

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 1992

N° 7



**QUELQUES DONNEES RELATIVES A L'ANATOMIE,
A LA ZOOTECHNIE, A LA REPRODUCTION
ET A LA BIOCHIMIE DU ZEBU GOBRA**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 8 juillet 1992 devant la Faculté de Médecine et
de pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
(Diplôme d'Etat)

par

Mahamat Hassane AWADALLAH
né le 12 Janvier 1964 à ABEICHE (TCHAD)

Président de Jury :

Monsieur François DIENG,

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur et Directeur de Thèse : **Monsieur Germain J. SAWADOGO,**
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V.

Membres :

- **Monsieur Bhen S. TOGUEBAYE,**
Professeur à la Faculté des Sciences de Dakar

- **Monsieur Mousa ASSANE,**
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V.

**ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE ANNEE UNIVERSITAIRE 1991-1992
VETERINAIRES DE DAKAR**

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi AGBA Maître de Conférences Agrégé (Vacataire)
Jacques ALAMARGOT Assistant
Lahamdi AMADOU Moniteur

2 - CHIRURGIE - REPRODUCTION

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

3 - ECONOMIE - GESTION

Hélène (Mme) FOUCHER Assistante

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE

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

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

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

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

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

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE CLINIQUE AMBULANTE

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

8 - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA Maître de Conférences Agrégé
Boubacar DIATTA Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE - THERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

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

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDECALES

Germain jérome SAWADOGO Maître de Conférences Agrégé
Moussa TRAORE Moniteur

11 - ZOOTECHNIE -ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou GONGNET Maître - Assistant
Ayao MISSOHOU Assistant
Amadou GUEYE Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE Professeur, Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta DIOP de
DAKAR
Alain LECOMTE Maître - Assistant, Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta
DIOP de DAKAR
Sylvie (Mme) GASSAMA Maître de Conférences Agrégée, Faculté de Médecine et de Pharmacie.
Université Ch. Anta DIOP de DAKAR

- BOTANIQUE - AGROPEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA Professeur IFAN - Institut Ch. Anta DIOP, Université Ch. Anta DIOP
de DAKAR

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Magatte NDIAYE Docteur Vétérinaire-Chercheur, Laboratoire de Recherches Vétérinaires de
DAKAR

- ECONOMIE

Cheikh LY Docteur Vétérinaire-Chercheur FAO -Banjul

- AGRO - PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur, Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale
Supérieure d'Agronomie THIES

- SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE Sociologue, Centre de suivi Ecologique Ministère du Développement Rural

III. - PERSONNEL EN MISSION (prévu)

- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES Professeur ENV - TOULOUSE (France)
M. KILANI Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

G. VANHAVERBEKE Professeur ENV - TOULOUSE (France)

- ANATOMIE

Y. LIGNEREUX Professeur ENV - TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- PATHOLOGIE DU BETAIL

Mlle A. LAVAL Professeur ENV - ALFORT (France)

M. ZRELLI Professeur ENMV - SID THABET (Tunisie)

- ZOOTECHINIE - ALIMENTATION

A BENYOUNES Professeur ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- GENETIQUE

D. CIANCI Professeur Université de Pise (Italie)

- ALIMENTATION

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

R. GUZZINATI Docteur Université de PADOUE (Italie)

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

A. AMARA Maître de Conférence Agrégé ENMV SIDI THABET (Tunisie)

- CHIRURGIE

A. CAZIEUX Professeur ENV - TOULOUSE (France)

- OBSTETRIQUE

A. MAZOUZ Maître - Assistant Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II - (Rabat)

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur ENV - TOULOUSE (France)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur ENV - ALFORT (France)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE Professeur ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

P. BENARD Professeur ENV - TOULOUSE (France)

- PHARMACIE

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

- TOXICOLOGIE

G. SOLDANI Professeur Université de Pise (Italie)

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL

A ALLAH, Le Tout Puissant, Clément et Miséricordieux.

Au Prophète MOUHAMMAD RASSOULALLAH (P.S.L),

A MA MERE, tu n'as de trop et de peu que moi.

Modeste témoignage de mon amour filial.

A MON PERE,

En témoignage de mon affection et en reconnaissance pour les nombreux sacrifices consentis pour mon éducation.

A MES ENFANTS : Haoua et Ahmat Mahamat H. AWADALLAH,

Avec l'espoir que vous feriez mieux que papa.

A MON EPOUSE,

Pour ta patience et ton courage. Puisse l'avenir nous réserver meilleur sort et que s'éternise ce profond amour.

A MES FRERES ET SOEURS,

Ce travail est le vôtre. Ne jamais démeriter et mieux faire.

A MES ONCLES, TANTES, COUSINS, COUSINES ET NEVEUX,

Je vous assure de mon dévouement sans faille.

A TOUS MES AMIS,

Nombreux pour être cités.

En témoignage de ma sincère amitié.

A TOUTE LA COMMUNAUTE TCHADIENNE AU SENEGAL,

A TOUS LES ETUDIANTS TCHADIENS A L'EISMV,

A Madame Renée HIDAIR et toute la Coopération Française,

Pour l'aide déterminante que vous nous aviez apportée

A MON PAYS LE TCHAD,

La Naïveté et l'Egoïsme de certains de tes fils t'ont plongé pendant longtemps dans le Chaos.

Dans l'espoir que tu t'en sortes enfin, pour amorcer le vrai sentier du Développement.

AU SENEGAL, Pays Hôte,

En reconnaissance de ta "Terranga" et ton exemplarité.

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur François DIENG,

- Professeur à la Faculté de Médecine et de pharmacie de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant avec un manifeste plaisir de présider notre jury de thèse.

Profonde reconnaissance et Hommages respectueux

A Monsieur Germain J. SAWADOGO

- Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV,

Vous nous aviez proposé et dirigé ce travail avec beaucoup de disponibilité. Nous nous sentons très honoré de vous voir le rapporter.

Puisse la clarté d'esprit et la rigueur du travail bien fait qui vous caractérisent, éclairer notre vie. Très vive admiration.

A Monsieur Bhen TOGUEBAYE

- Professeur à la Faculté des Sciences de Dakar.

Vous nous faites un grand plaisir en acceptant de juger ce travail. Vive reconnaissance et sincères remerciements.

A Monsieur Moussa ASSANE

- Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV

Votre sens élevé du devoir et du travail bien fait nous a toujours marqué.

Profond respect et vive reconnaissance.

< < Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que des 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. > >

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....

PREMIERE PARTIE - QUELQUES PARTICULARITES ANATOMIQUES

I - L'EXTERIEUR	3
II - L'APPAREIL GENITAL	7
1.1 L'appareil génital mâle	7
2.2 L'appareil génital femelle	8
III - L'APPAREIL RESPIRATOIRE	9
3.1 Les voies aériennes supérieures	9
3.2 L'arbre aérifère	10
3.3 Les poumons	11
IV - L'APPAREIL CIRCULATOIRE	11
4.1 LE SYSTEME ARTERIEL	11
4.1.1 La tête	11
4.1.2 L'autopode	12
4.2 Le SYSTEME VEINEUX	12
4.3 LE SYSTEME LYMPHATIQUE	13
V - LES GLANDES PARATHYROIDES	15
5.1 Caractères physiques	15
5.2 Situation et rapports	16

DEUXIEME PARTIE - QUELQUES DONNEES ZOOTECHNIQUES

I - LA RACE	18
II - LE MILIEU D'ORIGINE	18
III - L'AIRE DE DIFFUSION	20
IV - LES PARAMETRES DE PRODUCTIVITE	20
4.1 Le taux de fécondité	21
4.2 La durée de gestation	21
4.3 La période de naissance	21
4.4 Le taux de naissance	21
4.5 Le sex-ratio	22
4.6 Le poids à la naissance	22
4.7 Le taux d'avortement et de mort-nés	22
4.8 Le sevrage	23
4.9 L'âge au premier vêlage	23
4.10 L'intervalle entre vêlages.....	23
4.11 Le taux de mortalité.....	24
V - LES APTITUDES.....	25
5.1 L'aptitude à la production de viande.....	25
5.2 L'aptitude à la production laitière.....	28
5.3 L'aptitude à la traction.....	28

TROISIEME PARTIE - QUELQUES DONNEES RELATIVES A LA REPRODUCTION

I - LES BASES PHYSIOLOGIQUES DE LA REPRODUCTION.....	31
1.1 L'évolution de la vie sexuelle.....	31
1.2 Le cycle sexuel.....	32
II - LES PARAMETRES DE REPRODUCTION (Récapitulatif).....	35
III - LES FACTEURS INFLUENCANT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION.....	36
3.1 L'hérédité.....	36
3.2 L'environnement.....	37
3.3 L'alimentation.....	37
3.4 Les affections.....	37
IV - L'INSEMINATION ARTIFICIELLE (IA).....	38
4.1 Le moment de l'insémination.....	38
4.2 Les résultats actuels de l'IA.....	38
V - LE TRANSFERT D'EMBRYONS (TE).....	39
5.1 La suroovulation.....	39
5.2 La synchronisation des chaleurs.....	40
5.3 Les résultats actuels du TE.....	43

QUATRIEME PARTIE - QUELQUES PARAMETRES BIOCHIMIQUES

I - LES CONSTITUANTS ORGANIQUES SERIQUES.....	45
1.1 Le Glucose	45
1.2 Les Protéines totales.....	47
1.3 Les Albumines.....	48
1.4 Les Globulines	50
1.5 L'Urée.....	51
1.6 La Créatinine.....	53
1.7 Les Triglycérides.....	54
1.8 Le Cholestérol.....	55
1.9 L'Hématocrite.....	56
II - LES ENZYMES	57
2.1 Les Transaminases.....	58
2.2 Les Phosphatases Alcalines.....	60
2.3 La Gamma-Glutamyl-Transférase.....	61
2.3 La Lactate Deshydrogénase.....	62
III - LES ELEMENTS MINERAUX.....	63
3.1 Le Calcium.....	64
3.2 Le Phosphore.....	66
3.3 Le Chlore.....	67
3.4 Le Potassium.....	69
3.5 Le Sodium.....	70
3.6 Le Magnésium.....	71
3.7 Le Cuivre, le Zinc et le Fer.....	72
- CONCLUSION GENERALE	

INTRODUCTION

Dans les pays du tiers monde en général, le problème de "l'autosuffisance alimentaire" s'est posé avec acuité depuis que la Démographie est devenue galopante et la Sécheresse quasi-persistante.

Des politiques visant à améliorer la productivité tant animale que végétale ont depuis lors été au centre des préoccupations des programmes agricoles.

Dans le domaine de l'élevage précisément, l'intensification de la production de viande passe avant tout par un accroissement numérique du cheptel qui nécessite à son tour, une meilleure connaissance des espèces animales.

En Afrique Intertropicale en particulier, si le volet sanitaire est longtemps demeuré la pièce angulaire de l'élevage, on assiste effectivement depuis quelques années à une orientation nouvelle portant sur les recherches fondamentales et appliquées en vue d'une maîtrise effective de nos races locales.

L'une de ces races bovines au Sénégal, est le zébu Gobra qui a le plus intéressé les chercheurs par ses remarquables qualités intrinsèques susceptibles d'être extériorisées. Au total, une centaine de travaux tant en Santé qu'en Productions ont été réalisés par les étudiants et les enseignants de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar et un nombre tout aussi important par l'Institut Sénégalais des Recherches Agricoles chez cette espèce.

Dans le souci de bien regrouper et de rendre facilement utilisables les résultats de certaines de ces recherches, il nous a été proposé d'en faire la synthèse.

Le présent travail est subdivisé en 4 parties :

- Première partie : Quelques particularités anatomiques ;*
- Deuxième partie : " données zootechniques ;*
- Troisième partie : " données relatives à la reproduction*
- Quatrième partie : " paramètres biochimiques .*

PREMIERE PARTIE
QUELQUES PARTICULARITES
ANATOMIQUES.

Dans cette partie, notre prétention n'est nullement de décrire toute l'Anatomie de l'animal. Il s'agit essentiellement pour nous, de relever succinctement les particularités anatomiques du point de vue macroscopique et quelque fois microscopique du zébu Gobra par rapport aux autres races locales et importées. Nous nous inspirerons pour ce faire, principalement des travaux effectués au Département d'Anatomie-Histologie-Embryologie de l'EISMV de Dakar.

Ceux-ci, bien que nombreux, n'ont concerné que certains organes de l'animal. De plus, ils ont été consacrés de façon générale à *Bos indicus* par comparaison à *Bos taurus*. C'est pourquoi, notre travail de synthèse intéressera globalement *Bos indicus*, auquel appartient le zébu Gobra et traitera dans l'ordre les particularités anatomiques :

- de l'appareil génital ;
- de l'appareil respiratoire ;
- de l'appareil circulatoire ;
- et des glandes parathyroïdes.

Mais par souci de présentation, nous nous proposons tout d'abord de décrire brièvement l'Extérieur de l'animal.

I - L'EXTERIEUR

Dans cette description, nous nous rapporterons aux données ethniques de BARONE, suivant les auteurs des références (38), (62) et (90).

Le zébu Gobra est un animal de grande taille, ayant un format moyen de 1,25 à 1,40m et un poids variable de 300 à 450 Kg chez le mâle et 250 à 350 Kg chez la femelle (Cf tableau I , page 5 : mensurations moyennes du zébu Gobra).

1.1 LA TETE ET LE FRONT

La tête est longue, fine et sèche avec un front légèrement bombé se terminant par un chignon saillant qui porte des cornes en lyre moyenne, beaucoup plus développées chez la femelle. Le chanfrein est rectiligne et se termine en avant par le bout du nez appelé mufle, sur lequel sont creusées les narines. Les yeux de l'animal sont gros et les oreilles larges et dressées.

1.2 L'ENCOLURE

Elle est courte et porte un fanon développé, large dans la région de l'ars et pend en nombreux plis.

1.3 LA POITRINE

Elle est courte, peu profonde et peu ample.

1.4 LE GAROT, LE DOS, LE REIN ET LE VENTRE

- Le garot porte une bosse en forme de bonnet, très développée chez le taureau. Chez la femelle, elle est petite et de forme conique.
- Le dos est long, large et bien musclé.
- Le rein est étroit.
- Le ventre est descendu et légèrement pendant.

1.5 LE BASSIN, LA FESSE ET LA QUEUE

- Le bassin est large et la croupe inclinée.
- La fesse est longue, bien garnie et globuleuse chez les individus préparés à la boucherie.
- La queue est longue et se termine en dessous des jarrets.

1.6 LES MEMBRES

Les membres sont bien charpentés avec des aplombs réguliers. Chaque membre porte deux doigts qui se terminent comme chez tous les Artiodactyles ruminants par des onglons.

1.7 LA MAMELLE

Elle est peu développée et se divise en quatre quartiers indépendants l'un de l'autre portant chacun un trayon.

1.8 LA ROBE

Chez le mâle, elle est blanche, tachetée ou bringuée de noir et de roux. Chez la femelle, elle est en général uniformément blanche ou grise. Le poil est court, implanté dans une peau épaisse, flasque et de pigmentation claire.

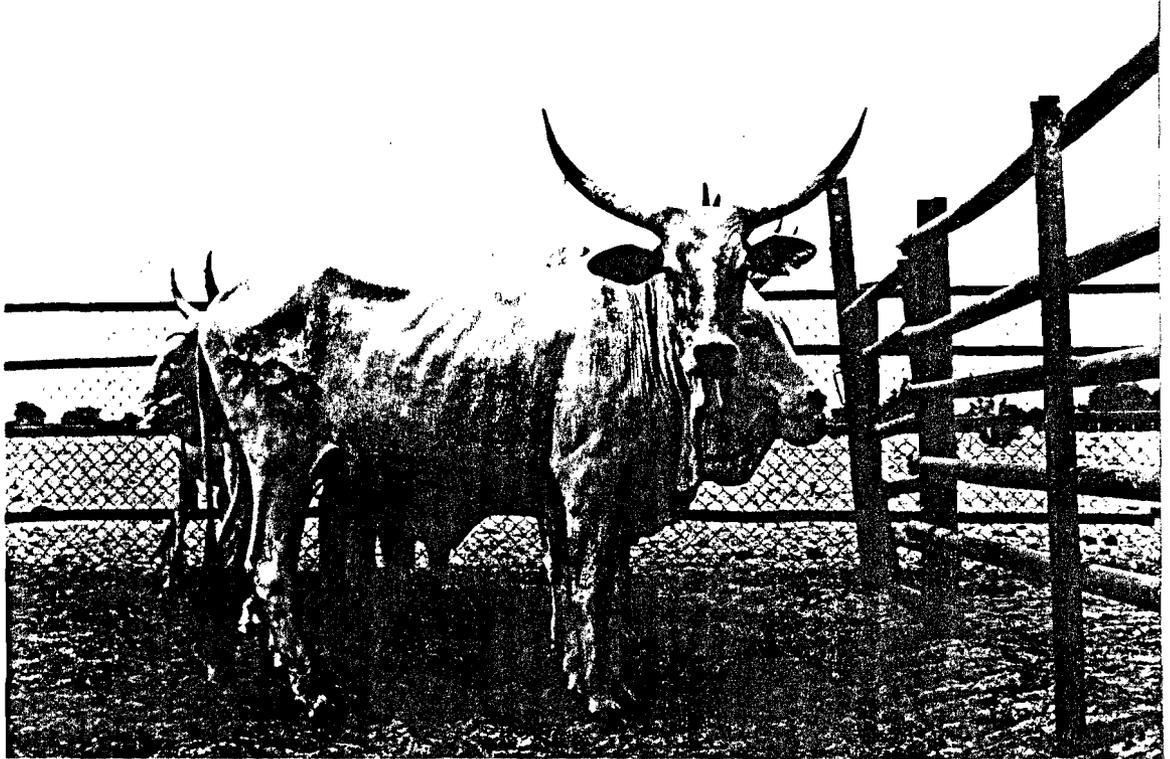
MENSURATIONS	Vaches adultes (34)	Taureaux adultes (8)	Boeufs adultes (56)
Poids (Kg)	322	415	348
Longueur scapulo-ischiale (cm)	142	140	135
Hauteur au garrot (cm)	139	143	137
Profondeur de la poitrine (cm)	72	78	74
Largeur des hanches (cm)	45	42	43
Périmètre thoracique (cm)	183	192	180

TABLEAU I : Mensurations moyennes du zébu Gobra au Sénégal par JOSHI et Coll. (62)

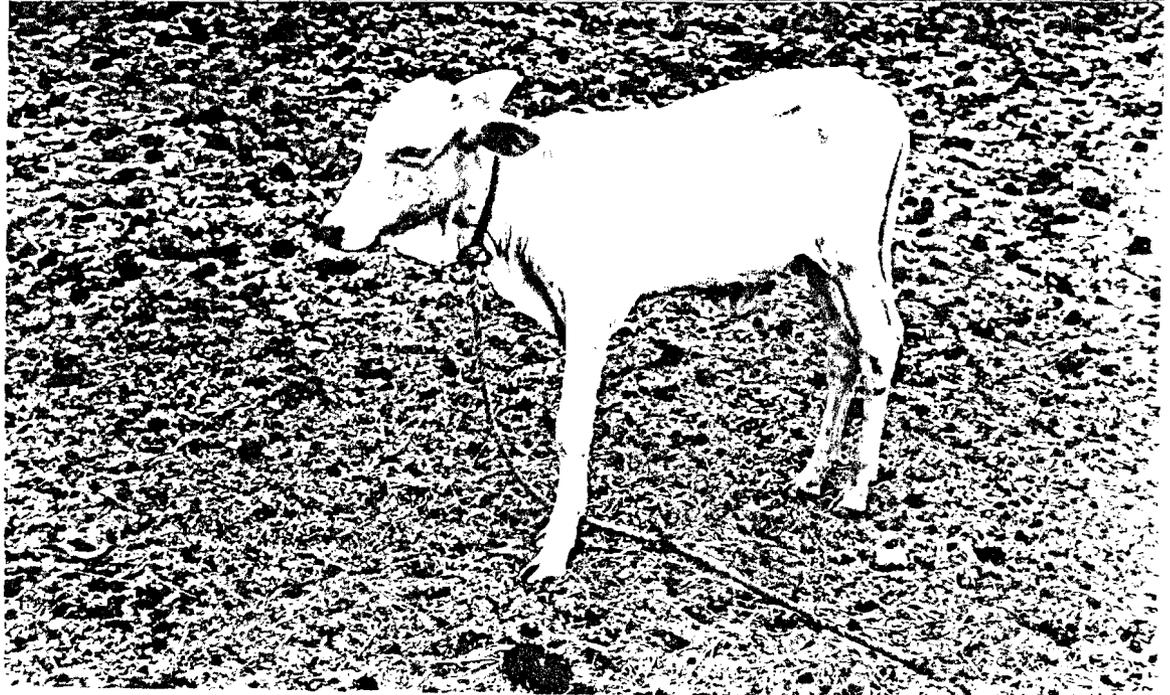
Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'animaux mesurés.



Zébu Gobra mâle
(CRZ-Dahra)



Zébu Gobra femelle
(CRZ-Dahra)



Veau Gobra
(CRZ-Dahra)

II - L'APPAREIL GENITAL

L'appareil génital regroupe l'ensemble des organes qui assurent la pérennité d'espèce chez tous les êtres vivants. Afin de présenter méthodiquement les particularités de l'appareil génital chez le zébu, nous aborderons distinctement l'appareil génital mâle et l'appareil génital femelle.

2.1 PARTICULARITES ANATOMIQUES DU ZEBU MALE

Le zébu, comme tous les bovins en général, est exorchide. Le grand axe des testicules est vertical (12) (27). C'est surtout du point de vue cytologique que ALOGNINOVA (7) a révélé des caractéristiques significatives du zébu par rapport aux taurins. En effet, selon l'auteur, quatre caractères différencient la lignée spermatogénétique du taureau zébu des taurins. Ce sont :

- L'absence des spermatogonies intermédiaires.
- La spermatogonie B, bien que volumineuse, a une taille inférieure par rapport aux spermatocytes I. Elle n'est donc pas la plus grande cellule de la lignée germinale comme chez *Bos taurus*.
- La taille du spermatozoïde du zébu est plus grande que celle des taurins.
- Enfin, il y a des cellules géantes multinucléées dans l'épithélium séminifère du zébu.

2.2 PARTICULARITES ANATOMIQUES DE LA FEMELLE ZEBU

Nous nous référons aux travaux de AGBA (3) et de CUQ (27). Selon ces auteurs, les principales particularités anatomiques de la femelle zébu résident essentiellement sur les portions glandulaires et tubulaires.

2.2.1 La portion glandulaire

L'ovaire a une forme grossièrement ovalaire à pôles subégaux et aux bords presque parallèles. De couleur grisâtre, l'ovaire de la femelle zébu présente une dimension et un poids plus réduits que ceux de *Bos taurus*.

Son recouvrement péritonéal externe présente tout aussi une particularité : il intéresse une large surface de l'ovaire. Ainsi, sur le plan fonctionnel, le champ d'ovulation serait d'autant plus réduit que la zone de recouvrement est étendue. En outre, les formations ligamentaires et séro-conjonctives qui limitent la bourse ovarique, peuvent la fermer complètement au moment de l'ovulation. Ce qui explique la rareté des gestations extra-utérines chez le zébu. Par ailleurs, la migration ventro-crâniale de l'ovaire pendant la gestation est moins importante chez le zébu.

Du point de vue structurale, l'ovaire de la femelle zébu présente les caractères suivants :

- * la plupart des follicules atrésiques subissent une dégénérescence rapide et complète. Cependant, il existe deux autres types, caractérisés l'un par une granulosa persistante et l'autre par un ovocyte à dégénérescence lente.
- * Les grands follicules cavitaires subissent après involution, une transformation fibreuse de la thèque externe qui prend alors un aspect lamelleux caractéristique.
- * L'involution kystique des follicules cavitaires n'aboutit qu'exceptionnellement à la formation d'un kyste vrai.
- * Le corps gestatif peut être remplacé, suppléé ou même disparaître avant la mise-bras.

2.2.2 La portion tubulaire

Aussi bien l'oviducte que l'utérus présentent des caractères distinctifs.



2.2.2.1 L'oviducte

L'oviducte de la femelle zébu a un aspect flexueux. Sa longueur est de 7 à 10 cm et son diamètre régulier dans sa partie moyenne, est de l'ordre de 3 à 5mm.

2.2.2.2 L'utérus

Il est de type bicornis comme chez *Bos taurus*, mais les caractères suivants le distinguent de ce dernier :

- la longueur de ses cornes qui peut atteindre 30 à 35 cm chez la vache adulte. De plus, ces cornes sont appendues dans leurs parties les plus mobiles par un méso de fixation du ligament large ; ce qui explique la rareté des torsions utérines chez la femelle zébu.
- L'extrême brièveté de son corps qui le classe dans la catégorie "bipartitus".

III - L'APPAREIL RESPIRATOIRE

L'appareil respiratoire regroupe l'ensemble des organes qui interviennent dans la restauration gazeuse du sang. A cette fonction principale, s'ajoutent également la régulation de la température et le métabolisme de l'eau.

L'appareil respiratoire est classiquement décrit en trois parties : les voies aériennes supérieures (nez externe et cavités nasales), l'arbre aérifère (larynx trachée et bronches) et les poumons auxquels sont associés les plèvres.

En voici résumées les particularités anatomiques de chacune de ces parties chez *Bos indicus* suivant les travaux de SAWADOGO (101).

3.1 LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

Selon l'auteur les particularités des voies aériennes supérieures résident principalement dans la conformation du nez externe et la disposition des sinus paranasaux.

3.1.1 Le nez externe

Chez *Bos indicus*, la longueur des narines est petite de 4,5cm contre 5,5cm chez *Bos taurus*. Ce qui montre que les naseaux sont plus étroits chez le zébu.

3.1.2 Les cavités nasales

Ce qui attire l'attention dans les cavités nasales chez le zébu, est le développement important du diverticule cornual du sinus frontal caudal. Ceci est en rapport, avec le développement remarquable des cornes chez cette espèce qui ont une longueur se situant entre 23 et 69cm, avec une circonférence à la base de 24 à 36cm. Ainsi, outre l'amortissement des mouvements de mastication et de vibration, les sinus atténuent les chocs des coups de cornes pendant la bataille entre mâles.

3.2 L'ARBRE AERIFERE

Les particularités du larynx du zébu résident sur la conformation des cartilages articulaires et des muscles; alors que celles de la trachée et des bronches s'observent dans la structure des glandes.

3.2.1 Les cartilages et les muscles du larynx

- Le cartilage cricoïde présente une empreinte du muscle crico-thyroïdien qui est relativement développé.
- Le cartilage thyroïde présente à son bord dorsal une profonde dénivellation. La fissure thyroïdienne est plus large.
- Le cartilage arythénoïde a une base plus massive et une extrémité plus grêle.
- L'épiglotte est plus longue que large.
- Le ligament cricothyroïdien est élastique et solide, car il formé d'une double membrane entrecroisée.
- L'articulation hyothyroïdienne est une syndesmose. Ce qui confère au segment une plus grande mobilité.
- La membrane hyothyroïdienne est renforcée latéralement par un trousseau des fibres élastiques.
- Le muscle ventriculaire a une configuration en éventail. En outre, il y'a présence d'un petit ventricule médian au niveau de la glotte.

3.2.2 la trachée et les bronches

Les glandes de la trachée et des bronches sont de type acineux à prédominance séreuse. Ce qui indique une sécrétion plus liquide qui, à l'évaporation de l'eau, participe à la réfrigération de l'air inspiré. Ceci est une adaptation du zébu au climat chaud et sec des zones soudano-sahéliennes et sahéliennes.

Au niveau des bronches, on note un développement important des bronches segmentaires médiales sur la bronche lobaire caudale droite.

3.3 LES POUMONS

Les poumons du zébu comme ceux des bovins en général sont fortement lobés, fortement lobulés et fortement dissymétriques. Cependant, chez le zébu, ils sont plus petits et moins lourds, avec un poids moyen de 750g pour le poumon gauche et 1kg pour le poumon droit. La conséquence clinique qui découle de cette observation est la diminution des zones auscultables en cas de pathologie pulmonaire.

IV - L'APPAREIL CIRCULATOIRE

L'appareil circulatoire regroupe traditionnellement trois systèmes :

- Le système artériel : constitué par l'ensemble des artères qui assurent la distribution du sang du coeur à tout l'organisme.
- Le système veineux : constitué par l'ensemble des veines qui, contrairement aux artères, drainent le sang des organes vers le coeur.
- Le système lymphatique : formé d'un réseau vasculaire interrompu de place en place par des noeuds lymphatiques chargés d'une part, de recueillir le segment interstitiel pour le ramener dans la circulation générale et d'autre part, d'élaborer les cellules de la lignée lymphoïde (Lymphocytes et Monocytes) intervenant dans la défense de l'organisme.

4.1 LES PARTICULARITES ANATOMIQUES DU SYSTEME ARTERIEL

Seuls deux travaux ont été effectués sur le système artériel du zébu: l'un porte sur la tête et l'autre sur l'autopode.

4.1.1 La tête

Les travaux sont ceux de M. BELEM (13). Selon l'auteur, les particularités anatomiques suivantes différencient l'irrigation de la tête du zébu par rapport à celle de *Bos taurus* :

- Dans le plan superficiel : il y'a une absence très remarquable du rameau massétérique et une faiblesse de l'artère faciale.

- Dans le plan moyen : l'artère occipitale est représentée par plusieurs branches artérielles, variables en nombre, desquelles, s'individualise l'artère condylienne destinée à l'irrigation des centres nerveux. Mais la caractéristique fondamentale de la tête du zébu à ce niveau, est l'absence de l'artère temporale profonde rostrale. Les rares fois où elle est observée, elle est grêle et naît directement de l'artère maxillaire, contrairement chez *Bos taurus* où elle est collatérale de l'artère buccale.
- Dans le plan profond : l'artère maxillaire se termine par deux branches principales : la première branche est commune à l'artère malaire et à l'artère infraorbitaire; la seconde est l'artère palatine descendante.

4.1.2 L'autopode

Nous nous référons aux travaux de AKOH (5). L'auteur a noté les particularités anatomiques suivantes sur l'irrigation de l'autopode du zébu.

* Au niveau de l'autopode thoracique :

- Il existe une arcade palmaire superficielle proximale résultant d'une anastomose de l'artère médiane et de l'artère interosseuse crâniale non signalée chez *Bos taurus*.
- Dans la plupart des cas, l'artère radiale, collatérale de l'artère médiane, rejoint cette dernière dans la région métacarpienne.
- Il n'y a pas d'artère digitale dorsale commune III comme chez *Bos taurus*.

* Au niveau de l'autopode pelvien :

- Il n'y a pas d'arcade plantaire superficielle. De ce fait, l'artère digitale plantaire commune IV, naît directement de l'arcade plantaire profonde distale.

* Au niveau des deux membres :

- Le réseau artériel du zébu est plus dense en général que celui des *Bos taurus*.
- Les artères digitales axiales sont toujours importantes que les artères digitales abaxiales.
- Il n'y a pas d'arcade terminale, lié au fait que les artères digitales palmaires propres ne pénètrent pas dans l'os de la phalange distale.

4.2 LES PARTICULARITES ANATOMIQUES DU SYSTEME VEINEUX

C'est uniquement les travaux de MOUSSA (81) qui traitent les veines de la tête du zébu. D'après l'auteur, trois groupes de particularités caractérisent le drainage de la tête du zébu par rapport à *Bos taurus*:

- a - Le premier groupe de différences tient au calibre et au trajet de certaines veines (non précisées).

b - Le deuxième groupe est plus remarquable et tient d'une part, à la présence constante de la veine cervico-auriculaire, affluent de la veine auriculaire caudale chez le zébu ; alors qu'elle n'est jamais signalée chez *Bos taurus*. D'autre part, la veine infra-orbitaire, racine de la veine profonde de la face chez les taurins, n'est qu'un affluent de la veine palatine descendante chez le zébu.

c - Le troisième groupe de différences concerne la veine jugulaire interne. Celle-ci est très réduite et ne participe nullement au drainage de l'encéphale. Cela, explique l'auteur, tient au fait que l'une de ses racines, la veine occipitale, est ici un affluent de la veine jugulaire externe où elle débouche par trois troncs veineux contiguës.

4.3 LES PARTICULARITES ANATOMIQUES DU SYSTEME LYMPHATIQUE

Nous nous intéresserons à toutes les deux composantes du système lymphatique (système vasculaire et ganglions lymphatiques) pour décrire leurs particularités chez le zébu Gobra suivant les travaux de RENNERT (99).

4.3.1 Le système vasculaire

Il se caractérise par la présence de deux réseaux : l'un crânial, l'autre caudal. Les débouchers de ces deux réseaux se font tous dans une formation ampoulaire raccordée à l'origine de la veine cave crâniale. Si le réseau vasculaire crânial n'a pas de particularités révélées chez le zébu, le réseau vasculaire caudal par contre, présente un canal collecteur ou conduit thoracique dont les afférences sont typiques : le tronc lombaire est toujours unique chez le zébu alors qu'il est souvent multiple chez les taurins ; les troncs rénaux (droite et gauche) rejoignent toujours la citerne de Chyle chez le zébu, alors que chez les taurins, ils débouchent dans le tronc lombaire.

4.3.2 Les ganglions lymphatiques (Gg)

D'une manière générale, les Gg du zébu et du taurin ont la même couleur et une même consistance. Mais chez le zébu, ils sont de petite taille, moins nombreux et de forme différente.

C'est surtout du point de vue topographique que RENNERT a révélé de nombreuses différences chez le zébu. Nous les envisagerons ci-après aussi bien dans le réseau vasculaire crânial que caudal.

4.3.2.1 Le réseau vasculaire crânial

Ses lymphocentres (noeuds lymphatiques drainant des territoires homologues chez toutes les espèces) se répartissent en trois groupes régionaux : lymphocentres de la tête, de l'encolure et du membre thoracique.

* Au niveau de la tête :

- Le lymphocentre mandibulaire ne présente pas de ganglion (gg) ptérygoïdien comme chez *Bos taurus*.
- Le lymphocentre parotidien est identique à celui de *Bos taurus* mais son territoire de drainage s'étend jusqu'au menton.
- Le lymphocentre rétropharyngien est dépourvu des Gg hyoïdiens rostral et caudal.

* Au niveau de l'encolure :

- Le lymphocentre cervical superficiel présente un gg cervical superficiel inconstant chez le zébu mais, son gg cervical ventral est constamment remarqué.
- Le lymphocentre cervical profond est dépourvu du gg rhomboïde décrit chez les taurins.

* Au niveau du membre thoracique :

Le lymphocentre axillaire n'est formé que des Gg axillaires propres de la 1ère côte. Le gg sous-épineux, décrit chez les taurins, n'existe pas chez le zébu.

4.3.2.2 Le réseau vasculaire caudal

Les lymphocentres du réseau vasculaire caudal se répartissent en quatre groupes régionaux : les lymphocentres du membre pelvien, du bassin, de l'abdomen et du thorax.

* Au niveau du membre pelvien :

- Le lymphocentre poplité est identique chez les deux espèces.
- Le lymphocentre iliofémoral présente des Gg épigastriques décrits chez les taurins, mais absents chez le zébu.

* Au niveau du bassin :

- Le lymphocentre ischiatique est dépourvu des Gg ischiatiques accessoires décrits chez les taurins.
- Le lymphocentre iliosacré ne comprend pas dans sa portion endo-pelvienne des Gg hypogastriques et ano-rectaux décrits chez les taurins. Dans sa portion abdomino-pelvienne, sa particularité réside sur le fait que le gg iliaque latéral n'a pas de territoire de drainage propre comme chez *Bos taurus*.

* Au niveau de l'abdomen : les particularités tiennent surtout sur les lymphocentres pariétaux qui manquent chez le zébu d'un groupe ganglionnaire dit Gg lombaires propres. Par ailleurs, le lymphocentre inguino-fémoral présente des Gg inguinaux superficiels qui ne reçoivent pas comme chez les taurins, la lymphe venant de la jambe, du grasset, et de la moitié caudale de la face externe de la cuisse.

* Au niveau du thorax :

- Le lymphocentre thoracique dorsal est remarquable surtout par ses Gg intercostaux qui ne drainent ni le dos ni une partie du flanc comme chez les taurins, mais uniquement la moitié dorsale des parois costales.

- Le lymphocentre thoracique ventral présente des Gg épigastriques inconstants chez le zébu. Lorsqu'ils existent leur territoire de drainage est très réduit.

- Le lymphocentre médiastinal présente en plus de ses Gg médiastinaux crâniens, moyens et caudaux, un petit gg inconstant destiné à la région de la bosse.

- Le lymphocentre bronchique qui est le groupe ganglionnaire viscéral du thorax, comprend normalement les Gg trachéo-bronchiques droit, crânial et médian. Mais les Gg pulmonaires et de l'inspecteur, présents chez *Bos taurus*, n'ont jamais été identifiés chez le zébu.

V - LES GLANDES PARATHYROÏDES

Les glandes parathyroïdes n'ont été étudiées chez les Mammifères domestiques que de façon sommaire et souvent sujettes à comparaison aux parathyroïdes humaines. A l'EISMV, c'est à Ayao O. MISSOHOU (79) que revient le mérite de s'être intéressé pour la première fois à ces glandes pour leurs études anatomique, histologique, embryologique et physiologique chez le zébu et la brebis.

Pour notre synthèse, nous nous limiterons essentiellement à l'anatomie macroscopique de ces glandes chez le zébu.

5.1 CARACTERES PHYSIQUES

D'une manière générale les glandes parathyroïdes zébu ont le même nombre (2 parathyroïdes supérieures, 2 parathyroïdes inférieures et des glandules accessoires), la même forme (globuleuse ou aplatie), la même couleur (brun-foncée ou en damier) et la même consistance (molle et élastique) que celles des taurins. Cependant chez les zébus, leur dimension ainsi que leur poids sont faibles : 11 mm de longueur et 6 mm de largeur pour un poids moyen de 169 mg contre 310 à 580 mg chez les taurins.

5.2 SITUATION ET RAPPORTS

La situation et les rapports des glandes parathyroïdes ne sont mentionnés ici qu'à titre indicatif et chez les bovins en général du fait que leurs particularités chez le zébu Gobra n'ont pas été signalées

5.2.1 Situation

a - Les Parathyroïdes supérieures

Elles ont une position variable. On peut les rencontrer superficiellement entre la glande mandibulaire et les noeuds lymphatiques rétro-pharyngiens latéraux ; ou profondément dans le tissu conjonctivo-adipeux sur la face interne de la carotide commune et sur la face latéro-dorsale du pharynx.

b - Les parathyroïdes inférieures

Leur situation est très précise : elles sont localisées sur le bord dorsal de la thyroïde au niveau du tiers postérieur.

5.2.2 Les rapports

a - Les parathyroïdes supérieures

Leurs rapports sont aussi variables suivant que les glandes sont superficielles ou profondes.

Quand elles sont superficielles, les glandes parathyroïdes supérieures sont en rapport avec le nerf laryngé crânial du nerf X et avec les ganglions lymphatiques rétropharyngiens latéraux qui les reçoivent sur le bord ventral.

Quand elles sont profondes, elles sont en rapport avec le côté interne de l'artère carotide commune, avec l'émergence du nerf laryngé crânial et avec la face médiale des ganglions lymphatiques rétropharyngiens latéraux.

b - Les parathyroïdes inférieures :

Elles sont en rapport avec la portion crâniale du muscle sterno-basilaire qui les couvre et en contact intime avec l'artère carotide commune et le nerf X.

DEUXIEME PARTIE
QUELQUES DONNEES
ZOOTECNIQUES

Nous aborderons dans cette partie la race, le milieu d'origine, l'aire de diffusion ainsi que les paramètres de productivité et les aptitudes du zébu Gobra.

I - LA RACE

La description phénotypique de la race étant faite précédemment dans la partie "Extérieur" de l'Anatomie, nous nous limiterons essentiellement ici à sa classification.

Le zébu Gobra appartient au groupe de *Bos indicus* ou bovins à bos de l'Afrique. Ce groupe comprend (62) :

a - Les zébus à cornes courtes et moyennes, parmi lesquels on peut citer :

- le zébu de l'Adamawa ;
- le zébu de l'Azawak ;
- le zébu Maure ;
- le zébu Sokoto ;
- le zébu Choa ;
- le zébu du Soudan Nord.

b - Les zébus à cornes en lyre qui comprennent deux types :

- les zébus à cornes en lyre haute dont le représentant typique est le zébu M'Bororo.
- les zébus à cornes en lyre moyenne qui comprennent les zébus peulhs parmi lesquels, on distingue 4 races :
 - * Le zébu peulh nigérien ;
 - * Le zébu peulh soudanais ;
 - * Le zébu peulh blanc ;
 - * Le zébu peulh sénégalais.

Le zébu Gobra fait partie de cette dernière race pour laquelle, il ne constitue qu'une variété.

II - LE MILIEU D'ORIGINE (44) (45) (62) (83) (90)

Le zébu peulh Gobra serait initialement originaire de l'Inde et aurait été introduit au Sénégal par les migrations sémites de la deuxième moitié du huitième siècle dans le bassin inférieur au Fouta Toro, Département de MATAM. Il se répandit ensuite au neuvième siècle dans la zone du plateau du Ferlo et les régions situées plus à l'Ouest. Après son introduction, le zébu Gobra a donné dans ces régions deux variétés : les variétés peulh et sérère. En outre, son croisement avec le N'Dama a donné un produit appelé Djakoré.

Au Sénégal, le milieu du zébu Gobra est limité par la présence des trypanosomes auxquels il est sensible. Il s'étend de ce fait du bas-plateau du Ferlo à la plaine occidentale, situé géographiquement entre le 12° et le 16° de longitude Ouest et entre le 13°5' et 16°5' de latitude Nord.

Ce milieu présente des caractéristiques topographiques, climatiques et végétales qu'il convient de présenter.

2.1 LA TOPOGRAPHIE ET LES SOLS

La région du bas-plateau du Ferlo est d'un relief légèrement vallonné avec une altitude moyenne de 40 mètres. Elle est parsemée de nombreux lacs et étangs peu profonds qui, en période de décrue, laissent de riches alluvions donnant de très bonnes récoltes.

Les sols sont essentiellement de type argilo-calcaires gris et sablonneux ou sablo-argileux. Ces derniers comportent de vastes étendues de terres cultivées.

Néanmoins, depuis quelques temps, l'érosion s'est faite sentir dans la région menaçant dangereusement la structure des sols et les plateaux qui en constituent des barrières.

2.2 LE CLIMAT

C'est un climat tropical qui règne dans la région du Ferlo divisant nettement l'année en deux saisons : saison sèche et saison humide.

- En saison sèche, l'Harmattan souffle et les températures s'élèvent. Cette période est celle de la sécheresse et dure environ 9 mois.
- En saison humide par contre, l'humidité fait abaisser les températures. Le nombre de jours pluvieux varie en moyenne de 26 à 43, avec une moyenne pluviométrique inférieure à 400 mm. Les températures moyennes annuelles sont de 28°C avec une amplitude des variations diurnes de 10°C à 20°C. Au début et à la fin de la saison de pluies, on remarque généralement des tornades à l'origine souvent des dégâts considérables.

2.3 LA VEGETATION

Elle est constituée d'une savane arbustive, composée essentiellement des pâturages naturels qui contiennent de multiples variétés des graminées et très peu des légumineuses.

Les espèces des graminées les plus répandues sont : *Chloris prieri*, *Brachiaria regularis*, *Digitaria horizontalis*, *Echinochloa* sp... Notons que l'herbe est plus abondante à l'ombre des arbres où elle est plus longévive. D'autres espèces du genre *Andropogon* poussent dans les sols frais tandis que dans les zones inondables, on rencontre principalement *Cassia* quand les eaux se sont retirées. Tous ces pâturages naturels germent à l'arrivée des pluies et sont mûrs en Septembre et Octobre. Ce qui confirme la sécheresse de la saison sèche qui s'étend sur 8 à 9 mois.

Signalons enfin, qu'à côté de cette végétation naturelle dans laquelle les animaux pâturent librement, il y a d'autres produits de culture employés en alimentation animale, parmi lesquels on peut citer les pailles, les tourteaux d'arachide, le mil et le haricot.

III - L'AIRE DE DIFFUSION (62) (83)

L'aire de diffusion d'une race désigne la région où celle-ci s'est répandue.

Du Fouta Toro, le zébu Gobra a connu une première diffusion dans les régions voisines du bas-plateau et de la plaine occidentale. Par la suite, en rapport avec les guerres de El-Hadj OUMAR, l'animal s'est dispersé jusqu'au sahel malien. Aujourd'hui, on le rencontre au Sud de la Mauritanie, au Mali et dans toutes les régions présahéliennes.

IV - LES PARAMETRES DE PRODUCTIVITE

Nous nous limiterons principalement aux onze paramètres suivants : le taux de fécondité, la durée de gestation, la période de naissance, le taux de naissance, le sex-ratio, le poids à la naissance, le taux d'avortement et de mort-nés, le sevrage, l'âge au 1er vêlage, l'intervalle entre vêlages et le taux de mortalité.

Après avoir brièvement défini chaque paramètre, nous préciserons sa valeur dont la connaissance permet d'apprécier déjà en grande partie les aptitudes de l'animal.

4.1 LE TAUX DE FECONDITE

Il exprime le rapport entre le nombre total de fécondations sur le nombre de femelles en état de reproduction.

$$TF = \frac{\text{Nbre total de fécondations}}{\text{Reproductrices}} \times 100$$

Ce paramètre est de l'ordre de 86 p.100 chez le zébu Gobra d'après MIME (77).

Signalons qu'il existe une période favorable à la fécondation. Elle se situe selon CUQ et Coll. (29) entre Septembre et Novembre où 2/3 des fécondations annuelles se produisent. Ceci concorde quelque peu avec les travaux de DENIS et Coll. (34) (36) qui eux, distinguent deux périodes : de faible fécondité et de forte fécondité. Cette dernière, commence en Août et se termine à Novembre.

4.2 LA DUREE DE GESTATION

C'est la durée qui s'étend de la fécondation d'une femelle à la mise bas. Elle est en moyenne de 270 à 290 J chez la vache Gobra (2) (73). Selon DENIS (32), elle est de $292 \pm 4,9J$. De plus, il remarque qu'elle est différente selon le sexe du produit et donne les chiffres de 291,8J pour les mâles et 292,9 J pour les femelles. (cf tableau n° II, page 28 : comparaison de la durée de gestation du zébu Gobra avec celles d'autres zébus)

4.3 LA PERIODE DE NAISSANCE

C'est la période durant laquelle les femelles gestantes mettent bas. Du fait que le plus grand nombre de saillies s'effectuent entre Septembre et Novembre, la période de naissance se situe entre Juin et Juillet, c'est-à-dire en début d'hivernage (77). DENIS et Coll. (35) (36) ont trouvé un taux de 58p.100 des naissances naturelles dans la période de Juin à Août.

4.4 LE TAUX DE NAISSANCE

Généralement confondu par abus au taux de fécondité, ce paramètre exprime le pourcentage du nombre des naissances vivantes sur le nombre des reproductrices.

$$TN = \frac{\text{Naissance vivantes}}{\text{Reproductrices}} \times 100$$

Le taux de naissance est de l'ordre de 54 à 55 p.100 chez la vache zébu et est fonction de l'âge des femelles. La période optimale se situant entre 6 et 12 ans (77).

Remarquons que bien que variable d'une année à l'autre, ce taux est tout de même faible. C'est pourquoi la SODESP et le CRZ de Dahra se sont proposés de l'élever jusqu'à 70 p.100 (97).

4.5 LE SEX-RATIO

Il traduit la proportion des individus mâles et femelles à la naissance dans le troupeau. FAYOLLE et Coll. cités par MIME (77) ont trouvé sur la base des naissances de l'année 1971-1972 et une partie de 1972-1973, une moyenne générale de :

- 42,8 p.100 des mâles ;
- 57,2 p.100 des femelles.

Au CRZ de Dahra (97), sur 2470 naissances cumulées, il a été trouvé une proportion de :

- 49,96 p.100 des mâles ;
- 50,04 p.100 des femelles.

Ces chiffres montrent un avantage relatif des femelles.

4.6 LE POIDS A LA NAISSANCE

Ce paramètre désigne le poids du produit (veau) à la naissance. Il a une corrélation avec la mortalité juvénile ainsi que le poids ultérieur de l'animal. En effet, les veaux dont le poids à la naissance est faible, présentent d'une part, des taux de mortalité plus élevés et d'autre part, très généralement, auront des poids ultérieurs inférieurs à la normale.(32)

Ce paramètre est de l'ordre de :

- 19 ± 1 Kg en élevage extensif (77)
- 27,05 ± 2,65 Kg en élevage intensif (32)

4.7 LE TAUX D'AVORTEMENT ET DE MORT-NES

Ce taux exprime les pertes en produits des femelles gestantes avant la naissance. Bien que MIME ait (77) rapporté le chiffre de 5p.100, dans la littérature, très peu d'informations existent dans ce domaine. Néanmoins, on sait que les avortements semblent être beaucoup plus fréquents chez les primipares. De plus, avortement est mortinatalité, en dehors des anomalies anatomo-physiologiques, sont influencés par l'alimentation et surtout causés par les infections.

4.8 LE SEVRAGE (77) (97)

C'est la période de la vie de l'animal qui correspond à l'arrêt de l'alimentation lactée. Dans les conditions naturelles, le sevrage a lieu tardivement, en général entre 10 et 12 mois. Dans les conditions contrôlées, le sevrage précoce peut se faire entre 6 et 8 mois.

4.9 L'AGE AU PREMIER VELAGE

L'âge au 1er vêlage se définit comme étant l'âge à la première saillie fécondante. Il exprime donc la précocité de la femelle. Ce paramètre est très variable suivant le mode d'élevage (35), même s'il est admis par ailleurs, que les premières chaleurs de la génisse Gobra surviennent au moment où celle-ci atteint les deux tiers de son poids adulte (36). En effet, dans un élevage extensif de type traditionnel, l'âge au premier vêlage est de 3ans 1/2 à 4ans (23) (119), tandis qu'en élevage strictement contrôlé, cet âge est ramené en moyenne à $900 \pm 8,5j$, soit une première saillie fécondante vers 2,5ans (31).

On remarque là une différence considérable. Ainsi, la vache Gobra possède une bonne précocité, mais celle-ci reste fortement tributaire du mode d'élevage, en particulier du disponible alimentaire. (cf tableau II, page 28 : comparaison de l'âge au 1er vêlage du zébu Gobra avec ceux d'autres zébus)

4.10 L'INTERVALLE ENTRE VELAGES

Il correspond à l'intervalle entre deux vêlages. Ce paramètre, en moyenne de 12 mois chez *Bos taurus*, est très long chez la femelle zébu Gobra. En effet, selon FAYOLLE et Coll. cités par MIME (77), la moyenne de l'intervalle entre vêlages chez celle-ci est de 22,4 mois. Cette moyenne est de plus variable selon les classes d'âge :

- 21,6 mois pour les femelles de 6 à 12 ans.

- 25,2 mois pour les femelles de plus de 13 ans.

Ainsi, la femelle Gobra donne en moyenne 2 veaux tous les 3 ans 1/2. Et si on considère le taux d'avortement et de mortinatalité, on peut estimer dans les conditions naturelles, un peu moins de 4 veaux pour une carrière génitale allant de 4 à 11 ans (2).

Cependant, des études réalisées au CRZ Dahra (97) ont donné la durée de 473 ± 8 jours pour l'intervalle entre vêlages. Dans ces conditions, la fécondation se passe 5 à 6 mois seulement après la mise-bas. Ceci est parfaitement concordant avec les travaux de DENIS (32) (33) qui a trouvé au même centre de Dahra, un intervalle entre vêlages de 15 mois. (cf tableau II, page 28: comparaison de l'intervalle entre vêlages du zébu Gobra avec ceux d'autres zébus)

4.11 LE TAUX DE MORTALITE

Dans cette partie nous traiterons d'abord la mortalité chez les jeunes de 0 à 1 an, ensuite la mortalité de croissance et enfin nous terminerons en donnant les principales causes de la mortalité.

4.11.1 La mortalité chez les jeunes de 0 à 1 an

Deux périodes capitales sont mises en évidence par DENIS et Coll. (34) (35) :

- la période post-natale : dans laquelle intervient le poids à la naissance et la période de naissance marquée par des affections.
- la période post-sevrage : surtout influencée par le poids et l'époque du sevrage ainsi que la transition alimentaire.

Ainsi, chez des jeunes Gobra, il a été révélé un taux de mortalité de (77) (97):

- 3,25 p.100 en élevage contrôlé (CRZ Dahra) ;
- 18,5 p.100 en élevage extensif.

4.11.2 La mortalité de croissance

a - Mortalité selon l'âge et le sexe

Selon FAYOLLE et Coll. cités par MIME(77), jusqu'à trois ans, le taux de mortalité est sensiblement le même pour les deux sexes.

Chez les adultes par contre, il est nettement plus élevé chez les femelles que chez les mâles. Le taux le plus élevé se situe à l'âge de 5 ans pour les femelles au moment où elles entament leur carrière génitale.

D'une manière globale, le taux de mortalité de croissance est de (97):

- 6,2 p.100 en élevage contrôlé ;
- 13,1 p.100 en élevage extensif.

b - Répartition de la mortalité au cours de l'année

Le taux de mortalité au cours de l'année est maximal pendant l'hivernage, particulièrement de Juillet à la fin Septembre où il atteint 35p.100 (35). Cette observation en milieu extensif, est corroborée quelque peu par les résultats obtenus au CRZ de Dahra par DENIS et Coll. (36) qui ont trouvé que 27p.100 des mortalités annuelles ont lieu dans cette même époque et 45,2p.100 dans la période de Mai à Juillet. Pendant la saison sèche, la plupart des mortalités est observée dans la période chaude de Mars à Juin.

4.11.3 Les causes de la mortalité (77)

Nous nous limiterons aux deux principales causes que sont :

- la faim : due au manque du disponible alimentaire engendré lui même par la rareté des pluies.
- Les affections : les plus importantes sont les maladies telluriques telles que le botulisme, les charbons symptomatique et bactérien et des maladies métaboliques comme l'agalactie nutritionnelle de saison sèche, les tétanies, les cétooses...

V - LES APTITUDES

Trois types d'aptitudes seront envisagés : l'aptitude à la production de viande, à la production laitière et à la traction.

5.1 L'APTITUDE A LA PRODUCTION DE VIANDE

Dans les conditions naturelles d'élevage, la production de viande est fortement limitée par la restriction des ressources alimentaires ainsi que la pathologie. C'est pourquoi, nous traiterons ici uniquement l'embouche. Celle-ci est de 2 types : l'embouche paysanne et l'embouche industrielle.

5.1.1 L'embouche paysanne

Il s'agit de l'engraissement d'animaux destinés à la boucherie à partir des sous-produits de récolte en milieu paysan. Les sous-produits généralement distribués sont (72) (77):

- le fourrage grossier (tiges de céréales hachées, paille de brousse...);
- le fourrage noble (fane d'arachide ou de Niébé);
- son des céréales et tourteau d'arachide;
- divers restes ménagers.

La présentation ainsi que la distribution de ces sous-produits sont quelques fois variables d'une embouche à l'autre. D'après l'observation faite par MIME(77) dans la région de Bambey, les animaux reçoivent généralement les fourrages grossier et noble ad libitum, le son des céréales et le tourteau d'arachide ajouté au sel deux fois par jour ainsi que l'abreuvement.

Le paysan emboucheur choisit les animaux suivant des critères morphologiques d'appréciation, notamment la largeur de la croupe et du poitrail et le niveau d'abaissement de l'ensemble fourreau-nombril.

Il s'intéresse surtout aux jeunes taurillons de 24 à 30 mois avec un poids moyen de 190 à 200 kg et quelques rares fois à des animaux de réforme. Les animaux castrés sont soigneusement évités du fait de leur mal développement du train postérieur.

La durée de l'embouche est en moyenne de 3 mois, la stabulation étant faite sous arbres ombragés ou abris plus ou moins confectionnés.

Dans ces conditions, des taurillons Gobra de 28 mois avec des poids allant de 190 à 200 Kg à l'entrée de l'embouche, ont eu à la sortie, 240 à 250 Kg. Il y a eu donc un gain de 50 Kg, soit un gain moyen quotidien (GMQ) de 600 g a été réalisé (77).

5.1.2 L'embouche industrielle

Dans cette embouche, les animaux sont mis en stabulation confortable, recevant une alimentation riche, variée et bien contrôlée qui tient compte de leurs besoins d'entretien et de production (90).

Le but de cette embouche est d'une part, d'augmenter sensiblement la production de viande en extériorisant les potentialités des animaux et d'autre part, de

valoriser les sous-produits agricoles et agro-industriels. Les sous-produits les plus utilisés sont (85): la paille, la farine et la brisure de riz; les tourteaux et les coques de coton et d'arachide; les grains de coton; le son de blé et de maïs; les farines de maïs et de sorgho; la mélasse...

A ceux-ci, s'ajoutent d'autres produits chimiques tels le phosphate bicalcique, la craie, le sel, le complément minéral vitaminé, les polyphos...

Signalons que ces sous-produits ne sont pas utilisés tous à la fois, mais combinés à des proportions variables suivant leurs apports en valeur énergétique (UF), en teneurs protéique (MAD) et minérale ainsi que leur coût de revient. Ainsi embouché au CRZ de Dahra, le zébu Gobra a réalisé des performances très appréciables en fonction de l'alimentation certes mais surtout de l'âge. En voici quelques résultats :

* Chez des animaux de 3 à 5 ans, suivant un poids initial à l'entrée et l'alimentation de l'embouche, un GMQ de 666 à 1080g a été obtenu, correspondant en moyenne à un rendement de 56p.100 pour une rotation de 3 mois (111) (118).

* DENIS et Coll. (40) ont obtenu chez des taurillons Gobra de 54 mois, un rendement de 62,9p.100

* Chez des animaux plus âgés où la durée n'est que de 2 mois, le GMQ dépasse rarement 500g, mais le rendement reste à peu près le même (40) (111). Il faut préciser cependant, comme précédemment, que les sujets entiers ont une performance meilleure que les sujets castrés. En effet, chez des mâles castrés de 7 à 10 ans, il a été remarqué à la phase de finition, un indice de consommation de 22. Ce qui témoigne d'un dépôt excessif de la graisse.

Le zébu Gobra est donc un animal très apte à la production de viande en embouche intensive. Ses potentialités sont très fortes et ses performances comparables à celles des races européennes telles le Holstein, le Hereford ou le Brahman (80) (cf tableau III, page 29; comparaison des carcasses). De plus, du point de vue organoleptique, la qualité a été jugée bonne : viande tendre (surtout chez les mâles entiers), d'un persillé abondant et d'une justosité excellente (39) (40).

Seulement, on peut lui reprocher un excès de graisse et une certaine faiblesse de l'arrière, phénomènes communs aux zébus en général (98).

5.2 L'APTITUDE A LA PRODUCTION LAITIERE (1) (43) (62) (86) (90).

La production laitière est en moyenne estimée à 1,5 à 2 L/j, soit une production de 450 à 500 L de lait pour une période de lactation de 185j. La teneur en matières grasses est en moyenne de 40 à 45.100.

Cette aptitude moins appréciable, doublée de l'instinct maternel de la femelle Gobra, font que les fermes de production laitière s'intéressent plutôt aux races importées. Ainsi, l'exploitation laitière du Gobra se fait presque exclusivement dans le milieu traditionnel où, les chiffres donnés deviennent d'ailleurs très approximatifs du fait que la part tirée par le veau demeure une inconnue.

Signalons enfin, que la production laitière connaît des fluctuations saisonnières ainsi que l'a montré NDONG (86)

- de Juillet à Octobre : elle est maximale avec 2 L/j. Ceci du fait de l'hivernage ou période d'abondance alimentaire et hydrique d'une part, et période post-natale d'autre part.
- De Novembre à Janvier : elle est de 1,25 L/j.
- De Fev à Avril : elle n'est que de 0,5 L/j.
- De Mai à Juin : elle est tout à fait négligeable.

5.3 L'APTITUDE A LA TRACTION (14)

Du fait de sa grande rusticité, le zébu Gobra est un animal dont l'aptitude à la traction est très appréciable.

Au Sénégal méridional, il est l'animal le plus utilisé dans la culture attelée bovine. Cependant, bien qu'adapté aux grandes distances et rapide au travail, le mâle entier est d'une nervosité qui rend difficile son dressage et sa conduite. C'est pourquoi, traditionnellement, les paysans utilisent le mâle castré à 80 p.100 dans les campagnes.

PARAMETRES	GOBRA	BRAHMAN (USA)	HARIANA (Inde)
Durée de gestation	270 à 290 J	292,7 J	290,5 ± 0,4 J
Puberté	26 mois	20 -22 mois	39,25 mois
Age au 1er vêlage	48 mois ; 30 mois (E) (I)	33,6 mois	53 ± 3,2 mois
Intervalle entre vèlages	672 J(E) ; 473 J(I)	409 ± 2,2 J	438 ± 7,4 J.

(E) = Elevage extensif ; (I) = Elevage intensif.

TABLEAU II : Quelques paramètres zootechniques comparés chez différents zébus, suivant les références (3) (23) (33) (77) (97).

	% Muscle	% Graisse	% Os	AUTEURS
Hereford	54,5	31,3	14,1	J. GILIBERT
Angus	52,7	34,3	12,8	COLE RAMSEY
Brahman	60,1	24,4	15,3	Non cité
Brahman x Santa Gertridus	58,3	26,9	15	" " "
Holstein	60,1	22,1	17,6	" " "
Jersey	57	26,1	17,6	" " "
Gobra	64,3	19,9	15,6	J. P. DENIS.

TABLEAU III : Etude comparée de la carcasse du zébu Gobra avec celles d'autres races à viande

Source : NDIONE M. (85)

TROISIEME PARTIE
QUELQUES DONNEES RELATIVES
A LA REPRODUCTION

Cette partie traitera dans l'ordre :

- Les bases physiologiques de la reproduction ;
- Quelques paramètres de reproduction ;
- Les facteurs influençant les paramètres de reproduction ;
- Les techniques d'insémination artificielle et du transfert embryonnaire.

I - LES BASES PHYSIOLOGIQUES DE LA REPRODUCTION

Elles reposent sur l'évolution de la vie sexuelle et le cycle sexuel.

1.1 L'EVOLUTION DE LA VIE SEXUELLE

La vie sexuelle chez les Mammifères en général comprend trois périodes :

1.1.1 LA PERIODE PREPUBERALE

Elle s'étend de la vie foetale jusqu'à l'apparition de la maturation folliculaire chez la génisse (114).

Pendant cette période, l'ovaire renferme un grand nombre des follicules primordiaux qui constitue le capital génital de la femelle pour toute sa vie. Mais une grande partie de ces follicules disparaît au cours de la vie sans évoluer. C'est ainsi que chez la génisse de 3 mois, il a été trouvé 75.000 follicules primordiaux, alors que chez la vache adulte de 10 ans, l'ovaire ne renferme que 2.500 organites (27).

1.1.2 La période pubérale et adulte

La puberté correspond à l'éveil de la vie génitale femelle. C'est donc au cours de la puberté que commence la première ponte ovulatoire qui se poursuit chez l'adulte jusqu'à la ménopause (114). Ce qu'il faut signaler chez le zébu Gobra, c'est que le cycle sexuel déclenché durant cette période, tend à continuer toute l'année, contrairement à *Bos taurus* où l'activité sexuelle se déroule à des périodes déterminées de l'année appelées "Breeding seasons" (28) (109). Le tableau IV suivant, donne une comparaison significative entre les deux espèces.

ESPECES	PUBERTE		APTITUDE A LA REPRODUCTION	
	Race précoce	Race nouvelle	Début	Fin
Vache (Bos taurus)	9 mois	12. à 14 mois	2 à 3 ans	14 à 15 ans et plus.
Zébu (Bos indicus)	26 mois	2 à 3 ans	3 à 4 ans	

TABLEAU IV : Comparaison de l'age a la puberté et de l'aptitude à la reproduction entre BOS INDICUS et BOS TAURUS d'apres SERE (1987)

Source : THIAM (112)

1.1.3 La période sénile

Cette période correspond à la fin de la période de reproduction. Elle est progressive chez toutes les espèces domestiques et survient chez la vache, comme cela a été signalé, à partir de 14 à 15 ans.

1.2 LE CYCLE SEXUEL

Appelé encore cycle oestral, le cycle sexuel est un ensemble des manifestations que présente l'appareil génital femelle à partir de la puberté. Ces manifestations sont périodiques et ne sont interrompues que par la gestation, le début de la lactation et la ménopause (113).

Le cycle sexuel comprend 4 phases (74) (93) (113) :

- Le pro-oestrus ou phase folliculaire, est la période de préparation et de maturation folliculaire.
- L'oestrus ou période de rut, est la phase pendant laquelle se déroule l'ovulation.
- Le post-oestrus ou phase lutéale, correspond à la formation du corps jaune.
- Le di-oestrus durant lequel, le corps jaune se transforme en corps blanc puis disparaît. C'est une période de repos pour l'appareil sexuel.

1.2.1 Durée du cycle sexuel et de ses différentes phases (25) (29) (74)

La durée du cycle oestral chez le zébu Gobra est de 21,5 (\pm 0,5)j chez les femelles âgées et 20 (\pm 2)j chez les génisses, dont en moyenne :

3 à 4J pour le pro-oestrus ;

18 ± 6 H pour l'oestrus ;

8 J pour le post-oestrus ;

8 J pour le di-oestrus.

1.2.2 les composantes du cycle sexuel

On distingue généralement 4 types de composantes: cellulaire, hormonale, morphologique et comportementale (102).

1.2.2.1 La composante cellulaire (27)

Elle est centrée sur l'ovaire et est basée sur la folliculogénèse. Celle-ci, est l'ensemble des transformations durant la phase pro-oestrale qui, à partir des follicules cavitaires, aboutissent à la maturation d'un follicule mûr appelé follicule de GRÄFFT .

Ce follicule mûr, de forme ovulaire et d'une taille de 1,2 à 2 cm, se rapproche de l'épithélium ovarien et fait sailli à sa surface. Il est alors prêt à expulser son ovocyte pendant la phase ovulatoire. Le moment de l'ovulation survenant 28 à 30 H après le début de l'oestrus.

Chez toutes les vaches en général, un seul follicule arrive à maturité. De plus, l'ovulation se produit uniquement au niveau d'un ovaire, l'autre reste au repos.

1.2.2.2 La composante hormonale

La prolifération cellulaire précédente est sous la dépendance d'une activité hormonale importante. Ces hormones sont d'origine hypothalamique, hypophysaire et génitale (16) (59) (70). Nous passerons en revue les principales d'entre ces hormones en indiquant surtout leur mode d'action.

a - Les hormones hypothalamiques (6):

On retient essentiellement la GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone). Cette hormone est sécrétée au niveau des noyaux supra-optiques de manière pulsatile pendant la phase folliculaire. Elle intervient pour stimuler la sécrétion d'hormones hypophysaires favorables à la croissance, à la maturation et à l'ovulation.

b - Les hormones hypophysaires :

Ce sont surtout la FSH (Follicle Stimulating Hormone) et la LH (Luteinizing Hormone) qui nous intéressent.

* La FSH (22): sa sécrétion est maximale pendant la phase folliculaire et intervient au niveau de l'ovaire pour :

- favoriser la croissance folliculaire
- assurer la maturation folliculaire

* La LH (16): de pic tout aussi préovulatoire, cette hormone intervient au niveau de l'ovaire pour :

- compléter l'action de la FSH dans la maturation folliculaire suivie de l'ovulation.
- favoriser la formation du corps jaune.

c. Les hormones ovariennes :

Ce sont essentiellement les oestrogènes, la progestérone et l'inhibine.

* Les oestrogènes : sécrétées par les cellules de la granulosa et de la thèque interne des follicules ovariens pendant la phase folliculaire, ces hormones interviennent à deux niveaux (70):

- Sur l'appareil génital et ses annexes, leur action se traduit par:
 - + Le développement canaliculaire des mamelles
 - + Le développement du myomètre et de l'endomètre.
 - + L'œdème et l'hypertrophie de la vulve observés pendant l'oestrus.

- Sur le système nerveux, elles induisent la sécrétion de la GnRH pour la croissance des follicules ovariens et sont de ce fait responsables des modifications psychiques caractéristiques du comportement particulier de la femelle en chaleur. Cette phase oestrogénique ne dure que 3 jours.

* La progestérone (9) (69) (84) (113) (115) : sécrétée par le corps jaune, cette hormone qui atteint sa concentration maximale (8 à 10 ng/ml) pendant la phase lutéale, se maintient à un niveau basal durant toute la phase folliculaire et pendant l'oestrus.

- Sur l'appareil génital, la progestérone intervient pour le développement morphologique et fonctionnel de la matrice préparant ainsi la muqueuse utérine à l'ovoplantation.

- Sur l'hypothalamus, elle agit pour freiner la sécrétion de la GnRH afin d'empêcher toute croissance et maturation folliculaires. On comprend donc aisément l'appellation "hormone de la mère" réservée couramment à la progestérone

Cette phase progestéronique est beaucoup plus longue chez toutes les vaches .

* L'inhibine (113): sécrétée par les cellules de la granulosa pendant la phase folliculaire, cette hormone a pour action principale l'inhibition de la sécrétion de la FSH.

d - Les hormones utérines (8) (16) (24) (117) :

Ce sont essentiellement les prostaglandines (PG) parmi lesquelles, la $PGF_{2\alpha}$ agit par un phénomène de contre-courant au niveau ovarien pour y détruire le corps jaune.

1.2.2.3 La composante morphologique (57) (75) (92) (114)

Ce sont des modifications organiques qui se produisent au niveau des organes sexuels. Elles sont différentes suivant les phases du cycle sexuel.

- Pendant le pro-oestrus :

* L'ovaire augmente de taille et devient nettement perceptible par la palpation transrectale ainsi que ses organites les plus gros.

* au niveau de l'utérus, se produit une hypertrophie du myomètre et un début de glandulisation de l'endomètre.

* le vagin ainsi que le col de l'utérus sont congestionnés et commencent à sécréter un liquide visqueux.

- Pendant l'oestrus

* au niveau de l'ovaire, le follicule mûr atteint sa taille maximale. Il devient tendu et mou. Après la ponte, la tension disparaît et le follicule se remplit de sang.

* au niveau de l'utérus, les cornes deviennent turgescentes et fortement contractiles. Le corps utérin est aussi contracté plus ou moins dur. Enfin, le col ramolli, est largement ouvert.

* Les lèvres vulvaires sont tuméfiées, congestionnées et laissent couler une glaire cervicale filante et translucide.

- Pendant le post-oestrus :

* au niveau de l'ovaire, le corps jaune est perceptible par toucher rectal.

* au niveau de l'utérus, la vascularisation et la glandulisation de l'endomètre atteignent leur maximum pour préparer la nidation. Le col se referme et ses sécrétions tarissent.

- Pendant le di-oestrus :

* Le corps jaune de l'ovaire régresse et se transforme en corps blanc.

* au niveau de l'utérus, se produit une involution du myomètre et de l'endomètre. Le col reste fermé.

1.2.2.4 La composante comportementale (49) (58) (82) (110)

Cette composante sert uniquement à détecter l'oestrus. Elle est basée sur les modifications psychiques suivantes :

- La femelle devient agitée et dysorexique.

- Elle urine souvent, de façon saccadée avec une contraction exagérée des commissures vulvaires.

- La queue est relevée par rapport à la période normale et souillée par la glaire cervicale.

- Enfin et surtout, elle flaire ses congénères et se laisse flairer et chevaucher.

II - LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

Presque tous les paramètres de reproduction ont été évoqués dans la partie "paramètres de productivité" de la Zootechnie. Nous nous proposons ici de les regrouper commodément dans le tableau V suivant:

PARAMETRES	VALEURS	REF
- Taux de fécondité 86 p 100	(77)
- Durée de gestation 270-290 J	(73)
- Taux de naissance 54 à 55 p 100	(77)
- Sex-ratio.....	46,38 p 100 pour les mâles	(77)
	53,62 p 100 pour les femelles	
- Premières chaleurs.....	... 26 mois (milieu réel)	(30)
- Age au 1er vêlage.....	... 3,5 à 4 ans (milieu réel)	(119)
- Intervalle entre vêlages.	... 23 mois (milieu réel)	(77)
- Durée moyenne du cycle...	... 21j	(23)
- Durée moyenne de l'oestrus	... 16H	(23)
- Moment de l'ovulation....	. 28 à 30H après début chaleur	(23)

TABLEAU V: Récapitulation des paramètres de reproduction chez le zébu Gobra

III - FACTEURS INFLUENCANT LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

Ces facteurs sont nombreux. Les principaux d'entre eux sont l'hérédité l'environnement, l'alimentation et les affections.

3.1 L'HEREDITE (56)

Il est admis actuellement que l'hérédité intervient au moins à 10 p 100 dans la fertilité. Elle peut déterminer ainsi :

- des troubles chromosomiques responsables soit d'une infécondité totale ou stérilité (cas d'hybrides agénésiques) ; soit une infécondité partielle ou infertilité (cas d'hybrides paragénésiques);
- des troubles fonctionnels tels que l'hyperoestrogénémie ou l'hypoestrogénémie responsables respectivement d'une hyper-féminisation et d'un suboestrus ;
- des malformations génitales et congénitales telles que l'hypoplasie gonadique, le Frée martinisme etc .

Malheureusement, ces facteurs héréditaires difficilement isolables sont quasiment impossibles à enrayer. La seule solution passe par l'éradication des animaux génétiquement atteints.

3.2 L'ENVIRONNEMENT (26) (34)

Le milieu agit sur la fonction de reproduction par le climat, la température et la luminosité :

- les fortes températures (> 30°C) causent chez les femelles:

- * Un retard de puberté
- * Un oestrus plus discret et de courte durée
- * Une baisse importante de la fertilité.

- Par contre, les basses températures (25°C - 30°C) et l'éclairage suffisant stimulent l'hypophyse et accroissent par conséquent les chances de conception.

3.3 L'ALIMENTATION (37) (119)

La part de l'alimentation sur l'infécondité est estimée à 50 p 100. C'est donc un facteur très important qui agit sur tous les paramètres de la reproduction.

Malheureusement, la nature peu clémente dans nos régions, offre à nos animaux une alimentation insuffisante tant qualitativement que quantitativement. Ainsi à titre d'exemple:

- Le déficit en énergie, entraîne une involution utérine plus longue, une perturbation hormonale par réduction de la sécrétion de la GnRH et par conséquent un blocage du cycle sexuel ou une mortalité embryonnaire quand la fécondation a eu lieu.
- Le déficit en matières azotées inhibe la libération des hormones antéhypophysaires et cause de ce fait un retard de développement d'organes génitaux chez les jeunes.
- La carence en éléments minéraux se répercute également sur la fonction de reproduction par une action directe ou indirecte suivant l'élément en cause.

3.4 LES AFFECTIONS

Elles occupent une place de choix dans l'infertilité (56). Parmi les infections mises en cause, on peut citer : les Streptococcoses, les Staphylococcoses, la Brucellose, les Salmonelloses, la Leptospirose, la peste bovine, la Fièvre Aphteuse, les Leucoses ...

Parmi les infestations, il y a principalement la Trichomonose, les Trypanosomoses, les Piroplasmoses, la Toxoplasmose et la Fasciolose.

Pour pallier certains de ces facteurs peu favorables à la reproduction, les techniques de l'Insémination Artificielle et du Transfert d'Embryons sont plus que jamais nécessaires à intensifier et à vulgariser, comme l'ont si bien souligné les auteurs des références (10), (47), (48) et (50).

IV - L'INSEMINATION ARTIFICIELLE (IA)

C'est une technique qui consiste à inséminer une vache en période de fécondité avec du sperme d'un taureau recueilli à l'aide des méthodes appropriées. Elle vise essentiellement (71):

- l'amélioration du taux de fécondation : qui se justifie pleinement si l'on sait l'extrême brièveté de l'oestrus (16 H en moyenne) et la fréquence relativement importante des chaleurs silencieuses chez le zébu.
- la lutte contre certaines infertilités et maladies congénitales provenant de la semence, car, après sa récolte, le sperme est dilué et rigoureusement examiné.

Au Sénégal, les essais de l'insémination artificielle chez le zébu Gobra ont vu le jour à Dahra depuis 1974 (119) et vont connaître un élan considérable à partir de 1975. Ce sont surtout les résultats obtenus que nous envisagerons ci-après.

4.1 LE MOMENT DE L'INSEMINATION (46), (71), (93).

Etant donné que les chaleurs surviennent 28 à 30 H après l'ovulation et compte tenu de la survie relativement longue de l'ovocyte et des spermatozoïdes (3 à 4j en général), le moment de l'insémination est arrêté à 12 H après le début de chaleur. Pour accroître les chances de la fécondation, il est conseillé d'inséminer une deuxième fois 12 H après ; soit 2 inséminations à 24 H après le début de chaleur.

Ce faisant, on obtient 74 p 100 de fécondation.

4.2 RESULTATS ACTUELS DE L'IA

Ces résultats intéressent uniquement la semence fraîche. Ils sont différents selon que l'oestrus est naturel ou induit.

4.2.1 Taux de fécondité sur oestrus induit (119)

Il varie de 25,8 p 100 à 52 p 100 et est fortement tributaire du produit utilisé pour induire la chaleur. C'est ainsi que les meilleurs résultats sont obtenus avec l'utilisation de l'implant NORGESTOMET ND.

4.2.2 Taux de fécondité sur oestrus naturel

MBAIDIGATOLOUM (71) rapporte le taux moyen de 55,90 %. Il est donc nettement supérieur à celui obtenu à l'oestrus induit.

V - LE TRANSFERT D'EMBRYONS (TE)

Le transfert d'embryons (en réalité, d'oeufs) est une méthode de reproduction artificielle qui consiste à produire un ou plusieurs embryon(s) à partir d'une vache dite donneuse et de le(s) transplanter chez une ou plusieurs femelle(s) dite(s) receveuse(s). Cette technique permet de (96) :

- lutter contre certaines infertilités dues à certaines malformations congénitales ou des lésions acquises ;
- réaliser diverses études portant sur la recherche fondamentale;
- croître considérablement la pression de sélection par l'amélioration génétique et la multiplication du génotype recherché.

Cette biotechnologie nécessite une intervention à plusieurs niveaux (66) (67) :

- * Sur la donneuse : après l'avoir rigoureusement choisie, il s'agit d'y induire une ovulation multiple ou suroovulation.
- * Sur les embryons : après leur récolte, ils sont soumis à un examen d'appréciation de viabilité et par la suite, conservés. Ces manipulations sont réalisées dans des conditions strictes d'asepsie, de milieu de survie et de température (20-25°C).
- * Sur les receveuses : après avoir été choisies, elles subiront un traitement de synchronisation de leurs chaleurs avec celle de la donneuse.

Nous nous limiterons principalement aux résultats actuels sur les traitements de suroovulation et de synchronisation de chaleur ainsi que du transfert embryonnaire proprement dit.

5.1 LA SUROVULATION

C'est un traitement hormonal qui aide à la production d'un nombre d'ovulations supérieur à 2 à l'intérieur d'un cycle sexuel (94).

5.1.1 Les hormones utilisées

Ce sont des hormones dont l'action est de stimuler la croissance et la maturation folliculaires.

5.1.1.1 La PMSG (Pregnant Mare Sérum Gonadotropin)

Produite par les cupules endométriales de la jument gravide entre le 40ème et le 150ème jour de gestation, la PMSG a un effet FSH mimétique (113).

5.1.1.2 La FSH

Sécritée par l'Adénohypophyse, cette hormone est le plus souvent combinée à la LH dans un rapport FSH/LH égal à 4. Son action stimulante de la maturation de plusieurs follicules à la fois, diminue chaque fois qu'il y a un excès de LH (41) (100). C'est pourquoi, actuellement, les recherches visent à utiliser de la FSH pure et de la LH pure pour augmenter le taux moyen d'ovulation et donc, du nombre d'embryons transférables.

5.1.2 Résultats actuels

Chez la femelle Gobra, les essais de suroovulation n'ont été effectués que très récemment par OUATTARA (en 1990) et CISSE (en 1991). En voici les résultats résumés dans le tableau VI suivant :

EFFECTIF	TRAITEMENT	REPONSE		AUTEUR	
		Nombre	P. 100		
6	Lot1 (3)	PMSG + PROSTAVET ND	3	100	CISSE (23)
	Lot2 (3)	FSH + PROSTAVET ND	2	66,6	
9	Lot1 (4)	FSH	4	100	OUATTARA (87)
	Lot2 (5)	PMSG	4	80	

TABLEAU VI: Résultats de la suroovulation en fonction du traitement chez le zébu Gobra.

Il apparaît que les résultats trouvés par OUATTARA qui concordent du reste avec ceux de CHUPIN (20) au Cameroun, montrent une supériorité de la FSH par rapport à la PMSG. Ce qui est le contraire pour CISSE. Toutefois, ce dernier a rattaché cette différence soit au stress de manipulation des animaux, soit à la qualité de la FSH qu'il a utilisée.

5.2 LA SYNCHRONISATION DE CHALEUR

Elle s'effectue dans un groupe et vise essentiellement à regrouper les chaleurs en vue d'améliorer le taux de fécondation (monte naturelle ou IA) ou de tester des produits ou des taureaux (52).

Dans le cas du transfert embryonnaire, une synchronisation des chaleurs entre donneuse et receveuse s'impose afin qu'au moment du transfert, l'état de la muqueuse utérine ainsi que le corps jaune de la receveuse et le stade de développement de l'embryon soient compatibles (96).

5.2.1 Les Produits utilisés

Ils sont regroupés dans le tableau VII suivant :

TYPE D'HORMONE	MODE D'ADMINISTRATION	ACTION BIOLOGIQUE
I - Gonadotropines PMSG HCG HCG + PMSG	Injection Injection Injection	Activité FSH mimétique. Activité LH mimétique. Action combinée FSH et LH mimétique.
II - Progestagènes Progestérone Autres Progestagènes	Injection, implant, spirale. Injection, implant, spirale et ovule.	Stimulation de la phase lutéale (présence de CJ).
III - Oestrogènes Dérivés d'oestradiol	Injection, implant	Action lutéolytique et augmentation de la réponse aux Prostaglandines.
IV - Prostaglandines F PGF ₂ α et ses analogues	Injection	Action lutéolytique après 15j chez les bovins.

TABLEAU VII : HORMONES UTILISEES POUR L'INDUCTION ET POUR LA SYNCHRONISATION DES CHALEURS D'APRES BRITT J.H. (1987).

Source : OUATTARA (87)

5.2.2 Résultats actuels

Plusieurs paramètres sont utilisés pour caractériser les résultats de synchronisation de l'oestrus. Ce sont (119) : le taux de synchronisation, le nombre maximum d'animaux en chaleur en même temps et l'intervalle du temps moyen entre arrêt du traitement et début de l'oestrus.

5.2.2.1 Le taux de Synchronisation

C'est le nombre total d'animaux venant en chaleurs par rapport au nombre des femelles traitées. Les résultats chez le zébu Gobra sont regroupés dans le tableau VIII suivant :

ANNEE	Traitement et taux moyen de synchronisation correspondant	REFERENCES
De 1975 à 1981	FGA sans PMSG : 71,42 p 100 NO + PMSG : 100 p 100	(71)
De 1980 à 1985	Spirale vaginale + PMSG:60 p 100 NO + PG + PMSG : 89,97 p 100	(73) (76)
1990	NO + PG : 100 p 100 Progestagènes spirales:100 p 100	(87)
1991	Implant + SMB + PROSTAVET ND : 100 p 100	(23)

TABLEAU VIII: Taux de synchronisation en fonction du traitement chez le zébu Gobra.

FGA : Acétate de Fluorogestone
PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.
NO : Norgestomet ND (SC 21009)
SMB : Synchro Mate B (NO + Valeriate d'oestradiol)
PG : Prostaglandine.

Il en résulte que les femelles traitées peuvent arriver toutes en chaleur. En cela, c'est le NO implant associé à la PG et/ou à la PMSG qui est le plus indiqué (63).

5.2.2.2 Le nombre maximum d'animaux en chaleur en même temps

Ce nombre dépend du traitement effectué. En effet :

- avec le traitement implant : au moins 77,27 p 100 d'animaux viennent en chaleur 44 H après le retrait de l'implant et 100 p 100 en 61 H (113) ; OUATTARA (87) et CISSE (23) ont obtenu 100 p 100 de chaleur respectivement 50 H et 46 H après le retrait de l'implant.
- avec le traitement spirale : 60 p 100 d'animaux viennent en chaleur 52 H après la fin du traitement (73). OUATTARA a obtenu 100 p 100 de chaleur à plus de 53 H après le retrait de l'implant.

Le traitement implant est donc supérieur au traitement spirale.

5.2.2.3 L'intervalle du temps moyen entre arrêt du traitement et début de l'oestrus

Il dépend tout aussi du traitement effectué :

- avec le traitement implant : OUATTARA a obtenu un intervalle de temps de 4 H pour 100 p.100 de chaleur chez les donneuses et de 3 H pour le même taux de chaleur chez les receveuses. Pour CISSE, cet intervalle n'est que de 2H30mn pour 100 p,100 de chaleur.

- avec le traitement spirale : l'intervalle du temps trouvé par OUATTARA et de 4H30mn pour 100 p 100 de chaleur.

5.3 RESULTATS ACTUELS DU TRANSFERT D'EMBRYON

Chez le zébu Gobra au Sénégal, c'est à OUATTARA que l'on doit d'avoir essayé pour la première fois le transfert embryonnaire en 1990.

Après les traitements préalables sur les donneuses, les embryons et sur les receveuses, l'auteur a effectué les transferts embryonnaires suivants :

- Trois vaches Montbeliarde ont reçu quatre (4) embryons (une vache ayant reçu 2 embryons).
- Une vache N'Dama a reçu un embryon.
- Cinq vaches Gobra ont reçu six embryons (2 embryons étant transférés à une même vache).

Un diagnostic précoce de gestation a montré cinq vaches gestantes : trois Gobra, une Montbeliarde et la N'Dama. Finalement, seules deux vaches Gobra portant chacune un veau sont parvenues à terme après 283 et 293 jours de gestation ; le poids moyen des veaux étant de 25 Kg.

Ainsi, sur cinq vaches Gobra soumises au transfert embryonnaire, deux ont donné naissance ; soit un taux de réussite de 40 p 100.

Ce résultat est tout de même acceptable pour un début. Il reste que les travaux se poursuivent dans ce domaine pour atteindre le taux de réussite de 55 p 100 obtenu ailleurs (notamment en Côte d'Ivoire) car, la femelle Gobra semble être non seulement mieux apte à la production d'embryons (surtout lorsqu'on utilise la FSH comme hormone polyovulatoire) mais également tolérante à leur nidation.

QUATRIEME PARTIE
QUELQUES PARAMETRES
BIOCHIMIQUES

Cette partie sera consacrée à l'étude des paramètres biochimiques couramment utilisés en routine clinique et traitera dans l'ordre :

- les constituants organiques sériques qui seront complétés par l'hématocrite ;
- les enzymes (séparées par l'usage des constituants organiques sériques) ;
- et les éléments minéraux.

Ces composés ont fait l'objet de nombreuses recherches chez le zébu Gobra au sein du Département de Physique et Chimie Biologiques et Médicales depuis que celui-ci a orienté ses activités vers l'étude des valeurs de référence chez nos animaux domestiques.

Dans la synthèse qui suit, abstraction faite au protocole expérimental, nous définirons tout d'abord brièvement chaque paramètre abordé en indiquant ses rôles biologiques; ensuite nous donnerons ses valeurs sériques (qui seront exprimées en valeurs moyennes chez les animaux de tout âge afin de rendre leur utilisation facile) et enfin nous préciserons les principales variations biologiques auxquelles il est assujéti.

I - LES CONSTITUANTS ORGANIQUES SERIQUES

Les éléments envisagés sont : le glucose, les protéines totales, les albumines, les globulines, l'urée, la créatinine, le cholestérol et les triglycérides.

1.1 LE GLUCOSE

C'est l'hexose qui a le plus intéressé les recherches au sein des glucides car, en dernière analyse, c'est lui qui constitue l'aliment principal des cellules.

Le glucose est essentiellement un aliment énergétique par oxydation. De même, il intervient dans l'élaboration du lactose du lait et la formation des graisses (91).

1.1.1 Valeurs sériques (55) (103) (106) (107)

Aussi bien chez les jeunes animaux que chez les adultes, la glycémie est de l'ordre de $2,9 \pm 1,16$ mmol/l. Cependant chez les sujets très jeunes (≤ 4 mois), elle est plus élevée : $7,2 \pm 1,7$ mmol/l (cf tableau IX, page 47 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la glycémie).

1.1.2 Les variations biologiques

Elles sont d'ordre physiologique et pathologique.

1.1.2.1 Les variations physiologiques

Parmi les facteurs physiologiques qui influencent la glycémie, on peut citer principalement :

- L'alimentation : OUMAROU (89) citant ROSENBERGER et DESPLATS rapporte qu'il y a une hypoglycémie lorsque l'animal est à jeun et au moment de la prise du repas du fait de l'insulinémie. Pendant le temps post-prandial par contre, il y a une légère hyperglycémie du fait de l'apport alimentaire. On comprend donc aisément les variations de la glycémie au cours de la journée ainsi que sa concentration relativement élevée pendant l'hivernage comme l'ont évoqué GAHAMANYI (55) et MINONGOU (78).

- L'âge : il y a une augmentation de la glycémie au fur et à mesure qu'augmente l'âge (106). L'auteur l'explique par le fait que l'animal bénéficie des meilleures capacités de glucogénèse hépatique acquises avec l'âge et également de l'activité enzymatique couplée à l'augmentation de la cholestérolémie. Cependant, pendant le très jeune âge (1 à 4 mois), SAWADOGO et Coll. (103) ont noté un accroissement significatif de la glycémie.

Cela est lié d'après eux au "fort apport glucidique soit par le lait maternel, soit par les laits de remplacement que les animaux reçoivent dans leurs premiers mois de vie".

- Le sexe : GAHAMANYI (55) a trouvé des valeurs plus élevées chez les génisses que chez les taurillons.

- La race : alors qu'elle est en moyenne de 5,35 mmol/l chez le jeune Gobra, la glycémie est seulement de l'ordre de 3,18 mmol/l chez le jeune bovin Holstein et 4,16 chez le jeune zébu Malgache (89).

-Le stress: il augmente sensiblement la glycémie et constitue un facteur de variation très important à considérer chez le zébu Gobra qui est réputé indocile. Le stress explique en grande partie les variations liées à la race précédemment vues (55).

- La gestation et lactation : SAWADOGO et Coll. (107) ont observé pendant la gestation et la lactation, une relative augmentation de la glycémie. Mais celle-ci baisse fortement en fin de lactation. Ils l'expliquent par la "forte exportation de lactose pendant la lactation qui est responsable de la diminution des substrats glucoformateurs et par suite, de la glycémie". Cette observation concorde parfaitement avec celle de DIAGBOUBA (42).

1.1.2.2 Les variations pathologiques (55) (89)

On peut noter une hypoglycémie ou au contraire, une hyperglycémie.

- L'hypoglycémie s'observe lors de cétose, d'insuffisance corticosurrénalienne et hépatique ainsi que dans la tumeur du pancréas et les fortes diarrhées.

- L'hyperglycémie se rencontre lors de diabète, d'hyperthyroïdie, des néphrites chroniques, des lésions hépatiques, d'asphyxie, des traumatismes cérébraux et du rhumatisme arthrosique.

	GLYCEMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	\leq 4 mois : 7,2 \pm 1,7 > 4 mois : 2,9 \pm 1,16	(55) (103)
Limites	\leq 4 mois : 3,8 à 10,6 > 4 mois : 0,58 à 5,22	(106) (107)
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : \uparrow (génisse) - Race : \uparrow (Gobra) - Gestation : \uparrow \downarrow - Lactation : \downarrow - Alimentation : \uparrow - Stress : \uparrow	(42) (55) (78) (89) (103) (106) (107)
* Pathologiques	- Cétose, tumeur pancréatique... : \uparrow - Diabète, lésions hépatiques ... : \downarrow	(55) (89)

TABLEAU IX: Valeurs usuelles et variations de la glycémie chez le zébu Gobra.

Abréviations et signes employés dans les tableaux IX et des pages suivantes:

- \uparrow : augmente
- \downarrow : diminue
- ND : non démontré
- NS : non significatif
- R \rightarrow N : reprise jusqu'à la normale
- JM : jeunes à la mamelle

1.2 LES PROTEINES TOTALES

Elles regroupent l'ensemble des holoprotéines et des hétéroprotéines représentant plus de la moitié du poids sec de la plupart des organismes et intervenant essentiellement dans la constitution et l'entretien des cellules vivantes et des sécrétions. De même, elles ont un rôle antitoxique et secondairement un rôle énergétique (91).

1.2.1 Valeurs sériques (51) (60) (102) (103) (107)

Dans toutes les tranches d'âge, elles sont de l'ordre de $73 \pm 4,1$ g/l (cf tableau X, page 48: résumé des valeurs usuelles et des variations de la protidémie totale).

1.2.2 Variations biologiques

1.2.2 1 Variations physiologiques

- L'âge : il y a une relative concentration des protéines totales de l'ordre de 77 g/l chez le veau, due probablement à la très forte absorption des protéines clostrales par le tube digestif pendant les premiers moments de la vie (51) (60) (102).
- Le sexe : il n'a pas d'effet démontré.
- La gestation et la lactation : elles augmentent légèrement la protidémie (107).
- La saison : elle influe sensiblement sur la protidémie. C'est ainsi que BOUDERGUES et Coll. (15) ont trouvé en Janvier une valeur de $88,2 \pm 2,7$ g/l contre $72,7 \pm 4,2$ g/l en Juillet chez les mêmes animaux Gobra.

1.2.2 2 Variations pathologiques

- La concentration des protéines totale diminue lors des affections du foie et des maladies cachexisantes (51).

	PROTIDEMIE (g/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	7,3 \pm 4,1	(51) (60) (102) (103)
Limites	65 à 81	(107)
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : ND - Saison: \uparrow (post-hivernage)	(15) (51) (60) (102) (107)
* Pathologiques	- Affections du foie, maladies cachexisantes: ... : \downarrow	(51)

TABLEAU X: Valeurs usuelles et variations de la protidémie totale chez le zébu Gobra.

1.3 LES ALBUMINES

Ce sont des holoprotéines globulaires synthétisées exclusivement au niveau du foie. Douées d'une grande mobilité électrophorétique, les albumines assurent essentiellement le maintien de la pression oncotique des liquides internes et le transport

de nombreuses molécules et ions (bilirubine, sels biliaires, acides gras estérifiés, iode, etc.

En outre, elles servent de réserve protéique facilement utilisables en cas de besoin (51).

1.3.1 Valeurs sériques (51) (60) (102) (107).

Chez les animaux de tout âge, les valeurs sériques des albumines sont comprises entre $34,6 \pm 5,6$ g/l (cf tableau XI : résumé des valeurs usuelles et des variations de l'albuminémie).

1.3.2 Variations biologiques

1.3.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : FAYE (51) montre qu'il y a une augmentation progressive du taux des albumines avec l'âge.
- Le sexe : il n'a pas une influence démontrée.
- La saison : SAWADOGO et coll. (102) indiquent qu'il y a une variation de l'albuminémie avec la saison et trouvent les valeurs de $32,3 \pm 1,6$ g/l en Janvier et $28,9 \pm 1,8$ g/l en Juillet.

1.3.2.2 Variations pathologiques (51)

Il s'agit en général de l'hypoalbuminémie qui peut être due soit à un défaut d'apport ou de synthèse, soit à une élimination anormale, soit à l'excès de catabolisme protidique. Dans la plupart des cas, c'est le foie qui est mis en cause.

	ALBUMINEMIE (g/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	$34,6 \pm 5,6$	(51) (60) (102) (107)
Limites	23,4 à 45,8	
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : ND - Saison: \uparrow (post-hivernage)	(51) (102)
* Pathologiques	- Affections du foie, défaut d'apport ... : \downarrow	(51) (102)

TABLEAU XI: Valeurs usuelles et variations de l'albuminémie chez le zébu Gobra.

1.4 LES GLOBULINES

Elles regroupent les α -globulines, les β -globulines et les γ -globulines (91).

- Les α -globulines, synthétisées en grande partie par le foie, sont indissociables chez les bovins et ont pour rôles l'augmentation de la vitesse de sédimentation, l'inhibition de diverses enzymes et hormones (notamment la progestérone et la trypsine) et interviennent également dans le métabolisme du tissu conjonctif .
- Les β -globulines, synthétisées par le foie et le système réticulo-endothélial, constituent les protéines les plus grosses du sérum et interviennent principalement dans le transport des lipides, du fer, des vitamines et des hormones stéroïdes.
- Les γ -globulines ou Immunoglobulines quant à elles sont synthétisées par les cellules plasmocytaires et interviennent uniquement dans le phénomène de l'immunité.

1.4.1 Valeurs sériques

Les valeurs moyennes dans toutes les tranches d'âge sont de (51) (102) (103) (107):

- $13,05 \pm 2,55$ g/l pour les α -globulines ;
- $10,8 \pm 3,8$ g/l pour les β -globulines ;
- $18,15 \pm 8,35$ g/l pour les γ -globulines.

(cf tableau XII, page 51: résumé des valeurs usuelles et des variations de la globulinémie).

1.4.2 Variations biologiques

1.4.2.1 Variation physiologiques

- L'âge : toutes les globulines augmentent avec l'âge ainsi que l'a montré FAYE (51). Toutefois, les γ -globulines ont un taux pratiquement constant à partir de 2 ans (104).
- Le sexe : - les α et β -globulines sont légèrement élevées chez les femelles que chez les mâles (102).
- les γ -globulines ne sont nullement influencées par le sexe (102)
- La saison : en saison sèche et les γ -globulines augmentent du fait de l'incidence des affections tandis que les α et les β -globulines subissent une diminution très sensible due à la pénurie alimentaire(15)

1.4.2.2 Variations pathologiques (51)

Il y a dysglobulinémie chaque fois qu'il y a affections du foie, du tissu réticulo-endothélial et atteintes plasmocytaires. Par ailleurs, albumines, α -globulines et τ -globulines sont fortement influencées par certaines maladies spécifiques.

C'est ainsi que FAYE a rapporté que l'ostéo-arthrite et la mammite tuberculeuse :

- diminuent fortement les albumines et relativement les α -globulines;
- augmentent très sensiblement les τ -globulines.

	GLOBULINEMIE (g/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	- α -glob. : 13,05 \pm 2,55 - β -glob. : 10,8 \pm 3,8 - τ -glog. : 18,15 \pm 8,35	(51) (102)
Limites	- α -glob.: 7,95 à 18,15 - β -glob.: 3,2 à 18,4 - τ -glob.: 1,45 à 34,85	(103) (107)
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : α et β -glob.: \uparrow τ -glob.: ND	(15) (51) (102) (104)
* Pathologiques	- Affections du foie, du tissu réticulo- endothélial...: \downarrow	(51)

TABLEAU XII: Valeurs usuelles et variations de la globulinémie chez le zébu Gobra.

1.5 L'UREE

L'Urée est un produit de dégradation des protéines synthétisé au niveau du foie. Elle constitue d'une part, une réserve importante d'azote chez les ruminants et d'autre part, une forme d'élimination par les reins de l'ammoniaque, toxique pour l'organisme (68).

1.5.1 Valeurs sériques (51) (103) (106) (107)

Les valeurs moyennes de l'urémie sont de l'ordre de 5,59 \pm 2,01 mmol/l chez les animaux de tout âge. (cf tableau XIII, page 52: résumé des valeurs usuelles et des variations de l'urémie).

1.5.2 Variations biologiques

1.5.2.1 Variations physiologiques

- L'alimentation : c'est le facteur physiologique le plus important. OUMAROU (89) citant COTTEREAU, DENIS, FRIOT et CALVET, rapporte que plus l'apport protéique de l'animal augmente, plus l'urémie augmente. De ce fait, l'urémie varie au cours d'une même journée, en fonction des saisons et selon les régions.
- L'âge : il a un effet irrégulier et peu intense sur l'urémie (106).
- Le sexe : les taux les plus élevés s'observent chez les taurillons que chez les génisses (106).
- La gestation : SAWADOGO (107) a révélé un abaissement modéré de l'urée sanguine jusqu'à 3,58 mmol/l pendant la gestation. Il l'a attribué à une "augmentation de la rétention azotée par le fœtus et ses annexes pendant la gestation".
- La lactation : il y' a une reprise de l'urémie pour atteindre sa valeur normale (42) (107).

1.5.2.2 Variations pathologiques (91)

- les hypo-urémies, en dehors de l'insuffisance d'apport, ont été notées surtout lors d'insuffisance hépatique ;
- les hyper-urémies s'observent lors des néphrites aiguës et chroniques, d'hyperurogénèse et des maladies cardiaques.

	UREMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	5,59 \pm 2,01	(51) (103) (106) (107)
Limites	1,57 à 9,61	
Variations * Physiologiques	- Age : irrégulier - Sexe : \uparrow (taurillons) - Gestation : \downarrow - Lactation : R \rightarrow N	(42) (89) (106) (107)
* Pathologiques	-Insuffisances d'apport et hépatiques...: \downarrow -Néphrites, polyurie, cardiopathies....: \uparrow	(91)

TABLEAU XIII: Valeurs usuelles et variations de l'urémie chez le zébu Gobra.

1.6 LA CREATININE

C'est un produit dérivé de la créatine provenant également du catabolisme protidique. Il est synthétisé par le foie et les reins et est éliminé exclusivement par ces derniers. Son rôle est double : d'une part, sous sa forme anhydre, la créatinine constitue une forme d'élimination de l'ammoniaque et d'autre part, sous sa forme phosphorylée, elle représente une réserve d'énergie utilisable par les muscles (68).

1.6.1 Valeurs sériques (51) (103) (106) (107)

La créatinémie est de l'ordre de 116 ± 26 mmol/l chez les animaux de tout âge (cf tableau XIV , page 54: résumé des valeurs et des variations de la créatinémie) .

1.6.2 Les variations biologiques

1.6.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : des valeurs faibles de l'ordre de 109 ± 19 mmol/l ont été notées chez les jeunes animaux (moins de 4 mois) , tandis que chez les animaux âgés , la moyenne est de 128 mmol/l (89) (103) (106).
- Le sexe : la créatinémie est légèrement plus élevée chez les taurillons que chez les génisses (103).
- La gestation : OUMAROU (89) citant TAINTURIER et Coll.rapporte qu'il y a une élévation de la créatinémie chez les femelles gestantes. Ce qui concorde parfaitement avec les résultats de SAWADOGO et Coll.(103) qui ont trouvé les valeurs physiologiques extrêmes de la créatinémie chez les femelles en début et en fin de gestation, avec respectivement 163 et 96 mmol/l.
- La lactation : il y'a une reprise de la créatinémie pour atteindre sa valeur normale (42) (107).

1.6.2.2 Les variations pathologiques (89)

L'hypercréatinémie est observée lors d'affections rénales graves ainsi que dans les troubles néphrotiques.

	CREATINEMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	116 \pm 26	(51) (103) (106) (107)
Limites	64 à 168	
Variations * Physiologiques	- Age . : \uparrow - Sexe : \uparrow (taurillons) - Gestation : $\uparrow \downarrow$ - Lactation : R \rightarrow N	(42) (89) (103) (106) (107)
* Pathologiques	-Affections rénales, troubles néphrotiques ... : \uparrow	(89)

TABLEAU XIV: Valeurs usuelles et variations de la créatinémie chez le zébu Gobra.

1.7 LES TRIGLYCERIDES (TG)

Les TG sont de graisses neutres formées de l'estérification du glycérol par trois acides gras. Ce sont les principaux lipides rencontrés dans la aliments concentrés représentant 1 à 7 p100 de la matière sèche (91).

Les TG sont avant tout, comme les glucides, des aliments énergétiques avec cependant un pouvoir calorifique beaucoup plus élevé. De même, ils constituent les graisses de réserve et entrent dans la constitution des membranes cellulaires.

1.7.1 Valeurs sériques (55) (103) (106) (107)

Chez les animaux de tout âge, les concentrations moyennes de la triglycéridémie sont de l'ordre de 0,2 + 0,09 mmol/l (cf tableau XV, page 55; résumé des valeurs usuelles et des variations de la triglycéridémie).

1.7.2 Variations biologiques

1.7.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : bien que GAHAMANYI (55) ait observé une très légère élévation de la triglycéridémie chez les jeunes à la mamelle, l'âge n'a pas une influence réelle sur le reste de tranches d'âge (103) (106).
- La gestation et la lactation : lors de la gestation, la triglycéridémie augmente fortement jusqu'à 0,26 mmol/l. Mais elle baisse tout aussi fortement en même temps qu'une lipémie

totale lors de la reprise de la lactation, surtout en cas de production laitière importante (42).

1.7.2.2 Variations pathologiques (55)

- La diminution de la valeur sérique des TG s'observe chaque fois qu'il y a dégénérescence graisseuse du foie.
- En cas de diabète par contre, la triglycéridémie augmente.

	TRIGLYCERIDEMIE (mmol/l) ! REFERENCES	
Moyenne \pm Ecart-Type	0,2 \pm 0,09	(55) (103) (106) (107)
Limites	0,02 à 0,38	
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow (JM) - Gestation : \uparrow - Lactation : \downarrow	(42) (55) (103) (106)
* Pathologiques	-Dégénérescence graisseuse du foie ...: \downarrow -Diabète ...: \uparrow	(55)

TABLEAU XV : Valeurs usuelles et variations de la triglycéridémie chez le zébu Gobra.

1.8 LE CHOLESTEROL

Le cholestérol est un alcool dérivé du noyau stérane synthétisé au niveau de divers tissus. Il intervient principalement dans la structure membranaire des cellules ainsi que dans la formation d'acides biliaires, des hormones stéroïdes et des vitamines D (55) (103).

1.8.1 Valeurs sériques (106) (107)

Chez les animaux de tout âge, les valeurs moyennes de la cholestérolémie sont de l'ordre de $3,32 \pm 0,8$ mmol/l (cf tableau XVI, page 56 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la cholestérolémie).

Par ailleurs, GAHAMANYI (55) citant ROSENBERGER, rapporte une valeur de 1,034 mmol/l de cholestérol total chez les veaux nouveaux-nés et la même valeur de cholestérol libre chez les bovins adultes.

1.8.2 Variations biologiques

1.8.2.1 Variations physiologiques

- L'alimentation : une alimentation riche en lipides augmente la cholestérolémie (106).
- L'âge : il y a manifestement une controverse sur l'effet de l'âge. En effet, GAHAMANYI trouve que la cholestérolémie diminue significativement avec l'âge, alors que dans les travaux de SAWADOGO et Coll (106), il apparaît qu'elle augmente régulièrement à partir de 6 mois.
- Le sexe : tous les auteurs s'accordent sur son influence non significative.

1.8.2.2 Variations pathologiques (55)

- Les hypocholestérolémies se rencontrent dans les anémies et la cachexie.
- Les hypercholestérolémies s'observent dans les affections hépatiques.

	CHOLESTEROLEMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne ± Ecart-Type	3,32 ± 0,8	(55) (103) (106) (107)
Limites	1,72 à 4,92	
Variations * Physiologiques	- Age : contrversé - Sexe : NS - Alimentation : ↑	(55) (106)
* Pathologiques	-Anémies, cachexie...:↓ -Affections hépatques ... : ↑	(55)

TABLEAU XVI : Valeurs usuelles et variations de la cholestérolémie chez le zébu Gobra.

1.9 L'HEMATOCRITE

L'hématocrite exprime le pourcentage du volume globulaire par rapport au volume sanguin total. Elle sert donc à indiquer les modifications sur la concentration du sang en ses lignées cellulaires et plasmatiques.

1.9.1 Valeurs de l'hématocrite (4) (89).

Elles sont de l'ordre de $36,04 \pm 5$ p100 chez les animaux de tout âge (cf tableau XVII, page 57, résumé des valeurs usuelles et des variations de l'hématocrite).

1.9.2 Variations biologiques

1.9.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : il n'a pas d'effet significatif sur l'hématocrite (4) (89)
- L'alimentation : elle a une influence hautement significative sur l'hématocrite (17) (18) (21).
- Le sexe : il est sans effet d'après AKAKPO (4), mais selon FRIOT et Coll (54), les valeurs les plus élevées de l'hématocrite s'observent chez les animaux sexuellement neutres (mâles castrés).
- La lactation : l'hématocrite tend à baisser avec une production laitière importante (18).

1.9.2.2 Variations pathologiques (89)

L'hématocrite diminue lors des anémies (carence en fer ...), d'hémolyse (intoxication cuivrique ...) et lors de parasitisme.

Elle augmente dans tous les cas où le volume plasmatique diminue de façon sensible, alors que le volume globulaire reste normal. C'est le cas des rétentions hydriques cardiopathiques, des déshydratations et des diarrhées.

	HEMATOCRITE (p.100)	! REFERENCES
Moyenne ± Ecart-Type	36,04 ± 5	(4) (89)
Limites	26 à 46	
Variations * Physiologiques	- Age : NS - Sexe : controversé - Lactation : ↓	(4) (17) (18) (21) (54) (89)
* Pathologiques	- Anémies, hémolyse, parasitisme ... : ↓ - Diarrhées, rétentions hydriques cardiopathi- ques ... : ↑	(89)

TABLEAU XVII: Valeurs usuelles et variations de l'hématocrite chez le zébu Gobra.

II - LES ENZYMES

Les enzymes sont des substances protéiques dont le rôle est la catalyse des réactions biochimiques.

Connues depuis l'Antiquité, les enzymes sont dénombrées à l'heure actuelle à plus de 2000 et identifiées de divers tissus d'espèces animales et végétales (65) (95).

Parmi ces enzymes chez les animaux, précisément chez notre Gobra, certaines sont ubiquitaires (PAL, TGO, LDH) ; d'autres sont exclusivement sériques (Prothrombines) ; d'autres encore sont localisées uniquement dans les cellules d'organes spécifiques (SDH, GLD dans le foie) et ne sont libérées dans le sérum qu'en petite quantité à la faveur des remaniements physiologiques quotidiens.

L'intérêt qu'on peut tirer de ce dernier groupe enzymatique en sémiologie est grand. En effet, une valeur sérique excessive de ces enzymes témoigne d'une affection de l'organe. De plus, du fait que parmi les enzymes cellulaires, certaines sont spécifiques du cytosol et d'autres de la mitochondrie, on peut évaluer la gravité de l'affection : la présence d'enzymes du cytosol n'indique qu'une lésion membranaire alors que celle de la mitochondrie signe une destruction membranaire et mitochondriale. Enfin, compte tenu de leur durée de vie (quelques heures en général), la persistance d'une valeur sérique anormalement élevée de ces enzymes, révèle une affection évolutive.

En sémiologie clinique, les enzymes couramment utilisées sont: les Transaminases, les Phosphatases Alcalines, la Gamma-Glutamyl-Tranférase et la Lactate Deshydrogénase.

2.1 LES TRANSAMINASES OU AMINOTRANSFERASES

Les transaminases sont des enzymes ubiquitaires qui assurent le transfert du groupement aminé d'un acide α -aminé sur un acide α -cétonique, avec libération de la fonction cétonique.

A l'heure actuelle, de nombreuses transaminases sont identifiées dont deux revêtent un intérêt sémiologique important : la transaminase glutamo-pyruvique et la transaminase glutamo-oxalo-acétique.

2.1.1 La Transaminase Glutamo-Pyruvique (TGP)

Cette enzyme appelée encore Alanine Amino-Transférase (ALAT), catalyse la transamination entre l'acide glutamique et l'acide pyruvique. Elle est presque exclusivement cytoplasmique et se trouve aussi bien dans le foie et le muscle que dans le cerveau, le myocarde, les reins et le placenta (95).

2.1.1.1 Valeurs sériques (60) (88) (103) (107)

Les valeurs sériques de la TGP sont comprises entre $39,5 \pm 18,2$ U/l chez les animaux de tout âge (cf tableau XVIII, page 59 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la TGP).

2.1.1.2 Variations biologiques (88) (103)

2.1.1.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : les valeurs les plus faibles de la TGP se rencontrent chez les jeunes à la mamelle du fait qu'ils ne bénéficient pas encore de meilleures capacités de synthèse de cette enzyme.
- Le sexe : son influence est nette : les taux les plus élevés s'observent chez les femelles de deux ans et plus.

2.1.1.2.2 Variations pathologiques

La valeur sérique de la TGP augmente lors de parésie puerpérale et de tétanie.

	TGP (U/l)	REFERENCES
Moyenne ± Ecart-Type	39,5 ± 18,2	(60) (88) (103) (107)
Limites	3,1 à 75,9	
Variations * Physiologiques	- Age : ↑ - Sexe : ↑ (femelles)	(88) (103)
* Pathologiques	-Parésie puerpérale, tétanie ...: ↑	(88) (103)

TABLEAU XVIII : Valeurs usuelles et variations de la TGP chez le zébu Gobra.

2.1.2 La Transaminase Glutamo-Oxalo-acétique (TGO)

Appelée encore Aspartate Amino-Transférase (ASAT), cette enzyme à la fois cytoplasmique et mitochondriale, est celle qui catalyse les réactions de transamination qui font intervenir l'acide oxalo-acétique et l'acide glutamique. Elle se retrouve dans les reins, le pancréas, le foie, la rate, le placenta, l'utérus et surtout le muscle (95).

2.1.2.1 Valeurs sériques (60) (88) (103) (107)

Les valeurs sériques de la TGO sont comprises entre $84,5 \pm 29,5$ U/l chez les animaux de tout âge (cf tableau XIX, page 60: résumé des valeurs usuelles et des variations de la TGO).

2.1.2.2. Variations biologiques (88)(103)

2.1.2.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : les valeurs de la TGO sont faibles chez les jeunes pour le même raison que celle de la TGP.

- Le sexe : les valeurs sériques de la TGO sont plus élevées chez les mâles que chez les femelles.

2.1.2.2.2. Variations pathologiques

Les lésions musculaires, les hépatites parasitaires et toxiques ainsi que les atteintes rénales et pulmonaires augmentent significativement les valeurs sériques de la TGO.

	TGO (U/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	84,5 \pm 29,5	(60) (88) (103) (107)
Limites	25,5 à 143,5	
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : \uparrow (mâle)	(88) (103)
* Pathologiques	- Lésions musculaires, atteintes rénales et pulmonaires ... : \uparrow	(88) (103)

TABLEAU XIX : Valeurs usuelles et variations de la TGO chez le zébu Gobra.

2.2 LES PHOSPHATASES ALCALINES (PAL)

Les PAL sont des enzymes qui assurent la plupart des hydrolyses d'esters phosphoriques. On les retrouve partout : os, foie, reins, cellules sanguines, cerveau, pancréas, placenta... (95).

2.2.1 Valeurs sériques (60) (88) (103) (107)

Chez les animaux adultes, les valeurs sériques des PAL oscillent entre 176 \pm 40 UI/l. Par contre, chez les jeunes animaux (moins de 4 mois), elles sont de l'ordre de 482,5 \pm 184,54 UI/l (cf tableau XX, page.61: résumé des valeurs usuelles et des variations des PAL).

2.2.2 Variations biologiques

2.2.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : la forte concentration des PAL chez les jeunes animaux reflète l'intensité du métabolisme osseux pendant le jeune âge , tandis que chez les adultes , l'activité ostéoblastique est normalement diminuée (88) (103).
- Le sexe : les valeurs observées chez les mâles sont plus élevées que chez les femelles (88).
- La gestation et la lactation : elles influencent très sensiblement l'activité des PAL qui devient irrégulière. En fin de gestation et en fin de lactation, SAWADOGO et Coll (107) ont trouvé des valeurs sériques allant de 64 à 645 U/l.

2.2.2.2 Variations pathologiques

Une augmentation importante des PAL est observée lors d'arthropathies et de cholestase (60).

	PAL (U/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	Jeunes : 482,5 \pm 184,5 Adultes: 176 \pm 40	(60) (88) (103) (107)
Limites	Jeunes : 113,5 à 851,5 Adultes: 96 à 256	
Variations * Physiologiques	- Age : \downarrow - Sexe : \uparrow (femelles) - Gestation : irrégulier - Lactation : irrégulier	(88) (103) (107)
* Pathologiques	-Arthropathies, cholestases ... : \uparrow	(88) (103)

TABLEAU XX : Valeurs usuelles et variations des PAL chez le zébu Gobra.

2.3 LA GAMMA-GLUTAMYL-TRANSFERASE (GGT)

La GGT est une enzyme membranaire qui intervient dans le transfert acides aminés dans les cellules. On la trouve principalement dans le foie, les reins et la mamelle (95).

2.3.1 Valeurs sériques (60) (88) (103) (107)

Chez les très jeunes animaux (de 1 mois), les valeurs sériques de la GGT varient de 6 à 1125 U/l avec une moyenne de 565,5 U/l. Chez les animaux âgés par contre, la

valeur moyenne n'est que de l'ordre de $21,5 \pm 7,5$ U/l (cf tableau XXI : résumé des valeurs usuelles et des variations de la GGT).

2.3.2 Variations biologiques

2.3.2.1 Variations physiologiques (60) (103) (106)

- L'âge : l'activité irrégulière de la GGT chez les très jeunes animaux s'explique soit par la quantité de clostrum ingéré, soit par la variabilité de la concentration de l'enzyme, soit au délai écoulé depuis la naissance.
- Le sexe : tous les auteurs s'accordent sur son influence limitée.

2.3.2.2 Variations pathologiques (60) (88)

Une augmentation du taux sérique de la GGT est observée lors d'hépatite aigüe ainsi que dans les cirrhoses et les cholestases intra ou extrahépatiques.

	GGT (U/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	Jeunes : $565,5 \pm 279,8$ Adultes: $21,5 \pm 7,5$	(60) (88) (103) (107)
Limites	Jeunes : 6 à 1125 Adultes: 6,5 à 36,5	
Variations * Physiologiques	- Age : \uparrow - Sexe : NS	(60) (103) (106)
* Pathologiques	- Cirrhoses, cholestases ... : \uparrow	(60) (88)

TABLEAU XXI : Valeurs usuelles et variations de la GGT chez le zébu Gobra.

2.4 LA LACTATE DESHYDROGENASE (LDH)

La LDH est une enzyme qui catalyse la réaction d'oxydo-réduction de l'acide pyruvique en acide lactique en milieu anaérobie. Exclusivement cytoplasmique, cette enzyme est localisée dans le cerveau, le foie, la rate et le pancréas avec toutefois une prédominance dans le myocarde et les muscles squelettiques (95).

2.4.1 Valeurs sériques (60) (88) (103) (107)

Les valeurs sériques de la LDH chez les animaux de tout âge, se situent entre 1419 ± 2854 U/l (cf tableau XXII ; résumé des valeurs usuelles et des variations de la LDH).

2.4.2 Variations biologiques (60) (88)

2.4.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : il n'a pas d'influence notable sur l'activité de la LDH.
- Le sexe : son influence est tout aussi limitée.
- La race: les valeurs sériques de la LDH du zébu Gobra sont relativement élevées par rapport à celles d'autres bovins. Cette élévation est liée à l'effort musculaire que fournit l'animal au cours des manipulations provoquant une décharge de l'enzyme dans le sang.

2.4.2.2 Variations pathologiques

La LDH augmente dans le sérum toutes les fois qu'il y a un effort ou des troubles musculaires (parésie puerpérale, paralysie spastique, dégénérescence...) et hépatiques, ainsi que dans la cétose, l'indigestion et la leucémie.

	LDH (U/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	1419 \pm 285	(60) (88) (103) (107)
Limites	849 à 1989	
Variations * Physiologiques	- Age : NS - Sexe : NS	(88) (103)
* Pathologiques	-Paralysie spastique, parésie puerpérale, dégénérescence...: \uparrow	(60) (88)

TABLEAU XXII : Valeurs usuelles et variations de la LDH chez le zébu Gobra.

III - LES ELEMENTS MINERAUX

Les éléments minéraux constituent une composante essentielle de l'organisme avec 2 à 6 p 100 du poids corporel (91). Ils se distinguent en:

- **Macroéléments:** qui représentent 99 p 100 des éléments minéraux de l'organisme et entrent dans la structure même de la matière vivante. Ce sont essentiellement le Calcium, le Phosphore, le Chlore, le Potassium, le Magnésium, le Sodium et le Soufre.

- **Microéléments ou oligoéléments :** qui sont présents dans l'organisme en petite quantité (1,5 g/Kg de la matière vivante) et entrent principalement dans la composition des systèmes enzymatiques (Se. dans le Glutathion peroxydase), hormonaux (Iode dans les hormones thyroïdiennes), vitaminiques (Co. dans la Vit B12) et cellulaires (Fe dans l'Hb).

Nous aborderons tous les macroéléments précités et uniquement le Cuivre, le Zinc et le Fer parmi les microéléments, du fait que ces derniers n'ont pas fait l'objet des recherches approfondies comme les premiers.

3.1 LE CALCIUM (Ca)

Il est difficile de dissocier l'étude du calcium de celle du phosphore tant étroites sont leurs relations. Ces deux éléments constituent en effet, les minéraux les plus quantitativement importants de l'organisme, représentant 75 p 100 de l'ensemble des minéraux avec des taux respectifs de 1,35 p 100 et 0,74 p 100 du poids corporel (11) (91).

Le Ca a pour rôle fondamental la constitution du squelette qui contient 99 p 100 du Ca de l'organisme, associés au phosphore sous-forme d'hydroxyapatite dans un rapport situé entre 1,3 et 1,4 chez le zébu Gobra et 2,2 chez les bovins en général (61) (91) (108). Il assure également la perméabilité des membranes, l'équilibre acido-basique sanguin et la modération dans l'excitabilité neuro-musculaire. De plus, il joue un rôle catalytique dans la coagulation du sang (61) (116).

3.1.1. Valeurs plasmatiques

Le Ca est présent dans le plasma sous deux formes (61) :

- une forme ionisée diffusible : c'est la forme physiologiquement active. Elle représente 60 p 100 du Ca plasmatique total et en constitue la concentration sérique ;
- une forme non diffusible : c'est la forme de transport et de réserve. Elle est combinée aux protéines et représente 40 p 100 du Ca plasmatique total.

Chez le zébu Gobra, les concentrations sériques du Ca dans toutes les tranches d'âge se situent entre $2,05 \pm 0,56$ mmol/l (61) (103) (106) (107) (cf tableau XXIII, page 65 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la calcémie)..

3.1.2 Variations biologiques

3.1.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : les valeurs les plus fortes de la calcémie sont observées chez les jeunes animaux au sein desquels, il a été observé une différence notable entre les jeunes à la mamelle (≤ 4 mois) et les jeunes de plus de 4 mois à 12 mois, avec respectivement $2,94 \pm 0,12$ mmol/l et $2,68 \pm 0,16$ mmol/l. Ceci est dû probablement au changement de l'alimentation: le lait consommé par les très jeunes animaux est un aliment apportant davantage le Ca (61)(103).
- Le sexe : la calcémie est plus élevée chez les génisses que chez les taurillons (61).
- La gestation : SAWADOGO et Coll. (107) montrent que la calcémie augmente en début de gestation mais diminue fortement à la fin de celle-ci pour atteindre $2,10 \pm 0,17$ mmol/l.
- La lactation : le même auteur indique une reprise de la calcémie en début de lactation qui se poursuit jusqu'à sa fin.
- La saison : en saison sèche, la calcémie est nettement plus faible: $2,20 \pm 0,21$ mmol/l en saison sèche contre $2,54 \pm 0,13$ mmol/l en saison humide (53).

3.1.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hypercalcémie s'observe lors des processus ostéolytiques, lors d'hypervitaminose D et d'hyperparathyroïdisme ;
- L'hypocalcémie par contre, se rencontre lors de rachitisme, d'ostéomalacie, des tétanies et dans la fièvre vitulaire.

	CALCEMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	2,5 \pm 0,56	(61) (103) (106) (107)
Limites	1,38 à 3,62	
Variations * Physiologiques	- Age : \downarrow - Sexe : \uparrow (génisses) - Gestation : $\uparrow\downarrow$ - Lactation : R \rightarrow N - Saison : \uparrow (S. humide)	(53) (61) (103) (107)
* Pathologiques	-Ostéolyse, hypervitaminose, hyperparathyroïdisme...: \uparrow -Rachitisme, ostéomalacie, tétanies...: \downarrow	(61)

TABLEAU XXIII: Valeurs usuelles et variations de la calcémie chez le zébu Gobra.

3.2 LE PHOSPHORE (P)

Le phosphore est un électrolyte beaucoup plus abondant dans les tissus mous que le Ca. Toutes formes confondues, il est présent dans l'organisme à 80 p 100 dans le squelette et 20 p 100 dans les tissus mous. Le phosphore joue donc un rôle essentiel dans la constitution du squelette, mais également intervient dans diverses réactions chimiques notamment, dans le transfert d'énergie, le maintien de l'équilibre acido-basique, le métabolisme des glucides et le pouvoir tampon du rumen (61) (91) (116).

3.2.1. Valeurs plasmatiques (61) (103) (106) (107)

Elles sont comprises entre $2 \pm 0,6$ mmol/l dans toutes les catégories d'âge.(cf tableau XXIV, page 67 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la phosphorémie).

3.2.2 Variations biologiques

3.2.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : beaucoup d'auteurs, notamment LAMAND et PAYNE et Coll. cités par IBRAHIMA (61), s'accordent sur le fait que la phosphorémie diminue avec l'âge ainsi que l'ont confirmé les travaux de SAWADOGO et Coll. (103). Les fortes valeurs chez les jeunes animaux s'expliquent par la même raison que celle évoquée pour la calcémie
- Le sexe : son influence est tout aussi nette : la phosphorémie est élevée chez les génisses et les femelles adultes que chez les taurillons et les mâles adultes (103).
- La gestation : elle diminue sensiblement la phosphorémie (107).
- La lactation : au début de la lactation, la phosphorémie augmente légèrement mais elle baisse à la fin de celle-ci jusqu'à $1,00 \pm 0,30$ mmol/l (107).
- La saison : en saison humide, la phosphorémie est élevée de l'ordre de $2,12 \pm 0,36$ mg/l contre seulement $1,6 \pm 0,39$ mg/l en saison sèche (53).

3.2.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hyperphosphorémie est observée dans l'ostéofibrose, l'ostéomalacie ainsi que dans l'hémoconcentration.
- L'hypophosphorémie se rencontre surtout lors d'insuffisance d'apport.

	PHOSPHOREMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	2 \pm 0,6	(61) (103) (106) (107)
Limites	0,8 à 3,2	
Variations * Physiologiques	- Age. : \downarrow - Sexe : \uparrow (génisses) - Gestation : \downarrow - Lactation : $\uparrow\downarrow$ - Saison : \uparrow (S. humide)	(53) (61) (103) (107)
* Pathologiques	- Ostéofibrose, insuffi- sance d'apport...: \downarrow - Hémococoncentration...: \uparrow	(61)

TABLEAU XXIV: Valeurs usuelles et variations de la phosphorémie chez le zébu Gobra.

3.3 LE CHLORE (Cl)

Le chlore est un électrolyte extracellulaire objet des mécanismes complexes d'excrétion et de réabsorption au niveau des reins. Il participe au contrôle du métabolisme de l'eau et du maintien de la pression osmotique.

Par ailleurs, cet élément est indispensable pour la production du suc gastrique ainsi que pour la régulation de l'équilibre acido-basique (61) (91) (116).

3.3.1 Valeurs sériques (61) (103) (106) (107)

Les valeurs sériques de la chlorémie dans toutes les tranches d'âge sont en moyenne de 99 ± 45 mmol/l (cf tableau XXV, page 68 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la chlorémie)

3.3.2 Variations biologiques

3.3.2.1 Variations physiologiques

- L'âge, le sexe, la saison comme la complémentation en phosphates n'ont aucun effet sur la chlorémie (19) (61) (64) (89) (106) (116).
- La gestation et la lactation : elles n'influencent que modérément la chlorémie (107).

3.3.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hyperchlorémie s'observe lors de déshydratation et d'acidose métabolique.

- L'hypochlorémie est signalée lors de carence d'apport en chlore, sodium, potassium ou en protéines.

	CHLOREMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	99 \pm 45	(61) (103) (106) (107)
Limites	9 à 189	
Variations * Physiologiques	- Age, sexe, saison : NS - Gestation : $\uparrow\downarrow$ - Lactation : NS	(19) (61) (64) (89) (106) (107) (116)
* Pathologiques	-Acidose métabolique, deshydratation...: \uparrow -Insuffisance d'apport ... : \downarrow	(61)

TABLEAU XXV: Valeurs usuelles et variations de la chlorémie chez le zébu Gobra.

3.4 LE POTASSIUM (K)

A l'opposé du sodium et du chlore, le Potassium est un cation essentiellement intracellulaire. Il est présent dans les muscles à 75 p 100 et représente 0,02 à 0,4 p 100 du poids corporel. Le potassium joue principalement un rôle dans la contraction musculaire et est antagoniste du Ca et du magnésium dans la régulation de l'excitabilité neuromusculaire. De même, il intervient dans l'équilibre acido-basique (61) (91) (116).

3.4.1. Valeurs sériques (61) (103) (106) (107)

Les valeurs moyennes de la kaliémie sont de l'ordre de $6 \pm 1,2$ mmol/l dans toutes les catégories d'âge (cf tableau XXVI, page 69 : résumé des valeurs usuelles et des variations de la kaliémie).

3.4.2 Variations biologiques

3.4.2.1 Variations physiologiques

- L'âge : la kaliémie diminue avec l'âge (61) (103).
- Le sexe : la kaliémie semble plus élevée chez les génisses que chez les taurillons (61) (103).

- La saison : en saison sèche, la kaliémie est de $4,6 \pm 0,43$ mmol/l contre $4,43 \pm 0,207$ mmol/l en saison humide (53). La saison variant peu le taux sérique du potassium, la complémentation en phosphates naturels en période sèche ne s'impose donc pas pour le potassium (108) (120).

3.4.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hyperkaliémie résulte des perturbations métaboliques ou d'une insuffisance d'élimination ou d'une surabondance potassique.

- L'hypokaliémie s'observe dans l'alcalose métabolique ainsi que dans les diarrhées.

	KALIEMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	6 \pm 1,2	(61) (103) (106) (107)
Limites	3,6 à 8,4	
Variations * Physiologiques	- Age : \downarrow - Sexe : \uparrow (génisses) - Saison : NS	(53) (61) (103)
* Pathologiques	-Insuffisance d'élimination, surabondance potassique...: \uparrow -Alcalose métabolique, diarrhées...: \downarrow	(61)

TABLEAU XXVI: Valeurs usuelles et variations de la kaliémie chez le zébu Gobra.

3.5 LE SODIUM (Na)

Presque toujours associé au chlore, le sodium est un électrolyte extracellulaire qui participe à la régulation de la pression osmotique, de l'équilibre acido-basique et du mouvement de l'eau (91).

Sous sa forme ionisée (Na⁺), le sodium se trouve dans toutes les cellules et les humeurs. C'est sa concentration dans le sang qui est la plus significative.

3.5.1 Valeurs sériques (61) (103) (106) (107)

La natrémie chez le zébu Gobra est située entre $142,5 \pm 6,5$ mmol/l (cf tableau XXVII, page 70: résumé des valeurs usuelles et des variations de la natrémie).

3.5.2 Variations biologiques

3.5.2.1 Variations physiologiques

- L'âge comme le sexe n'ont pas une influence significative sur la natrémie (61).
- La gestation et la lactation : elles ont un effet modéré sur la natrémie (107).
- La saison : la natrémie est de $141,6 \pm 6,56$ mmol/l en saison sèche contre $136,1 \pm 2,34$ mmol/l en saison humide (53). Comme la chlorémie et la kaliémie, la natrémie n'est nullement influencée par la complémentation en phosphates (108) (120).

3.5.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hypernatrémie est observée toutes les fois qu'il y a intoxication par le sel et par les sérums hypertoniques.
- L'hyponatrémie se rencontre lors de carence global et de diarrhée colibacillaire du veau.

	NATREMIE (mmol/l)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	142,5 \pm 6,5	(61) (103) (106) (107)
Limites	129,5 à 155,5	
Variations * Physiologiques	- Age , sexe : NS - Gestation : $\uparrow\downarrow$ - Lactation : NS - Saison : NS	(53) (61) (107)
* Pathologiques	-Intoxication par les sels,sérums hypertoniques...: \uparrow -Diarrhées,carence global...: \downarrow	(61)

TABLEAU XXVII: Valeurs usuelles et variations de la natrémie chez le zébu Gobra.

3.6 LE MAGNESIUM (Mg)

Cet électrolyte entre pour 0,5 p 1000 dans la composition corporelle dont 60 à 70 p 100 sont concentrés dans le tissu osseux sous-forme des phosphates et des carbonates. Le Mg a donc avant tout un rôle plastique dans la constitution du squelette mais il intervient également dans de nombreux processus biochimiques, en particulier, comme Coenzyme dans le catabolisme des glucides, comme modérateur de l'excitabilité neuromusculaire et enfin, participe à l'équilibre acido-basique (91).

3.6.1. Valeurs sériques (105)

Elles sont comprises entre $24 \pm 1,25$ ppm pour toutes les tranches d'âge (cf tableau XXVIII ; résumé des valeurs usuelles et des variations de la magnésémie).

3.6.2 Variations biologiques

3.6.2.1 Variations physiologiques

- L'âge ainsi que le sexe n'ont qu'un effet modéré quoique statistiquement significatif (105).
- La saison : des variations légèrement faibles ont été observées en saison sèche (22,8 mg/l) qu'en saison humide (23,1 mg/l) (53).

3.6.2.2 Variations pathologiques (61)

- L'hypomagnésémie est observée lors de tétanie d'herbage.

	MAGNESEMIE (ppm)	REFERENCES
Moyenne \pm Ecart-Type	24 \pm 1,25	(105)
Limites	21,5 à 26,5	
Variations * Physiologiques	- Age, sexe : NS - Saison : NS	(53) (105)
* Pathologiques	-Tétanie d'herbage...:↓	(91)

TABLEAU XXVIII: Valeurs usuelles et variations de la magnésémie chez le zébu Gobra.

3.7 LE CUIVRE, LE ZINC ET LE FER

3.7.1 Valeurs biologiques

Elles sont rassemblées dans le tableau XIX suivant :

ELEMENTS	CONCENTRATIONS SANGUINES	REFERENCES
Cuivre (ppm)	0,81 ± 0,22	(105)
Zinc (ppm)	0,38 ± 0,41	(105)
Fer (μmol/l)	26,5 ± 5,5	(103) (105)

TABLEAU XXIX: Concentrations sanguines du cuivre, du zinc et du fer chez le zébu Gobra.

3.7.2 Variations biologiques

En dehors des circonstances pathologiques, les principaux facteurs physiologiques influençant les concentrations sanguines du Cuivre, du Zinc et du Fer sont (103) (105) :

- L'âge : les concentrations sériques de tous les trois éléments sont plus élevées chez les jeunes à la mamelle que chez les animaux adultes.
- La gestation : elle augmente très sensiblement la sidéremie.
- La saison : tous les trois éléments subissent des fluctuations saisonnières comme l'indique le tableau XXX suivant (53) :

ELEMENTS	SAISON SECHE	SAISON HUMIDE
Cu	0,51 ± 0,13 ppm	0,62 ± 0,07 ppm
Zn	2,20 ± 0,32 ppm	1,27 ± 0,32 ppm
Fe	1,20 ± 0,16 ppm	1,22 ± 0,62 ppm

TABLEAU XXX: Concentrations sanguines saisonnières du cuivre, du zinc et du fer chez le zébu Gobra.

Il apparaît donc que la concentration sanguine du Cu est élevée en saison humide tandis que celles du Zn et du Fe y sont nettement abaissées.

TABLEAUX RECAPITULATIFS

	CONCENTRATIONS	REFERENCES
Glycémie	-J : 2,9 ± 1,16 mmol/l -A : 7,2 ± 1,7 mmol/l	(55) (103) (106) (107)
Protidémie totale	73 ± 4,1 g/l	(51) (60) (102) (103) (107)
Albuminémie	34,6 ± 5,6 g/l	(51) (60) (102) (107)
Globulinémie		
α-glob.	13,05 ± 2,55 g/l	(51) (102)
β-glob.	10,8 ± 3,8 g/l	(103) (107)
γ-glob.	18,15 ± 8,35 g/l	
Urémie	5,59 ± 2,01 mmol/l	(51) (103) (106) (107)
Créatinémie	116 ± 26 mmol/l	- " -
Triglycéridémie	0,2 ± 0,09 mmol/l	(55) (103) (106) (107)
Cholestérolémie	3,32 ± 0,8 mmol/l	- " -
Hématocrite	36,04 ± 5 p100	(4) (89)

TABLEAU XXXI: Concentrations des principaux constituants organiques sériques chez le zébu Gobra.

J = Jeunes ; A = Adultes.

	CONCENTRATIONS (U/l)	REFERENCES
TGP	39,5 ± 18	(60) (88) (103) (107)
TGO	84,5 ± 29,5	
PAL	- J : 482,5 ± 184,5 - A : 176 ± 40	
GGT	- J : 565,5 ± 279,75 - A : 21,5 ± 7,5	
LDH	1419 ± 285	

TABLEAU XXXII: Concentrations des principales enzymes sériques chez le zébu Gobra.

	CONCENTRATIONS	REFERENCES
Calcémie	2,5 ± 0,56 mmol/l	(61) (103) (106) (107)
Phosphorémie	2 ± 0,6 mmol/l	-"-
Chlorémie	99 ± 45 mmol/l	-"-
Kaliémie	6 ± 1,2 mmol/l	-"-
Natrémie	142,5 ± 6,5 mmol/l	-"-
Magnésémie	24 ± 1,25 ppm	(105)
Cuprémie	0,81 ± 0,22 ppm	-"-
Zincémie	0,38 ± 0,41 ppm	-"-
Sidérémie	26,5 ± 5,5 μmol/l	(103) (105)

TABLEAU XXXIII: Concentrations des principaux constituants minéraux sériques chez le zébu Gobra.

CONCLUSION GENERALE

Maîtriser la santé et les productions de nos races locales est en toute évidence un préalable à l'objectif "autosuffisance alimentaire", leitmotiv de nos pays en voie de développement. Cette maîtrise n'est cependant possible que si des recherches sont rigoureusement entreprises et leurs résultats judicieusement exploités. C'est dans cet optique qu'il nous a été proposé de faire la synthèse des résultats de recherches obtenus sur le zébu Gobra.

Lorsque pour la première fois ce travail nous a été confié, grande fut notre crainte de ne pas l'aboutir tellement que le sujet nous a paru large. Mais très vite nous avons compris : il s'agit en substance, d'une récapitulation succincte des particularités anatomiques, zootechniques, reproductives et biochimiques du zébu Gobra.

Il ressort de toute la littérature consultée que :

- Du point de vue anatomique, l'appareil circulatoire, les glandes parathyroïdes ainsi que l'appareil respiratoire du zébu présentent des caractères distinctifs liés pour certains à une adaptation au climat chaud et sec du milieu.

*Quant à l'appareil génital, bien qu'ayant la même disposition générale facile à manipuler comme chez *Bos taurus*, il présente des particularités cytologiques, tissulaires et dimensionnelles propres qui lui confèrent certes quelques inconvénients mais également bien d'avantages. C'est ainsi que chez la femelle, le recouvrement péritonéal qui intéresse une large surface de l'ovaire, réduit considérablement le champ d'ovulation et par conséquent, responsable de certaines chaleurs anovulatoires ou d'autres à durée anormalement élevée. De même, le fait que parmi les follicules cavitaires, un seul arrive très généralement au stade de déhiscence, la chance de gémellarité se trouve fatalement réduite. En revanche, les diverses formations séro-conjonctives et ligamentaires qui limitent la bourse ovarique, peuvent la fermer complètement expliquant ainsi la rareté des gestations extra utérines chez le zébu. De même, au niveau de l'utérus, le méso de fixation qui append les cornes dans leurs parties les plus mobiles, s'opposent aux torsions utérines non moins fréquentes chez *Bos taurus*.*

- Du point de vue zootechnique, si les paramètres de productivité du zébu Gobra trouvés en milieu réel sont faibles, ceux révélés en milieu intensif par contre, sont plus que promettants et témoignent tous d'énormes potentialités extériorisables pour la production de viande en particulier . C'est ainsi que le rendement musculaire en embouche intensive de cet animal peut atteindre jusqu'à 64,3 p 100. Ce qui est une performance confortable si l'on sait que les meilleures races bouchères telles que le Brahman ou le Holstein ne fournissent dans leurs conditions d'élevage qu'un rendement de l'ordre de 60,1 p 100.

En outre, l'animal est d'une rusticité qui lui confère une bonne aptitude à la traction et une qualité d'adaptation formidable aux conditions les plus rudes du milieu.

- Du point de vue de la reproduction, le mode d'élevage extensif, les effets du climat ainsi que le manque cruel d'aliments, font que les paramètres de reproduction en milieu réel sont moins satisfaisants. En effet, alors que chez *Bos taurus* les races les plus précoces arrivent à la puberté à 9 mois, chez le zébu, les premières chaleurs ne surviennent qu'à 26 mois. Par la suite, pendant que chez *Bos taurus* on obtient 1 veau tous les ans, chez le zébu, on ne peut s'attendre qu'à un produit tous les deux ans. Cela est pour le moins raboteux. Mais que faire ? Les techniques de l'insémination artificielle et du transfert embryonnaire paraissent certes salutaires mais, à l'heure actuelle, elles ne demeurent malheureusement qu'au stade expérimental.

- Du point de vue biochimique enfin, les valeurs sériques d'une vingtaine des paramètres étudiés chez le zébu Gobra ne diffèrent que très peu de celles obtenues chez les autres bovins. Les différences les plus significatives tiennent essentiellement d'une part aux facteurs alimentaires et saisonniers et d'autre part, aux facteurs parasitaires et infectieux.

Les facteurs alimentaires et saisonniers influencent certains paramètres tels que les protéines totales et l'urée dont les valeurs sériques baissent en période de pénurie alimentaire.

Quant aux facteurs parasitaires et infectieux, leur effet en particulier sur la concentration des immuno-globulines est net: les τ -globulines sont constamment élevés par rapport aux autres globulines.

Par ailleurs, la glycémie de l'ordre de 4,6 à 6,1 mmol/l chez le jeune Gobra, paraît relativement élevée par rapport aux jeunes Holstein et zébu Malgache chez qui, elle n'est que respectivement de 3,18 et 4,16 mmol/l. Il en est de même de l'activité de la LDH qui, apparemment, se trouve être accrue. Mais en réalité, aussi bien pour la glycémie que pour la LDH, l'élévation s'explique par le stress et l'effort musculaire dûs à l'indocilité du zébu Gobra aux manipulations.

Enfin, l'effet de l'âge comme facteur intrinsèque mérite d'être souligné. En effet, hormis le chlore, le sodium et le magnésium, tous les éléments minéraux objets de notre étude ainsi que le glucose et les protéines totales ont une concentration sanguine beaucoup plus élevée au jeune âge. Il en est de même pour les PAL et la GGT. En revanche, les Transaminases ont des valeurs sériques qui augmentent progressivement en raison des meilleures capacités de leur synthèse acquises avec l'âge.

Au terme de cette synthèse bibliographique, nous n'avons nullement la prétention d'avoir tout dit sur le zébu Gobra. Nous pensons néanmoins que ce travail servira aux utilisateurs cliniciens, laborantins, zootechniciens et autres chirurgiens du zébu Gobra qui trouveront en lui un recueil des données facilement exploitables.

Au moment où nombre d'auteurs estiment que la connaissance actuelle des paramètres de productivité du zébu Gobra est suffisante pour la mettre en pratique dans le milieu réel,

nous exprimons tout de même le souhait que les recherches se poursuivent chez cette espèce, notamment sur:

- Les particularités anatomo-physiologiques de la sphère digestive en vue d'une meilleure connaissance de la valorisation des produits alimentaires disponibles. En cela, des études biochimiques portant sur les hormones (pancréatiques, thyroïdiennes...) et les effets de la complémentation en bioéléments et biomolécules catalytiques ou plastiques, constituent des axes de recherches incontournables.

- Certains aspects physiologiques de la reproduction, en particulier les composantes hormonale et cellulaire du cycle oestral, préalables à toute maîtrise effective des techniques d'insémination artificielle et du transfert embryonnaire. Mais celles-ci, ne trouveraient un sens que si après leur maîtrise, elles sont vulgarisées. Or, la limite notoire de nos moyens tant humains que matériels ainsi que la déplorable réticence de nos éleveurs, ne sont pas de nature à faciliter cette vulgarisation in extenso.

C'est pourquoi, il convient de penser tout au plus à la création des femelles d'élite dans le cadre d'un élevage intensif et des banques de sperme et d'embryons.

Enfin, le souhait que nous avons formulé serait pleinement complété si ce genre de travail synthétique est entrepris pour les autres races locales bovines telles que la N'Dama, le Djakoré, le Kouri, le Mbororo etc. qui ont fait également l'objet de nombreuses recherches restées éparses.

BIBLIOGRAPHIE

- 1.- ABASSA K.P., 1984.
System approach to Gobra Zébu production in DAHRA -Sénégal.
PhD Dissertation, Univ. of Florida ; Gainesville, USA.
- 2 - ABASSA K.P., 1987.
Analysis of growth curve parameters of Gobra Zébu females in Sénégal.
Trop Anim Helth Prod., 19 : 223-228
- 3 - AGBA K.C., 1975
Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle Zébu
Th. Méd. Vét., Dakar ; 12 ; 73 pages
- 4 - AKAPKO A.J.B., 1976
Contribution à l'étude de l'hématologie des bovins en Afrique de l'Ouest.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 14 ;
- 5 - AKOH K.K., 1985
Artères de l'autopode du Zébu
Th. Méd. Vét., Dakar ; 19 ; 94 pages.
- 6 - ALLOITEAU J.J., 1962
Le contrôle hypothalamique de l'Adénohypophyse
Biologie médicale;
Ann. Méd. Vét. ; 51; 250-257
- 7 - ALOGNINOVA T., 1978
Contribution à l'étude de la Spermatogenèse du taureau
Zébu (Bos indicus) : étude cytologique
Th. Méd. Vét., Dakar ; 7 ; 118 pages.
- 8 - ANDRE F., 1974
Les "Prostaglandines"
Rec. Méd. Vét ; 150 (1) : 11-15
- 9 - AUGER D., 1981
Les Progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins
Rec. Med. Vét. ; 1957 (1) : 53-60
- 10 - BANES A., HULTNAS C. A., 1974
L'Insémination Artificielle des bovins dans les pays en voie de Développement
Communication à la Conférence mondiale des productions animales; 5 pages
- 11 - BANGANA I., 1987
Contribution à la connaissance des valeurs sériques de certains macroéléments (P, Ca, Cl, Mg) chez les Zébu Azawak
Th. Méd. Vét., Dakar ; 5 ; 75 pages.

- 12 - BARONE R., 1976
Anatomie comparée des Mammifères Domestiques
Tome 3 : Splanchnologie
Lyon, E.N.V. ; 879 pages ill.
- 13 - BELEM A.M.G. ; 1983
Artères de la tête du Zébu (*Bos indicus*)
Th. Méd. Vét., Dakar ; 18 ; 100 pages
- 14 - BERE A., 1981
Contribution à l'étude de la traction bovine au Sénégal
Th. Méd. Vét., Dakar ; 9 ; 118 pages.
- 15 - BOUDERGUES R., CALVET H., 1971
Protéinogramme des sérums du Zébu Gobra au Sénégal : variations quantitatives saisonnières
Rev. Méd. Vét., 24 (4) : 581-86.
- 16 - BOUSQUET D., 1989
Aspect hormonal du cycle chez la vache.
In "Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'Embryons".
Sommet de la Francophonie ; Journées Scientifiques; 2 au 11 Mai, Dakar ; PP : 1-11.
- 17 - CALVET H., DIALLO S., 1971
Influence de la nature de l'azote sur la valeur alimentaire des rations.
Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 24 (1) : 69-75
- 18 - CALVET H., FRIOT D., CHAMBON J., 1972
Influence des suppléments minéraux sur le croit et sur certains témoins biochimiques du métabolisme minéral chez des bovins tropicaux.
Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 25 (3) : 397-408.
- 19 - CALVET H., FRIOT D., GUEYE I.S., 1976
Supplémentations minérales, alimentaires et pertes de poids des Zébus sahéliens en saison sèche.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 29 (1) : 59-66.
- 20 - CHAUPIN D., 1971.
Maîtrise de l'oestus et Synchronisation des cycles sexuels chez les bovins.
Bull. Techn. Inf. ; 257 : 163-174.
- 21 - CHISLAIN P., TREMBLAY A.V., PIERRE H., 1985
Facteurs influençant le profil métabolique des vaches laitières.
Can. Vét. J. ; 26 : 306-311

- 22 - CHUPIN D., PROCUREUR R., 1982
"Use of pituitary F.S.H.to induce superovulation in Cattle: effect of injection regime".
Theriogenology ; 17 : 81 (Abstract)
- 23 - CISSE D.T. ; 1991
Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovulée.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 28 ; 67 pages.
- 24 - CLARIN P.P.H., 1975
Contribution à l'étude de la PGF2 α chez la vache: application à la synchronisation.
Th. Méd. Vét., Toulouse ; 82 pages.
- 25 - COLY R., 1985
Etude comparative de trois méthodes de détection de l'oestrus chez la femelle Gobra (Bos indicus) au Sénégal: pâte colorée tel tail, vache androgénisée, taureau "boute en train".
Th. Méd. Vét., Dakar ; 13 ; 65 pages.
- 26 - COSTARGENT F., 1984
Contribution à l'étude des conséquences thermiques sur la fonction de la reproduction des bovins.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 2 ; 74 pages.
- 27 - CUQ P., 1973
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez la Zébu.
Rev. Méd. Vét. Pays trop. ; 26 (4) : 21a-48a.
- 28 - CUQ P., 1975
Particularités du fonctionnement ovarien de la femelle Zébu (Bos indicus) de la zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale de l'Ouest.
Communication au 58e Congrès de l'Ass. Anatomistes ; Liège 8 - 11 Avril ; 59
- 29 - CUQ P., FERNEY J., VANCRAEYNES P., 1974.
Le cycle génital de la femelle Zébu (Bos indicus) en zone soudano-sahélienne du Sénégal.
Rev. Méd. Vét. Pays trop. ; 37 (2) : 147-173.
- 30 - DELATE J.J., 1976
Particularités de l'endocrinologie sexuelle de la vache.
Th. Méd. Vét ; Lyon ; 21.
- 31 - DENIS J.P. 1971
Note sur l'âge au premier vêlage chez le Zébu Gobra.
Communication présentée à la conférence internationale de Zootechnie; Versailles ; 6 pages.

- 32 - DENIS J.P., 1971
Bilan de 15 années de recherches zootechniques sur le Zébu peulh sénégalais au C.R.Z. de DAHRA.
Communications personnelles ; Addis-Abéba
- 33 - DENIS J. P., 1971.
L'intervalle entre les vèlages chez le Zébu Gobra.
Rev. Méd. Vét. Pays trop. ; 24 : 635-641
- 34 - DENIS J.P., 1972
Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction des femelles Zébu en milieu tropical sec.
7e Congrès Intern. Reprod. Anim. Insém. Artif
Munich, Vol : 2035-2037.
- 35 - DENIS J.P., THIONGANE A.I., 1973
Caractéristiques de la reproduction chez le Zébu étudiées au CRZ de DAHRA.
Rév. Méd. Vét. Pays trop. ; 26 (4) : 49-60
- 36 - DENIS J.P., THIONGANE A.I., 1975
Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte au CRZ de DAHRA.
Rév. Méd. Vét. Pays trop. ; 28 (4) : 491-497.
- 37 - DENIS J.P., THIONGANE A.I., 1978
Influence d'une alimentation sur les performances de reproduction des femelles Zébu Gobra au CRZ de DAHRA.
Rév. Méd. Vét. Pays trop. ; 31 (1) : 85-90.
- 38 - DENIS J.P., VALENZA J ; 1968
Etude et sélection du Zébu peulh sénégalais.
Communication à la 2e conférence mondiale de Production Animale.
Univ. de Maryland, USA ; 14-20 Juillet.
- 39 - DENIS J.P., VALENZA J., 1970
Comportement pondéral des femelles adultes de race Gobra. Comparaison avec les races importées Pakistanais et Guzera.
Rev. Méd. Vét. Pays trop ; 23 (2) : 229-241.
- 40 - DENIS J.P., VALENZA J., 1971
Extériorisation des potentialités génétiques du Zébu peulh sénégalais (Gobra).
Rév. Méd. Vét. ; 24 (3) : 409-418.
- 41 - DESSURAUULT J., BOUSQUET D., 1985
Facteurs endocriniens pouvant affecter le nombre et la quantité des embryons chez la vache.
Méd. Vét. ; Qué. ; 15 (suppl 2) : 85-89.

- 42 - **DIAGBOUGA S.P., 1989**
Contribution à la connaissance de l'influence de la lactation sur les variations des valeurs de certains constituants biochimiques sériques chez le Zébu Gobra.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 2 ; 74 pages.
- 43 - **DIALLO S. MB., 1977**
L'approvisionnement en lait au Sénégal.
Th. Méd. Vét. Dakar ; 15 ; 108 pages.
- 44 - **DIAWARA I., 1984**
Evolution de l'élevage bovin dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 23 ; 143 pages.
- 45 - **DIOP B.A., 1985.**
Essai de la géotechnie au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 12 ; 103 pages.
- 46 - **DIOP P.E.H., 1987.**
Insémination artificielle et fécondation chez des taures surovulées.
Mémoire de maîtrise es-science.
Fac. des Etudes Sup., Univ. Montréal ; 153 pages.
- 47 - **DIOP P.E.H., 1989**
Application de la technologie du transfert d'embryons dans le contexte de l'élevage africain.
Communication au IIIe Sommet de la Francophonie
Journées Scientifiques sur le tranfert d'embryons;
2-11 Mai, Dakar.
- 48 - **DIOP P.E.H., 1991.**
Biotechnologie et élevage africain
Conférences aux premières Journées Scientifiques du Réseau Biotechnologies anim. de l'UREF ; 5-8 Juin Dakar
- 49 - **DIOP P.E.H., GUEYE N.D., MBAYE M., DIALLO I., 1988**
La détection des chaleurs de la femelle Zébu Gobra par une femelle androgénisée en milieu tropical.
Méd. Vét. ; Qué ; 18 (4) : 191-193.

50 - DIOP P.E.H., LAMOTHE P., ALLAIRE F., BOUSQUET D.,
PICARD L., DERI M., SAWADOGO G., ASSANE M., SERE A.,
OUATTARA M., 1989.

Le transfert d'embryons au Sénégal: résultats préliminaires Communication au
Symposium International sur le rôle de la biologie dans la solution de la crise
alimentaire en Afrique. Yamoussokro (Côte d'Ivoire);
25-29 Juillet.

51 - FAYE B., 1986.

Contribution à la connaissance des valeurs de la protéinémie et de ses différentes
fractions chez le Zébu Gobra au Sénégal (influence de l'âge et du sexe)
Th. Méd. Vét. ; 10 ; 71 pages.

52 - FERNEY J., SERE A., 1973

Synchronisation de l'oestrus chez les ruminants.
Rév. Elev. Méd. Vét. Pyas trop. ; 26 (4) : 61-69.

53 - FRIOT D., CALVET H., 1971.

Etude complémentaire sur les carences minérales rencontrées dans les troupeaux du
Nord-Sénégal.
Rév. Méd. Vét. Pays trop. ; 24 (3) : 393-407.

54 - FRIOT D., CALVET H., 1973

Biochimie et élevage au Sénégal
Rév. Méd. Vét. Pays trop. 26 : 75a-98a.

55 - GAHAMANYI G., 1988

Contribution à l'étude des constituants organiques sériques du jeune Gobra (Urée,
Créatinine, bilirubine, cholestérol, triglycérides, glucose et urates)
Th. Méd. Vét., Dakar ; 40 ; 64 pages.*

56 - GATSINZI T., 1989

L'infertilité bivine en Afrique tropicale: contribution à l'étude de son impact
économique .
Th. Méd. Vét. Dakar ; 56 147 pages

57 - GOURO S.A, 1980

Le diagnostic de la gestation chez la femelle zébu: possibilités, essai d'une méthode
basée sur l'étude de la cytologie urinaire.
Th. Méd. Vét. Dakar ; 18 ; 102 pages.

58 - GUEYE N.D, 1983

Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache: essai d'utilisation de
la femelle ardrogénisée en milieu tropical.

59 - HUMBLLOT P., 1978

Les dosages hormonaux dans le diagnostic et la thérapeutique de l'infécondité individuelle chez la vache.

Th. Méd. Vét.; Alfort ; 93 pages.

60 - IBARA D., 1988

Contribution à l'étude des enzymes sériques (PAL, LDH, TGO, TGP et GGT) et des protéines (PT, ALB) chez le jeune Gobra.

Th. Méd. Vét., 18 ; 62 pages.

61 - IBRAHIMA M., 1988

Contribution à l'étude des constituants minéraux chez le jeune Gobra (Na, K, Cl, Ca, P).

Th. Méd. Vét., Dakar ; 45 ; 59 pages.

62 - JOSHI N.R, Mc LAUGHLIN E.A., PHILLIPS R.W., 1957

Les bovins d'Afrique : types et races.

Etudes agricoles de la FAO, ROME . 37 : 98 - 104.

63 - KAMARA B., 1985

Etude comparative de trois méthodes de synchronisation des chaleurs chez la femelle Gobra.

Th. Méd. Vét., Dakar ; 16 ; 112 pages.

64 - KANDORO N.E., 1988

Contribution à l'étude de la complémentation en phosphates naturels sur certains constituants minéraux sériques chez le Zébu Gobra.

Th. Méd. Vét.; Dakar ; 53 ; 72 pages.

65 - KANEKO J.J., CORNELIUS C.E., 1970 - 1971.

Clinical Biochemistry of Domestic Animals.

2é éd., NEW-YORK. London : Académie Press. 413P, 352P; ill en noir T.

66 - LAMOTHE P., 1989

Le choix d'une donneuse : généralités et aspects conomiques. In "Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryon".

Sommet de la Francophonie; Journées. Scientifiques,
2-11 Mai, Dakar, 17-28.

67 - LAMOTHE P., 1989

Le transfert d'embryon.

In "Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryon."

Sommet de la Francophonie; Journées. Scientifiques, 2-11 Mai, Dakar, 89-95.

- 68 - LE TOURNEY F., VALDIGUIE P. , 1970
Urée et créatinine sériques : origine, devenir, variations physiopathologiques.
Rév. Méd. Vét., 56 : 1049 - 1069
- 69 - LEMON M., THIMONIER J., 1973
Evolution de la progestérone plasmatique pendant le cycle et la gestation chez les ruminants.
In "le corps jaune".
Paris - Masson.
- 70 - MAILLOT M., 1974
Histophysiologie de l'appareil génital féminin.
Ed. GAUTHIER - Villars ; 1 ; 253 pages
- 71 - MBAIDIGATOLOUM F.M., 1982
L'insémination artificielle bovine au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 18 ; 164 pages
- 72 - MBAYE A., 1982
Analyse d'une méthode d'approche du paysan dans un programme d'intensification de la production bovine.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 6 ; 82 pages.
- 73 - MBAYE M., 1988
Induction et synchronisation des chaleurs chez la femelle Gobra.
Mémoire de confirmation au CRZ de DAHRA.
- 74 - MBAYE M., 1988
Physiologie de la reproduction des ruminants au Sénégal.
Niveau actuel des connaissances et perspectives : 11 pages + annexes.
Réf 014/zoot, LNRV - Dakar.
- 75 - MBAYE M., DIOP P.E.H., NDIAYE M. 1989.
Analyse des caractéristiques de la reproduction chez les ruminants:
étude du cycle sexuel chez les vaches de race sénégalaise.
Communication à l'atelier AIAEA, du 4 au 10 sept.
HARARE (zimbabwé).
- 76 - MBAYE M., NDIAYE M., 1983
Etude des chaleurs après traitement du cycle chez la vache Zébu. Rapport annuel CRZ
- DAHRA.
- 77 - MIME P., 1981
Aptitude du zébu peulh sénégalais (Gobra) pour la production de viande.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 6 ; 70 pages.

- 78 - MINOUNGOU S., 1989
Effet de la nutrition sur la biochimie sérique des veaux (Zébu Gobra) au sevrage.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 38 ; 82 pages.
- 79 - MISSOHOU A., 1989
Les glandes parathyroïdes du Zébu.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 35 ; 86 pages.
- 80 - MOUSSA A., 1974
Bilan des ranches d'embouches installés en zone sahélienne.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 7 ; 105 pages.
- 81 - MOUSSA I., 1987
Les veines de la tête du zébu.
Th. Méd. vét., Dakar ; 10 ; 105 pages.
- 82 - NDAW A., 1984
Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache Zébu au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 18 ; 86 pages
- 83 - NDIAYE A.L., BALAM F., 1977
Le zébu du sénégal.
Bull. AASNS ; oct., 59 : 15 - 19
- 84 - NDIAYE M., 1990
Progestéronémie et cycles sexuels chez les vaches N'Dama et Gobra au Sénégal.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 1 ; 90 pages
- 85 - NDIONE C., 1981
Quelques données relatives à la production de viande bovine à partir du Zébu Gobra.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 6 ; 81 pages.
- 86 - NDONG B., 1982
L'exploitation du lait et des produits laitiers au sénégal:
Situation actuelle, problèmes et perspectives.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 22 ; 115 pages.
- 87 - OUATTARA M., 1990
Transfert d'embryons chez les vaches Gobra, N'Dama et Montbelliarde au Sénégal.
Th. Méd. Vét. Dakar ; 24 ; 143 pages.
- 88 - OUEDRAOGO A.G., 1986.
Contribution à la connaissance des valeurs sériques des enzymes du Zébu Gobra (PAL,
TGP, TGO, GGT et LDH)
Th. Méd. Vét., Dakar ; 16 ; 86 pages

- 89 - OUMAROU A.A., 1990
Contribution à la connaissance des effets de l'alimentation sur la biochimie plasmatique chez le Zébu Gobra
Th. Méd. Vét. Dakar ; 16 ; 96 pages
- 90 - PAGOT J., 1985
L'élevage en pays tropicaux
Ed. G.P. Maisson - Neuve et Larose, 525 pages
- 91 - PARIGI BINI R., 1986
Les bases de l'alimentation du bétail. Ed. Ministère Italien des Affaires Etrangères (Coop et Devp)
- 92 - PESSINABA I., 1977
Contribution à l'étude du cycle oestral de la femelle Zébu (*Bos indicus*) par les techniques cytologiques.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 8 ; 147 pages
- 93 - PETIT M., 1979
Maîtrise des cycles sexuels
Elev. et Insémination ; 170 : 7-27
- 94 - PICARD L., 1989
La suroovulation et la production d'embryons chez le bovin.
In "Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryon".
Sommet de la Francophonie; Journées. Scientifiques; 2-11 Mai, Dakar
- 95 - PODA G., 1984
Enzymologie sémiologique du foie des animaux domestiques: étude bibliographique chez le chien, le cheval, les bovins et les petits ruminants.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 8 ; 130 pages.
- 96 - RACHAIL M., 1989
Transplantations et manifestations embryonnaires en Médecine Vétérinaire.
Sci. Vét. Méd. Comp. , 91 : 15-26.
- 97 - RAPPORTS ANNUELS CRZ DAHRA : 1984-1990
- 98 - REDON A., 1962
Note sur la valeur zootechnique du Zébu sénégalais
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop. ; 15 (3) : 265-271.
- 99 - RENNER Y., 1976
Le système lymphatique du Zébu
Th. Méd. Vét., Dakar ; 11 ; 161 pages

- 100 - SAUMANDE J., 1977
Induction d'une suroovulation dans l'espèce bovine.
Caractéristiques de l'agent stimulant. Effet sur la croissance folliculaire. Traitements utilisés. Conséquences hormonales.
Ann. Méd. Vét., 121 : 1449-477
- 101 - SAWADOGO G., 1979
Contribution à l'étude de l'appareil respiratoire du Zébu (*Bos indicus*).
Th. Méd. Vét., Dakar ; 10 ; 136 pages.
- 102 - SAWADOGO G., 1987
Protéines totales et fractions chez le Zébu Gobra du Sénégal.
Effets de l'âge et du Sexe
Rev. Méd. Vét., 138 : 625-628
- 103 - SAWADOGO G., BRAUN J.P., THOUVENOT J.P., RICO A.G., 1988
Concentrations des principaux constituants biochimiques sériques des jeunes Gobra au Sénégal.
Rév. Méd. Vét. ; 139 (11) : 1065-1068
- 104 - SAWADOGO G., DEVAL J., SLOUGUI M., 1986.
Biochimie clinique rapide. Dosage des protéines sériques et plasmatiques.
Rec. Méd. Vét. ; 162 : 169-170
- 105 - SAWADOGO G., SAQUI-SANNES, BURGAT V., 1988.
Note sur les effets de l'âge et du sexe sur les concentrations plasmatiques du Cuivre, du Zinc et du Magnésium chez le Zébu Gobra.
Rev. Méd. Vét. ; 139 (3) : 311-313.
- 106 - SAWADOGO G., α THOUVENOT. J. P. ; 1987
Enzymes, principaux constituants minéraux et organiques sériques chez le Zébu Gobra du Sénégal. Effets de l'âge et du sexe.
Rév. Méd. Vét. ; 138 (5) :446
- 107 - SAWADOGO. G.; THOUVENOT J.P.et RICO A.G.; 1988
Effets de la gestation et de la lactation sur la biochimie sérique du Zébu Gobra au Sénégal.
Rév. Méd. Vét. ; 139 (10) : 953-956
- 108 - SENE M., 1990
Etude des effets de la complémentation en phosphates naturels sur les constituants biochimiques sériques du Zébu Gobra au Sénégal.
Th. Méd. Vét. , Dakar ; 14 ; 98 pages.

- 109 - SERE Alassane, 1989
Les Particularités physiologiques du cycle oestral chez la femelle Zébu.
In "Mieux maîtriser la reproduction des animaux domestiques par le transfert d'embryons.
Sommet de la Francophonie ; Journées Scientifiques, 2-11 Mai,
Dakar ; P.P. : 170-181
- 110 - SIGNORET J.P., 1982
La détection des chaleurs. Des techniques existent pour la faciliter.
Elev. bov. ov. cap. ; 115 : 79-83
- 111 - SOW R.S., DENIS J.P., TRAIL J.C.M., THIONGANE A.I.,
MBAYE M., DIALLO I., 1988
Productivité du Zébu Gobra élevé au CRZ de DAHRA
ISRA - Dakar ; 46 pages (Etudes et Doc., vol1 N°1).
- 112 - THIAM M.M., 1989
Actualités sur la maîtrise du cycle sexuel chez la femelle Gobra en Afrique.
Th. Méd. Vét., Dakar ; 14 ; 90 pages.
- 113 - THIBIER M., 1981
Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction.
Tome I: Régulation de la fonction sexuelle
Inst. Nat. Agron., Paris Orignon.
- 114 - THIBIER M., 1982
Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction.
Tome II : Régulation de la fonction sexuelle.
Inst. Nat. Agron., Paris Orignon.
- THIBIER M., CRAPLET C., PAREZ M., 1973
La progestérone naturelle chez la vache.
1 - Etude Physiologique
2 - Conséquence zootechnique
3 - Conséquence thérapeutique
Rév. Méd. Vét., Vol. 159 ; N°1181-1601 ; P.P. : 435-150-435
- 116 - THIONGANE Y., 1982
Contribution à l'étude de l'alimentation minérale des bovins au Sénégal : "les macroéléments"
Th. Méd. Vét., Dakar ; 23 ; 104 pages.

117 - TRAORE El. H., 1990

Endocrinologie et efficacité de deux types de prostaglandines : le Fénéprostalène et le Dinoprost chez la femelle Zébu Gobra au Sénégal.

Th. Méd. Vét., Dakar ; 35 ; 125 pages.

118 - VALENZA J., CALVET H., ORUE J., 1971

Engraissement intensif des zébu peulhs sénégalais (Gobra).

III . Mâles entiers 3 à 5 ans et boeufs de 7 à 9 ans.

Rev. Méd. Vét. Pays trop., 24 (4) : 597 - 634.

119 - YAMEOGO R.B., 1983

Le point des connaissances actuelles sur la reproduction de la femelle Zébu Gobra : problèmes à résoudre et perspectives d'avenir.

Th. Méd. Vét., Dakar ; 21 ; 60 pages.

120 - ZOMA N.I., 1989

Contribution à l'étude des effets de la complémentation en phosphates naturels sur certains constituants biochimiques sériques chez le Zébu Gobra.

Th. Méd. Vét., Dakar ; 49 ; 102 pages.

SERMENT DES VETERINAIRES DE DAKAR

**< < FIDELEMENT ATTACHE AUX DIRECTIVES DE CLAUDE BOURGELAT,
FONDATEUR DE L'ENSEIGNEMENT VETERINAIRE DANS LE MONDE,**

JE PROMETS ET JE JURE DEVANT MES MAITRES ET MES AINES :

- * D'AVOIR EN TOUS MOMENTS ET EN TOUS LIEUX LE SOUCI DE LA DIGNITE ET DE L'HONNEUR DE LA PROFESSION VETERINAIRE ;**
- * D'OBSERVER EN TOUTE CIRCONSTANCE, LES PRINCIPES DE CORRECTION ET DE DROITURE FIXES PAR LE CODE DEONTOLOGIQUE DE MON PAYS ;**
- * DE PROUVER PAR MA CONDUITE, MA CONVICTON QUE LA FORTUNE CONSISTE MOINS DANS LE BIEN QUE L'ON A QUE DANS CELUI QUE L'ON PEUT FAIRE ;**
- * DE NE POINT METTRE A TROP HAUT PRIX LE SAVOIR QUE JE DOIS A LA GENEROSITE DE MA PATRIE ET A LA SOLLICITUDE DE TOUS CEUX QUI M'ONT PERMIS DE REALISER 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 MEDECINE
VETERINAIRES**

**LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DE SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES.**

VU

**LE DOYEN
DE LA FACULTE DE
MEDECINE ET DE PHARMACIE**

LE PRESIDENT DE JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

DAKAR, LE

**LE RECTEUR,
PRESIDENT DU CONSEIL PROVISoire DE
L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE
DAKAR.**