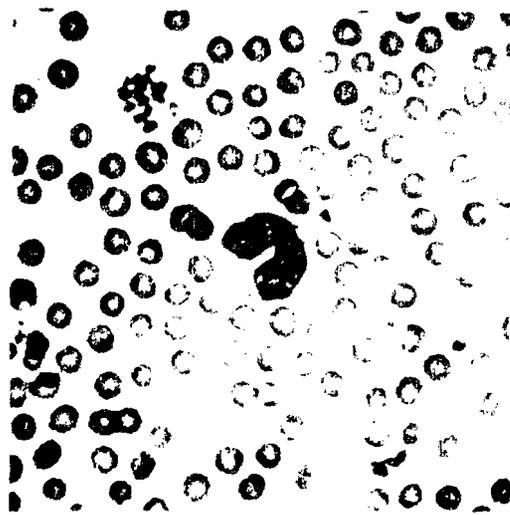
### 1. Les méthodes de prélèvements

La méthode de prélèvement généralement utilisée pour l'établissement de la formule leucocytaire et de l'hématocrite consiste à recueillir du sang périphérique. Le sang périphérique est obtenu chez le mouton par ponction des vaisseaux capillaires de l'oreille, de l'extrémité des pattes ou de la queue.

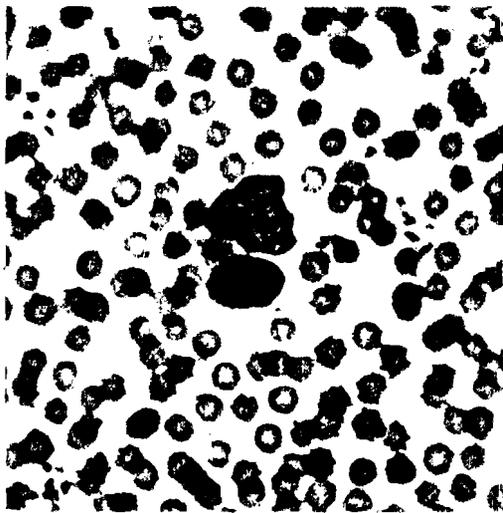
Le sang veineux, le plus souvent recueilli sur un anticoagulant est aussi employé lorsqu'on a un grand nombre d'animaux à



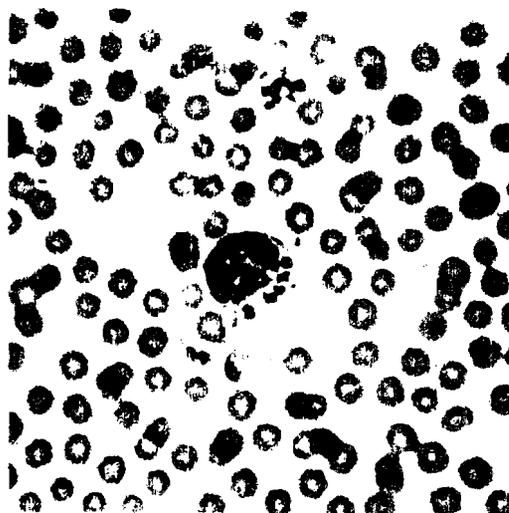
Thrombocytes, lymphocyte and neutrophil.



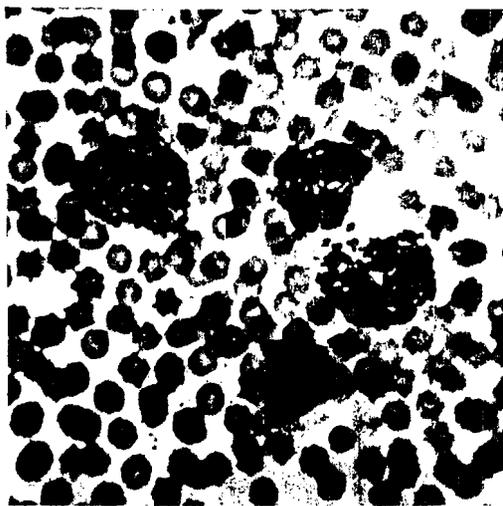
Monocyte and thrombocytes.



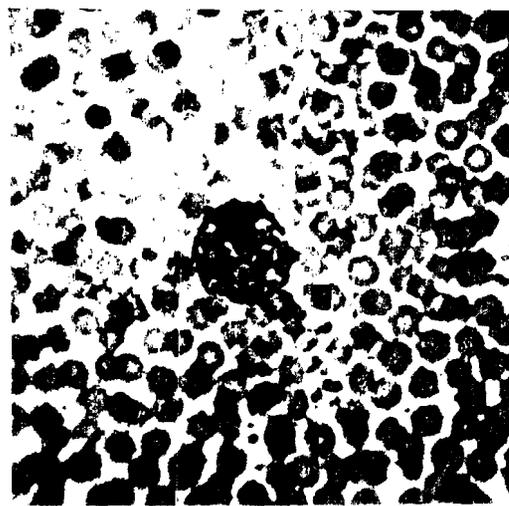
Two lymphocytes.



Lymphocyte with large azurophilic granules.



Three eosinophils and one lymphocyte



Basophil

traiter ou lorsqu'un échantillon unique doit servir à plusieurs manipulations. MURRAY et coll 1983. (25 )

La détermination des normes de formule leucocytaire et d'hématocrite se fait à partir de prélèvements en série. La réalisation de ces séries de prélèvements nous a fait rencontrer des difficultés liées au mode d'entretien des animaux sur les sites d'élevages à savoir :

- divagation sur les pâturages en saison sèche

- mise au piquet de manière éparse en saison des pluies,

et des difficultés d'ordre logistique liées au transport des prélèvements vers le laboratoire de la station du CRZ sur des distances de 8 km en moyenne.

Dans ce contexte il nous fallait choisir une méthode de prélèvement appropriée, de faisabilité aisée et dont l'exploitation peut être différée sans inconvénients sur la fiabilité des résultats.

### 1.1. Le sang capillaire

Le sang capillaire est obtenu chez le mouton au niveau de la veine auriculaire par ponction ou par légère section des vaisseaux aboutissant au niveau de la pointe de l'oreille. Après élimination de la première goutte, le sang est recueilli directement sur un tube capillaire pour la détermination ultérieure de l'hématocrite. Une goutte est recueillie directement sur une lame porte-objet pour la confection du frottis.

C'est une méthode qui nécessite l'adjonction d'anticoagulant pour éviter la coagulation du sang dans le tube capillaire.

Aussi les tubes capillaires sont-ils enduit, par leur face interne, d'un anticoagulant comme l'héparine.

C'est une méthode simple, pratique et très économique. Néanmoins elle présente une série d'inconvénients non négligeables à savoir :

- la fragilité des tubes capillaires
- les réactions intempestives de l'animal au moment du remplissage du tube. Cette réaction engendre une bulle d'air qui peut persister même après la centrifugation, faussant ainsi la valeur de l'hématocrite lue
- des débris cutanés provenant de la section ou de la ponction peuvent fausser les résultats et compliquer la reconnaissance des cellules sur le frottis
- la technique de prise de sang capillaire est une opération délicate surtout lorsqu'on la réalise pour la première fois.

### 1.2. Le sang veineux

Le prélèvement de sang veineux se fait par ponction de la veine jugulaire et le sang est récolté dans un tube sec, propre, sous vide et contenant un anticoagulant.

Les aiguilles doivent être stériles et utilisées à raison d'une aiguille par animal pour éviter les phénomènes de contamination.

La ponction veineuse, avec une bonne contention est facile et rapide mais moins économique que la première. Elle permet, outre de récolter une quantité de sang suffisante pour les différents examens hématologiques, la conservation

relativement longue des échantillons mais aussi de répéter les opérations.

La ponction veineuse présente néanmoins un inconvénient majeur à savoir le stress de la prise de sang.

### 1.3. Le choix de la méthode

Pour des raisons purement pratiques et techniques nous avons utilisé les deux méthodes de prélèvement.

Ainsi en saison des pluies nous avons utilisé le sang veineux et en saison sèche nous avons réalisé nos prélèvements à partir du sang capillaire.

Précisons que, selon MURRAY et coll. 1983 (25), cela ne modifie en rien la fiabilité des résultats de l'hématocrite et de la formule leucocytaire. Pour la recherche de parasites sur les frottis, le sang périphérique s'avère de 20 pour cent plus sensibles que l'échantillon jugulaire surtout pour la détection des trypanosomes

### 2. La réalisation du frottis

Nous avons utilisé au cours des expériences des lames de dimensions 76 x 26 mm environ à bords rodés et plages dépolies, prêtes à l'emploi.

Pour réaliser le frottis de sang nous recueillons une goutte fraîche de sang à 1 cm de l'extrémité d'une lame tenue à l'horizontale entre le pouce et l'index de la main gauche par ses bords latéraux.

Une seconde lame tenue par ses bords longitudinaux est posée par un de ses bords

latéraux à 1 mm environ devant la goutte de sang.

Un mouvement léger vert le dôme de cette goutte permet de la coapter et de l'étendre le long de l'angle de contact entre les 2 lames.

Les deux lames formant un angle dièdre de 45° degrés environ, la goutte est étalée par un mouvement régulier de translation de la seconde lame (celle de dessus) sur la première, vers l'autre extrémité.

Sur le frottis ainsi obtenu les globules rouges ne sont pas superposés et le frottis s'arrête avant l'extrémité de la lame en formant la "queue" du frottis.

### La coloration des frottis

Pour l'établissement de la formule leucocytaire et de l'hématoscopie parasitaire nous avons coloré nos frottis par la méthode de coloration RAL 555. C'est une méthode de coloration panoptique qui est composée de 3 solutions :

- le fixateur RAL 555 solution 1
- l'éosine RAL 555 solution 2
- le bleu de méthylène RAL 555 solution 3

La technique de coloration est la suivante :

- plonger la lame 5 fois dans la solution 1. La plongée dure une seconde et l'intervalle de temps entre les plongées est aussi d'une seconde
- laisser égoutter sur papier filtre
- plonger la lame dans la solution 2 avec le même procédé que dans la solution 1
- laisser égoutter l'excédent de colorant sur papier filtre

- plonger la lame dans la solution 3 avec le même procédé que dans les solutions précédentes
- laver rapidement à l'eau déminéralisée
- laisser sécher la lame en position verticale.

C'est une méthode à la fois simple, pratique, rapide et très fiable mais cependant délicate. La qualité de la coloration dépend, en effet, du temps mis entre la dernière plongée dans la solution 3 et le rinçage de la lame. Un rinçage qui intervient après une minute de contact entre la solution 3 et le frottis entraîne une forte coloration des éléments sanguins en bleu pouvant ainsi masquer la coloration éosinophilique.

Les solutions présentent une toxicité aussi bien par inhalation par ingestion que par contact avec la peau, les yeux ou les muqueuses le fixateur est facilement inflammable.

Soulignons, cependant, que le temps de coloration d'après les indications du fabricant n'est pas le même pour l'établissement de la formule leucocytaire et de l'hématoscopie parasitaire. En effet le temps de plongée dans la solution 2, lors de l'hématoscopie parasitaire, est de 1 à 2 minutes.

Pour des raisons de commodité et d'économie nous avons utilisé dans le cadre de nos expériences, le même temps de coloration à savoir, 5 secondes dans chaque solution ce qui n'a nullement entravé les recherches de parasites sur le frottis.

### 3è partie : De la détermination de l'état sanitaire individuel des ovins femelles Djallonké dans la zone de Kolda

Parallèlement aux investigations hématologiques nous avons essayé de déterminer, sinon de donner une idée de l'état d'embonpoint des femelles Djallonké dans la zone de Kolda. Cette motivation a pour objectifs :

- d'apprécier les variations de l'hématocrite par rapport à la corpulence des animaux,
- de voir les relations qui existent entre sanitaire et la formule leucocytaire de l'animal.

Le facteur qui nous a permis d'avoir une idée de l'état d'embonpoint des animaux est la note d'état.

#### 1. La note d'état

##### 1.1. Définition de la note d'état

La note d'état peut être définie comme étant une valeur chiffrée de la corpulence de l'animal.

##### 1.2. Principe d'estimation

Le principe est basé sur les critères morphologiques externes qui reflètent l'état d'embonpoint des animaux.

C'est sur une race ovine "SCOTISH Black-face" en Grande-Bretagne que les premiers essais de notation ont été faits selon RICHARD(30) par RUSSEL et coll en 1969. Ces auteurs ont proposé une échelle allant de 0 à 5 c'est à dire de

l'état le plus maigre à l'état le plus gras. Ces notes furent reprises par l'ISRA dans le cadre de la détermination des notes d'état des moutons peul-peul et waralé au Senegal.

Dans le cadre de notre étude nous nous sommes inspirés de cette échelle pour déterminer la note d'état des femelles Djallonké sur lesquelles ont porté notre étude.

### 1.3. Système de notation

La note d'état doit refléter l'abondance des masses musculaires de l'animal. La notation se fera exclusivement par palpation de l'animal, car les poils peuvent masquer des différences importantes d'état. La palpation se fait au niveau des vertèbres lombaires où les apophyses : épineuse, transverses et mammaires, sont très facilement palpées ainsi que les masses musculaires et de juger de leur importance.

Nous avons cependant apporté certaines nuances à la note principale en y mettant un plus (+) ou un moins (-) ceci signifiant respectivement par excès ou par défaut.

### 1.4. Intérêts des notes d'état

Les notes d'état permettent la mise en évidence, néanmoins relatives des réserves corporelles des animaux. En effet, RUSSEL et coll ont établi, selon l'auteur, une relation étroite entre le pourcentage de lipides dans le corps vide et la note d'état, de ce fait à la note 1 correspond une teneur en graisse de 11,4

pour cent, à la note 3 correspond une teneur voisine de 28,8 p cent.

Des études réalisées en France, en système transhumant et au Sénégal à la ferme de Sangalkam, ont en outre montré qu'il existe une influence des variations d'état sur les taux des différentes hormones de la reproduction et une relation entre les notes d'état et le rendement en viande, l'état général de la carcasse, et la production laitière.

## 2. Etat sanitaire individuel et formule leucocytaire

La formule leucocytaire peut présenter les modifications suivantes :

- modifications anormales du nombre total de leucocytes soit dans le sens d'une leucocytose ou d'une leucopenie

- modifications soit du noyau des cellules soit du cytoplasme de la cellule soit des deux éléments à la fois.

- Les altérations formulaires peuvent provenir aussi du fait d'une présence anormale de formes immatures.

Du fait du rôle prépondérant des cellules leucocytaires dans la défense de l'organisme contre les affections bactériennes, virales, parasitaires, toute modification de l'état sanitaire normal se traduit par des modifications hématologiques et particulièrement des modifications de la formule leucocytaire.

Il existe chez le mouton une variété de maladies-virales ou bactériennes qui se manifeste entre autre par des modifications de la formule leucocytaire.

Lors d'évolution des dominantes pathologiques présentent dans les troupeaux de petits ruminants de la Haute Casamance, les formules leucocytaires peuvent servir soit de typer le mode d'évolution de l'affection, soit d'en faire le pronostic ou alors permettre d'orienter les diagnostics de laboratoire ou clinique.

### 2.1 La clavelée ou variole ovine

La clavelée est une maladie aigue due à un virus et caractérisée par des éruptions papuleuses de la peau et des muqueuses.

C'est une affection grave du fait des complications. Ce qui fait de la clavelée la variole animale la plus meurtrière.

La clavelée se rapproche fortement de la variole humaine et de l'ectromélie de la souris selon ROHRER(32) dont elle diffère cependant par l'aspect morphologique de l'exanthème.

Cliniquement après une semaine d'incubation la température corporelle s'élève à 40°c voir 41,5c avec modification de l'état général.

Durant la phase d'état, survenant après 1 à 2 jours de fièvre il y a amélioration de l'état général et apparition d'éruptions cutanées.

Pendant cette phase on assiste à une leucocytose marquée 25 000 à 30 000 leucocytes par ml, avec une neutrophilie de 60 à 70 pour cent (les valeurs maximales sont atteintes lors de l'extériorisation de l'exanthème) le taux d'éosinophile selon ROHRER, H (33) diminue alors que les globules rouges sont inchangés.

## 2.2 La fièvre de la vallée du RIFT : F.V.R

La FVR ou hépatite enzootique est une maladie infectieuse mais, chez le mouton, c'est une zoonose non contagieuse, caractérisée par une courte incubation, de la fièvre, des avortements et de l'hépatite et elle est due à un virus du genre phlebovirus. JENSEN et SWIFT (19 ).

Les modifications hématologiques apparaissent au cours de la fièvre, toujours selon les mêmes auteurs il s'agit d'une leucopénie du fait d'une neutropénie. Par contre pour FASS.FEHRI (14 ) il y a certes une leucopénie mais on peut déceler une lymphopénie et une neutropilie.

## 2.3 La fièvre à tique : Tick Borne fever

Maladie infectieuse du mouton transmise par des tiques et caractérisée après 4 à 8 jours d'incubation par de l'hyperthermie 40-42°C diminution de l'appétit et due a la présence de germe du genre Ehrlichia appartenant à la famille des bartonellaceae et transmis par un tique du genre Ixodes.

Sur frottis de sang : il y a augmentation des neutrophiles et présence de granulations dans les cellules de la lignée blanche.

Après il y a baisse graduelle de la température, disparition du germe dans le frottis sanguin et neutropénie.

## 2.4 L'avortement enzootique de la brebis

C'est une infection due à un germe du groupe de chlamydia, certains auteurs parlent d'un agent du groupe des psittacose-lymphogranulomatose

(ROHER, H) (32) qui possède une affinité particulière pour l'appareil reproducteur des ovins avec tendance aux affections latentes et qui provoquent l'avortement.

Lors d'infections naturelles les symptômes sont peu prononcés ou même absents, quelques fois : l'appétit diminue, inappétance, légère sécrétion vulvaire puis avortement.

Lors d'infections expérimentales : après 3 jours on assiste à une légère élévation de la température qui revient à la normale au plus tard 8 jours après l'infection. selon ROHRER(32) il y a une leucopénie et une lymphocytose. Car dans et autour des vaisseaux du foie on note des amas granulomateux de cellules lymphoïdes, des proliférations de plasmocytes et une infiltration leucocytaire de l'interstitium.

### 2.5 Peste des petits ruminants : forme classique

La peste chez le mouton est une maladie contagieuse, caractérisée par fièvre-leucopénie - rhinite - pharyngite érosive - entérocolique et due au virus de la peste des petits ruminants. C'est une maladie qui est peu mortelle mais qui entraîne des conséquences économiques graves.

La leucopénie est en réalité une lymphocytopénie car il y a nécrose des lymphocytes.

## 2.6 La maladie de la frontière: Border

### Desease:BD

C'est une maladie infectieuse contagieuse due à un virus de la famille des togaviridae et du genre pestivirus.

Sur des agneaux sains et adultes :

L'infection générale du mouton par le virus BD conduit à une maladie inapparente seulement on note une légère hyperthermie et une diarrhée sans conséquence économique.

L'infection par une souche hypervirulente dans un effectif pleinement réceptif conduit à des résultats plus dramatiques avec un syndrome leucopénie-entérocolite.

Outre les maladies infectieuses il y a toute une série de maladies parasitaire ou métabolique qui se traduisent entre autres par une modification de la formule sanguine c'est le cas de

## 2.7 La fasciolose - la distomatose.

C'est une cholangite chronique et une inflammation du parenchyme hépatique se traduisant par une perte de poids, de l'anémie et de l'éosinophilie due à des trématodes du genre fasciola et dicrocolium.

Outre les affections parasitaires-bactériennes-virales ou métabolique, la formule leucocytaire peut être modifiée par les facteurs non infectieux tels que le stress souvent associé à une neutrophilie ainsi que l'exercice physique violent, la douleur ou la peur et selon KELLY

(20) l'exposition aux froids particulièrement rigoureux.

### III<sup>e</sup> CHAPITRE: Résultats et discussions

#### Introduction

Nos investigations ont porté, comme annoncé dans la II<sup>e</sup> partie, sur la détermination des normes de l'hématocrite et de la formule leucocytaire des brebis Djallonké, dans la région de Kolda. Par ailleurs, nous avons essayé de déterminer les variations du paramètre- hématocrite en fonction:

- . de la saison,
- . de la note d'état,
- . de l'état sanitaire,
- . et du mode de conduite du troupeau,

-et de la formule leucocytaire en fonction:

- . de la saison
- . et de l'état sanitaire des animaux.

Les prélèvements ont été effectués d'une part, durant la saison des pluies (au mois de Septembre 1990) sur 159 animaux et d'autre part, pendant la saison sèche (fin Février, mi-Mars 1991) sur 193 animaux.

Soulignons que 48,5 pour cent des animaux, sur lesquels le travail a été mené en saison des pluies, ont été prélevés à nouveau

en saison sèche. Entre les deux séries de prélèvements, diverses actions prophylactiques et thérapeutiques ont été menées par le programme chargé de la production et des pathologies des petits ruminants à Kolda.

Ainsi:

- 95,73 pour cent des animaux ont été vaccinés contre la peste des petits ruminants et la pasteurellose ;

- 100 pour cent des animaux ont été déparasités soit par l'IVOMEC\*, soit à l'EXHELM\*,

- les agents vétérinaires se rendent, une fois par semaine, dans chaque village pour contrôler l'état sanitaire des animaux et éventuellement soigner les malades.

Au cours de nos investigations, nous avons trouvé des hémoparasites sur les frottis réalisés en saison des pluies.

La prévalence de ces hémoparasites se présente comme suit :

Anaplasme centrale	12,55
Theilleria sp	1,88
Trypanosoma brucei et vivax	1,88

Anaplasme+Theillera 3,14

En saison sèche par contre, nous n'avons pas trouvé d'hétoparasites sur les frottis réalisés.

Dans cette III<sup>e</sup> partie nous étudierons successivement:

- les résultats généraux de l'hématocrite en fonction de la saison

- . les variations de la valeur de l'hématocrite en fonction

- . de la note d'état

- . de l'état sanitaire

- . du mode de conduite du troupeau

- les résultats généraux de la formule leucocytaire en fonction de la saison

- la variation suivant l'état sanitaire.

Nous terminerons cette partie par l'étude des caractères morphologiques des leucocytes sanguins chez la brebis Djallonké.

Auparavant, nous ferons un bref rappel des paramètres statistiques que

nous avons utilisés tout au long du traitement des données recueillies.

La gestion des données à été faite sur le logiciel Lisa de Francillon et coll. (15)

## 1. Rappel des paramètres statistiques

### 1.1. La moyenne d'un échantillon

La moyenne est définie, comme un indicateur de tendance centrale permettant de résumer une série de mesures, d'un caractère quantitatif, faites sur des individus appartenant à une certaine population statistique Bernard et coll(3).

La moyenne  $X$  se détermine par la formule suivante

$$X = X_1 + X_2 + \dots + X_n \quad \text{avec}$$

$x_1$  : valeur de la mesure de la 1ère modalité

$n$  : taille de l'échantillon

### 1.2. L'écart type de l'échantillon

L'écart type est un indicateur de dispersion égal à la moyenne de la série des écarts des valeurs d'un caractère quantitatif attaché à des individus d'une certaine population statistique par rapport à la moyenne (3).

Si  $x_i$  désigne la valeur de la  $i$ -ième modalité du caractère étudié et si  $n$  représente la taille de cet échantillon l'écart type des observations  $x_i$  est

### 1.3. La variance d'un échantillon

La variance est un indicateur de dispersion égale au carré de l'écart type

$$V = S^2 = 1/n \sum (x_i - \bar{x})^2$$

### 1.4. Test de différence entre 2 moyennes.

" Soient  $\bar{X}_1$  et  $\bar{X}_2$ , les moyennes d'échantillons obtenues sur les échantillons de grande taille  $n_1$  et  $n_2$ , tirés de populations de moyenne  $\mu_1$  et  $\mu_2$  d'écart-types  $f_1$  et  $f_2$  respectivement.

Considérons l'hypothèse nulle qu'il n'y a pas de différences entre deux populations, c'est à dire que  $\mu_1 = \mu_2$ .

La distribution des différences de moyennes est approximativement normale avec une moyenne et un écart-type qui s'expriment

$$\mu_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = 0$$

$$\text{donc } \sigma_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{f_1/n_1 + f_2/n_2}$$

En utilisant la variable réduite,

$$z = \frac{x_1 - x_2 - 0}{\sqrt{\frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}}}$$

$$z = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}}}$$

Pour tester l'hypothèse nulle  $H_0$  que les 2 moyennes sont égales, nous utiliserons la variable  $z$ , puis au moyen d'un test bilatéral nous accepterions  $H_0$  au niveau 0,05 si

$$- 1,96 < Z < 1,96$$

autrement nous la rejeterions

Le niveau 0,05 est dit niveau de signification du test, autrement dit en imaginant une procédure de test d'hypothèse (comme il est ci-dessus) cela signifie que nous avons 5 chances sur 100 de la rejeter alors qu'elle devrait être acceptée, c'est à dire que nous sommes sûrs à 95% d'avoir pris la bonne décision " MURRAY et coll(26).

Nous disons dans un tel cas que l'hypothèse a été rejetée sur la base d'un niveau de signification de 5%, ce qui signifie que la probabilité que nous ayons commis une erreur est de 0,05.

### 1.5. Différence de fréquences

Soit  $P_1$  et  $P_2$  les fréquences d'échantillons obtenus sur de grands échantillons de taille  $n_1$  et  $n_2$ , tirés de populations respectives, de fréquences  $p_1$  et

$p_2$ . Considérons l'hypothèse nulle qu'il n'y ait aucune différence entre les fréquences des populations, c'est à dire que  $P_1 = P_2$  et que les échantillons soient par conséquent, tirés effectivement de la même population.

La distribution d'échantillonnage des fréquences est approximativement normale avec une moyenne et un écart-type qui s'expriment

$$\mu_{P_1-P_2} = 0$$

$$\text{donc } \sigma_{P_1-P_2} = p(1-p) (1/n_1 + 1/n_2)$$

où  $p = \frac{n_1 P_1 + n_2 P_2}{n_1 + n_2}$  est une estimation de la fréquence de la population.

La variable réduite est:

$$Z = \frac{P_1 - P_2 - 0}{\sigma_{P_1-P_2}}$$

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sigma_{P_1-P_2}}$$

Nous pouvons tester les différences observées à un niveau de signification approprié et par conséquent tester l'hypothèse nulle.

### 1.6 Différences de moyennes pour échantillons petits.

Supposons que deux échantillons de taille  $n_1$  et  $n_2$  soient tirés de populations normales dont les écart-types sont égaux, c'est

à dire  $f_1 = f_2$ . Supposons de plus que  $x_1$ ,  $x_2$  et  $S_1$ ,  $S_2$  soient, respectivement les moyennes et les écarts-types de ces deux échantillons.

Pour tester l'hypothèse  $H_0$  que les échantillons proviennent de la même population (c'est à dire  $\mu_1 = \mu_2$  aussi bien que  $F_1 = F_2$ ).

Nous utilisons la variable que donne l'expression:

$$T = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{f \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\text{où } f = \frac{n_1 \cdot S_1^2 + n_2 \cdot S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

T est distribué en student avec

$$v = n_1 + n_2 - 2 \text{ degrés de liberté}$$

## 2°) L'hématocrite

L'hématocrite exprime en pourcentage, le volume globulaire dans la masse sanguine totale.

Nous l'avons mesurée sur les brebis Djallonké en saison des pluies avec du sang jugulaire et pendant la saison sèche nous avons effectué les prélèvements au niveau de l'oreille en recueillant le sang directement dans un tube capillaire.

Toutes les lectures ont été faites avec un tube capillaire à microhématocrite à l'aide d'une échelle de lecture.

Nous rapporterons successivement les résultats généraux par saison et les variations de la valeur de l'hématocrite suivant la note d'état, l'état sanitaire et le mode de conduite du troupeau.

### 2.1. Résultats généraux suivant la saison

Les tableaux 3 et 4 ci-dessous indiquent les moyennes générales des valeurs de l'hématocrite en fonction de la saison et l'histogramme 2 montre la répartition de la population par classe d'hématocrite.

**Tableau 3 : Résultats généraux de la valeur de l'hématocrite selon la saison**

	Saison des pluies
Effectif	159
Moyenne	24,71
Ecart-type	4,86
Valeur minimale	14
Valeur maximale	36
Limite inférieur 95%	23,94
Limite supérieur 95%	25,48

Tableau 4

	Saison sèche
Effectif	193
Moyenne	30,68
Ecart-type	4,61
Valeur minimale	19
Valeur maximale	47
Limite inférieur 95%	-
Limite supérieur 95%	-

Valeur réduite  $Z = 11,7$  au niveau  
0,05

L'analyse des moyennes nous révèle une différence très significative entre la valeur de l'hématocrite pendant la saison des pluies et celle pendant la saison sèche.

La comparaison des résultats avec ceux de GUEYE et coll (16) dont les résultats sont consignés dans le tableau 5 révèle une différence significative entre les mêmes saisons.

Cependant, la variable réduite  $Z$  est plus faible lors de la comparaison entre les 2

saisons des pluies ( $Z = 2,19$ ) qu'entre les deux saisons sèche ( $Z = 5,18$ ).

Autrement dit la différence des moyennes est beaucoup plus significative entre les 2 saisons des pluies qu'entre les 2 saisons sèche, ceci à un niveau de signification de 0,05.

Soulignons que dans leur cas, il n y a pas différence significative entre les moyennes des échantillons  $Z = 1,89$ .

**Tableau 5 et 6 : Valeurs moyennes de l'hématocrite chez les animaux adultes apparemment sain**

	Fin de saison de pluies
Effectif	215
<b>Moyenne</b>	<b>30,7</b>
Ecart	6,4
Variance	40,96

tableau 6

	Fin de saison sèche
Effectif	189
<b>Moyenne</b>	<b>31,8</b>
Ecart	5,3
Variance	28,09

**Tableau 7 : Distribution de la population en saison des pluies**

Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcentage	% cumulé
1	14	4	2,52	2,52
2	15	1	0,63	3,14
3	16	2	1,26	4,40
4	17	4	2,52	6,92
5	18	7	4,40	11,32
6	19	3	1,89	13,21
7	20	11	6,92	20,13
8	21	12	7,55	27,67
9	22	10	6,29	33,96
10	23	15	9,43	43,40
11	24	13	8,18	51,57
12	25	14	8,81	60,38
13	26	14	8,81	69,18
14	27	5	3,14	72,33
15	28	4	2,52	74,84
16	29	13	8,18	83,02
17	30	12	7,55	90,57
18	31	3	1,89	92,45
19	32	4	2,52	94,97
20	33	3	1,89	96,86
21	34	1	0,63	97,48
22	35	3	1,89	99,37
23	36	1	0,63	100,00

**Tableau 8 : Distribution de la population en saison sèche**

Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcentage	% cumulé
1	19	2	1,04	1,04
2	20	1	0,52	1,55
3	21	3	1,55	3,11
4	22	3	1,55	4,66
5	23	3	1,55	6,22
6	24	2	1,04	7,25
7	25	9	4,66	11,92
8	26	3	1,55	13,47
9	27	18	9,37	22,80
10	28	15	7,77	30,57
11	29	15	7,77	38,34
12	30	31	16,06	54,40
13	31	14	7,25	61,66
14	32	11	5,70	67,36
15	33	12	6,22	73,58
16	34	9	4,66	78,24
17	35	17	8,81	87,05
18	36	7	3,63	90,67
19	37	5	2,59	93,26
20	38	2	1,04	94,30
21	39	6	3,11	97,41
22	41	1	0,52	97,93
23	42	3	1,55	99,48
24	47	1	0,52	100,00

Tableaux 9 et 10: Répartition par classes des valeurs d'hématocrite suivant la saison

Saison des pluies				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcent	% cumule.
10-15	15	5	3,14	3,14
15-20	20	26	16,35	19,50
20-25	25	62	38,99	58,49
25-30	30	48	30,19	88,68
30-35	35	17	10,69	99,37
35-40	40	1	0,63	100,00
40-45	45	0	-	-
45-50	50	0	-	-

Tableau 10

Saison sèche				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcent	% cumule.
10- 15	15	0	0,00	0,00
15 -20	20	3	1,55	1,55
20- 25	25	20	10,36	11,92
25 -30	30	82	42,49	54,40
30-35	35	63	32,64	87,05
35- 40	40	20	10,36	97,41
40- 45	45	4	2,07	99,48
45 -50	50	1	0,52	100,000

L'examen de haut en bas, du tableau 8, de la colonne des pourcentages indique que 6,22 % des animaux ont une moyenne d'hématocrite inférieure à 24% et que 48,22 %

ont une moyenne d'hématocrite comprise entre 27 et 31 %.

Tandis que dans le tableau 7 les distributions sont d'un autre ordre:

- 43,40 % des animaux ont une moyenne d'hématocrite inférieure à 24 % alors que seulement 23,28 % des animaux présentent une moyenne d'hématocrite comprise entre 27 et 31.

Le pourcentage d'animaux ayant une valeur d'hématocrite faible est plus élevé en saison des pluies qu'en saison sèche.

La comparaison entre les moyennes des valeurs de l'hématocrite mesurées par GUEYE et coll donne une variable réduite  $Z = 0,64$ ; ce qui signifie, qu'au niveau 0,05 la différence entre les deux moyennes n'est pas significative et que l'écart observé est dû à une erreur d'échantillonnage.

## 2.2. Variation de l'hématocrite selon la note d'état

Les tableaux 11 et 12 indiquent les variations de la valeur de l'hématocrite, pour chaque saison, en fonction de la note d'état.

Tableau n° 11 : Variation hématocrite suivant la note d'état

Saison des pluies			
	Note 1	Note 2	Note 3
Effectif	79	54	9
Moyenne	21,59	27,35	33,00
Ecart type	3,32	3,57	2,00
Variance	11,02	12,74	4,00

Tableau 12

Saison sèche			
	Note 1	Note 2	Note 3
Effectif	40	91	57
Moyenne	26,82	30,42	33,91
Ecart type	3,73	3,66	3,88
Variance	13,91	13,39	15,05

Les tableaux 13 et 14 indiquent les différentes valeurs de la variable réduite obtenue par les comparaisons

entre les notes d'état par saison d'une part,  
(13) et entre les deux saisons d'autre part

Tableau 13 : Variable réduite Z inter-saison

	Saison des pluies		
	Note 1	Note 2	Note 3
Note 1	7,47 S	0,69 NS	4,7 NS
Note 2	16,66S	4,95 S	0,87 NS
Note 3	19,55S	13,66 S	0,52 NS

Tableau 14 : Variable réduite Z intra-saison

	Saison des pluies		
	Note 1	Note 2	Note 3
Note 1	/////	9,44 S	3,52 NS
Note 2		/////	1,64 S
Note 3			/////

Tableau 15

	Saison sèche		
	Note 1	Note 2	Note 3
Note 1	/////	5,14 S	9,08 S
Note 2		/////	5,45 S
Note 3			

S : Significati

NS : non significatif

Les tests de différence de moyenne que nous avons effectué au niveau 0,05 sont regroupés dans les tableaux 14 et 13 dans le tableau 13 (inter saison) et dans le tableau 14 (intra-saison) il en résulte que, plus les animaux différent par 1

leur note d'état plus, la valeur moyenne de leur hématoците est différente.

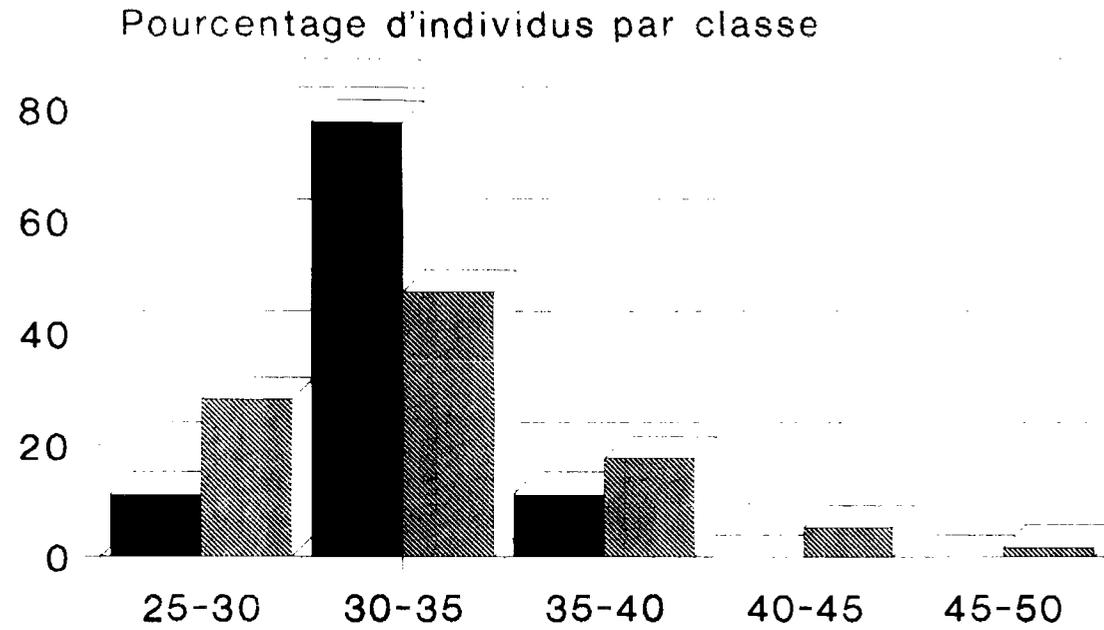
Autrement dit c'est comme s'il y avait une optimisation de la valeur de l'hématoците lorsque l'état d'entretien est excellent.

Les tableaux n° 16, 17, 18 et les histogrammes 2, 3, 4 montrent la distribution de la population suivant la note d'état des animaux pour chaque saison.

Tableau 16 Note 1

Saison sèche			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
10-15	0	0	0
15-20	2	3,7	3,7
20-25	13	24,07	27,77
25-30	32	59,26	87,04
30-35	7	12,96	100,00
35-40			

Histogramme Variation de l'hématocrite selon note d'état



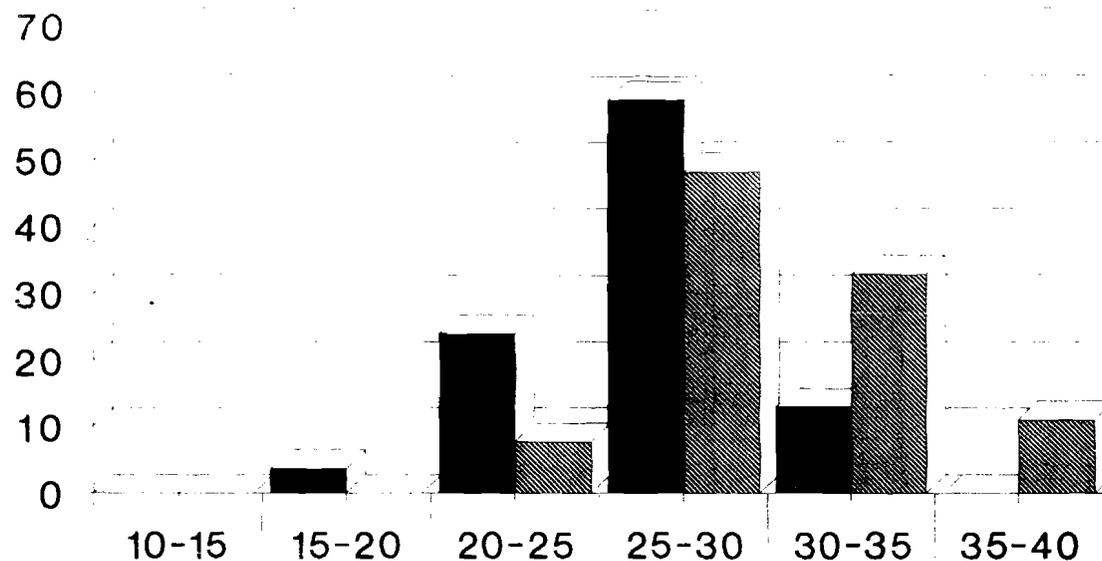
Note d'état3 saison1	11,11	77,78	11,11		
Note d'état3 saison2	28,07	47,37	17,54	5,26	1,75

Répartition des classes d'hématocrite

■ Note d'état3 saison1    ▨ Note d'état3 saison2

Histogramme Variation de l'hématocrite  
selon la note d'état

Pourcentage d'individus par classe



Note d'état2 saison1  
Note d'état2 saison2

10-15 15-20 20-25 25-30 30-35 35-40

Répartition des classes d'hématocrite

■ Note d'état2 saison1    ▨ Note d'état2 saison2

Kolda90/91 saison des pluies (saison1)et  
saison sèche (saison2)

Tableau 17

Saison des pluies			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
	5	6,33	6,33
	22	27,85	34,18
	43	54,43	88,61
	9	11,39	100,00

Tableau 18 Note 2

Saison sèche			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
10-15	0	0	0
15-20		0,00	0,00
20-25	7	7,69	7,69
25-30	44	48,35	56,04
30-35	30	32,97	89,01
35-40	10	10,99	100

Tableau 19

Saison des pluies			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
	5	6,33	6,33
	22	27,85	34,18
	43	54,43	88,61
	9	11,39	100,00
	9	11,39	100,00

Tableau 20 Note 3

Saison sèche			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
25-30	16	28,07	28,07
30-35	27	47,37	75,44
35-40	9	17,54	92,98
40-45	3	5,26	98,24
45-40	1	1,76	100,00

Tableau 21

Saison des pluies			
Classe	Effectif	Pourcent	% cumule.
	1	11,11	11,11
	7	77,78	88,89
	1	11,11	100,00

L'observation des différents tableaux (10, 11, 12) indique l'amélioration de l'état corporel des animaux. En effet 30 p cent de l'échantillon de saison sèche ont une note d'état égale à 3 contre 6,33 p cent en saison des pluies.

De plus la distribution de l'effectif est relativement uniforme en saison

sèche contrairement en saison des pluies, où, le maximum est obtenu à la note 1.

La distribution des populations par classe suit une loi relativement normale sauf en saison sèche à la note 3 où il y a une dispersion de l'effectif au sein des classes d'hématocrite définies.

### 2.3. Variation de la valeur de l'hématocrite en fonction de l'état sanitaire

Le tableau n° 22 ci-dessous indique la variation de l'hématocrite suivant l'état sanitaire des animaux en saison des pluies.

	Malades	Apparements sains
Effectif	31	125
Moyenne	22,51	25,08
Ecart-type	5,15	4,55
Minimum	14,00	22
Maximum	33,00	36
Valeur de la variable réduite $Z = 2,54$ significatif		

Au niveau 0,05 la différence des moyennes est significative l'écart observé entre les deux groupes d'animaux est donc normal.

Les tableaux n° 23, 24 et l'histogramme 5 indiquent la distribution des 2 populations.

Tableau 23

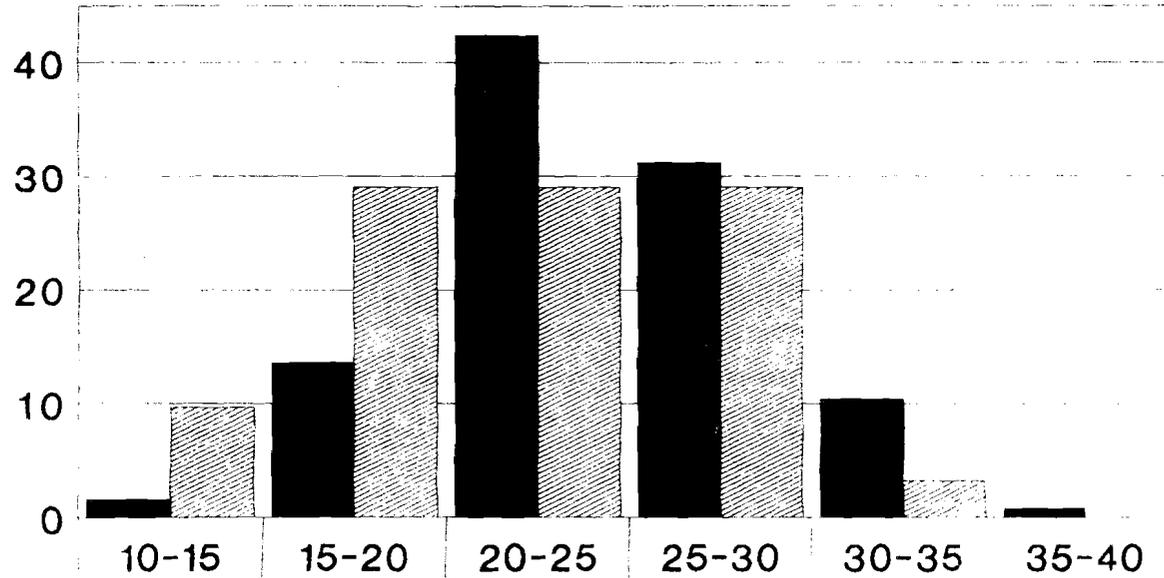
ANIMAUX MALADES				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcentage	% cumulé
10-15	15	3	9,68	9,68
15-20	20	9	29,03	30,71
20-25	25	9	29,03	67,74
25-30	30	9	29,03	96,77
30-35	35	1	3,23	100,00
35-40	40	0		

Tableau 24

ANIMAUX APPAREMMENT SAINS				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcent	% cumule.
		2	1,60	1,60
		17	13,60	15,20
		53	42,40	57,60
		39	31,20	88,80
		13	10,40	99,20
		1	0,80	100,00

## Histogramme Hématocrite et état sanitaire variation selon état sanitaire

Pourcentage d'individus par classe



Animaux sains	1,6	13,6	42,4	31,2	10,4	0,8
Animaux malades	9,68	29,03	29,03	29,03	3,23	

Répartition des classes



Les tableaux 25 et 26 ci-dessous indique les moyennes des valeurs d'hématocrite entre deux troupes prélevés en saison des pluies.

Le troupeau A est attaché au piquet durant toute la saison des pluies et le troupeau B est sous la conduite d'un berger

Tableau n° 25 : Hématocrite : valeur moyenne selon le mode de conduite du troupeau

	Troupeau A : attache au piquet
Effectif	40
Moyenne	23,45
Ecart-type	4,84
Minimum	14
Maximum	35
Valeur de la fonction des observations ou variable réduite $Z = 3,69$ significatif	

Troupeau B : Gardiennage	
Effectif	31
Moyenne	28,06
Ecart-type	4,54
Minimum	16
Maximum	35
Valeur de la fonction des observations ou variable réduite $Z = 3,69$ significatif	

La comparaison des moyennes montre une variable ( $z = 3,69$ ) supérieur à 1,96 nous en déduisons que la valeur de l'hématocrite dans le troupeau B est statistiquement plus élevée que celle du troupeau A.

Les tableaux 23 24 et l'histogramme 6 indiquent la distribution des populations par classe de la valeur de l'hématocrite.

**Tableau 16 : distribution des populations**

TROUPEAUX A				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcentage	% cumulé
10-15	15	2	5	5,0
15-20	20	12	30	35,0
20-25	25	13	32,5	67,50
25-30	30	11	27,5	95,0
30-35	35	2	5,0	100,00

Tableau 25

TROUPEAUX B				
Classe	Limite supérieure	Effectif	Pourcent	% cumule.
		0	0,00	0,0
		2	6,45	6,45
		6	19,35	19,35
		14	45,16	70,91
		9	29,03	100,00

Dans les tableaux 27 et 28 notons la concentration des valeurs autour de la moyenne dans les 2 cas. Cependant le pourcentage d'individus est plus élevé dans le troupeau B 45,16% contre 32,5 p cent dans le troupeau A.

Par ailleurs, dans le troupeau B 29,09 p cent des individus ont une valeur de l'hématocrite supérieure à 30 p cent.

Par contre dans le troupeau A seulement 5 p. cent des animaux ont une valeur supérieure à 30 p cent.

### 3. Comparaison des résultats

Le test de comparaison des moyennes montre une différence significative entre les deux saisons ( $Z = 11,7$ ) et donc l'écart observé

entre les deux moyennes est normal car n'étant pas dû à une erreur d'échantillonnage.

Cette observation n'est, pas en accord avec les observations de GUEYE et coll. En effet les tests de comparaison des moyennes entre les saisons et intra saison sont résumés dans le tableau 29 ci-dessous.

**Tableau 17 : Valeur de la variable réduite Z**

Fin de saison des pluies fin de saison sèche		
Saison des pluies	2,19 S	13,12 S
Saison sèche	0,37 N.S	5,18 S

S

Significatif

NS Non significatif

révèlent que c'est seulement l'écart observé entre les moyennes des valeurs d'hématocrite entre la fin de saison des pluies (GUEYE et coll) et la saison sèche (de nos investigations) qui n'est pas significative et donc dû à une erreur d'échantillonnage. La limite supérieure (saison sèche) 47 est en fait rare selon SCHALM (36) seul HOLMANN rapporte des valeurs d'hématocrite supérieure à 45.

Néanmoins, le test le plus élevé est celui qui existe fin de saison sèche et la saison des pluies de nos investigations.

### 3.2. Influence de la note d'état

Les valeurs que nous avons trouvé pour les différentes notes d'état différent significativement l'une de l'autre sauf pour:

- la note 2 (saison des pluies) de la note 1 (saison sèche) ;

- la note 3 (saison de pluies) des notes 1-2-3 de la saison sèche.

Cependant il convient de préciser que le test a été fait sur la base du test de différences particulier aux échantillons petit ( $N < 30$ ) au niveau 0,05 et en utilisant la variable réduite  $T$  qui suit une loi particulière : la loi Student.

Il est par conséquent difficile de conclure à partir de ces résultats à une influence de la note d'état sur la valeur de l'hématocrite.

Néanmoins, nous avons remarqué une optimisation de la valeur de l'hématocrite dès lors que la note d'état dépasse la valeur 2.

### 3.3. Influence de l'état sanitaire

Le test de comparaison des moyennes révèle une différence significative entre les animaux malades et ceux apparemment sains (valeur de  $Z = 2,54$ ).

Ces résultats sont en accord avec ceux de TOURE et coll (37) qui, travaillant sur des moutons infectés de trypanosomes ont trouvé des valeurs d'hématocrite plus faible (34%). Toutefois ils ont comparé les valeurs obtenues par les valeurs d'hématocrite de moutons Européens.

Cependant, précisons que la valeur de l'hématocrite moyenne que nous avons trouvé est le fait de l'interaction des différents hémoparasites et non d'un seul.

### 3.4. Influence du mode de conduite

La comparaison des moyennes des valeurs d'hématocrite selon le mode de conduite du troupeau révèle une différence significative ( $Z = 3,69$ ).

#### 4. Discussions

Les différences des moyennes des valeurs d'hématocrite selon la saison est due à l'action de 2 facteurs concomittants :

- la restriction alimentaire
- le parasitisme gastro-intestinal et externe.

En effet, la restriction de la consommation alimentaire des animaux, résulte du maintien de ces animaux au piquet durant cette saison des pluies, surtout consacrée aux cultures vivrières ou de rente.

En saison sèche, par contre, durant la période qui couvre nos investigations, les animaux disposent, par ordre de succession du disponible alimentaire :

- des résidus de cultures de concessions ;
- des sous-produits des cultures de céréales et d'arachides et de leurs répoisses;
- des zones de bas fond.

La variation des valeurs d'hématocrite en fonction de la variation de la note d'état est du même ordre.

Les notes d'état caractérisent l'état des réserves corporelles des animaux et ces réserves ont une influence sur les métabolismes énergétique et azoté. Ce qui se répercute sur les fonctions de reproduction et surtout sur les capacités d'ingestion (plus un animal est gras moins il consomme de la matière sèche).

Or, en saison des pluies le polyparasitisme ajouté à la restriction alimentaire constituent des facteurs qui nuisent à l'épanouissement corporel des animaux, ce qui se répercute directement sur la valeur de l'hématocrite.

En saison sèche par contre les animaux sont déparasités et même vaccinés contre certaines enzooties et en plus ils disposent a leur guise de la nourriture en qualite et en quantité et ils ne subissent pas à cette période le stress de la corde.

Par ailleurs cette hypthèse du stress de la corde trouve sa justification si nous remarquons que la valeur d'hématocrite des animaux sous la conduite d'un berger est plus

## 2è partie : la formule leucocytaire

### Introduction

Parallèlement à la détermination des normes de l'hématocrite et de ses variations, nous avons déterminé les normes de formule leucocytaire des brebis Djallonké.

Pour ce faire nous avons, par simple comptage au niveau du frottis de 100 à 200 leucocytes sanguins, déterminé la part respective de chaque type cellulaire.

Par ailleurs nous avons déterminé les variations de la formule leucocytaire en fonction de la saison et de l'état sanitaire.

#### 1. Résultats généraux suivant la saison

Les tableaux 30 et 31 indiquent les moyennes générales des différents types de leucocytes pour chaque saison.

Les tableaux 30 et 31 indiquent les moyennes générales des différents types de leucocytes pour chaque saison.

**Tableau 30 Saison des pluies**

	Neutro.	Eosino	Lympho	Mono.	Effectif
Moyenne	32,84	9,16	55,61	2,37	159
Ecart-type	6,77	6,22	8,45	1,31	159
Limite inférieure	31,77	8,17	54,27	2,16	159
Limite supérieure	33,92	10,15	56,95	2,58	159
Minimum	17	1	42	0	
Maximum	52	22	79	8	

**Tableau 31 Saison sèche**

	Neutro.	Eosino.	Lympho.	Mono.	Effectif
Moyenne	33,26	5,95	57,31	3,52	193
Ecart-type	5,80	3,79	6,26	2,02	193
Limite inférieure	32,42	5,41	56,41	3,23	193
Limite supérieure	34,10	6,50	58,21	3,21	193
Minimum	15	1	40	1	
Maximum	49	27	69	12	

**Tableau 31 : Comparaison des fréquences**

Saison 1	Neutrophile	Eosino	Lympho	Mono
Saison 2				
Neutrophiles	0,84 NS	X	X	X
Eosino	X	1,18 NS	X	X
Lympho	X	X	0,34	X
Mono	X	X	X	0,67

Saison 1 : Saison des pluies S = Significatif  
 Saison 2 : Saison sèche NS = Non significatif

Le test de comparaisons de fréquences ne montre pas de différences significatives entre les deux groupes d'animaux, les mêmes types cellulaires étant comparés (voit tableau 32).

Cependant, soulignons l'absence de granulocytes basophiles au niveau des deux saisons.

### 1.1. Valeur en fonction de l'état sanitaire

Les tableaux 33 et 34 indiquent les moyennes des différents types cellulaires en fonction de l'état sanitaire des animaux et le tableau 35 indique les valeurs de

la variable Z du test de différences de fréquences

Tableau 33

	Animaux malades		
Neutrophiles	31	32,61	6,40
Eosinophile	31	7,19	3,64
Lymphophile	31	57,61	7,29
Monocyte	31	2,5	1,23

Tableau 34

	Animaux apparemment sains		
Neutrophiles	32,8	6,85	125
Eosinophile	9,73	6,63	125
Lymphophile	55,13	8,73	125
Monocyte	2,33	1,34	125

**Tableau 21 : Valeurs de la variable réduite Z  
Test de comparaison de fréquence**

Type cellule	Neutrophiles	Eosinophiles	Lymphocytes	Monocytes
Valeur de Z	0,02	0,44	0,25	0,06

Les tests de comparaisons des fréquences ne révèle aucune différence significative entre les différents types cellulaires par conséquent les variations observées ne sont que le fait de l'échantillonnage au niveau 0,05.

## 1.2. Comparaison des résultats et discussions

Les tests de différences des fréquences ne montrent pas de différences significatives pour chaque type cellulaire en fonction de la saison nous en déduisons que la formule leucocytaire n'est pas influencée par la saison.

Par ailleurs, la formule leucocytaire n'est pas modifiée par l'état sanitaire des animaux (malades et apparements sains) a ce niveau d'infestation. L'utilisation du terme apparement trouve donc sa justification car la valeur d'hématocrite des animaux malades (22,51) et les animaux apparement sains (25,08) est statistiquement différentes.

Ce qui prouve que l'action des hémoparasites se ressent en premier lieu au niveau de l'hématocrite et lorsque le taux d'infestation est suffisamment élevé on assiste à une modification de la formule leucocytaire.

L'absence ou le faible taux de polynucléaires basophiles est susceptible d'expliquer le fait que l'hypersensibilité

BIBLIOGRAPHIE

1. **AKAKPO AYAYI J.B.1976**  
Contribution à l'étude de l'hématologie des bovins d'Afrique de l'Ouest  
thèse Méd.Vét.1976. Edité sous la direction de l'agence de coopération culturelle et technique (A.C.C.T.)1976.
  
2. **BACH J.F. , LESAVRE Ph. 1981**  
*Immunologie*. collection de la biologie à la clinique,  
FLAMMARION MEDECINE SCIENCES 315p
  
3. **BERNARD Y.,COLLI J.C., 1976**  
*Vocabulaire économique et financier*, 4ème édition  
mise à jour et augmentée.EDITIONS du SEUIL 415p
  
4. **BOURDIN P., 1979**  
  
*Problèmes posés par la pathologie virale du mouton en zone sahélienne et soudano-sahélienne*, Rev Elev Méd Vét Pays tropicaux 1979.32 (2) 123-129
  
- . 5. **CURASSON,1936**  
*Le mouton au Soudan français*, Union ovine coloniale,  
Paris, Pathologie exotique vétérinaire, VIGOT, Paris
  
6. **DANTCHEV D , 1950**  
*Le phénomène d'attraction hémoglobinique le sang*,N 5 21ème année 1950 500-510
  
7. **DIAW O.T ,VASSILIADES G ,1986**  
*Epidémiologie des Schistosomoses du bétail*.Référence 63. Parasitologie, LNERV/ISRA/SENEGAL.
  
8. **DIRECTION des RECHERCHES sur la SANTE et LES PRODUCTIONS ANIMALES, 1985**  
*Rapport annuel d'activité*.ISRA/SENEGAL

9. DOUTRE M.P., 1979  
*Maladies bactériennes du mouton en zone sahélienne et soudano-sahélienne.* 9èmes journées médicales de DAKAR.
  
10. DOUTRE M.P., 1982  
*Portage de Pasteurella et de Mycoplasma arginini chez la chèvre au Sénégal.* Référence 121 Bactériologie, LNERV/ISRA/SENEGAL
  
11. DOUTRESSOULE G. 1947  
  
*L'élevage en Afrique Occidentale Française.*  
LAROSE-Paris. FRANCE
  
12. FALL A., DIOP M., 1982  
*Evaluation des productivités des ovins Djallonké et des Taurins Ndama au CRZ de Kolda SENEGAL ILCA/ETHIOPIE*
  
13. FALL A., 1987  
*Les systèmes d'élevage en Haute Casamance .Caractérisation, performances et contraintes. Mémoire de confirmation.* ISRA/CRZ. KOLDA/SENEGAL. 109p
  
14. FASSI-FEHRI, 1988  
*Les maladies infectieuses du mouton .Tomel.* Editions ACTES
  
15. FRANCILLON G., SICARD J.C. SADA TAILLY P. 1989.  
*Logiciel Intégré des Systèmes Agraires*  
LABORATOIRE INFORMATIQUE DU DEPARTEMENT DES SYSTEMES AGRAIRES Montpellier FRANCE 395pages.
  
16. GUEYE A., MBENGUE M., DIOUF A. 1989  
*Tiques et hémoparasites du bétail au Sénégal. IV la zone sud-soudanaise.* Rev. Elev. et Med. Vet. des pays tropicaux 4 42ème année PP517-528

17. Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des pays  
Tropicaux  
*Pâturages naturels de Haute et moyenne Casamance. Etude  
agrostologique N27 MAI1970*
  
18. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays  
Tropicaux1980  
*Les petits ruminants d'Afrique de l'Ouest .Synthèse des  
connaissances actuelles.IEMVT MAISONS-ALFORT/FRANCE*
  
19. JENSEN, SWIFT1982  
*Diseases of sheep. PHILADELPHIE Lea & Febiger 1982 330p*
  
20. KELLY, W.1971  
*Diagnostic clinique vétérinaire. Librairie MALOINE  
S.A. Editeur Paris VI 364p*
  
21. KONTE, M.1986  
*premier isolement de Mycoplasma ovipneumoniae au  
sénégal. Référence N92. Microbiologie, LNERV/ISRA/SENEGAL*
  
22. KONTE, M.1987  
*La paratuberculose: Diagnostic d'un premier cas chez un  
bovin d'importation au  
sénégal. Référence N59. Microbiologie, LNERV/ISRASENEGAL*
  
23. KONTE, M. DESSOUTER, D.1984  
*Paralysie du mouton en basse casamance .Référence  
N40 Microbiologie , LNERV/ISRA/SENEGAL*
  
24. LEFORBAN, Y. NIASSE, A.1984  
*Rapport récapitulatif sur le syndrome paraplegique du  
mouton de casamance: Etats des connaissances .Référence  
N37, Virologie. LNERV/ISRA/SENEGAL*

25. **MURRAY M., TRAIL J.C.M., TURNER D.H, WISSOCQ Y.** 1983  
*Productivité animale et trypanotolérance* .Manuel de formation pour les activités du réseau:ILRAD-CIPEA-ICIPE MARS 1983 221p
26. **MURRAY R.SPIEGEL,**1983  
 Probabilités et statistiques .Série SCHAUM.Cours et problèmes  
 Editions MC GRAW HILL, Paris 385p
27. **NDIAYE M.,**1989  
 Etude épidémiologique de la mortalité des petits ruminants à Kolda.Mémoire de confirmation.Référence P.P.R.N16 Décembre/89.LNERV/ISRA/SENEGAL.68p
28. **PAGOT J.,**1985  
 L'élevage en pays tropicaux.EDITIONS G.P.MAISONNEUVE & LAROSE Paris V 526p
29. **PIERRE,**1906  
 L'élevage de l'Afrique occidentale française.CHALLAMEL, Paris.
30. **RICHARD D.**1990  
 les notes d'état des moutons Waralé et Peul-peul. communications personnelles Janvier 1990.4 pages
31. **ROBERTY G.**1964  
 Cartes de la végétation de l'Afrique tropicale occidentale à l'échelle de 1/1000.000-"Glossaires Notes de routes -Cartes".PARIS-ORSTOM
32. **ROHRER H,**1970  
*Traité des maladies à virus des animaux.*TOMEII.VIGOT FRERES EDITEURS
33. **ROHRER H,**1971  
*Traité des maladies à virus des animaux.*TOMEIII/2.VIGOT FRERES EDITEURS
- 34.**ROSENBERGER G.**  
 Examen clinique des bovins:méthodes, résultats, interprétation. 2ème édition 1977

S

35. SCHALM O. W., 1971  
Veterinary hematology  
Lea and Febiger, Philadelphia, 2ème édition; 1971
36. TOURE, S.M. 1982  
Caractérisation de la trypanotolérance et comparaisons  
des races bovines et ovines. Référence  
N61/Parasitologie.LNERV/ISRA/SENEGAL.
37. VALLERAND F. BRANCKAERT R.  
  
La race ovine Djallonké au Cameroun:  
potentialités zootechniques, conditions  
d'élevages, avenir.  
  
Rev.Elev. Méd. Vét. pays tropicaux 28 (4)  
pp:523-545.
38. VASSILIADES G. 1978  
Notes sur le parasitisme gastro-intestinal des moutons  
du Sénégal. In 46ème session de l'OIE Paris 1978

BIBLIOGRAPHIE

1. **AKAKPO AYAYI J.B.1976**  
Contribution à l'étude de l'hématologie des bovins d'Afrique de l'Ouest  
thèse Méd.Vét.1976. Edité sous la direction de l'agence de coopération culturelle et technique (A.C.C.T.)1976.
  
2. **BACH J.F. , LESAVRE Ph. 1981**  
*Immunologie.* collection de la biologie à la clinique,  
FLAMMARION MEDECINE SCIENCES 315p
  
3. **BERNARD Y.,COLLI J.C., 1976**  
*Vocabulaire économique et financier,* 4ème édition  
mise à jour et augmentée.EDITIONS du SEUIL 415p
  
4. **BOURDIN P., 1979**  
  
*Problèmes posés par la pathologie virale du mouton en zone sahélienne et soudano-sahélienne,*Rev Elev Méd Vét Pays tropicaux 1979.32 (2) 123-129
  
- . 5. **CURASSON,1936**  
*Le mouton au Soudan français,* Union ovine coloniale,  
Paris, Pathologie exotique vétérinaire, VIGOT, Paris
  
6. **DANTCHEV D , 1950**  
*Le phénomène d'attraction hémoglobinique le sang,*N 5 21ème année 1950 500-510
  
7. **DIAW O.T ,VASSILIADES G ,1986**  
*Epidémiologie des Schistosomoses du bétail.*Référence 63. Parasitologie, LNERV/ISRA/SENEGAL.
  
8. **DIRECTION des RECHERCHES sur la SANTE et LES PRODUCTIONS ANIMALES, 1985**  
*Rapport annuel d'activité.*ISRA/SENEGAL

9. DOUTRE M.P., 1979  
*Maladies bactériennes du mouton en zone sahélienne et soudano-sahélienne.* 9èmes journées médicales de DAKAR.
  
10. DOUTRE M.P., 1982  
*Portage de Pasteurella et de Mycoplasma arginini chez la chèvre au Sénégal.* Référence 121 Bactériologie, LNERV/ISRA/SENEGAL
  
11. DOUTRESSOULE G. 1947  
*L'élevage en Afrique Occidentale Française.*  
LAROSE-Paris. FRANCE
  
12. FALL A., DIOP M., 1982  
*Evaluation des productivités des ovins Djallonké et des Taurins Ndama au CRZ de Kolda SENEGAL ILCA/ETHIOPIE*
  
13. FALL A., 1987  
*Les systèmes d'élevage en Haute Casamance .Caractérisation, performances et contraintes. Mémoire de confirmation.* ISRA/CRZ. KOLDA/SENEGAL. 109p
  
14. FASSI-FEHRI, 1988  
*Les maladies infectieuses du mouton .Tome1.* Editions ACTES
  
15. FRANCILLON G., SICARD J.C. SADA TAILLY P. 1989.  
*Logiciel Intégré des Systèmes Agraires*  
LABORATOIRE INFORMATIQUE DU DEPARTEMENT DES SYSTEMES AGRAIRES Montpellier FRANCE 395pages.
  
16. GUEYE A., MBENGUE M., DIOUF A. 1989  
*Tiques et hémoparasites du bétail au Sénégal. IV la zone sud-soudanaise.* Rev. Elev. et Med. Vet. des pays tropicaux 4 42ème année PP517-528

17. Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des pays  
Tropicaux  
*Pâturages naturels de Haute et moyenne Casamance. Etude  
agrostologique N27 MAI1970*
18. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays  
Tropicaux1980  
*Les petits ruminants d'Afrique de l'Ouest .Synthèse des  
connaissances actuelles.IEMVT MAISONS-ALFORT/FRANCE*
19. JENSEN, SWIFT1982  
*Diseases of sheep. PHILADELPHIE Lea & Febiger 1982 330p*
20. KELLY, W.1971  
*Diagnostic clinique vétérinaire. Librairie MALOINE  
S.A. Editeur Paris VI 364p*
21. KONTE, M.1986  
*premier isolement de Mycoplasma ovipneumoniae au  
sénégal. Référence N92. Microbiologie, LNERV/ISRA/SENEGAL*
22. KONTE, M.1987  
*La paratuberculose: Diagnostic d'un premier cas chez un  
bovin d'importation au  
sénégal. Référence N59. Microbiologie, LNERV/ISRASENEGAL*
23. KONTE, M. DESSOUTER, D.1984  
*Paralyse du mouton en basse casamance .Reference  
N40 Microbiologie ,LNERV/ISRA/SENEGAL*
24. LEFORBAN, Y. NIASSE, A.1984  
*Rapport récapitulatif sur le syndrome paraplégique du  
mouton de casamance: Etats des connaissances .Référence  
N37, Virologie. LNERV/ISRA/SENEGAL*

25. MURRAY M., TRAIL J.C.M., TURNER D.H, WISSOCQ Y. 1983  
*Productivité animale et trypanotolérance* .Manuel de formation pour les activités du réseau:ILRAD-CIPEA-ICIPE MARS 1983 221p
26. MURRAY R.SPIEGEL, 1983  
Probabilités et statistiques .Série SCHAUM.Cours et problèmes  
Editions MC GRAW HILL, Paris 385p
27. NDIAYE M., 1989  
Etude épidémiologique de la mortalité des petits ruminants à Kolda.Mémoire de confirmation.Référence P.P.R.N16 Décembre/89.LNERV/ISRA/SENEGAL.68p
28. PAGOT J., 1985  
L'élevage en pays tropicaux.EDITIONS G.P.MAISONNEUVE & LAROSE Paris V 526p
29. PIERRE, 1906  
L'élevage de l'Afrique occidentale française.CHALLAMEL, Paris.
30. RICHARD D. 1990  
les notes d'état des moutons Waralé et Peul- peul.  
communications personnelles Janvier 1990.4 pages
31. ROBERTY G. 1964  
Cartes de la végétation de l'Afrique tropicale occidentale à l'échelle de 1/1000.000-"Glossaires Notes de routes -Cartes".PARIS-ORSTOM
32. ROHRER H, 1970  
*Traité des maladies a virus des animaux*.TOMEII.VIGOT FRERES EDITEURS
33. ROHRER H, 1971  
*Traité des maladies à virus des animaux*.TOMEIII/2.VIGOT FRERES EDITEURS
34. ROSENBERGER G.  
Examen clinique des bovins:méthodes, résultats, interprétation. 2ème édition 1977

S

35. **SCHALM O. W.**, 1971  
Veterinary hematology  
Lea and Febiger, Philadelphia, 2ème édition; 1971
36. **TOURE, S.M.** 1982  
*Caractérisation de la trypanotolérance et comparaisons  
des races bovines et ovines. Référence*  
N61/Parasitologie.LNERV/ISRA/SENEGAL.
37. **VALLERAND F. BRANCKAERT R.**  
  
*La race ovine Djallonké au Cameroun:  
potentialités zootechniques, conditions  
d'élevages, avenir.*  
  
Rev.Elev. Méd. Vét. pays tropicaux 28 (4)  
pp:523-545.
38. **VASSILIADES G.** 1978  
Notes sur le parasitisme gastro- intestinal des moutons  
du Sénégal. In 46ème session de l'OIE Paris 1978

## 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 mes 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".

