

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 1988 N° 40



CONTRIBUTION A L'ETUDE DES CONSTITUANTS ORGANIQUES SERIQUES DU JEUNE ZEBU GOBRA

(UREE, CREATININE, BILIRUBINE, CHOLESTEROL,
TRIGLYCERIDES, GLUCOSE ET URATES)

THESE

présentée et soutenue publiquement le 13 Juillet 1988
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par
Gaspard GAHAMANYI
né le 15 Mars 1958 à BUREMERA (Rwanda)

—

Président du Jury : M. François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur : M. Charles Kondi AGBA
Professeur agrégé à l'E. I. S. M. V. de Dakar

Membres : M. Allassane SERE
Professeur à l'E. I. S. M. V. de Dakar
: M. Mamadou BADIANE
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur de Thèse : M. Germain Jérôme SAWADOGO
Maître - Assistant à l'E. I. S. M. V. de Dakar

Scolarité
MS / AO

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I/ - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. Anatomie - Histologie - Embryologie :

Charles Kondi AGBA	Maître de conférences
Jean-Marie Vianney AKAVEZU	Assistant
Némé BALI (M ^{lle})	Monitrice

2. Chirurgie - Reproduction

Papa El Hassan DIOP	Maître-Assistant
Franck ALLAIRE	Assistant
Amadou Bassirou FALL	Moniteur

3. Economie - Gestion

Professeur

4. (Hygiène et Industrie des denrées
Alimentaires d'origine Animale (HIDA OA))

Malang SEYDI	Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE	Assistant
Abdoulaye ALASSANE	Moniteur

5. Microbiologie-Immunologie- Pathologie
infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO	Maître de conférences
Pierre SARRADIN	Assistant
Pierre BORNAREL	Assistant de Recherches
Lalé NEBIE	Moniteur

6. Parasitologie - Maladies parasitai-
res - Zoologie

Louis Joseph PANGUI	Maître assistant
Jean BELOT	Assistant
Rasmané GANABA	Moniteur

.../...

suite 2,

7. Pathologie Médicale - Anatomie Pathologique et
Clinique ambulante

Théodore ALOGMINOUWA	Maître-Assistant
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-Assistant
Jacques GODEFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET.	Assistant
Adama OUEDRAOGO	Moniteur
Dominique LEGRAND (M ^{lle})	Monitrice bénévole

8. Pharmacie - Toxicologie

François A. ABIOLA	Maître-Assistant
Kader AKA	Moniteur

9. Physiologie - Thérapeutique- Pharmacodynamie

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Hortense AHOUNOU (Mme)	Monitrice

10. Physique et Chimie Biologiques et Médicales

Germain Jérôme SAWADOGO	Maître-Assistant
Jules ILBOUDO	Moniteur

11. Zootecnie - Alimentation

Ahmadou Lamine NDIAYE	Professeur
Kôdjô Pierre ABASSA	Chargé d'enseignement
Ely Ould AHMEDOU	Moniteur

- Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires (C.P.E.V.)

Amadou SAYO	Moniteur
-------------	----------

.../...

suite 3

II/ - PERSONNEL VACATAIRE

- Biophysique

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

Mme Jacqueline PIQUET..... Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

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

Mme Sylvie GASSAMA Maître-Assistant
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
Université Ch. A. DIOP

- Botanique -Agropédologie

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

- Agrostologie

André GASTON Docteur Es sciences
L. NOËL B. - LEHANN

- Economie Générale

Oumar BERTE Maître-Assistant
Faculté des Sciences Juri-
diques et Economiques
université Ch.A.DIOP

- Economie Agricole appliquée à la
production animale

Cheikh LY Docteur Vétérinaire
Master en Economie
Chercheur à l'ISRA

.../...

suite 4

III/ - PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1987 - 1988)

- Parasitologie

Ph. DORCHIES Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
Toulouse (FRANCE)

- Pathologie Bovine - Pathologie Aviaire
et Porcine

J. LECOANET Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
NANTES (FRANCE)

- Pharmacodynamie Générale et Spéciale

P.L. TOURAIN..... Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
Toulouse (FRANCE)

- Pathologie Générale - Immunologie

M^{lle} Nadia HADDAD..... Maître de conféren-
ces Agrégée
E.N.V. Sidi THABET
(TUNISIE)

- Pharmacie - Toxicologie

L. EL BAHRI Maître de Conféren-
ces Agrégé
E.N.V. Sidi THABET
(TUNISIE)

- Michel Adelin J. ANSAY..... Professeur
Université de LIEGE
(BELGIQUE)

- Zootecnie - Alimentation

A. FINZI Professeur
Université de VITERBO
(ITALIE)

PAOLETTI Professeur
Université de PISE
(ITALIE)

- Pathologie Chirurgicale

L. POZZI Professeur
Université de TURIN
(ITALIE)

.../...

suite 5

- Pathologie Médicale

M. BIZZETTI Assistant
Faculté de Médecine
Vétérinaire de PISE
(ITALIE)

- GUZZINATI

..... Technicien Program-
meur Université de
PADOUE
(ITALIE)

- Sociologie Rurale

Gnari KENKOU Maître - Assistant
Université du Bénin
(T O G O)

- Reproduction

D. TAINURIER Professeur
Ecole Nationale Vété-
rinaire
NANTES (FRANCE)

- Physique et Chimie Biologiques et
Médicales

P. BENARD Professeur
Ecole Nationale Vété-
rinaire
TOULOUSE (FRANCE)

- Denréologie

J. ROZIER Professeur
Ecole Nationale Vété-
rinaire
ALFORT (FRANCE)

=====

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL

- A mon père et à ma mère.
Vous avez toujours fait confiance en moi. Trouvez ici un modeste témoignage et une concrétisation de vos efforts.
- A mes frères et soeurs, à mes neveux et nièces, pour vous encourager à mieux faire.
- A Monsieur Mugemangango Jean Damascène, votre assistance matérielle et morale m'a permis d'arriver au bout de ma scolarité. Trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.
- Aux familles Rutagimbwa, Ndamage, Hategekimana, Bigirankana et Gahigi, puissent nos relations d'amitié et de fraternité se raffermir davantage dans l'avenir.
- A la famille Gagnado Malal Ba, je n'oublierai jamais les moments que j'ai eus à passer avec vous.
- A mes amis du Petit Séminaire de Butare et à toutes mes connaissances.
- A tous mes enseignants surtout ceux de Nyarunyinya et de Butare particulièrement l'Abbé Claude Talbot, en signe de mon attachement et remerciements pour le rôle joué dans ma formation humaine et professionnelle.
- A tous mes compatriotes à Dakar.
- A Bonito, Jérôme, Frédéric et tous les étudiants Burundais à Dakar.
- A Madame Aminata Diop/Koukoui qui a assuré la dactylographie.
- A mon pays, le Rwanda.
- Au Fonds Européen de Développement (F.E.D.)
- Au Sénégal, pays hôte, merci pour la téranga.

- A NOS MAITRES ET JUGES.

- Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.
Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider
notre jury de thèse.
Hommages respectueux.

- Monsieur Charles Kondi AGBA

Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.
La qualité et la rigueur de votre enseignement nous ont
impressionné.
Vous avez bien voulu rapporter notre travail. Veuillez trouver
ici toute l'admiration que nous vous portons et nos sincères
remerciements.

- Monsieur Alassane SERE

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.
Pour le grand plaisir de vous compter parmi les membres de
notre jury de thèse.
Nous vous remercions de l'enseignement que vous nous avez
prodigué.
En vous, nous avons trouvé un enseignant et un père de famille.
Permettez-nous de vous exprimer notre profonde gratitude.

- Monsieur Mamadou BADIANE.

Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.
Votre personne nous a beaucoup marqué, vos qualités humaines et
professionnelles nous serviront de guide. Vous avez accepté de nous
juger. Nous en sommes fier.

- Au Docteur Germain Jérôme SAWADOGO.

Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar.
Vous avez guidé ce travail avec rigueur. Votre spontanéité et
disponibilité nous a permis d'arriver au bout de cette thèse.
Sincères remerciements.
Nous associons à nos sentiments de reconnaissance le Professeur
Patrick BENARD de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse pour
son dévouement.

•

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

<u>P L A N</u>	<u>Pages.</u>
INTRODUCTION	1
<u>Chapitre I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.</u>	3
1. 1. <u>NOTION DE VALEURS DE REFERENCE ET VALEURS</u> <u>USUELLES.</u>	4
1. 1. 1. Définitions.....	4
1. 1. 2. Expression des unités.....	6
1. 1. 2. 1. Règles de nomenclature...	6
1. 1. 2. 2. Les unités internationales..	8
1. 2. <u>INTERET SEMEIOLOGIQUE DES PARAMETRES ORGANIQUES</u>	9
1. 2. 1. Définition.....	9
1. 2. 2. Intérêt	9
1. 2. 3. Les variations.....	9
1. 2. 3. 1. Les variations analytiques..	9
1. 2. 3. 2. Les variations biologiques..	9
1. 3. <u>ETUDE DES CONSTITUANTS ORGANIQUES</u>	12
1. 3. 1. L'urée.....	12
1. 3. 1. 1. Définition.....	12
1. 3. 1. 2. Les valeurs sériques.....	12
1. 3. 1. 3. Les variations.....	14
1. 3. 2. <u>LA CREATININE</u>	15
1. 3. 2. 1. Définition	15
1. 3. 2. 2. Les valeurs sériques.....	15
1. 3. 2. 3. Les variations.....	16
1. 3. 3. <u>LA BILIRUBINE</u>	16
1. 3. 3. 1. Définition.....	16
1. 3. 3. 2. Le devenir dans l'organisme.	17
1. 3. 3. 3. Les valeurs sériques.....	17
1. 3. 3. 4. Les variations.....	18
1. 3. 4. <u>LE CHOLESTEROL</u>	19
1. 3. 4. 1. Définition.....	19
1. 3. 4. 2. Les valeurs sériques.....	19
1. 3. 4. 3. Les variations physiologiques et pathologiques.....	20

.../...

1. 3. 5. <u>LES TRIGLYCERIDES</u>	21
1. 3. 5. 1. Définition.....	21
1. 3. 5. 2. Les valeurs sériques.....	21
1. 3. 5. 3. Les variations.....	21
1. 3. 6. <u>LE GLUCOSE</u>	22
1. 3. 6. 1. Définition.....	22
1. 3. 6. 2. Les valeurs sériques.....	22
1. 3. 6. 3. Les variations physiologiques et pathologiques.....	23
1. 3. 7. <u>LES URATES</u>	24
1. 3. 7.1. Définition.....	24
1. 3. 7. 2. Les valeurs sériques.....	24
<u>Chapitre II : PROTOCOLE EXPERIMENTAL</u>	25
2. 1. <u>MATERIELS ET METHODES</u>	26
2. 1. 1. <u>MATERIELS</u>	26
2. 1. 1. 1. Les animaux.....	26
2. 1. 1. 1. 1. Environnement des animaux.....	26
2. 1. 1. 1. 2. Le mode d'élevage.....	28
2. 1. 1. 1. 3. La composition des animaux.....	29
2. 1. 1. 2. Matériel technique.....	29
2. 1. 2. <u>METHODES</u>	29
2. 1. 2. 1. Le mode de prélèvement.....	29
2. 1. 2. 2. Le conditionnement et transport..	30
2. 1. 2. 3. Analyse des prélèvements.....	30
2. 1. 2. 4. Analyse statistique des données	30
2. 2. <u>LES RESULTATS</u>	32
2. 2. 1. L'urée.....	32
2. 2. 2. La créatinine	33
2. 2. 3. La bilirubine.....	34
2. 2. 4. Le cholestérol.....	34
2. 2. 5. Les triglycérides.....	34
2. 2. 6. Le glucose.....	35
2. 2. 7. Les urates.....	35

.../...

III

2. 3. <u>DISCUSSION</u>	39
2. 3. 1. <u>LES RESULTATS OBTENUS</u>	39
2. 3. 1. 1. Etude analytique.....	39
2. 3. 1. 1. 1. urée.....	39
2. 3. 1. 1. 2. créatinine.....	39
2. 3. 1. 1. 3. bilirubine.....	39
2. 3. 1. 1. 4. cholestérol.....	39
2. 3. 1. 1. 5. triglycérides.....	44
2. 3. 1. 1. 6. glucose.....	44
2. 3. 1. 1. 7. urates.....	44
2. 3. 1. 2. Etude synthétique.....	44
2. 3. 1. 2. 1. Effets de l'âge.....	44
2. 3. 1. 2. 2. Effets du sexe.....	46
2. 3. 2. <u>CONFRONTATION DES RESULTATS AVEC LES DONNEES DE LA BIBLIOGRAPHIE</u>	46
2. 3. 2. 1. Chez les zébus.....	46
2. 3. 2. 1. 1. l'urée.....	46
2. 3. 2. 1. 2. La créatinine.....	47
2. 3. 2. 1. 3. La bilirubine.....	48
2. 3. 2. 1. 4. Le cholestérol.....	49
2. 3. 2. 1. 5. Le glucose.....	49
2. 3. 2. 1. 6. Les triglycérides et les urates.....	50
2. 3. 2. 2. Chez les bovins.....	50
2. 3. 2. 2. 1. L'urée.....	50
2. 3. 2. 2. 2. La créatinine....	51
2. 3. 2. 2. 3. La bilirubine....	52
2. 3. 2. 2. 4. Le cholestérol...	53
2. 3. 2. 2. 5. Le glucose.....	53
<u>CONCLUSIONS</u>	55
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	58

INTRODUCTION

La biochimie clinique peut être définie selon Louz et Sanz comme l'étude des aspects cliniques de la vie de l'homme (ou de l'animal) sain ou malade et l'application des méthodes chimiques employées au laboratoire pour le diagnostic, le contrôle du traitement et la prévention des maladies.

L'interprétation des résultats fournis par le laboratoire (c'est-à-dire : faire la différence entre états physiologique et pathologique) requiert de la part du clinicien, la connaissance des valeurs usuelles des principaux constituants biochimiques sériques et leurs facteurs de variation.

Dans la plupart de nos pays, ces valeurs ne sont pas connues chez nos animaux domestiques.

C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail qui a pour objectif d'étudier les concentrations sériques de 7 constituants organiques chez le jeune zébu Gobra en fonction de l'âge et du sexe.

Les paramètres concernés sont : l'urée, la créatinine, la bilirubine, le cholestérol, les triglycérides, le glucose et les urates.

Il est à noter que ce travail rentre dans le cadre des activités de recherches menées par le Département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires.

Sur le thème, mise en place des valeurs usuelles et de référence chez nos animaux domestiques, 3 thèses (1) (13), (32) ont été soutenues et 4 articles (42) (43) (44) (45) publiés.

.../...

Pour ce qui est de notre travail de thèse, nous avons adopté le plan suivant :

- après l'étude bibliographique où nous définirons la notion de valeurs de référence et de valeurs usuelles,

- nous envisagerons le protocole expérimental qui est subdivisé en 3 sous-chapitres :

- . les matériels et méthodes utilisés,
- . les résultats,
- . et la discussion qui en découle.

.../...

CHAPITRE - I -

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans ce chapitre, nous définirons la notion de valeurs de référence et valeurs usuelles et l'intérêt sémiologique des paramètres organiques, après nous passerons à l'étude des paramètres.

1. 1. NOTION DE VALEURS DE REFERENCE ET VALEURS USUELLES (27, 38)

L'interprétation des analyses de laboratoire est réalisée par la comparaison dans les conditions définies. Pour un sujet donné, une propriété mesurable varie dans des limites statistiques.

La notion de constante biologique a évolué lorsqu'on a pu déterminer avec précision un grand nombre de constituants.

La valeur isolée est d'intérêt limité quand elle est comparée à d'autres valeurs de propriétés diverses, ou de même propriété mesurée sur des sujets en bonne santé et dans les mêmes conditions.

Il est donc nécessaire de connaître les limites des variations d'un constituant dans une population de référence, partant de là, définir les valeurs normales et les valeurs fréquentes ou habituelles et des valeurs de référence.

1. 1. 1. Définitions.

- La valeur observée est une valeur d'une propriété obtenue par observation ou par mesure.

Les mesures de cette propriété dans une population non triée, mal définie, permettent d'avoir des valeurs usuelles ou des valeurs fréquentes.

- Les valeurs de référence s'obtiennent par des mesures des valeurs usuelles sur une population composée d'individus sélectionnés dont les critères sont connus et bien définis (= individus de référence).

- L'échantillon de référence est constitué par un certain nombre d'individus de référence qui permettent d'obtenir pour chacun d'eux, les valeurs de référence et une distribution de référence à partir de laquelle on détermine l'intervalle de référence limité par des valeurs appelées limites de référence.

- L'ensemble de référence peut être une liste, collection ou classe d'objets appelés éléments de l'ensemble. Ces éléments peuvent être des individus.

L'ensemble universel U est constitué par l'ensemble des individus, chaque individu est un élément u . Cet ensemble U est fini même si le nombre de ses éléments est très grand.

L'étude d'une propriété biologique est limitée à une partie de cet ensemble. On détermine alors des sous-ensembles en fonction des critères particuliers (sexe, race...).

Les résultats de cet ensemble sont influencés par les facteurs physiologiques, facteurs d'environnement etc...

- La distribution de référence.

Les valeurs observées mesurées sur un sous-ensemble d'individus représentent un sous-ensemble de valeurs et peuvent être présentées sous forme de distribution de probabilité (paramétrique ou gaussienne et non paramétrique).

La distribution gaussienne est définie par la moyenne et l'écart type.

.../...

La distribution non paramétrique est caractérisée par le mode et sa médiane, les valeurs prennent la quantile 0,025 et la quantile 0,975 par exemple.

Compte tenu des critères de partition d'échantillonnage, un sous-ensemble E' peut être considéré comme un sous-ensemble de référence (E étant l'ensemble de référence).

- L'intervalle de référence est défini par la moyenne \bar{x} et l'écart type S : $\bar{x} \pm 2S$ lorsque la répartition est gaussienne, donc si la probabilité est 5 % 100.

Pour faciliter l'interprétation des résultats pathologiques, on peut fournir au clinicien, en plus de la valeur absolue \bar{x} et l'intervalle de référence, la valeur relative.

La valeur relative = $\frac{M - \bar{x}}{\text{variabilité}}$ M = mode.

Dans le cas d'une distribution symétrique, la variabilité est identique des 2 côtés du mode M qui est la moyenne ($V_1 = V_2 = 2S$).

La valeur relative est facile à calculer : $\frac{M - \bar{x}}{V_1}$

Dans une distribution asymétrique, on obtient pour les valeurs inférieures à M, la valeur relative $\frac{M - \bar{x}}{V_1}$ et $\frac{\bar{x} - M}{V_2}$ pour les valeurs supérieures à M.

Ces valeurs aident beaucoup à la corrélation des résultats pathologiques et à leur interprétation.

1. 1. 2. Expression des résultats (unités internationales)

1. 1. 2. 1. Les règles de nomenclature.

Ces règles sont élaborées à l'échelle internationale pour transmettre au clinicien les informations biologiques dans un langage précis.

.../...

Cette information doit comprendre 4 éléments :

- Le constituant étudié : Ex : urée sanguine, les globules blancs du sang. Il ne doit pas prêter confusion et ne doit jamais être abrégé.

- Le système auquel appartient le constituant est une partie choisie et délimitée dans l'univers physique.

- La grandeur définit les caractéristiques et le mode d'expression de la propriété étudiée.

Dans un système international (S I), cette grandeur est précisée avec tous les détails utiles.

Exemple : concentration molaire, longueur, concentration de masse, pression...

En chimie clinique, on admet 8 grandeurs de base : masse, longueur, temps, température, courant électrique, intensité lumineuse, quantité de substance et l'unité enzymatique ou catalytique.

Les grandeurs dérivées dérivent des grandeurs de base.

Exemple : volume, diverses expressions de concentration.

- Le résultat de mesure comporte une valeur numérique et l'unité.

La valeur numérique est un nombre par lequel l'unité est multipliée pour obtenir une mesure exprimée dans une grandeur choisie.

L'unité est le mode d'expression d'une propriété mesurée de référence qui sert à comparer entre elles les propriétés de même grandeur. Elle doit être simple et utile.

(Ex : g/l ou $\mu\text{mol/l}$).

.../...

1. 1. 2. 2. Les unités internationales (ui)

Elles sont définies et approuvées par les organismes internationaux. Cependant les résultats sont exprimés par un nombre restreint de valeurs. Au besoin on passera aux unités supérieures ou inférieures grâce aux facteurs décimaux.

Une unité internationale dérivée est cohérente lorsqu'elle découle d'autres unités SI de base. Certaines ont des noms particuliers comme un pascal (Pa) = $m^{-1}kg s^2$ pour la pression, newton/m² pour l'énergie.

L'unité dérivée n'est pas cohérente si elle est produite à partir d'unités SI et d'un facteur numérique différent de 1 ou d'autres unités non SI (Ex. mg/100 ml pour exprimer la concentration de masse; mol/minute pour le débit).

Ainsi la Commission des Quantités et Unités de l'Union de Chimie Pure et Appliquée (UPAC) a recommandé que tous les résultats soient exprimés en grandeurs molaires. Donc les réactions chimiques reposent sur la molécule même en biologie.

Il est donc nécessaire pour interpréter les résultats obtenus de calculer l'intervalle de référence dans les mêmes unités et de le joindre aux résultats.

La transformation des unités conventionnelles en unités recommandées est réalisée à l'aide de coefficients ou d'échelle.

Exemples d'expression des unités :

- m mol/l : calcium, triglycérides plasmatiques
- ~~μ~~ mol/l pour le fer sérique
- p mol/l : aldostérone plasmatique
- n mol/l : oestrone plasmatique

.../...

1. 2. INTERET SEMEIOLOGIQUE DES PARAMETRES ORGANIQUES.

1. 2. 1. Définition.

La séméiologie est l'étude des signes cliniques, des symptômes des maladies.

Pour les paramètres organiques, il s'agit d'abord de connaître leurs concentrations sériques ou plasmatiques ensuite de les comparer avec les valeurs de référence.

1. 2. 2. Intérêt.

L'étude clinique vise avant tout à l'établissement d'un certain nombre d'observations permettant de connaître l'état sanitaire du sujet, de poser un diagnostic lors d'un cas pathologique et d'envisager des mesures de lutte (prévention ou traitement curatif).

Les valeurs physiologiques des constituants organiques étudiés sont sujettes à des variations analytiques et biologiques.

1. 2. 3. Les variations.

1. 2. 3. 1. Les variations analytiques.

Elles peuvent être dues d'abord au mode et matériels de prélèvement, ensuite aux principes et techniques d'analyses et de réactifs utilisés et enfin le traitement statistique des données.

1. 2. 3. 2. Les variations biologiques.

- Les variations physiologiques.

Ce sont des variations des valeurs physiologiques chez les animaux sains. Elles tiennent au sexe, la race,

.../...

l'individu, état physiologique (gestation, mise-bas, lactation, cycle oestral...).

Il faut noter également les facteurs de l'environnement (climat, température ambiante, saison, alimentation, stress, conduite de l'élevage...)

- Les variations pathologiques.

Elles sont très variées et sont dues à des maladies nutritionnelles ou métaboliques, maladies parasitaires et infectieuses.

Elles se traduisent par une modification des valeurs sanguines des constituants par une augmentation ou par une diminution des valeurs usuelles.

// Aussi ne faudrait-il pas oublier que les résultats des analyses de laboratoire peuvent être sujets à caution en raison de phénomènes de compensation.

En l'absence de signes cliniques, les variations sont souvent difficiles à interpréter.

"Celui qui subordonne la clinique au laboratoire n'a rien compris à la clinique ni au laboratoire" (24).

.../...

Tableau 1 : Valeurs physiologiques et interprétation des variations de certains paramètres organiques.

Paramètres	Valeurs physiologiques	Variations	Références
urée	7,4-10,71 m mol/l	↗ insuffisance rénale origine alimentaire ✓ atteinte hépatique	(23,39, 22) (18)
créatinine	90-120 μmol/l	↗ insuffisance rénale	(12,23)
bilirubine	0,7-7,5 μmol/l	↗ ictère hépatique et post hépatique	(11) (16)
cholestérol	1,29- 3,88 m mol/l	↗ fasciolose, corticothérapie ↓ anémie, cachexie	(23,25,40) (5)
glucose	2,2 - 3,9 m mol/l	↑ diabète (rare) intoxications, obésité asphyxie ↓ cirrhose, acétose anorexie insuffisance hépatique	(50,39,23 et 18)
triglycérides	-	↑ diabète ↓ lactation et dégénérescence graisseuse	(23, 31)
urates	-		

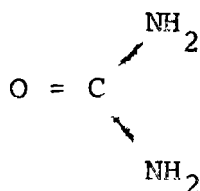
1. 3. ETUDE DES CONSTITUANTS ORGANIQUES.

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à 7 constituants organiques (l'urée, la créatinine, la bilirubine, le cholestérol, les triglycérides, le glucose et les urates).

1. 3. 1. L'UREE.

1. 3. 1. 1. Définition.

L'urée est le terme de la dégradation des protéines. Elle est synthétisée par le foie et éliminée principalement par le rein. C'est un diamide carbonique ou carbamide dont la formule est la suivante :



La concentration sanguine de l'urée constitue un reflet de l'importance du catabolisme protidique et un témoin de la fonction rénale (39).

1. 3. 1. 2. Les valeurs sériques.

Chez les ruminants, on trouve l'urée dans le sang, l'urine et la salive.

Les valeurs usuelles se situent entre 5,355 et 10,71 mmol/l.

Chez la femelle zébu Gobra, Sawadogo et coll. (45) donne des valeurs suivantes : $3,58 \pm 0,52$ mmol/l et $8,73 \pm 1,13$ mmol/l en début et en fin de gestation, $7,03 \pm 1,90$ mmol/l pendant la lactation.

.../...

Tableau 2 : La concentration sérique de l'urée chez les bovins.

Références	Races	urémie (mmol/l)	Méthodes de dosage
Sawadogo et Thouvenot (43)	zébu 6-12 mois 1- 2 ans Gobra 2- 3 ans > 3 ans	7,6 + 1,1 6,6 + 1,45 8 + 1,61 8,55 + 1,85	Auto-Analyseur SMAC Technicon
Ogunrinade (31)	zébu blanc Fulani du Nigéria	5,99 ± 0,46	Analyseur séquentiel multiple (Technicon)
Gaulier (15)	zébu malgache	15,35	méthode chlorimétrique ou para-diméthyl-amino-benzaldéhyde
Friot (14)	zébu Gobra taurin N'dama Djakoré	10,46 + 0,21 10,74 + 0,85 12,78 + 1,49	uréase avec coloration de Nessler et lecture à 400 mμ
Bougère-Picoux (8)	Bovin	3,3 - 5	photomètre UV-Vrs, Lamp Bio-mérioux et réactifs Biomérioux
Magat (24)	Bovin	30,85(25,49-36,2)	diacétylmonoxime
Rosenberger (39)	Bovin	8,925(3,57-14,28)	

Friot (14) pense que ces légères différences entre le bétail tropical et tempéré sont dues à l'insuffisance de la ration.

.../...

1. 3. 1. 3. Les variations.

- Les variations physiologiques

Elles sont liées à l'alimentation, à l'importance de la sécrétion salivaire (2, 17) et à des facteurs climatiques.

Chez les bovins, l'urémie subit des fluctuations au cours de la journée, d'un moment à l'autre et d'un jour à l'autre (9).

On note des hyperurémies d'origine alimentaire et les hypourémies dans l'apport alimentaire insuffisant (22).

Friot (14) observe une influence significative de la race, mais non significative entre les classes d'âges. Il cite également la saison et la région comme facteurs de variation.

Sawadogo (43), contrairement à Friot, a mis en évidence une différence significative entre les classes d'âges.

- Les variations pathologiques.

Les hyperurémies s'observent lors de néphrites aiguës et chroniques, dans l'insuffisance rénale et l'intoxication urémique (22, 23, 39), par hyperuréogénèse et dans les maladies cardiaques (23).

On note cette augmentation sérique d'urée dans les affections hépatiques, maladies fébriles, diabète.

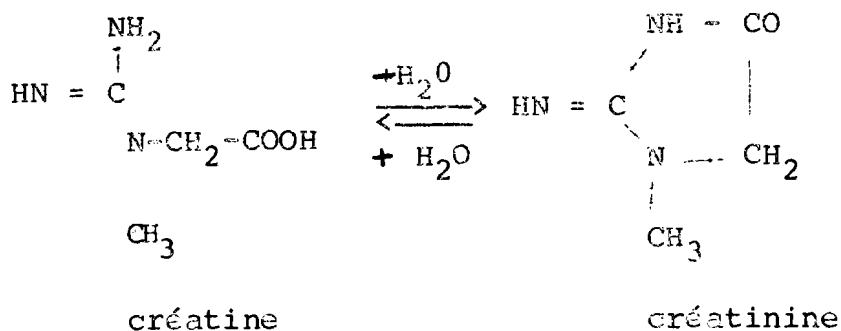
L'hypourémie est citée par Kaneko (18) dans l'atteinte hépatique (plus logique puisque l'urée est synthétisée par le foie, s'il y a atteinte hépatique avec diminution de la capacité de synthèse, la quantité d'urée diminue).

.../...

1. 3. 2. LA CREATININE.

1. 3. 2. 1. Définition.

La créatinine (méthyl glycocyanamide) est un produit du métabolisme musculaire. Elle dérive de la créatine (méthyl glycocyanamide) dont elle représente l'anhydride interne (17). Elle provient directement de la phosphocréatine musculaire ou phosphagène. Elle est éliminée par le rein exclusivement.



La créatinine est plus soluble dans l'eau que la créatine. C'est une base forte qui déplace NH_2 de ses sels en donnant avec les acides des sels bien cristallisés.

1. 3. 2. 2. Les valeurs sériques.

La créatinine est excrétée par ultrafiltration au travers de la capsule de Bowman du glomérule de Malpighi.

Chez l'homme, sa concentration sérique varie entre 55 et 120 $\mu\text{mol/l}$, dans l'urine, cette concentration est de l'ordre de 8,8 à 17,5 mmol/h . La créatinurie apparaît au cours de certaines dystrophies musculaires, dans tous les états fébriles, diabète, diète où la libération de la créatine est plus rapide que sa conversion en créatinine (2,23). Des valeurs de $163 \pm 24 \mu\text{mol/l}$ en début de gestation, $96 \pm 15 \mu\text{mol/l}$ en fin de gestation et $120 \pm 32 \mu\text{mol/l}$ pendant la lactation ont été signalées chez la femelle zébu Gobra (45).

.../...

Tableau 3 : La concentration sérique de la créatinine chez les bovins.

Références	Races	créatininémie (μmol/l)	Méthodes de dosage
Rosenberger (39)	Bovin	135,6(113-169,5)	photomètre à flamme
Brugère-Picoux (8)	Bovin	90-120	photomètre Compur M 2000 et réactifs Compur
Gaulier (15)	zébu malgache	124,3	Dosage photométrique après réaction de Jaffé sur défécateur trichloracétique du serum
Sawadogo et Thouvenot (43)	zébu 6mois-2ans Gobra > 2 ans	112 ± 12 128 ± 26	Auto-Analyseur Technicon

1. 3. 2. 3. Les variations physiologiques et pathologiques.

La concentration sanguine de la créatinine est fixe chez un individu et dépend peu des conditions physiologiques mais elle est modifiée au cours des affections rénales (23).

Cette créatininémie augmente avec l'âge chez le zébu Gobra (43). Elle est élevée dans les insuffisances rénales. C'est un excellent indice d'hyperazotémie (6, 23, 39).

1. 3. 3. LA BILIRUBINE.

1. 3. 3. 1. Définition.

C'est un pigment jaunâtre responsable en partie de la couleur de la bile et qui provient de la dégradation de l'hémo-

.../...

globine. La bilirubine provient à 80 - 90 p 100 du catabolisme de l'hème dans le système réticulo-endothélial à partir de l'hémoglobine des hématies, 10 à 20 p 100 du catabolisme de l'hémoglobine des érythrocytes et érythroblastes détruits dans la moelle osseuse avant maturation et du catabolisme de nombreuses enzymes héminiques dans l'hépatocyte.

1. 3. 3. 2. Le devenir dans l'organisme.

Insoluble dans l'eau, la bilirubine circule dans le sang combinée à l'albumine. A ce stade, on la désigne de bilirubine libre, indirecte ou non conjuguée.

Elle passe ensuite dans la cellule hépatique où elle est conjuguée à l'acide glucuronique. Elle est dite alors bilirubine directe ou conjuguée. Elle est enfin éliminée dans la bile. Sa concentration sanguine est pratiquement nulle (23).

Sous l'action des fermentations intestinales, elle est transformée en mésokilinogène puis en urobilinogène ensuite en stercobilinogène. L'urobilinogène et la stercobilinogène sont oxydées en urobiline et en stercobiline.

Ces pigments biliaires s'éliminent en majeure partie dans les selles qu'ils colorent et à la faveur du cycle entéro-hépatique, ils sont réabsorbés et ramenés au foie et réexcrétés dans la bile et une faible partie passe dans les urines qu'ils colorent en jaune plus ou moins foncé.

1. 3. 3. 3. Les valeurs sériques.

Chez l'homme, la concentration sérique de la bilirubine est inférieure à 17,1 $\mu\text{mol/l}$.

Chez les zébus africains, les concentrations sanguines sont de l'ordre de 3 $\mu\text{mol/l}$.

[Faint, illegible header text]

[Faint, illegible body text, possibly a list or table of contents]

[Faint, illegible footer text]

- Les ictères pré-hépatiques ou hémolytiques résultent d'une hémolyse importante exagérée. L'étiologie reconnaît les hémolyses toxiques, infectieuses et immunitaires.

- Les ictères par insuffisance hépatique : l'hépatocyte n'est pas capable de conjuguer la bilirubine en totalité et on a diminution de la bilirubine conjuguée.

- Les ictères post-hépatiques ou cholestatiques résultent d'une stase de la bile dans les voies biliaires intra ou extra-hépatiques. La bilirubine conjuguée passe dans le sang et dans les tissus.

1. 3. 4. LE CHOLESTEROL.

1. 3. 4. 1. Définition.

Le cholestérol est un alcool insaturé contenant un noyau cyclopentanoperhydrophénanthrène.

Il est synthétisé par le foie et les glandes endocrines à partir de l'acétyl CoA et catabolisé dans cet organe. Toutes les cellules en fait peuvent le synthétiser car il est constituant membranaire.

Le catabolisme du cholestérol conduit aux sels biliaires que l'on divise en 2 groupes (primaire et secondaire). Ces sels biliaires sont indispensables à la digestion des graisses qu'ils émulsionnent.

1. 3. 4. 2. Les valeurs sériques.

Chez l'homme, le cholestérol est responsable de l'athérosclérose.

Chez la femelle zébu Gobra en gestation et en lactation, Sawadogo et coll (45) signale une cholestérolémie de $3,74 \pm 1,02$ mmol/l. Chez les veaux nouveaux-nés, Rosenberger (39)

.../...

cite des valeurs de 1,034 mmol/l de cholestérol total et 1,034 mmol/l de cholestérol libre chez les bovins adultes.

Tableau 5 : La concentration sérique du cholestérol chez les bovins.

Références	Races	Concentration sérique (mmol/l)	Méthodes de dosage
Sawadogo et Thouvenot (43)	zébu 6-12 mois	2,75 ± 0,66	Auto-Analyseur Technicon
	Gobra 1-2 ans	3,51 ± 0,75	
	> 2 ans	4,05 ± 0,66	
Gaulier (15)	zébu malgache	1,13(0,531-1,375)	Dosage photométrique par réaction de Liebermann selon la technique de Rappaport et Eichhorn.
Brugère-Picoux (8)	bovin	2,59(1,29-3,88)	photomètre UV-Vrs Lampe Biomérieux
Rosenberger (39)	bovin	(1,29 - 3,8)	photomètre à flamme
Klauss (19)	bovin	3,180	-
Kritchvesky (20)	bovin	2,06 - 3,1	-

1. 3. 4. 3. Les variations physiologiques et pathologiques

Cette concentration chez les bovins est sujette à d'importantes variations en rapport avec l'âge, l'alimentation, la gestation et la lactation, ce qui limite fortement son intérêt dans l'étude de la fonction hépatique (39).

.../...

Les hypercholestérolémies se rencontrent dans les atteintes hépatiques (fasciolose, diabète) (23, 25, 40).

Les hypocholestérolémies sont fréquentes lors de l'anémie et cachexie.

1. 3. 5. LES TRIGLYCERIDES.

1. 3. 5. 1. Définition.

Les triglycérides résultent de l'estérification du glycérol par 3 acides aminés.

Ce sont des graisses neutres qui se retrouvent dans les huiles végétales, le tissu adipeux et des substances d'origine animale.

1. 3. 5. 2. Les valeurs sériques.

Chez l'homme, leur concentration varie entre 0,5 et 1,5 g/l. Elle augmente dans les hyperlipémies.

Chez le zébu Gobra, les valeurs de 0,17 (0,02-0,39) ^{sont citées.} mmol/l (43) Sawadoqo et coll (45) trouve des valeurs de 0,14 ± 0,07 mmol/l chez la femelle en fin de gestation et début de lactation.

1. 3. 5. 3. Les variations.

Courcel (12) note l'abaissement physiologique de la triglycéridémie en même temps que la lipémie totale lors de la reprise de la lactation en cas de production laitière importante.

Les diminutions de la triglycéridémie se voient dans la dégénérescence graisseuse du foie (39) et des augmentations dans les cas de diabète.

.../...

1. 3. 6. LE GLUCOSE.

1. 3. 6. 1. Définition.

C'est un ose (aldohexose). Le glucose est l'une des principales sources d'énergie de l'organisme.

Physiologiquement, il apparaît dans l'intestin comme le résultat de la digestion des glucides alimentaires. Il est absorbé par l'intestin grêle et mis en réserve par le foie et le muscle sous forme de glycogène.

1. 3. 6. 2. Les valeurs sériques.

Chez les bovins, elle est de 2,2 à 3,8 mmol/l et des valeurs allant jusqu'à 8,32 mmol/l chez les veaux de lait sont rapportées (39).

Chez la femelle zébu Gobra, Sawadogo et coll (45) cite des valeurs de 4,06 ± 1,87 mmol/l en début de gestation et en début de lactation, 2,7 ± 1,2 mmol/l en fin de lactation.

Tableau 6 : La concentration sérique du glucose chez les bovins.

Références	Races	glycémie (mmol/l)	Méthodes de dosage
Sawadogo et Thouvenot (43)	zébu 6-12 mois	1,74 + 1,57	glucose oxydase Auto-Analyseur SMAC Technicon
	Gobra 1-2 ans	2,68 + 1,86	
	> 2 ans	3,03 + 1,95	
Gaulier (15)	zébu malgache	4,16	méthode à l'orthotoluidine de Finetti et Bufard.
Brugère-Picoux (8)	bovin	2,2 - 3,9	photomètre UV-Vrs Lampe Biomérieux
Rosenberger (39)	bovin	3,3 - 4,4	bandes réactifs photométrie
Kaneko (18)	bovin	1,94 - 2,44	-
Campbell (10)	bovin	2,60 - 3,49	-
Magat (24)	bovin	2,52 ± 0,23	glucose oxydase (Technicon)

1. 3. 6. 3. Les variations physiologiques et pathologiques.

- Les variations physiologiques.

Chez la vache laitière, la glycémie varie au cours de la journée (12). Cette glycémie n'a une valeur fixe que dans les conditions métaboliques très précises.

L'apport alimentaire, le froid, les émotions, les changements climatiques ou d'altitude entraînent une légère hyperglycémie (33).

Chez le zébu Gobra, Sawadogo (43) a noté l'influence de l'âge. L'auteur l'explique par le fait que l'animal bénéficie de meilleures capacités de glucogénèse hépatique acquises avec l'âge et également de l'activité enzymatique couplée à l'augmentation de la cholestérolémie.

- Les variations pathologiques.

Les hyperglycémies se rencontrent lors d'intoxications, diabète, asphyxie, traumatismes cérébraux, hyperthyroïdies, obésité, rhumatisme arthrosique, néphrites chroniques et lésions hépatiques (23, 34).

L'hypoglycémie est notée dans l'acétose (50), cirrhose, insuffisances hépatiques sévères, insuffisances surrénales, tumeurs pancréatiques, comas insuliniques, tumeurs hypoglycémiantes extrapancréatiques (23, 39, 50).

L'hypoglycémie a, chez les bovins, un retentissement néfaste sur la fécondité en perturbant le fonctionnement de l'hypothalamus et par-là, bloque tout le système hormonal intervenant dans le cycle oestral. C'est également un facteur de l'acétonémie clinique (12).

.../...

1. 3. 7. LES URATES.

1. 3. 7. 1. Définition.

Les urates sont des sels de l'acide urique. Lorsqu'ils sont présents en quantité élevée, ils peuvent précipiter dans les tissus et former les calculs rénaux.

La lithiase urique est causée par le dépôt des urates dans les voies urinaires. Ces urates sont friables, migrants mais peu douloureux.

L'acide urique est un produit final du métabolisme des purines chez l'homme. La plus grande partie est éliminée dans les urines. Normalement l'uricurie est de 340 à 500 mg/24 h et devient pathologique au-dessus de 600 mg. L'autre fraction de l'acide urique est déversée par la bile dans les intestins où elle est détruite par les bactéries.

La goutte est le principal trouble du métabolisme de l'acide urique. Dans la goutte aviaire, les hyperuricémies et dépôts d'urates sont responsables d'une surcharge uratique qui entraîne une néphrite dégénérative rapidement mortelle. Dans ce cas, les urates sont blanchâtres et brillants.

1. 3. 7. 2. Les valeurs sériques.

Chez le zébu Gobra, la concentration sérique des urates varie entre 42 ± 14 et 57 ± 26 $\mu\text{mol/l}$ (43).

Chez la femelle, les valeurs de 41 ± 16 $\mu\text{mol/l}$ en début de lactation et 56 ± 18 $\mu\text{mol/l}$ en fin de lactation et en gestation ont été trouvées (45).

Les causes d'hyperuricémie sont surtout d'origine nutritionnelle avec excès de matières protéiques d'origine animale, des carences en vitamine A, les aliments mal conservés ou l'élevage avec des anticoccidiens, l'absence d'abreuvement et d'exercice.

.../...

CHAPITRE - II -

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Nous abordons ce chapitre par les matériels et méthodes utilisés, ensuite les résultats pour aboutir à la discussion.

2. 1. MATERIELS ET METHODES.

2. 1. 1. MATERIELS.

2. 1. 1. 1. Les animaux.

Les prélèvements ont été faits sur des jeunes zébus Gobra du Centre de Recherches Zootechniques (C.R.Z.) de Dahra.

Le choix du C.R.Z. de Dahra s'explique pour 3 raisons :

- le Ferlo fait partie de la zone géographique du zébu Gobra dont les caractéristiques zootechniques sont connues. Cette région abrite les 2/3 du cheptel bovin, ovin et caprin du Sénégal;

- l'étude des valeurs de référence se fait à partir d'une population de référence, homogène. Cette population est sélectionnée à partir des facteurs d'exclusion et de partition, en bonne santé, non soumise à un traitement particulier, soumise au même type de ration et répartie suivant l'âge et le sexe (27, 38);

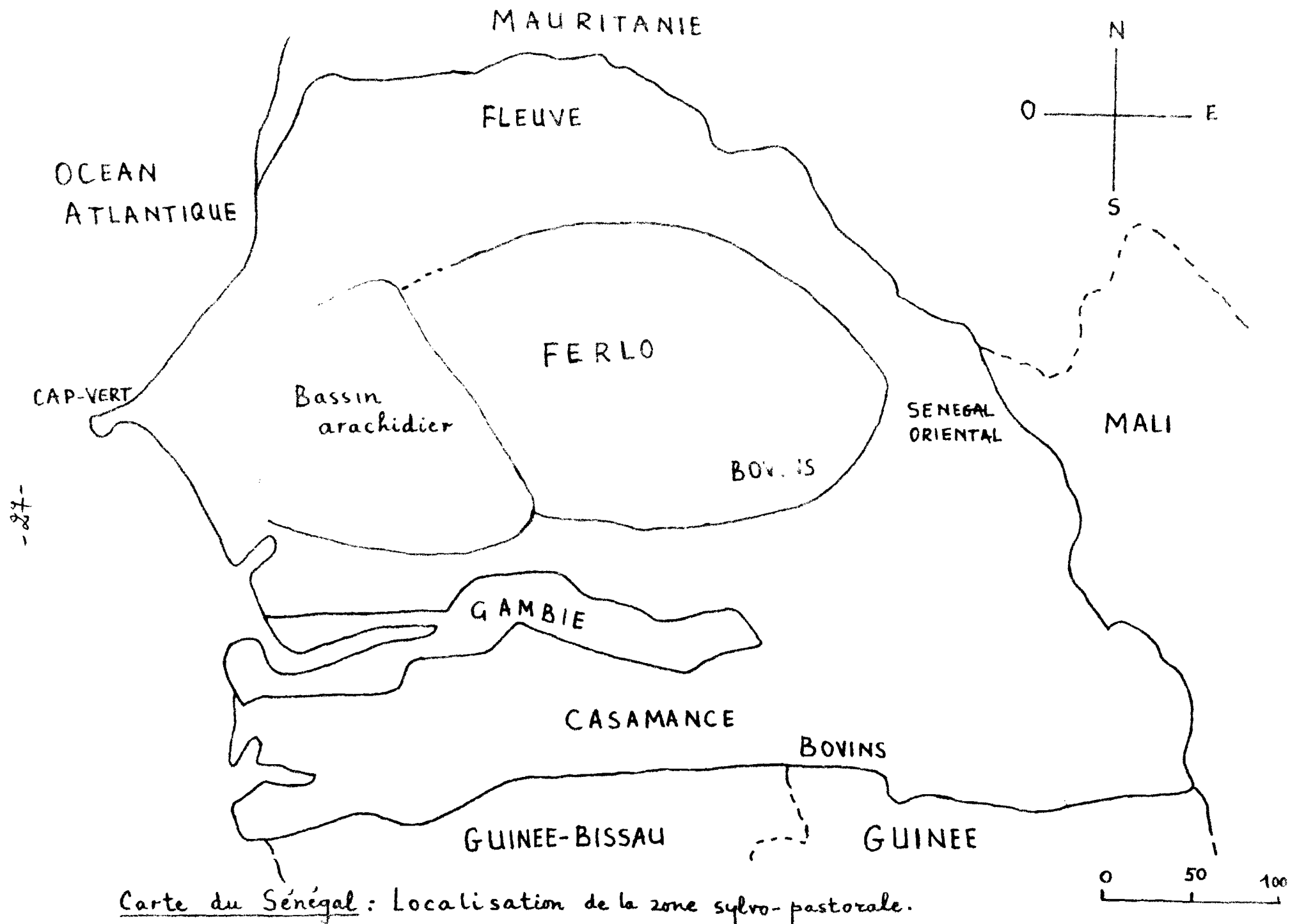
- ces critères sont en quelque sorte satisfaits au C.R.Z. de Dahra où des travaux non négligeables ont été conduits sur cette race.

C'est donc une population bien connue et suivie, sélectionnée et qui peut donc répondre au critère de population homogène.

2. 1. 1. 1. 1. Environnement des animaux.

Le C.R.Z. de Dahra se trouve dans une zone dite sylvo-pastorale appelée Ferlo d'une superficie de 40.000 km² (cfr carte page 27).

.../...



Le climat de type tropical sec est caractérisé par des températures élevées généralement supérieures à 28°C, les précipitations faibles, irrégulièrement réparties au cours de la saison pluvieuse. La pluviométrie dépasse rarement 500 mm et varie d'une saison à l'autre.

C'est donc dans cette zone que le C.R.Z. de Dahra occupe 6 800 ha dont 900 pour les services administratifs et les 5 900 ha divisées en parcelles de pâturages. Le CRZ est également doté d'un système hydraulique moderne et satisfaisant pour les besoins d'abreuvement des animaux.

2. 1. 1. 1 2. Le mode d'élevage.

L'élevage est extensif et les animaux sont répartis en différents troupeaux sous la conduite des bergers.

Les points d'eau constituent les lieux de regroupement des animaux.

L'alimentation du bétail est essentiellement constituée de pâturages naturels. Il s'agit d'une végétation herbacée dominée par les graminées auxquelles s'ajoute le feuillage de quelques rares arbustes.

Les espèces de graminées dominantes sont :

- *Aristida matubilis*
- *Eragrostis tremula*
- *Schoenefeldia gracilis*

N'Diaye, cité par Ouedraogo (29, 32), signale que l'analyse bromatologique d'herbes de pâturage récoltées à Dahra a permis de constater une faible teneur en calcium et phosphore.

.../...

2. 1. 1. 3. La composition des animaux.

Nous avons manipulé 61 animaux constitués de 3 groupes à savoir :

- les jeunes à la mamelle
- les taurillons
- les génisses

catégorie d'animaux	Jeunes à la mamelle	Taurillons	Génisses
Effectif	30	16	15

2. 1. 1. 2. Le matériel technique.

Il comprend :

- le matériel de prélèvement constitué par des tubes sous vide ,secs, d'une capacité de 10 ml (type Venoject);
- les tubes à hémolyse où le sérum est mis en congélation;
- le matériel de centrifugation : une petite centrifugeuse électrique marque "Jouan";
- le système de froid permettant la congélation, l'entretien et la conservation du sérum : caisses isothermes, des générateurs de froid, les congélateurs de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar.

2. 1. 2. METHODES.

2. 1. 2. 1. Le mode de prélèvement.

.../...

Le sang a été prélevé par ponction de la veine jugulaire et collecté dans un tube sec. On note l'âge et le sexe de l'animal sur une fiche avec des numéros d'ordre sur les tubes correspondants.

2. 1. 2. 2. Le conditionnement et transport.

Les tubes sont stockés au fur et à mesure dans des caisses isothermes et centrifugés à 3 500 tours par minute pendant 10 minutes au maximum 2 heures après le prélèvement. Le sérum ^{est} recueilli dans les tubes à hémolyse bouchés et placés dans les glacières avec des générateurs de froid au cours du transport sur Dakar.

Le transport de Dakar à Toulouse s'est effectué à la faveur d'une chaîne de froid continue, dans des boîtes de polystyrène évitant toute décongélation.

2. 1. 2. 3. Analyse des prélèvements.

Les analyses ont été faites au laboratoire de Biochimie de l'hôpital Purpan de Toulouse par l'intermédiaire de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse à l'aide d'un auto-analyseur SMAC Technicon selon les méthodes décrites par le fabricant (7).

2. 1. 2. . Analyse statistique des données.

Les calculs ont été effectués sur l'ordinateur Mac Intosh au service de Biochimie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, grâce au programme Statwork.

Les effets de l'âge et du sexe ont été déterminés (51) à l'aide de méthodes paramétriques (t de Student) ou non paramétriques (test de Mann et Whitney) selon que la distribution du constituant étudié pouvait être considérée comme gaussienne ou non. Les résultats sont donnés par la moyenne et l'écart-type.

.../...

Le rappel des calculs (1,38, 46, 47, 48, 49)

- Estimation de la moyenne m , la variance S^2 à partir d'un échantillon.

. Pour un échantillon de n sujets, la moyenne estimée m est $m = \frac{\sum x_i}{n}$, x_i est la valeur de la variable étudiée pour un animal donné.

. La variance $S^2 = \frac{\sum (x_i - m)^2}{n - 1}$

. L'écart-type $S = \sqrt{S^2}$

Nota bene : La moyenne m représente un indice de position et l'écart type S , un indice de variabilité autour de cette moyenne.

- L'intervalle de confiance (i)

L'observation d'une moyenne sur un échantillon de n cas permet d'assigner à la moyenne inconnue m l'intervalle de confiance i avec un risque de 5 p 100.

$$i = m \pm \frac{2S}{n}$$

- Le coefficient de variation (c.v.) est un indice de dispersion

$$c.v. = \frac{S}{m} \times 100$$

- Tests de comparaison des moyennes

Ils sont fondés soit sur la détermination de t , soit sur la détermination d' χ .

$$t = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S^2}{n_A} + \frac{S^2}{n_B}}}$$

m_A et m_B sont les moyennes observées sur les échantillons n_A et n_B ; S^2 désigne l'estimation de la variance supposée commune par cette formule :

.../...

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - m_A)^2 + \sum (x_i - m_B)^2}{n_A + n_B - 2}$$

t est utilisé si l'un des échantillons est inférieur à 30. Si $|t|$ est inférieure à la valeur lue dans la table t pour un degré de liberté (d.d.l) = $n_A + n_B - 2$ et le risque 5 p 100, la différence n'est pas significative.

Dans le cas contraire, la différence est significative et le degré indiqué par la table pour la valeur $|t|$ trouvée fixe le degré de signification.

$$\Sigma = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

S_A^2 et S_B^2 désignent des variances estimées. Ce test est utilisé lorsque chacun des échantillons est supérieur à 30.

Si $|\Sigma| < 1,96$, la différence n'est pas significative à 5p 100.

Si $|\Sigma| > 1,96$, la différence est significative et le degré x correspondant à Σ dans la table de l'écart-type réduit fixe le degré de signification.

2. 2. LES RESULTATS.

Pour tous les paramètres étudiés, les résultats individuels sont présentés au tableau 7 pour les jeunes à la mamelle, tableau 8 pour les taurillons et au tableau 9 pour les génisses (pages 37, 38 et 39).

2. 2. 1. L'urée.

Les résultats de l'urémie chez le jeune zébu Gobra sont les suivants :

.../...

	Effectif	moyennes (mmol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	3,9	0,7
Taurillons	16	7	1
Génisses	15	5	1

2. 2. 2. La créatinine.

Chez le jeune zébu Gobra, la concentration sanguine de la créatinine montre des valeurs suivantes :

	Effectif	moyennes (mmol mol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	109	19
Taurillons	16	128	14
Génisses	15	116	16

.../...

2. 2. 3. La bilirubine.

Les valeurs de la bilirubine sanguine chez le jeune zébu Gobra sont les suivantes :

	Effectif	moyennes ($\mu\text{mol/l}$)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	2	1
Taurillons	16	2	1
Génisses	15	2	1

2. 2. 4. Le cholestérol.

La cholestérolémie chez le jeune zébu Gobra donne ces résultats :

	Effectif	moyennes (mmol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	5,5	1,5
Taurillons	16	2,8	0,5
Génisses	15	2,6	0,6

2. 2. 5. Les triglycérides.

Les résultats obtenus montrent des moyennes de la triglycéridémie suivantes :

	Effectif	moyennes (mmol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	0,39	0,31
Taurillons	16	0,30	0,16
Génisses	15	0,28	0,08

2. 2. 6. Le glucose.

Les valeurs de la glycémie sont données par le schéma suivant :

	Effectif	Moyennes (mmol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	7,2	3,7
Taurillons	16	4,6	1,5
Génisses	15	6,1	2,1

2. 2. 7. Les urates.

Les résultats de la concentration sérique des urates sont les suivants :

	Effectif	Moyennes (mmol/l)	Ecart-type
Jeunes à la mamelle	30	34	37
Taurillons	16	36	9
Génisses	15	46	11

Tableau 7: Résultats individuels des différents paramètres chez les jeunes à la mamelle.

JEUNES/MAMELLE							
Uree	Crea	Bili	Chol.	TG	Glu	Urates	
5,5	61	3	2,7	1,14	5	34	
3,5	80	2	3,4	0,13	6,3	27	
3,3	75	3	3,4	0,33	6	29	
3,9	106	2	4,9	0,08	5,1	24	
3,4	95	2	7,7	0	5	26	
5,1	120	2	5,7	0,09	7,1	24	
3,7	99	1	3,3	0,59	5,5	29	
4,9	82	3	3,9	0,23	7,6	24	
3,7	114	3	4,9	0,4	5,6	15	
4,8	118	3	6,3	0,61	5,4	26	
4,2	130	2	6,6	0,41	6,8	32	
4	112	1	6,7	0,4	6,8	17	
3,7	100	2	4,8	0,25	6,4	28	
3,4	117	1	4,8	0,57	6,2	11	
3,9	99	2	5,8	0,45	8	25	
3,4	117	1	7	0,13	6,2	16	
4,3	120	2	7,1	0,2	6,3	17	
4,1	116	1	4,9	0,17	5,4	25	
3,9	106	3	3,3	0,56	6,3	15	
4,1	135	3	7	0,42	6,5	30	
3,7	106	3	5,7	0,56	6	26	
3,2	130	2	8,1	0,41	5,4	43	
2,6	113	2	5,4	0,73	8,1	27	
4,1	163	1	6,5	0,35	17,5	80	
1,9	102	1	5,4	1,48	5,1	22	
4,3	106	2	6,6	0,21	5,5	19	
7,9	106	3	6,6	0,13	8,3	33	
4,3	113	1	2,9	0,23	22,6	217	
4,9	103	1	6,6	0,15	6,2	42	
3,1	117	2	6	0,34	7,1	38	
moyenn	3,893	108,7	2	5,467	0,391	7,177	34,03
écart-t	0,737	19,24	0,788	1,494	0,313	3,678	36,74

Tableau 8: Résultats individuels des différents paramètres chez les taurillons.

TAURILLONS							
Uree	Crea	Bili	Chol.	TG	Glu	Urates	
5,9	113	2	2,4	0,37	3,7	39	
7,6	134	2	3,2	0,25	5,2	29	
6,6	106	2	3,7	0,59	2,8	27	
7,6	137	2	2,9	0,23	5,7	24	
7,3	138	4	2,7	0,29	3,3	27	
6,4	143	3	2,5	0,27	6,2	39	
7,7	138	3	2,4	0,1	4,4	31	
5,6	111	2	2,1	0,16	3,6	31	
8,4	138	2	3,3	0,42	5,1	32	
5,7	128	2	2,9	0,3	4,8	27	
8,5	131	2	2,6	0,31	4	40	
7,3	144	1	3	0,42	4,8	37	
8,4	144	5	2,9	0	2,3	43	
6,7	121	2	3,7	0,32	8,5	59	
6,5	98	1	2,6	0,58	4,5	45	
7,6	127	2	2,6	0,23	4,3	38	
moyenn	7,113	128,2	2,313	2,844	0,303	4,575	35,5
ecart-t	0,946	14,4	1,014	0,455	0,155	1,465	8,929

Tableau 9: Résultats individuels des différents paramètres chez les génisses.

GENISSES							
Uree	Crea	Bili	Chol.	TG	Glu	Urates	
5,6	104	2	3,2	0,45	3,7	42	
4,8	92	2	2,9	0,33	3,8	30	
6,2	129	2	3,9	0,3	5,3	47	
4,9	102	1	2,7	0,24	7,2	59	
4,7	117	1	2,3	0,28	5,4	32	
6,5	117	2	2,6	0,41	3,7	45	
5,4	111	3	1,7	0,27	5,4	57	
4,8	132	0	2,8	0,24	7,3	55	
5,5	110	3	1,8	0,15	9,3	57	
5,8	92	2	2,2	0,27	4,8	40	
6,4	120	2	3,1	0,25	6,2	40	
5,7	131	2	2,7	0,16	10,8	60	
5,3	118	1	2,9	0,36	5,5	57	
4,1	108	1	2	0,21	5,3	31	
4,5	148	2	2,9	0,29	8,5	35	
moyenn	5,347	115,9	1,733	2,647	0,281	6,147	45,8
écart-t	0,711	15,68	0,799	0,577	0,083	2,102	11,01

2. 3. DISCUSSION.

2. 3. 1. LES RESULTATS OBTENUS.

2. 3. 1. 1. Etude analytique.

2. 3. 1. 1. 1. L'urée (Figure 1.)

Les résultats montrent selon l'application des tests statistiques (test de Student) qu'il y a des variations significatives entre les 3 groupes d'animaux. La moyenne des valeurs chez les taurillons est plus élevée que chez les génisses et les jeunes à la mamelle.

2. 3. 1. 1. 2. La créatinine (Figure 2)

On note une augmentation significative entre les jeunes à la mamelle et les taurillons. Les valeurs des taurillons sont plus élevées que celles des jeunes à la mamelle et des génisses. Il y a une diminution significative entre les valeurs des taurillons et celles des génisses.

2. 3. 1. 1. 3. La bilirubine (Figure 3)

En comparant les moyennes des trois groupes d'animaux, on constate que les valeurs des taurillons sont plus élevées que celles des jeunes à la mamelle et celles des génisses. La différence est significative entre les concentrations chez les jeunes à la mamelle et les taurillons.

2. 3. 1. 1. 4. Le cholestérol (Figure 4)

La cholestérolémie diminue significativement avec l'âge. Il n'y a pas de différence significative entre les taurillons et les génisses.

.../...

Figure n°1 : Moyennes de l'Urée chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

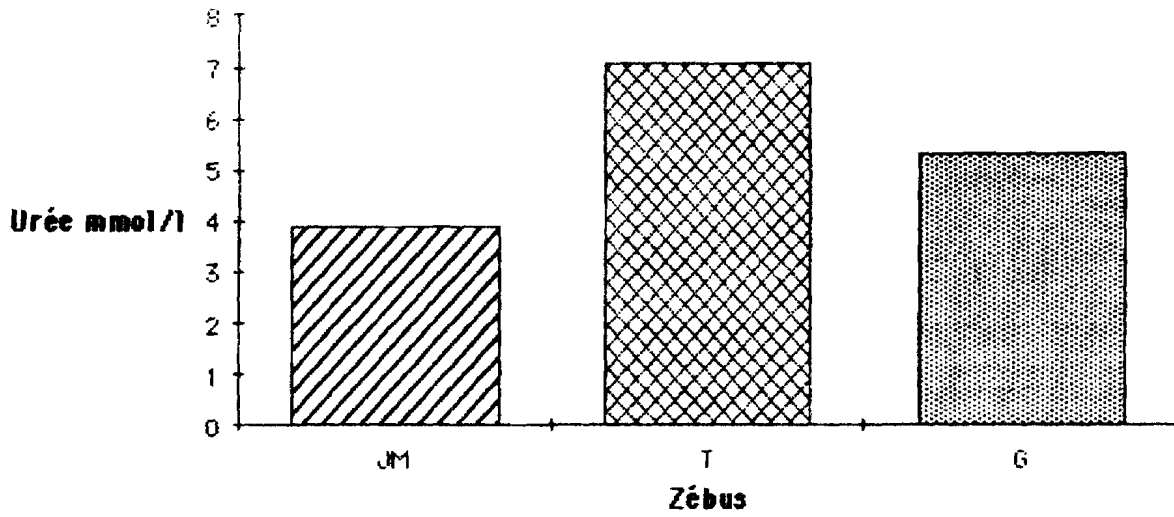


Figure n°2 : Moyennes de la Créatinine chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

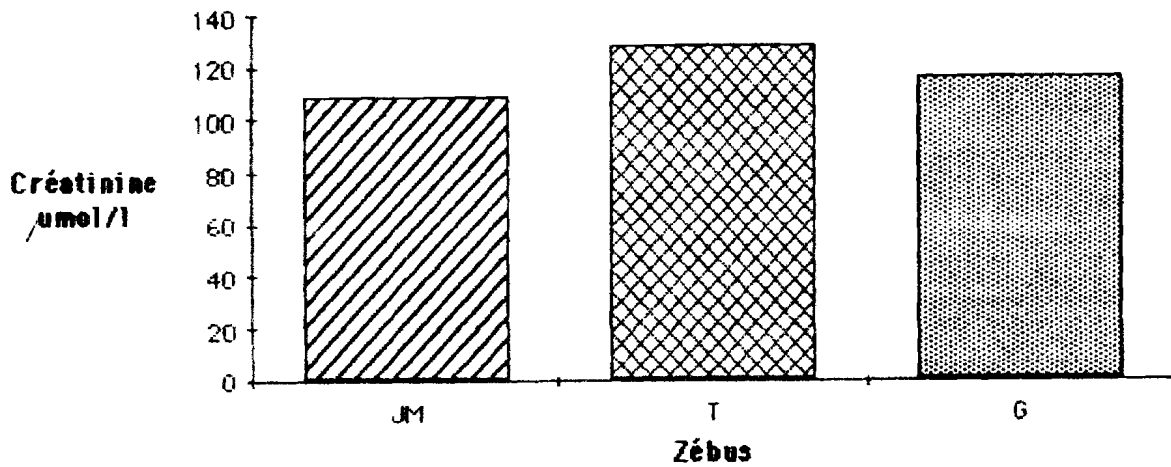


Figure n°3 : Moyennes de la Bilirubine chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

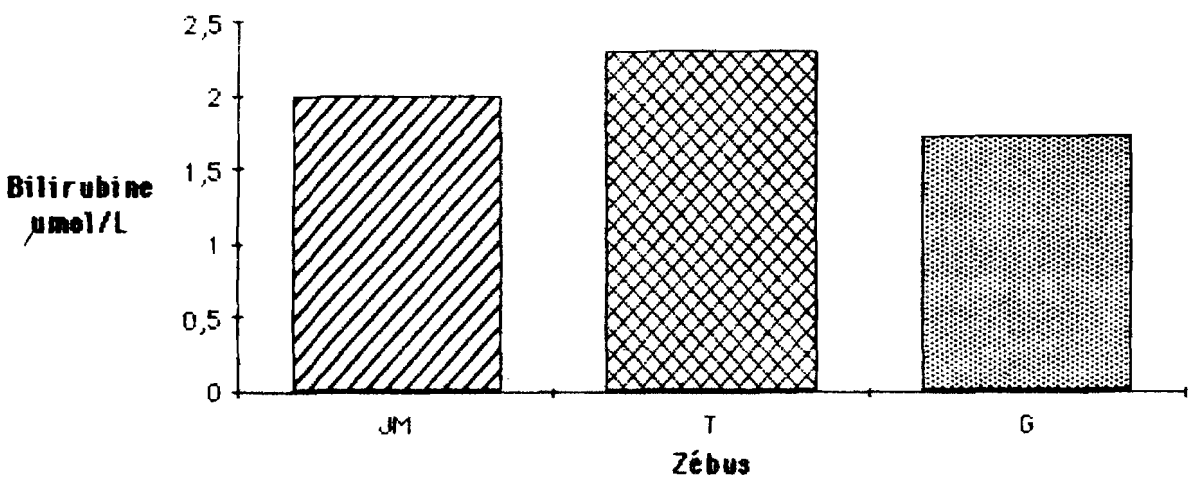


Figure n°4 : Moyennes du Cholestérol chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

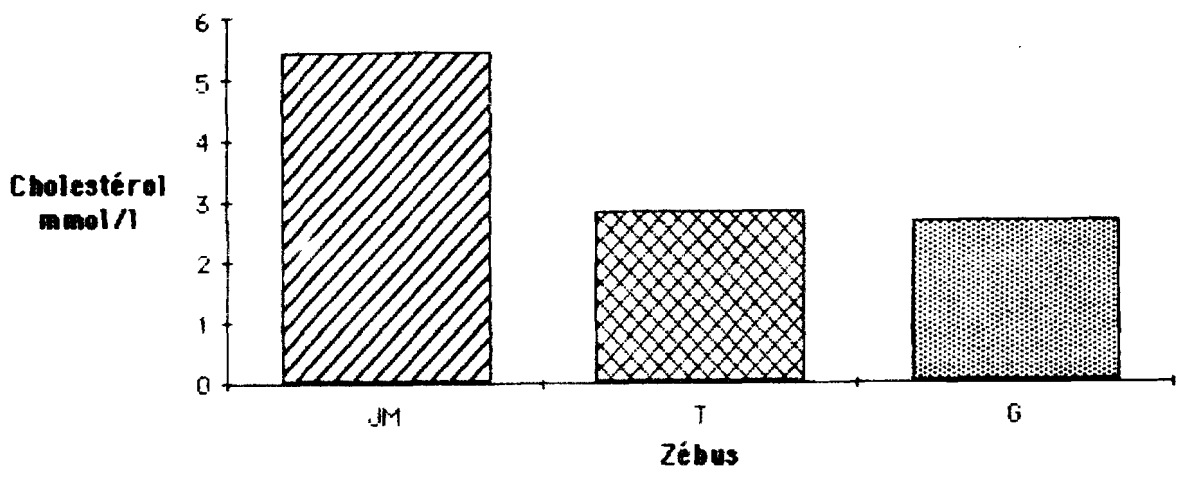


Figure n° 5 : Moyennes des triglycérides chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

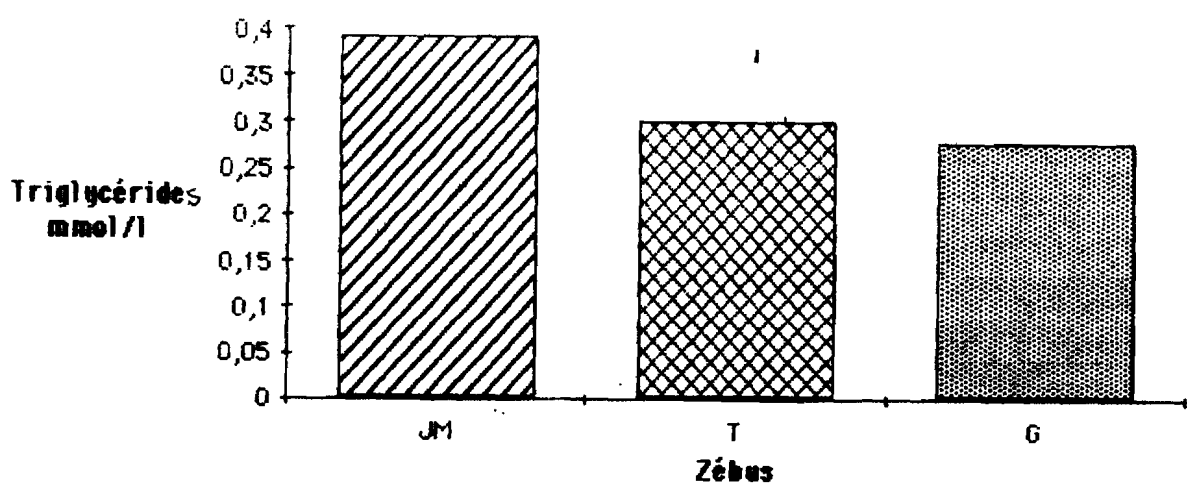


Figure n° 6 : Moyennes du glucose chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)

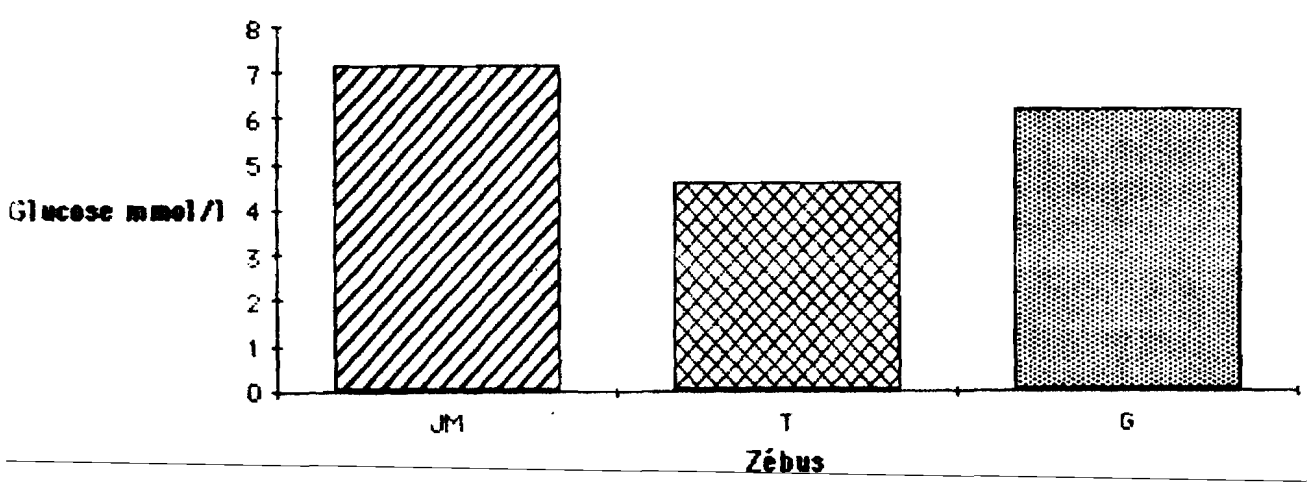
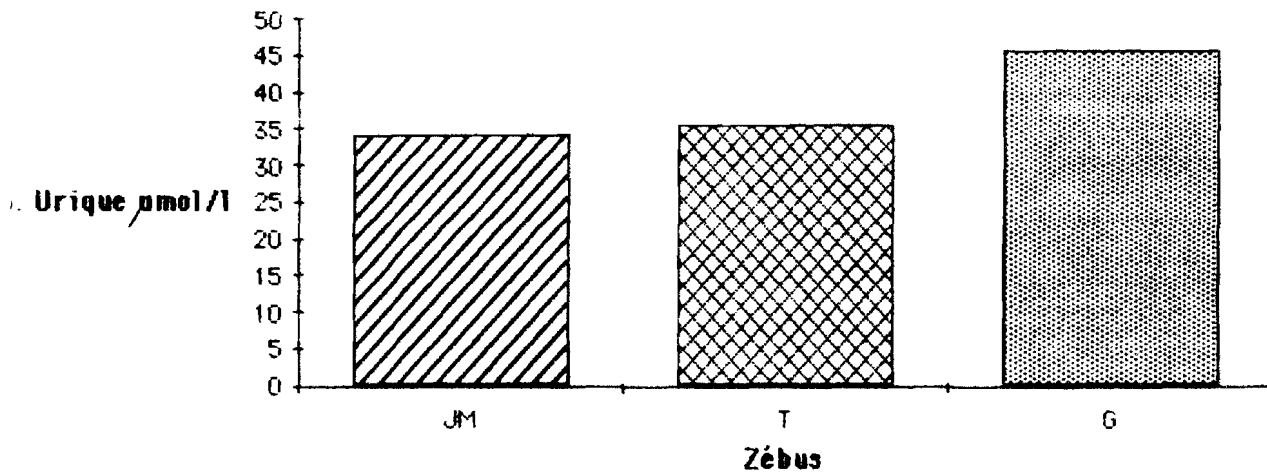


Figure n°7: Moyennes de l'acide urique chez les jeunes à la mamelle (JM), les taurillons (T) et les génisses (G)



2. 3. 1. 1. 5. Les triglycérides (Figure 5)

Les valeurs chez les jeunes à la mamelle sont plus élevées mais on ne note pas de différence significative.

2. 3. 1. 1. 6. Le glucose (Figure 6)

La glycémie diminue avec l'âge.

La moyenne des valeurs chez les jeunes à la mamelle comparée à celle des taurillons montre une différence significative alors que la différence n'est pas significative entre les jeunes à la mamelle et les génisses.

La glycémie chez les génisses est plus élevée que chez les taurillons avec une différence significative.

2. 3. 1. 1. 7. Les urates (Figure 7)

Les valeurs sériques des urates montrent que les facteurs âge et sexe ont une influence sur ce paramètre. On note des augmentations significatives entre les groupes de sujets.

La concentration sérique d'urates est plus élevée chez les génisses que chez les jeunes à la mamelle et des taurillons.

2. 3. 1. 2. Etude synthétique.

L'analyse des données permet de conclure qu'il existe, chez le jeune zébu Gobra, des variations liées à des facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe (voir tableau synthétique, page 45).



















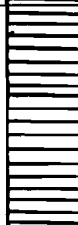

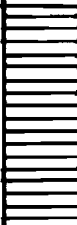


2. 3. 1. 2. 1. Effets de l'âge.




Les variations significatives sont observées pour l'urée, le cholestérol et les urates.

Les concentrations sériques d'urée et des urates augmentent avec l'âge, alors que la cholestérolémie diminue.

.../...

Tableau synthétique.

	urée	créatinine	bilirubine	cholestérol	triglycérides	glucose	urates
Jeunes à la mamelle	 			 			 
Taurillons							 
Génisses							 

- différence non statistiquement significative
-  différence statistiquement significative entre Jeunes à la mamelle et les taurillons.
-  différence statistiquement significative entre les jeunes à la mamelle et les génisses
-  différence statistiquement significative entre les taurillons et les génisses.

- 45 -

Ce facteur exerce une influence significative entre les jeunes à la mamelle et les taurillons pour ces paramètres : la créatinine, la bilirubine et le glucose.

Cet effet de l'âge semble ne pas être significatif entre les jeunes à la mamelle et les génisses pour ces constituants organiques.

2. 3. 1. 2. 2. Effets du sexe.

L'urée, la créatinine, le glucose et les urates varient de façon significative avec le facteur sexe.

Les variations ne sont pas significatives pour la bilirubine, le cholestérol et les triglycérides.

L'urée et la créatinine ont des valeurs plus élevées chez les taurillons que chez les génisses alors que pour le glucose et les urates, les valeurs sont moins élevées chez les taurillons.

2. 3. 2. CONFRONTATION DES RESULTATS AVEC LES DONNEES DE LA BIBLIOGRAPHIE

2. 3. 2. 1. Chez les zébus.

2. 3. 2. 1. 1. L'urée.

Les valeurs chez le jeune zébu Gobra à la mamelle sont inférieures à celles des autres zébus africains. Les taurillons et les génisses ont pratiquement les mêmes valeurs sanguines d'urée que le zébu blanc Fulani.

Il y a une concordance des valeurs des taurillons avec les valeurs trouvées par Sawadogo (43) pour les animaux âgés de 6 - 12 mois.

Chez le zébu malgache, l'urémie est 2 fois plus élevée que dans le cas de notre étude.

Tableau 10 : Comparaison de l'urémie du jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Zébus	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)
* Gaulier (15)	malgache	15,35	-
Ogunrinade (31)	blanc Fulani	5,99	5,07 - 6,91
* Friot (14)	Gobra	10,46	10,04 - 10,88
* Sawadogo et Thouvenot (43)	G 6-12 mois o 1- 2 ans b 2- 3 ans r > 3 ans a	7,6 + 1,1 6,6 + 1,46 8 + 1,61 8,55 + 1,85	
Résultats personnels	Jeunes à la mamelle Taurillons Génisses	3,9 7 5	2,5 - 5,3 5 - 9 3 - 7

2. 3. 2. 1. 2. La créatinine.

Les valeurs que nous avons obtenues concordent avec celles obtenues par Sawadogo. Elles sont inférieures à celles de Gaulier (15) chez le zébu malgache.

.../...

Tableau 11 : Comparaison de la créatininémie du jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Zébus	Moyennes (Mmol/l)	Limites (Mmol/l)
Gaulier (15)	malgache	-	112 - 128
Sawadogo et Thouvenot (43)	Gobra 6mois- 2ans	112 \pm 12	
	> 2ans	128 \pm 26	
Résultats personnels	Jeunes à la mamelle	109	71 - 147
	Taurillons	128	100 - 156
	Génisses	116	84 - 148

2. 3. 2. 1. 3. La bilirubine.

Les résultats chez le jeune zébu Gobra sont inférieurs à ceux des zébus malgaches.

Tableau 12 : Comparaison de la bilirubinémie du jeune zébu avec les données bibliographiques.

Références	Zébus	(Mmol/l) Moyennes	(Mmol/l) Limites
Gaulier (15)	malgache	12,99	-
Sawadogo et Thouvenot (43)	Gobra 6 mois-2ans	3,5 \pm 1,6	
	> 2ans	2,4 \pm 1	
Résultats personnels	Jeunes à la mamelle	2	1 - 3
	Taurillons	2	1 - 5
	Génisses	2	0 - 3

2. 3. 2. 1. 4. Le cholestérol

Chez le jeune zébu Gobra, la valeur de la cholestérolémie est plus élevée que celle du zébu malgache. Il y a une concordance entre nos résultats et ceux de Sawadogo (43) chez les taurillons et les génisses.

Tableau 13 : Comparaison de la cholestérolémie chez les zébus.

Références	Zébus	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)
Gaulier (15)	malgache	1,13	0,551-1,375
Sawadogo et Thouvenot (43)	Gobra		
	6 - 12 mois	2,76 ± 0,66	
	1 - 2 ans	3,51 ± 0,75	
	> 2 ans	4,05 ± 0,66	
Résultats personnels	Jeunes à la mamelle	5,5	2,5 - 8,5
	Taurillons	2,8	1,8 - 3,8
	Génisses	2,6	1,4 - 3,8

2. 3. 2. 1. 5. Le glucose.

La glycémie est moins élevée chez le zébu malgache que chez le jeune zébu Gobra.

La référence (43) donne des valeurs inférieures aux nôtres.

.../...

Tableau 14 : Comparaison de la glycémie chez les zébus.

Références	Zébus	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)
Gaulier (15)	malgache	4,16	-
Sawadogo et Thouvenot (43)	Gobra		
	6 - 12 mois	1,74 ± 1,57	
	1 - 2 ans	2,68 ± 1,86	
	> 2 ans	3,03 ± 1,95	
Résultats personnels	Jeunes à la mamelle	7,2	5 - 22,6
	Taurillons	4,6	1,6 - 7,6
	Génisses	6,1	1,9 - 10,3

2. 3. 2. 1. 6. Les triglycérides et les urates.

Les seules valeurs concernent le zébu Gobra âgé de 6 mois et plus (43)

Ces valeurs sont concordantes chez le jeune zébu Gobra pour les triglycérides mais elles sont plus élevées pour les urates.

2. 3. 2. 2. Chez les bovins.

Les données concernent surtout les bovins américains et européens sans précision sur la race.

2. 3. 2. 2. 1. L'urée.

La confrontation des résultats et les données bibliographiques montre que l'urémie est inférieure chez le zébu Gobra. Les seules valeurs inférieures aux nôtres sont celles données par Brugère-Picoux (8)

L'alimentation pauvre en protéines peut être la cause de cette différence.

.../...

Tableau 15 : Comparaison de l'urémie du jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)	
Rosenberger (39)	8,925	3,57 -14,28	bovin
Brugère-Pi- coux (8)	-	3,3 -5	bovin
Friot (14)	10,74	9,04 -12,44	taurin N'dama
Magat (24)	30,85	25,49 -36,2	bovin
Résultats personnels	3,9 7 5	2,5 -5,3 5 -9 3 -7	JM T G

2. 3. 2. 2. 2. La créatinine.

Rosenberger (39) et Brugère-Picoux (8) trouvent des moyennes plus élevées que chez le jeune zébu Gobra. Cela est peut-être du aux hautes performances bouchères des bovins européens.

.../...

Tableau 16 : Comparaison de la créatininémie du jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Moyennes (Mmol/l)	Limites (Mmol/l)	
Rosenberger (39)	135,6	113 - 169,5	B O V I N S
Brugère-Pi- coux (8)	-	90 - 240	
Résultats personnels	109 128 116	71 - 147 100 - 156 84 - 148	JM T G

2. 3. 2. 2. 3. La bilirubine.

Les données de la bibliographie sont supérieures aux valeurs sériques de la bilirubine chez le jeune zébu Gobra.

Tableau 17 : Comparaison de la bilirubinémie chez le jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Moyennes (Mmol/l)	Limites (Mmol/l)	
Rosenberger (39)	3,42	-	B O V I N S
Meignier (26)	-	2,39-5,81	
Klauss (19)	3,591	-	
Berger (4)	11,97	-	
Kaneko (18)	5,3	-	
Résultats personnels	2 2 2	1 - 3 1 - 5 0 - 3	JM T G

2. 3. 2. 2. 4. Le cholestérol.

Il n'y a pas de concordance entre nos valeurs et celles de la bibliographie. La littérature donne des valeurs moins élevées sauf celles de Brugère-Picoux (8) qui se rapprochent des nôtres.

Tableau 18 : Comparaison de la cholestérolémie du jeune zébu Gobra avec les données bibliographiques.

Références	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)	
Rosenberger (39)	-	1,29 - 3,8	B O V I N S
Brugère-Pi- coux (8)	2,59	1,29 - 3,88	
Kritchvesky (20)	-	2,06 - 3,10	
Klauss (19)	3,10	-	veau
Résultats personnels	5,5 2,8 2,6	2,5 - 8,5 1,8 - 3,8 1,4 - 3,8	JM T G

2. 3. 2. 2. 5. Le glucose.

Le tableau suivant montre que la glycémie est plus élevée chez le jeune zébu Gobra que chez les bovins. Les veaux nés des mères à haute production laitière ont des glycémies plus basses.

.../...

Tableau 19 : Comparaison de la glycémie du jeune zébu Gobra avec les bibliographiques.

Références	Moyennes (mmol/l)	Limites (mmol/l)	
Brugère-Pi- coux (8)	-	2,2 - 3,9	B O V I N S
Rosenberger (39)	-	3,3 - 4,4	
Kaneko (18)	-	1,94- 3,05	
Magat (24)	2,52	2,28- 2,75	
Campbell (10)	-	2,16- 3,275	
Résultats personnels	7,2 4,6 6,1	5 -22,6 1,6 - 7,6 1,9 -10,3	JM T G

CONCLUSIONS

Ce travail a porté sur un effectif total de 61 zébus Gobra du Sénégal, constitué de 30 jeunes à la mamelle, 16 taurillons et 15 génisses.

L'élevage est extensif sous un climat tropical sec. L'alimentation des animaux est surtout dominée par les graminées.

Les résultats obtenus dans les conditions expérimentales décrites dans les matériels et méthodes, sont sous l'influence des facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe.

Les effets de l'âge s'exercent principalement sur l'urée, les urates et le cholestérol.

C'est ainsi que les concentrations sériques d'urée et des urates chez les jeunes à la mamelle sont inférieures de façon significative à celles des taurillons et des génisses:

* urée : $3,9 \pm 0,7$ mmol/l chez les jeunes à la mamelle
7 ± 1 mmol/l pour les taurillons
5 ± 1 mmol/l pour les génisses

* urates : 34 ± 37 μ mol/l pour les jeunes à la mamelle
36 ± 9 μ mol/l pour les taurillons
46 ± 11 μ mol/l pour les génisses.

Par contre la cholestérolémie diminue avec l'âge et de façon significative:

* cholestérol : $5,5 \pm 1,5$ mmol/l pour les jeunes à la mamelle
2,8 $\pm 0,5$ mmol/l pour les taurillons
2,6 $\pm 0,6$ mmol/l pour les génisses.

L'âge influe significativement sur la créatininémie, la bilirubinémie et la glycémie entre les jeunes à la mamelle et les taurillons.

Le facteur de variation "sexe" est noté avec différence significative sur les constituants comme l'urée, la créatinine, le glucose et les urates.

.../...

L'urémie et la créatininémie sont plus élevées chez les taurillons que chez les génisses, alors que les concentrations sériques du glucose et des urates sont inférieures chez les taurillons:

- * urée : 7 ± 1 mmol/l pour les taurillons
 5 ± 1 mmol/l pour les génisses
- * créatinine : 128 ± 14 μ mol/l pour les taurillons
 116 ± 16 μ mol/l pour les génisses
- * glucose : $4,6 \pm 1,5$ mmol/l pour les taurillons
 $6,1 \pm 2,1$ mmol/l pour les génisses
- * urates : 36 ± 9 μ mol/ pour les taurillons
 46 ± 11 μ mol/l pour les génisses.

La confrontation avec la bibliographie a montré que les valeurs sériques de l'urée, la créatinine et la bilirubine sont inférieures à celles des zébus malgache et blanc Fulani du Nigéria, par contre la cholestérolémie et la glycémie sont plus élevées.

Les résultats des travaux antérieurs sur le zébu Gobra concordent avec les nôtres sauf pour le glucose et les urates.

D'une manière générale, ces résultats sont inférieurs, chez le jeune zébu Gobra, à ceux des bovins, à l'exception de la glycémie.

Cependant ces résultats ne sont pas faciles à interpréter du fait que beaucoup de facteurs de variation ne sont pas étudiés. De même la comparaison avec les données bibliographiques n'a pas été aisée par le fait du manque de standardisation des techniques analytiques, en dehors des travaux récents de Sawadogo et coll. réalisés dans les mêmes conditions.

Néanmoins, nous sommes persuadé que ce travail contribuera à la mise en place des valeurs usuelles chez nos animaux domestiques, entreprise par le Département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar.

BIBLIOGRAPHIE

1. BANGANA (I.) :
Contribution à la connaissance des valeurs sériques de certains macro-éléments (P, Ca, Cl, Mg) chez le zébu Azawak âgé de 1 à 6 mois.
Th. Méd. Vét. Dakar:1987, 5.
2. BAUSSIER (M.) :
Exploration de la fonction hépatique chez les bovins : étude spéciale de l'épreuve à la B. S. P.
Th. Méd. Vét. Alfort: 1980, 33.
3. BENJAMIN (M.M.) :
Outline of veterinary clinical pathology
Iowa State University Press, Amer : 1978.
4. BERGER (H.J.) :
Zentr. Veterinaer med. 3, 273.
5. BLANCOU (J.), CHENEAU (Y.) et BOUCHET (A.) :
Modifications de certains constituants biochimiques du sang chez les zébus naturellement infestés par *Fasciola gigantica*.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1974, 27 (4) : 467-473.
6. BLUM (J.C.), GAUMETON (J.C.), MUH (J.P.) et LECLERCQ (B.) :
Modification de la valeur des normes sanguines en fonction du degré de stéatose hépatique chez l'oie gavée.
Am. Rech. Vet., 1970, 1, 167 - 168.
7. BROUILLET (V.), FAYOLLE (P.), BRAUN (J.P.), THOUVENOT (J.P.) et RICO (A.G.) :
Influence du sexe et de l'âge sur les valeurs usuelles de l'hématologie et de la biochimie sérique des chiens "tout venant".
Prat. Méd. Chir. Animal de Compagnie, 1986, 21, 221-225.
8. BRUGERE-PICOUX (J.) et BRUGERE (H.) :
Particularités de la biochimie clinique des ruminants .
Détermination des valeurs normales usuelles des enzymes sériques.
Rec. Méd. Vét., 1987, 163 (11), 1043-1053.

9. CALVET (H.) et DIALLO (S.) :
Influence de la nature de l'azote sur la valeur alimentaire des rations.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1971, 24 (1): 69-75.
10. CAMPBELL (L.A.) and KRONFELD (D.S.) :
Amer. J. Vet. Res., 1951, 22, 587.
11. COTTEREAU (P.), GLEIZE (J.), MAGAT (A.), MICHEL (M.C.) MOUTHON (G.),
PERRIER (J.M.) et WOLTER (R.) :
Etude des profils enzymatiques chez les grands animaux.
Rev. Méd. Vét., 1977, 11, pp 874 - 876.
12. COURCEL (B.):
Constantes biochimiques sanguines de la vache laitière.
Th. Méd. Vét., Lyon : 1972, 79.
13. FAYE (B.):
Contribution à la connaissance des valeurs sériques de la protéinémie totale et de ses différentes fractions chez le zébu Gobra du Sénégal (Influence de l'âge et du sexe).
Th. Méd. Vét., Dakar : 1986, 6.
- X 14. FRIOT (D.) et CALVET (H.) :
Biochimie et élevage au Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973, 26, 75_a - 98_a
15. GAULIER (R.) :
Etude biochimique, biophysique et cytologique du sang des zébus malgaches.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1970, 23, 469 - 477.
16. HOE et WILKINSON.
Liver function : a review. Australia Vet. Journ, 1973, 49, 163.
17. IZRAEL (V.) :
Créatinine et fonction rénale : mise au point d'une loi générale de la décroissance de la fonction rénale au cours de l'I.R.C. : application à la clinique et à la recherche.
Th. Méd., Paris : 1970, 984.

18. KANEKO (J.J.) :
Clinical biochemistry of domestic animals
Department of clinical pathology. University of California,
Davis, California, 1970, second edition.
19. KLAUSS (H.) :
Arch. Exptl. Veterinaermed, 12, 725.
20. KRITCHEVESKY (D.) :
In Comprehensive Biochemistry
Vol. 10, Part 2, pp. 1 - 22; Elsevier, Amsterdam.
21. LAROCHE (C.) :
Contribution à la connaissance du transit de l'urée chez les
ruminants. Recherches sur l'urémie et l'élimination rénale de
l'urée chez les bovins domestiques en milieu tropical.
Th. Sciences, Toulouse, 1957, 305.
22. LACERVOISIER (A.) :
Contribution à l'étude de l'insuffisance hépatique chez les bovins.
Th. Méd. Vét., Lyon, 1974.
23. LOUISOT (P.) :
Sémiologie biochimique : Analyses biologiques, explorations
fonctionnelles.
Villeurbanne, édit. Sirep, 1970, 227 p.
24. MAGAT (A.), MOUTHON (G.) .
Les principes du profil métabolique et son utilisation en
médecine vétérinaire.
Rev. Méd. Vét., 1977, 128 (C), 763 - 777.
25. WALKINSON (M.), PITT (A.A.), DISON (N.), et SOGIN (E.) :
A biochemical investigation of amyloidosis in the duck.
Avian pathology, 1980, 9, 201 - 205.
26. REIGNIER (R.C.M.) :
Recherches bibliographiques sur la bilirubine et la bilirubinémie
chez l'homme et les animaux domestiques.
Th. Méd. Vét., Toulouse, 1969, 70.

.../...

27. METAIS (P.), ACHERAY (J.) et al.:
Biochimie clinique, Paris, Simep, 180 p.
28. MOSTAGHNI (K.) et IVOCCHI (B.):
Diabetes mellitus in the bovine.
Cornell. Vet., 1977, 67, 24 - 28.
29. N'DIAYE (V.):
Utilisation des phosphates naturels dans l'alimentation
des bovins tropicaux : cas du Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar : 1985, 40 -45.
30. OUYE (O.O.) and FUSANI :
Serum electrolytes and protein levels in the Nigerian White
Fulani and M'dama breeds in cattle.
Bull. Epizoot. Dis. Afr., 1971, 19, 333 - 339.
31. OGUMIRINADE (A.), FJUNJI (J.), ADENAIKE (A.):
Biochemical indices in White Fulani (zébu) cattle in Nigeria.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1981, 34 (4): 413-415.
32. OUEDRAOGO (G.A.):
Contribution à la connaissance des valeurs sériques des
enzymes du zébu Gobra (PAL, TBP, TGO, GGT et LDH)
Th. Méd. Vét., Dakar : 1986, 16.
33. PAYNE (J.M.), DEW (S.W.), HANSTON (R.), FAULKS (H.):
The use of a metabolic profile test in dairy herds
Vet. Rec., 1970, 87, 150 - 158.
34. PEYNIKOVA (T.):
Hyperglycemia in cattle.
Journ. of animal health and production, India, 1975, 4, 19.
35. POLOMOVISKI (J.), BOULANGER (P.), TAYEAU (F.), MANDEL (P.)
et BISERTE (G.):
Biochimie médicale : Fasc. I : les constituants des organismes
vivants.
Masson et Compagnie, 1958, 8^e édition.

.../...

35. PREMITT (L.R.), KERTZ (A.F.) et all.:
Effets of dietary protein on blood, urine and milk composition :
Am. J. of Vet. Res., 1971, 32 (3), 393.
37. REID (I.M.) :
Fatty liver in dairy cows, incidence severity, pathology and
functionnal consequences.
Bovine Practitioner, 1982, 17, 149 - 150.
39. RIGG (A.G.), BRAUN (J.P.), BERNARD (P.) et all.:
Valeurs usuelles et valeurs de référence en biochimie clinique
vétérinaire.
Rec. Méd. Vét., 1979, 155, 645 - 647.
39. ROSENBERGER (G.):
Examen clinique des bovins : 526 p.
Maison Alfort : Edit. du Point Vétérinaire, 1979.
40. ROSSKOFF (H.J.), NOERPEL (R.J.), ROOSKOFF (G.) et all.:
Hematologic and blood chemistry values for the budgerigar.
(*Melopsittacus undulatus*). *Calif. Vet.*, 1982, 36, 11 - 13.
41. ROUSSEAU (P.):
Intérêt diagnostique du dosage de certains enzymes plasmatiques
en pathologie hépatique bovine. Etude bibliographique et expérimentale.
Th. Méd. Vét., Alfort, 1978.
42. SANADOGO (G.J.):
Protéines totales et fractions chez le zébu Gobra du Sénégal.
Effets de l'âge et du sexe.
Rev. Méd. Vét., 1987, 138, 7, 625 - 628.
- * 43. SANADOGO (G.J.) et THOUVENOT (J.P.):
Enzymes, principaux constituants minéraux et organiques sériques
chez le zébu Gobra du Sénégal (effets de l'âge et du sexe).
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1987, 138, 5: 443 - 446
44. SANADOGO (G.J.), DE SAQUI-SANNES (P.) et BURGAT (V.):
Note sur les effets de l'âge et du sexe sur les concentrations plas-
matiques du cuivre, zinc et magnésium chez les zébus Gobra.
Rev. Méd. Vét., 1988, 139, 3, 311 - 313.

45. SAMADOGO (G.J.), THOUVENOT (J.P.) et RICO (A.G.):
Effets de la gestation et de la lactation sur la biochimie
sérique du zébu Gobra au Sénégal.
(Accepté pour publication dans Rev. Méd. Vét.)
 46. SCHWARTZ (D.), LAZAR (P.):
Eléments de statistique médicale et biologique
Flammarion, 1978.
 47. SCHWARTZ (D.):
Méthodes statistiques à l'usage des médecins et biologistes
Paris, Flammarion, 1980.
 48. SCHWARTZ (D.), LAZAR (P.):
Probabilité et statistique
Flammarion, 1982.
 49. SCHWARTZ (D.), LAZAR (P.), PAPUZ (L.):
Statistique médicale et biologique
Flammarion, 1985.
 50. SLAMA (S.):
Diagnostic des hyperglycémies spontanées de l'adulte
Gaz. Méd. France, 1977, 84, 1.
 51. SNEDECOR (G.W.) et COCHRAN (W.G.):
Méthodes statistiques, 1 vol.
Association de Coordination Technique Agricole, 1957.
 52. STECHER (P.), FINKEL (M.J.) and all.:
The Merck index of chemicals and drugs.
Rahway, Merck, 7th Edit., 1 vol., 1642 p.
 53. STORRY (U.E.):
Changes in blood constituents : which occur in dairy cattle
transferred to spring pastures.
Res. Vet. Sci., 1964, 2, 272 - 284.
-

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".

Le Candidat

VU

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats des
Sciences et Médecine Vétérinaires

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des
Sciences et Médecine Vétérinaires

VU

LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer

Dakar, le

LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE DE
L'UNIVERSITE DE DAKAR