

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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

ANNEE 1989 - N° 51



ETUDE DES PARAMETRES DE PRODUCTION
 DES RACES BOVINES WAKWA ET GOUDALI
 ELEVEES A LA STATION ZOOTECHNIQUE
 DE WAKWA (CAMEROUN)

ECOLE INTER-ETAT
 DES SCIENCES ET MEDECINE
 VETERINAIRES DE DAKAR

THESE

présentée et soutenue publiquement le 27 Juil et 1989
 devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
 pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

ATTI-MAHAMAT Abaïcho
 né en 1963 à Makory (CAMEROUN)

BIBLIOTHEQUE

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

Rapporteur et
 Directeur de Thèse : M. Kodjo Pierre ABASSA Ph.D
 Chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres : M. Xavier MATTE I
 Professeur à la Faculté des Sciences de Dakar

: M. Mamadou BADIANE
 Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M. AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jean-Marie Vianney AKAYEZU	Assistant
Pathé DIOP	Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Franck ALLAIRE	Assistant
Moumound Ouattra	Moniteur

3 - ECONOMIE-GESTION

Cheikh LY	Assistant
-----------	-----------

**4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDA OA)**

Malang SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Serge LAPLANCHE	Assistant
Saïdou DJIMRAO	Moniteur

**5 - MICROBIOLOGIE IMMUNOLOGIE
PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Assistante
Pierre BORNAREL	Assistant
Julien KOULDIATI	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean BELOT	Maître-Assistant
Salifou SAHIDOU	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUIWA	Maître de Conférences Agrégé
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean P'AVANI	Maître-Assistant
Jacques GODFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Ayao MISSOHO	Moniteur

8 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Lassina OUATTARA	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M. LAWANI	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES
ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Maître de Conférences Agrégé
Samuel MINOUNGOU	Moniteur

11 - ZOOTECHE-ALIMENTATION

Kodjo Pierre ABASSA	Chargé d'enseignement
Moussa FALL	Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Lucien BALMA

Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE

Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Cheikh Anta DIOP

Mme Jacqueline PIQUET

Chargée d'enseignement
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Cheikh Anta DIOP

Alain LECOMTE

Maître-Assistant
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Cheikh Anta DIOP

Mme Sylvie GASSAMA

Maître-Assistante
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Cheikh Anta DIOP

- BOTANIQUE-AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA

Professeur
AFAN-Institut Cheikh Anta DIOP
Université C. A. DIOP

- ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences Juridiques
et Economiques
Université Cheikh Anta DIOP

- ZOOTECHE-ALIMENTATION

R. WOLTER

Professeur
E.N.V. ALFORT (FRANCE)

R. PARIGI BINI

Professeur Faculté des Sciences
Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

R. GUZZINATI

Technicien de Laboratoire
Faculté des Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

- INFORMATIQUE STATISTICIEUNE

Dr. G. GUIDETTE

Technicien de la Faculté des
Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

- BIOCHIMIE

A. RICO

Professeur
E.N.V. Toulouse (FRANCE)

*

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL....

**A MON PERE ABAICHO MESSELE*

*Ton soutien moral et matériel m'a été d'un grand secours.
Je n'oublierais jamais les prières sans cesse formulées pour ma réussite.
Que DIEU te bénisse et te garde longtemps parmi nous.*

**A MA MERE GANAMA MAHAMAT*

*Les mots me paraissent faibles pour traduire mon amour pour toi.
Tes prières de tous les jours sont exaucées et ton rêve se réalisera.*

**A MON EPOUSE LELE*

*Pour ton Amour, ton Courage et ta Sincérité.
Mon amour pour toi est et restera infaillible. Puisse ce travail t'honorer.*

**A MON FILS*

ABAICHO KARIM, ce travail est un défi pour toi.

** A MA SOEUR ICHO ABAICHO*

In Memoriam.

**A MES FRERES ET SOEURS : HAOUA, ZARA, MAMADOU, BEBE, ABAKAR, HADJA ICHO,
DJIDDE, HABIBA, ALI, HAOUA, IYA MBASSA, DJIDDO, MOUSTAPHA, BRAHIM, YACIR,
ABBA-ALI, HOUSNA.*

Trouvez dans cet ouvrage le gage de mon Amour.

.../...

* A MES ONCLES ET TANTES :

HADJA ICHO, IYA MBASSA, HADJA HAOUA, NAFISSE, MOHAMED ALI,
MAHAMAT ATTI, SEINI ATTI, MERSILE ATTI, NGANA, ABBAKA, ABAICHO ABAMET,
KAKANI.

* A MES BEAUX-PARENTS :

Toute ma gratitude.

* A MES CAMARADES ET AMIS :

ABANA LIMAN dit "ZIM", ALI GUEIME, TOLOBA KALI, ASSANA ALI,
BRIA HUBERT, BOUBAWA OUMAROU, DJAFAROU, TIDJI JACQUES, MAHAMAT ALADJI,
HAMAN OUMAR, ZOUA NICOLAS, MAHAMAT ABATOR, ABALIFA, MAHAMAT KASSER,
ALADJI, TOLOBA ABAICHO, MAHAMAT KAIGAMA.

* A MON TUTEUR ABAICHO ET SA FEMME

Sincères remerciements.

* AU DOCTEUR HAMIDOU OUMATE ET A SA FEMME

Sincères remerciements.

* AU PERSONNEL DE I.R.Z. DE WAKWA

* AU PERSONNEL DE LA STATION ZOOTECHNIQUE DE WAKWA

* AU CAMEROUN MON PAYS,

Toute ma reconnaissance.

* AU SENEGAL PAYS HOTE,

Merci pour tout.

A

NOS

MAITRES

ET

JUGES...

* A MONSIEUR LE PROFESSEUR FRANCOIS DIENG

En acceptant spontanément de juger ce travail, vous nous honorez. Votre disponibilité à présider le Jury de thèse, témoigne de votre humanisme, de votre sagesse et de vos compétences.

* A MONSIEUR LE PROFESSEUR XAVIER MATTEI

Vos hautes qualités d'homme de science et votre abord facile ne peuvent que susciter admiration et respect. Nous sommes heureux de vous compter parmi les membres de notre Jury de thèse. Constante gratitude.

* A MONSIEUR LE PROFESSEUR MAMADOU BADIANE

Vous avez accepté avec plaisir et spontanéité de faire partie de notre Jury de thèse. Hommage respectueux et profonde gratitude.

* A MONSIEUR KODJO PIERRE ABASSA PH. D.

Directeur de notre thèse, vous nous avez guidé avec rigueur et compétence dans l'élaboration de cette thèse. C'était un grand plaisir pour nous d'avoir eu à effectuer ce travail sous votre direction. Profonde gratitude et hommage respectueux.

*

*"PAR DELIBERATION, LA FACULTE ET L'ECOLE ONT DECIDE QUE LES
OPINIONS EMISES DANS LES DISSERTATIONS QUI LEUR SERONT PRESENTEES,
DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS ET QU'ELLES
N'ENTENDENT LEUR DONNER AUCUNE APPROBATION NI IMPROBATION.*

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGE</u>
<u>INTRODUCTION</u>	7
<u>CHAPITRE I : APERCU GENERAL SUR L'ADAMAOUA CAMEROUNAIS</u>	
1.1. <u>MILIEU PHISIQUE</u>	11
1.1.1. Situation et sol	11
1.1.2. Climat	11
1.1.2.1. Pluviométrie.....	13
1.1.2.2. Température.....	13
1.1.2.3. Humidité.....	13
1.1.3. Le réseau hydrographique.....	15
1.1.4. Végétation.....	16
1.1.5. Pâturage.....	16
1.1.6. Les feux de brousse.....	18
1.2. LES DIFFERENTS GROUPES ETHNIQUES	18
1.3 L'ELEVAGE	19
1.3.1. Effectif bovin.....	19
1.3.2. Les éleveurs traditionnels.....	20
1.3.3. Le nomadisme.....	20
1.3.4. L'élevage sédentaire.....	20
1.3.5. La transhumance.....	21
1.3.6. L'élevage moderne.....	21

a) Ranch d'Etat du FARO	
b) Ranches privées	
1.3.7. Taille et composition des troupeaux.....	22

CHAPITRE II : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. RAPPELS ETHNOLOGIQUES SUR LES RACES GOUDALI ET WAKWA.....	25
2.1.1. Zébu Peuhl de l'Adamaoua.....	25
a) synonymie	
b) caractères morphologiques	
c) aptitudes	
2.1.2. Le zébu WAKWA.....	27
a) Obtention de la race : le croisement entre BRAHMAN et GOUDALI	
b) Evolution de la population métisse BRAHMAN	
c) Aire de diffusion	
d) Caractéristiques du zébu WAKWA	
2.2. LES PARAMETRES DE LA CROISSANCE.....	31
2.2.1. Importance de la croissance en élevage bovin.....	31
2.2.2. Le poids à la naissance.....	31
2.2.2.1. Importance	
2.2.2.2. Facteurs influençant le poids à la naissance	
2.2.3. Le poids au sevrage.....	36
2.2.3.1. Importance	

.../...

2.2.3.2. Facteurs qui l'influencent	
2.2.4. Gain quotidien moyen (G.M.Q.).....	38
2.2.4.1. Importance	
2.2.3.2. Facteurs qui l'influencent	
2.3. LE POIDS A 12 MOIS ET A 18 MOIS.....	39

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

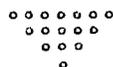
3.1. MATERIEL	41
3.1.1. Le milieu d'étude.....	41
a) Historique	
b) Situation et données physiques	
c) Sol	
d) Le climat	
e) Les infrastructures	
3.1.2. Matériel animal.....	45
a) Troupeau et conduite d'élevage	
b) Alimentation des animaux	
c) Reproduction	
d) Sevrage-Marquage	
3.1.3. Situation sanitaire.....	50
3.1.3.1. Parasitoses internes.....	50
a) Babesiose	

b) Trypanosomiase	
c) autres parasites internes	
3.1.3.2. Dermathopilose.....	52
3.1.3.3. Maladies virales et bactériennes.....	52
3.1.3.4. Le Syndrome "Ventre penché".....	54
3.1.3.5. Les soins préventifs.....	54
a) Déparasitage externe	
b) Déparasitage externe	
c) Vaccination	
3.1.3. Le relevé des données sur la production	55
3.2. METHODES.....	57
3.2.1. Collecte de données	57
3.2.2. Préparation des données.....	58
3.2.3. Méthodes d'analyse.....	58
a) Le réajustement des poids	
b) Gestion des données	
c) Les models statistiques	

CHAPITRE IV : RESULTATS, DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	64
4.1.1. Le poids à la naissance.....	65

4.1.2. Le poids à 3 mois.....	72
4.1.3. Le poids au sevrage.....	75
4.1.4. Les poids à 12 et à 18 mois.....	82
4.1.5. Les poids à 24 et à 36 mois.....	95
4.2. LES GAINS MOYENS QUOTIDIENS (G.M.Q.).....	98
4.2.1. Le gain moyen quotidien de la naissance au sevrage (GMQNS).	98
4.2.2. Le gain moyen quotidien du sevrage à 12 mois.....	104
4.2.3. Les gains moyens quotidiens de 12 mois à 24 mois et de 24 mois à 36 mois	107
4.3. RECOMMANDATIONS.....	113
4.3.1. Tenue des fichiers individuels des animaux.....	113
4.3.2. Le poids à la naissance.....	113
4.3.3. La saison de monte.....	113
4.3.4. Le sevrage.....	114
CONCLUSION.....	117
ANNEXE.....	119
BIBLIOGRAPHIE.....	133



I N T R O D U C T I O N
=====

LE PROBLEME :

L'importance de l'élevage bovin dans le plateau de l' Adamaoua à cause de son climat favorable est l'une des raisons pour lesquelles l'Etat camerounais a mis en place un programme d'amélioration génétique des races bovines dans ce plateau.

C'est aussi dans ce cadre que des sommes énormes ont été investies pour le développement de la recherche animale en général, et l'introduction dans l'Adamaoua des taureaux Brahman Américains en particulier.

Beaucoup de travaux ont été réalisés pour l'amélioration des performances de la race locale Goudali et des croisés WAKWA. Cependant aucun résultat d'analyse quantitative ne permet à l'heure actuelle d'apprécier les progrès obtenus et d'identifier les contraintes à l'amélioration de la productivité des troupeaux. L'analyse des facteurs influant sur la productivité pondérale des zébus Goudali et WAKWA est sans doute l'un des moyens permettant non seulement de déterminer ces contraintes mais aussi d'identifier les priorités en ce qui concerne la recherche pour l'amélioration de la performance des bovins de l'Adamaoua.

OBJECTIFS :

L'Objectif global de ce travail est de quantifier les effets des facteurs de l'environnement sur les paramètres de la croissance des zébus WAKWA et Goudali élevés à la Station Zootechnique de Wakwa (S.Z.W), afin d'identifier les contraintes et proposer une gestion judicieuse des troupeaux.

.../...

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
AGRICULTURES DE SAHAR
BIBLIOTHEQUE

Les objectifs immédiats consistent à :

1°) - Quantifier les paramètres de croissance de 2 races de bovins à viande (Races Goudali et WAKWA) élevés à la Station Zootechnique de Wakwa,

2°) - Tester les effets de facteurs de l'environnement sur les paramètres spécifiés en 1,

3°) - Comparer les performances des 2 races et proposer des mesures susceptibles d'améliorer la productivité des troupeaux.

PRESENTATION :

Le present travail est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre donne un aperçu général sur le plateau de l'Adamaoua. Le deuxième chapitre est réservé aux données bibliographiques. Les matériels et les méthodes seront traités dans le chapitre III et les résultats, discussions et recommandations dans le chapitre IV.

*

CHAPITRE I : APERCU GENERAL SUR L'ADAMAOUA
CAMEROUNAIS

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

1.1. MILIEU PHYSIQUE

L'Adamaoua est l'une des dix provinces de la République du Cameroun, pays de 475 000 km² situé en Afrique Centrale au fond du Golfe de Guinée, entre le 2ème et le 13ème degré de latitude Nord (figure 1.1).

1.1.1. SITUATION ET SOL

Le plateau de l'Adamaoua est situé dans la zone médiane du Cameroun (figure 1.2). Il est limité à l'Ouest par le Nigéria les provinces du Nord-Ouest et de l'Ouest, au Sud par les provinces du Centre et de l'Est, à l'Est par la République Centre-Africaine et au Nord par la province du Nord. La superficie de la province de l'Adamaoua est de 68 000 km².

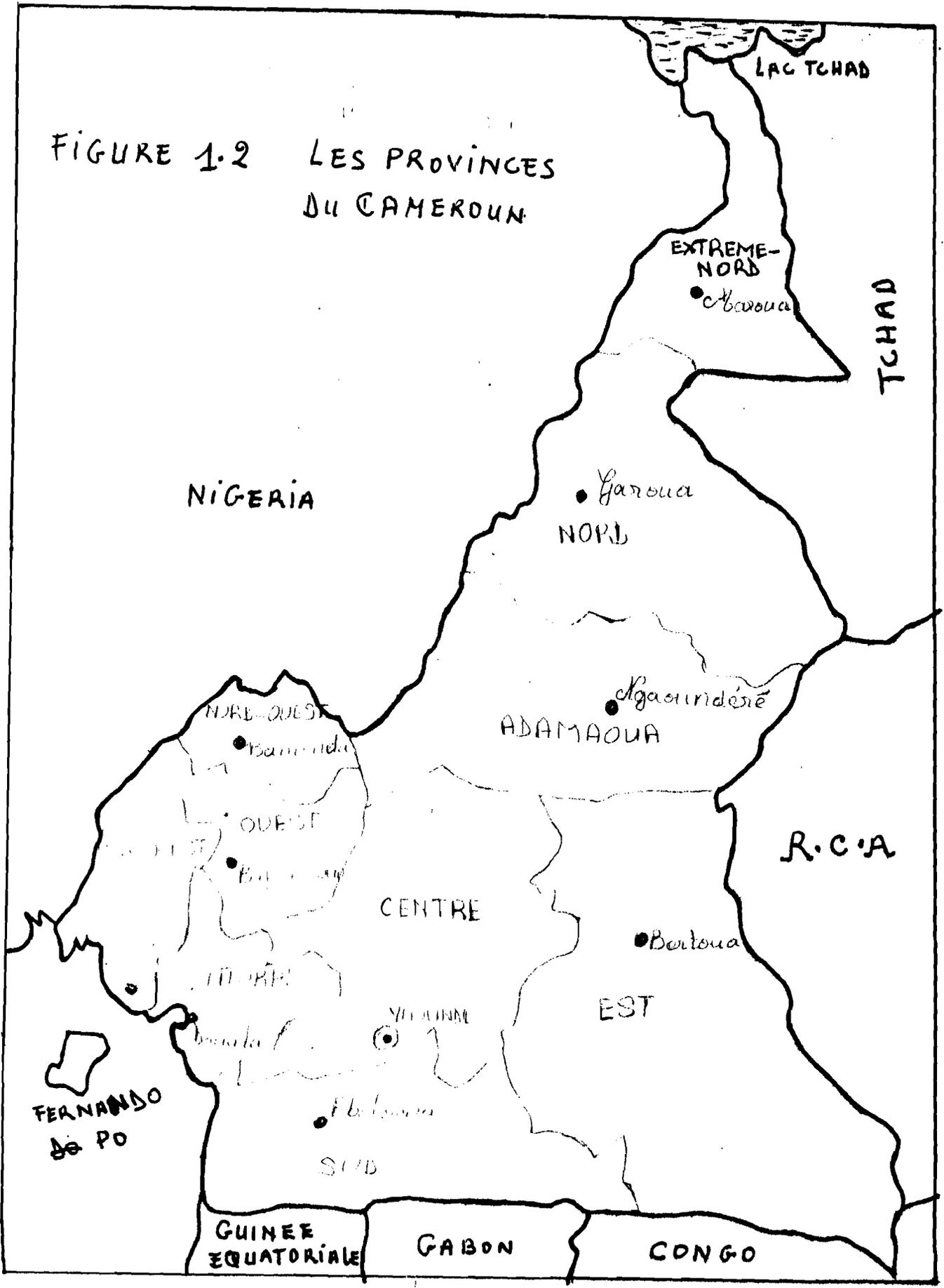
Géologiquement l'Adamaoua est caractérisé par plusieurs types de sol (26). Ce sont les sols basaltiques rouges, les sols basaltiques foncés fournissant les meilleurs pâturages, les sols hygromorphes, les zones d'épandage des cours d'eau et les marais (précieux parcours pour le bétail en saison sèche) et les sols pauvres et minces du plateau latéritique.

1.1.2. CLIMAT

Le climat est soudano-Guinéen de type montagnard.

.../...

FIGURE 1.2 LES PROVINCES DU CAMEROUN



1.1.2.1. Pluviométrie

C'est la quantité de pluies reçues pendant un temps donné. Elle est variable selon le site considéré. L'altitude intervient pour modifier les températures et renforcer les précipitations (26). Celles-ci sont généralement élevées (Tableau 1.1.).

On distingue une saison de pluies de huit mois (Mars à Novembre) avec une moyenne mensuelle supérieure ou égale à 50 mm, et une saison sèche de quatre mois sans précipitations ou avec précipitations mensuelles inférieures à 10 mm au Nord du Plateau. Au Sud il n'y a pas une véritable saison sèche où la pluviométrie est inférieure à 50 mm.

1.1.2.2. Température

Selon WALTER et ALL cités par l'Office Allemand de la Coopération IFG (26), la moyenne annuelle des températures enregistrées sur neuf ans est de 22,2 °C avec des écarts de :

- 12,9 °c pour le minimum moyen du mois le plus froid ;
- 7,7 °c pour minimum absolu (température la plus basse) ;
- 31,9 °c pour le maximum moyen du mois le plus chaud ;
- 39,1 °c pour le maximum absolu (température la plus chaude).

1.1.2.3. Humidité

L'humidité relative moyenne est de 75 % pendant la saison des pluies, 40 % en saison sèche et passe par un minimum absolu de l'ordre

.../...

MOYENNES DES PRECIPITATIONS MENSUELLES SUR 20 ANS
(1960 - 1980) SUR LE PLATEAU DE L'ADAMAOUA

S T A T I O N S	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
NGAOUNDERE - METEO 1.120 m	2	2	43	147	208	238	267	285	252	146	13	2	1.605
WAKWA 1.150 m	1	6	58	172	218	239	267	800	255	194	5	1	1.716
TIBATI 873 m	4	13	64	134	183	206	278	270	297	248	45	6	1.749
BANYO 1.027 m	6	23	85	164	218	222	282	262	283	210	84	8	1.797
MEIGANGA 1.027 m	4	9	59	113	174	196	262	249	274	211	35	5	1.592

source : IFG (26)

10 %.

1.1.3. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique est dense et ceci à cause de l'altitude et du relief accidenté. Plusieurs fleuves prennent leur source dans l'Adamaoua et parmi eux on peut citer la VINA, le MBOUM, le DJEREM, le LOUM, le FARO et DEO.

Outre ces fleuves, notons la présence de nombreux lacs poissonneux et de nombreuses sources nationnées appelées "LAORES". Ces "LAORES" sont issues des phénomènes volcaniques et auraient des qualités nutritionnelles connues des éleveurs traditionnels. Elles attirent beaucoup les animaux à cause de leur saveur saline. L'une d'elles, celle de VINA (près de NGAOUNDERE) a fait l'objet d'analyses chimiques dont les résultats sont les suivants (57) :

- Chlorure exprimé en NaCl.....	3,66 g/litre
- Calcium exprimé en mg de Cao.....	185 mg/litre
- Carbonates exprimés en mg de Co ₂ ...	2,783 mg/litre
- Magnésium exprimé en mg de MgO.....	364 mg/litre
- Sodium exprimé en mg de Na....	810 mg/litre
- Ph.....	8,3
- Traces d'oligo-éléments F ₂ , Cu, Mu, I _o	

On a pu recenser au total 19 "LAORES" dans la Province.

.../...

1.1.4. VEGETATION

Elle suit étroitement le rythme des précipitations qui diminuent du Sud au Nord. Au Sud elle est constituée par une formation forestière du type forêt claire et forêt dense avec beaucoup de ligneux et très peu ou pas de tapis herbacé. Au Nord, c'est la savane de type soudanais avec un tapis herbacé abondant. Cette savane peut être arborée, arbustive ou herbacée résultants de l'action de l'homme et notamment des feux de brousse (26). Les vallées sont occupées en grande partie par des galeries forestières dont la flore ligneuse est très riche. La végétation herbacée est essentiellement à base d'*Hyparrhenia sp*, *Loudetia kagerensis*, *Panicum phragmitoïdes*, *Sporobolus pyramidalis*, *Andropogon gayanus* et *Brachiaria sp* (52).

1.1.5. LES PÂTURAGES

Les pâturages naturels sont ceux de la savane. Ils sont composés de graminées :

Hyparrhenia sp,
Andropogon gayanus,
Imperata cylindrica
Pennisetum purpureum,
Loudetia simplex,
Panicum maximum.

et de légumineuses :

.../...

Crotalaria fumica,

Centrosema pubescens,

Pueraria sp,

Desmadium sp.

Ces légumineuses sont cependant rares en tant qu'espèces fourragères. Le bétail dispose aussi d'un pâturage "aérien" constitué par le feuillage (jeunes pousses et jeunes feuilles tendres) de certaines espèces ligneuses très appréciées en saison sèche (52). Certaines espèces les plus appréciées figurent au tableau 1.2. Ces ligneux peuvent fournir des quantités importantes de matières vertes en saison défavorable.

TABEAU 1.2.

NOMS D'ESPECES	FAMILLES	LOCALISATION
<i>Brauhinia thonninii</i>	Cesalpiniacées	Savane
<i>Bridelia ferruginea</i>	Euphorbiacées	Savane, Galerie
<i>Bridelia nideluisis</i>	Euphorbiacées	Galerie
<i>Bridelia speciosa</i>	Euphorbiacées	Galerie
<i>Cussonia</i>	Ataliacées	Savane
<i>Daniella oliveri</i>	Cesalpiniacées	Savane
<i>Ficus thoningii</i>	Moracées	Savane
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiacées	Savane
<i>Phyllanthus muellenanus</i>	Euphorbiacées	Savane

Source : PIOT (1969)

1.1.6. LES FEUX DE BROUSSE

La mise à feu de la végétation pendant la saison sèche est une pratique courante en Adamaoua. Les éleveurs cherchent par ces feux de brousse à lutter contre les ligneux mais surtout à détruire l'herbe sèche sur pied non pâturée pour permettre une nouvelle pousse. Mais ces feux allumés souvent en désordre ont des effets néfastes (57) :

- élimination d'une quantité importante de fourrage ;
- mise à nu du sol ;
- élimination des espèces annuelles ;
- incendies des villages.

1.2. LES DIFFERENTS GROUPES ETHNIQUES DE L'ADAMAOUA

L'Adamaoua considéré comme le Cameroun en miniature, compte plusieurs groupes ethniques. Certains d'entre eux, dominants par le nombre d'individus qu'ils comptent, sont dits de base. Ils sont principalement :

- au Nord et à l'Ouest les MBOUM et les DOUROU ;
- au Centre les FOULBE ;
- au Sud les BAYA et
- à l'Est les MBORORO.

D'autres ethnies s'y ajoutent mais en nombre d'individus moins important. Ce sont les KOUTINE, les PAPE, les SARI, les TIKAR, les HAOUSSA, les BORNOUAN.

.../...

1.3. L'ELEVAGE

1.3.1. EFFECTIF BOVIN

Zone d'élevage par excellence, l'Adamaoua comptait déjà en 1985 1.250.000 têtes de bétail (tableau 1.3.), soit à peu près les 35 % de l'effectif national Camerounais (46). C'est donc à juste titre qu'on qualifie l'Adamaoua de Grenier de l'élevage du Cameroun. Les effectifs rapportés peuvent sous-estimer la taille réelle du cheptel bovin de la région étant donné qu'ils sont obtenus pendant la campagne de vaccination antipestique et que la plupart des éleveurs n'amènent pas le nombre exact de leurs animaux au cours de cette vaccination. Seul un recensement pastoral pourra faire ressortir l'effectif réel.

TABLEAU 1.3.

Province	Effectif (unité de tête)	P.100 par rapport au cheptel total
Extrême Nord	932.252	26,17
Nord	506.314	14,21
Adamaoua	1.253.236	35,19
Est	176.350	5
Centre	37.295	1,04
Sud	120	0,03
Littoral	5.166	0,14
Ouest	183.000	5,1
Nord-Ouest	466,900	13,11
Sud-Ouest	9.370	0,26
Total	3.561.00	100

Source : MINEPIA (1985)

1.3.2. LES ELEVEURS TRADITIONNELS

Ce sont les Foulbés, les Mbororo mais également certaines populations d'agriculteurs qui de nos jours adonnent de plus en plus à l'élevage en associant les deux activités. Ces éleveurs traditionnels pratiquent l'élevage villageois avec ses trois modes à savoir le nomadisme, la transhumance et l'élevage sédentaire.

1.3.3. LE NOMADISME

C'est un système traditionnel d'élevage basé sur un ensemble de déplacements anarchiques entrepris par certains pasteurs accompagnés de leurs troupeaux. Ces déplacements sont dictés par la recherche de l'herbe mais surtout par la convenance et le mode de vie de ceux qui le pratiquent. Le nomadisme est pratiqué dans l'Adamaoua par les éleveurs Mbororo. Ce mode d'élevage ne favorise ni le contrôle sanitaire, ni l'encadrement technique de ses artisans.

1.3.4. L'ELEVAGE SEDENTAIRE

Il est pratiqué par la majorité des éleveurs Peuhls et est caractérisé par l'utilisation des vastes surfaces. Il n'existe pas de norme de répartition des troupeaux et les déplacements ne répondent à aucune règle précise. Par rapport au nomadisme ce mode présente quelques avantages. Il peut conduire progressivement à l'élevage sédentaire, l'entretien et la gestion des troupeaux est plus facile notamment en ce qui concerne le suivi, l'application des méthodes modernes d'élevage et la vaccination. Cependant en saison sèche, ce mode d'élevage est confronté au manque de pâturage, d'où la conduite orientée vers la transhumance.

1.3.5. LA TRANSHUMANCE

Dans la transhumance on utilise essentiellement le pâturage naturel comme source d'alimentation des animaux. Pendant la saison des pluies, les troupeaux restent sur leur sur leur pâturage d'attaché et exploitent l'herbe naturelle en quantité et en qualité suffisantes. La transhumance s'effectue généralement pendant la saison sèche en direction des zones disposant encore d'herbe. Cette transhumance peut être précoce ou plus tardive selon la date des dernières pluies de l'année. Dans l'Adamaoua, deux phases caractérisent cette transhumance (26) :

- une première phase de déplacements vers les zones basses et humides, les vallées des rivières, les prairies marécageuses où l'herbe est encore fraîche. En même temps mis à feu de la végétation dans les autres zones où le climat est rude et l'herbe est desséchée.
- une seconde phase de remontée vers les zones précédemment brûlées en vue d'une exploitation des repousses. Cette seconde phase correspond à la période la plus dure, car les animaux se concentrent dans des zones de repousses provoquant leur épuisement.

1.3.6. L'ELEVAGE MODERNE

A côté du système traditionnel et ses trois variantes, se développe dans l'Adamaoua un autre type d'élevage dit moderne. Cet élevage moderne est représenté par les ranches d'état et les ranches privés.

a) Ranch d'Etat du Faro

Le Ranch d'Etat de Faro dirigé par la SODEPA (Société de Développement

des Produits Animaux), est le plus important. Il compte environ 8 000 têtes de bétail sur 35 000 hectares. Ce ranch utilise des techniques modernes de gestion des troupeaux. Selon BANIBÉ (1988), ce ranch s'intéresse à la culture fourragère (et cultive depuis 1986 20 ha de terrain en *Brachiaria*). Le ranch de Faro exploite essentiellement des zébus Mbororo et Goudali. Les animaux sont mis en quarantaine avant leur introduction dans les troupeaux. Chaque troupeau est confié à un berger rémunéré par l'Etat.

b) Ranches privés

Les ranches privés voient leur nombre augmenter d'année en année. SINGONG'NE (1984) dans une étude du ranching Camerounais en Adamaoua en a dénombré 14. Selon le même auteur, la plupart de ces ranches privés ont été mis en place grâce au crédit du Fond National de Développement Rural (FONADER).

1.3.7. TAILLE ET COMPOSITION DES TROUPEAUX

La taille des troupeaux en élevage traditionnel varie selon le groupe des éleveurs. Chez les Peuhls la taille moyenne est de 60 à 80 têtes (Boutrais cité par Mohamadou 1985). Cette taille dépasse la centaine chez les Mbororo.

Quant à la composition des troupeaux, les mâles entiers sont en règle générale nombreux de même que les castrés. Ces deux groupes avoisinent les 40 % du troupeau (tableau 1.4.).

.../...

TABLEAU 1.4.

COMPOSITION DES TROUPEAUX EN FONCTION
DU MODE D'ELEVAGE DANS L'ADAMAOUA

REPARTITION	ELEVAGE TRADITIONNEL	RANCHING
<u>Selon le sexe</u>		
. Femelles	64,2 p. 100	88,5 p. 100
. Mâles	22,6 p. 100	9,7 p. 100
. Castrés	13,2 p. 100	1,8 p. 100
<u>Selon le groupe d'âge</u>		
. 1 an	22,6 p. 100	21,8 p. 100
. 1 - 3 ans	32,6 p. 100	20,1 p. 100
. 3 ans	44,8 p. 100	58,1 p. 100

Source : SINGONG'NE (1984)

CHAPITRE II : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

2.1. RAPPELS ETHNOLOGIQUES SUR LES RACES GOUDALI ET WAKWA

La Station Zootechnique de Wakwa sur laquelle porte cette étude élève principalement deux races bovines zébues. Ce sont le zébu Peuhl de l'Adamaoua, et une race issue de son croisement avec le BRAHMAN Américain.

2.1.1. LE ZEBU PEUHL DE L'ADAMAOUA

a) Synonymie :

Plusieurs termes sont utilisés pour sa dénomination :

- ZEBU FOULBE de l'ADAMAOUA (LHOSTE 1969)
- ZEBU PEUHL DE L'ADAMAOUA (FAO 1957)
- ZEBU POULFOULI (BRANKARERT 1968)
- ZEBU GOUDALI

Actuellement, le terme GOUDALI est le plus accepté et le plus utilisé dans la région. Notons qu'il existe 3 variétés de cette race ZEBU :

- variété BANYO
- variété YOLA
- variété NGAOUNDERE

b) Caractères morphologiques :

Le ZEBU PEUHL de l'Adamaoua est un bovin de taille moyenne avec un profil convexe. Sa tête est longue et étroite avec un chignon effacé.

.../...

Les cornes sont courtes à moyennement développées avec une pointe fine rejetée vers l'arrière. L'encolure est courte, plate avec un fanon peu à moyennement développé. Le dos est rectiligne, légèrement plongeant vers l'avant. Les membres sont fins et dressés. La queue longue est terminée par un important toupillon. La bosse est flasque, tendant à retomber sur les côtés. La robe la plus répandue est la pie-rouge, avec la couleur rouge continue sur le dos, devient tachetée sur le flanc, tandis que le bas ventre est blanc.

c) Aptitudes :

C'est un animal généralement docile dont la principale aptitude est bouchère. Mais nous parlerons également de l'aptitude laitière qui fait actuellement l'objet de croisement avec des races exotiques pour son amélioration. Sur le plan boucher, le ZEBU PEUHL de l'Adamaoua présente un bon développement musculaire et une très bonne faculté d'engraissement cités par de nombreux auteurs dont LHOSTE (1973). On rencontre couramment et en milieu traditionnel des animaux faisant 400 kg à 450 kg de poids vifs. Des cas exceptionnels de 700 kg à 800 kg ont été cités et consignés au tableau suivant :

NOMBRE	POIDS VIF (kg)	CARCASSE PANTELANIE	RENDEMENT BRUT (%)
		TOTAL (D + G)	
1	730	447 (220 + 227)	61,2
2	770	461 (218 + 243)	59,3
3	810	484 (241 + 243)	59,7
Moyenne	772,4	464	60

Source : LHOSTE (1973)

.../...

En ce qui concerne la production laitière, elle fait l'objet d'un programme d'amélioration par croisement avec les races exotiques au C.R.Z. (Centre de Recherche Zootechnique) de WAKWA. Selon MBAH et MESSINA (relatés dans "Performance of HOLSTEINS, JERSEY and their zebucrosse in Cameroun : preliminary results") les résultats sont satisfaisants avec les sujets croisés qui sont aptes à la vulgarisation en matière de production laitière. Celle des GOUDALI était très faible, à peine suffisante pour l'alimentation du veau jusqu'au sevrage. Elle est en moyenne de 0,5 litre pour une durée de lactation de 168 jours seulement (voir tableau 2 - 2).

TYPE GENETIQUE	PRODUCTION LAITIERE (litre)	DUREE DE LACTATION (j)	TAUX DE MORTALITE DE LA NAISSANCE A 36 MOIS
HOLSTEIN	3,544	283	35,9
HOLSTEIN x GOUDALI	1,574	256	11,8
GOUDALI	0,499	168	4,3

Source : rapport d'activités annuel I.R.Z.W. (27)

2.1.2. LE ZEBU WAKWA

C'est un type génétique nouveau pure produit de la Station Zootechnique de WAKWA (S.Z.W.)

a) Obtention de la race : le croisement entre BRAHMAN et GOUDALI

La race WAKWA est obtenue par croisement des femelles GOUDALI avec les mâles ZEBU BRAHMAN. Au départ de l'opération, vers les années 1950, le croisement

.../...

se faisait par monte naturelle grâce aux taureaux BRAHMAN importés des U.S.A. Actuellement, il se fait par I.A. de femelles GOUDALI grâce à de la semence BRAHMAN importée des U.S.A. Le croisement donne des individus de 1 ère génération appelés PREWAKWA (tableau 2.3.). Puis après une sélection, les PREWAKWA sont croisés entre eux pour donner les WAKWA. C'est à ce niveau que la sélection est sévère car on observe souvent un net retour au sang GOUDALI (60) et (61). Cette sélection vise à fixer le type d'individu défini par le HERD BOOK de WAKWA qui détermine le standard de la race. Les animaux correspondant au type de standard défini par le HERD BOOK y sont inscrits à l'âge de 3 ans.

Tableau 2 - 3 : Obtention de la race WAKWA à la S.Z.W.

<p>STADE I</p> <p>Observation :</p> <p>Se fait par insémination artificielle depuis la disparition du dernier taureau BRAHMAN en 1963</p>	<p>⇒ <u>croisement de 1 ère génération</u></p> <p><u>BRAHMAN</u> ♂ x <u>GOUDALI</u> ♀</p> <p>PREWAKWA ♂ et ♀</p>
<p>STADE II</p>	<p>⇒ <u>Croisement de 2 ème génération</u></p> <p>PREWAKWA ♂ x PREWAKWA ♀</p> <p>WAKWA ♂ et ♀</p>
<p>STADE III</p>	<p>⇒ Sélection des WAKWA et fixation de la race</p>

Source : Source personnelle : Adapté de (60) - (61)

b) Evolution de la population métisse BRAHMAN

Les chiffres présentés sont tirés des différents rapports annuels de I.E.M.V.T. de WAKWA et du rapport annuel de l'I.R.Z. (Institut de Recherche Zootechnique de WAKWA) (57).

Tableau 2. - 6. : Evolution globale des effectifs demi-sang
BRAHMAN de 1954 à 1980

ANNEE	EFFECTIFS	ANNEE	EFFECTIFS	ANNEE	EFFECTIFS
1954	219	1965	800	1976	-
1955	413	1966	872	-	-
1956	725	1967	838	1977	537
1957	887	1969	834	1978	547
1958	975	1970	774	-	-
1959	1 114	1971	795	1979	516
1960	1 284	1972	799	1980	500
1961	1 372	1973	846	-	-
1962	1 280	1974	698	-	-
1963	1 085	1975	-	-	-
1964	883	-	-	-	-

.../...

Il ressort du tableau 2.4 que la population métisse BRAHMAN a augmenté régulièrement jusqu'en 1961, puis commence une longue période de décroissance jusqu'en 1965 pour se stabiliser à 800 têtes. Cette baisse régulière était due à la Dermatophilose qui a frappé sévèrement ces métis entre 1961 à 1965. Puis commence une deuxième baisse du nombre due cette fois à la mise en place du programme de sélection du ZEBU FOULBE démarré en 1966.

c) Aire de diffusion

La race WAKWA pure produit de la Station Zootechnique de WAKWA est actuellement dans le cadre du programme de vulgarisation de la S.Z.W., diffusée dans le milieu traditionnel. En dehors de la Station, on peut trouver partout dans l'Adamaoua des individus WAKWA issus de cette diffusion. Mais notons que cette diffusion reste encore discrète et très peu perceptible.

d) Caractéristiques du ZEBU WAKWA

Elles sont très voisines de la race mère GOUDALI que ce soit sur le plan morphologique ou des aptitudes bouchères et laitières.

On reconnaît le WAKWA par sa robe (variable mais) presque toujours uniforme avec des accentuations des couleurs aux extrémités, au cou et aux membres se délayant progressivement dans la teinte principale.

Ses oreilles rappellent celles du BRAHMAN (largeur) la bosse est oblongue et de taille légèrement supérieure au GOUDALI.

.../...

2.2. LES PARAMETRES DE LA CROISSANCE

L'étude des paramètres de la croissance pondérale de bovins et des facteurs qui l'influencent a été faite par de nombreux chercheurs de part le monde. La bibliographie dans ce domaine est donc bien fournie. Mais, dans notre revue bibliographique, nous présentons sommairement quelques résultats obtenus çà et là tout en insistant sur ceux obtenus en Afrique sur des races zébues vivant dans des conditions environnementales et ayant des performances voisines des zébus WAKWA et GOUDALI.

2.2.1. IMPORTANCE DE LA CROISSANCE EN ELEVAGE BOVIN

La croissance est considérée comme un phénomène important en matière d'élevage de bovins. En effet, elle détermine la productivité ultérieure de l'animal. Or, en élevage extensif et semi-extensif, cette croissance est très dépendante des conditions de l'environnement. Ces conditions de l'environnement rudes chez nous en Afrique sub-saharienne, engendrent de fréquentes interactions génotype x milieu. L'évolution pondérale des animaux procure des éléments précieux pour la compréhension de système de production animale. Elle permet notamment l'identification des périodes critiques ainsi que les contraintes et les facteurs limitant la production des troupeaux.

2.2.2. LE POIDS A LA NAISSANCE

2.2.2.1. Importance

Le poids à la naissance a fait l'objet dans la littérature, de plus de travaux qu'aucun autre caractère. Et ceci à cause de son importance :

.../...

- c'est la première mesure qui peut être enregistrée avec précision ;
- le poids à la naissance est relativement héritable ;
- c'est un bon indicateur de la croissance d'un animal ;
- il existe selon BERTRAN et COLL (1976) une corrélation de nature phénotypique mais positive, entre le faible poids à la naissance et la viabilité des veaux chez le ZEBU BRAHMAN.

2.2.2.2. Facteurs influençant le poids à la naissance

Plusieurs facteurs influencent le poids à la naissance. Ils peuvent être regroupés en facteurs génétiques et en facteurs non génétiques (environnementaux). Dans cette étude, seuls des facteurs de l'environnement seront considérés. Il n'y aura pas de référence à certains autres facteurs de nature génétique.

Il a été noté depuis longtemps que les veaux mâles sont significativement plus lourds à la naissance que les veaux femelles. Plusieurs auteurs (WAGENAAR et COLL. 1988 ; ALIM. 1964 ; MWANDOTTO 1981) l'ont rapporté.

ABASSA 1984 analysant le poids à la naissance de 553 veaux de race COBRA nés à DAHRA (SENEGAL) notait que le sexe du veau avait une influence significative ($P < 0,01$) sur le poids à la naissance, avec une supériorité des mâles (26,44 kg) de 1,61 sur les femelles (24,76 kg). Dans le même ordre d'idée, DAWSON et PHILLIPS (1947) établissaient la supériorité des mâles sur les femelles. Ils montraient en même temps que les veaux les plus lourds à la naissance avaient tendance à atteindre le poids au sevrage et à l'abattage à un âge moins grand. MWANDOTTO (1981) trouvait le même résultat sur le ZEBU SHORTHORN de l'Afrique de l'Est avec une supériorité de 1,28 kg (6 %) des mâles sur les femelles ($P < 0,05$).

Tous ces résultats ne font que confirmer ceux obtenus par ALIM (1964) qui analysait alors le poids à la naissance de 275 veaux KENEMA nés au SOUDAN entre 1951 et 1959. En effet, ALIM (1964) trouvait que les mâles étaient en moyenne supérieurs aux femelles. Notons que beaucoup d'autres chercheurs ont constaté cette supériorité des mâles sur les femelles (KOCH et ALL. 1959 ; A. FALL 1982 ; BURRIS et BLUNN 1952 ; DANUSOURY 1963). L'effet du génotype sur le poids à la naissance a été signalé par plusieurs auteurs dont MWANDOTTO (1981) qui travaillait sur le ZEBU SHORTHORN de l'Afrique de l'Est et ses produits de croisement avec le SAHIWAL et le BORAN. Il montrait en effet que le croisement améliorait le poids à la naissance de 1,85 kg respectivement. Sur ce même zébu Est Africain, MPIRI (1989) trouvait un poids à la naissance de 17,3 kg et de 25,4 kg chez les veaux BORAN de TANZANIE. La supériorité des veaux croisés sur les veaux de race pure originale a été également notée par MORSY et COLL (1984) ; VIJ et BASU (1986) ; SINGH et COLL (1986). Pour SINGH et COLL (1987), le niveau de métissage influence le poids à la naissance. En INDE, VIJ et BASU (1986) rapportent un poids à la naissance de 17,88 kg pour le ZEBU BOS indiens. Notons toutefois que des résultats contraires à ceux que nous venons de citer sur le génotype et son effet sur le poids à la naissance ont été relatés. En effet, GREGORY et COLL (1950), GAINES et COLL 1966 n'ont pas trouvé une influence significative du génotype du veau sur leur poids à la naissance.

Le mois de naissance a un effet significatif sur le poids à la naissance. Selon ABASSA (1984), les veaux COBRA montrent une variation de poids à la naissance en fonction du mois de naissance : les veaux nés en Septembre avaient en effet 27,37 kg alors que les veaux les plus lourds sont nés pendant la saison des pluies. Cette observation est en accord avec celle faite par

BRETRAN (1976) sur des zébus dans des conditions tropicales. En effet, selon BERTRAN (1976) les veaux BRAHMAN nés pendant la saison sèche sont plus légers que ceux nés pendant la saison pluvieuse. Des résultats analogues ont été trouvés par MWANDOTTO (1981) sur des zébus Est Africain à KIBOKO (KENYA). Pour MWANDOTTO, cette influence du mois de naissance sur le poids à la naissance, est liée au cycle des précipitations qui jouent un rôle important sur la quantité et la qualité du fourrage destiné aux animaux. De ce fait, les années où le poids à la naissance est bas sont celles qui ont connu des précipitations en dessous de la moyenne. Les veaux sont donc d'autant plus lourds que les conditions alimentaires sont bonnes en fin de gestation.

L'année de naissance a un effet significatif sur le poids à la naissance (ABASSA 1984 ; WAGENAAR 1988 ; TRAIL J.C.M. et COLL 1983 ; AMAN et COLL 1985 ; SINGH 1986 ; SHARMA et COLL 1976 ; FALL 1982). Pour FALL et COLL 1982, l'année de naissance avait un effet significatif sur tous les poids à tous les âges types (excepté à 15 mois). Même résultat pour TRAIL et COLL (1983) qui trouvent un effet significatif de l'année sur tous les paramètres étudiés. Il ajoute que cet effet était prévisible du fait de l'importante variabilité du disponible fourrager. L'effet significatif de l'âge physiologique de la mère sur le poids à la naissance du veau a été rapporté par BURRIS et BLUNN (1952) qui notaient que les vaches n'obtenaient des veaux d'un poids maximum à la naissance qu'à partir de 10 ans. D'autres chercheurs travaillant sur l'influence de l'âge de la mère sur le poids à la naissance, ont en général tous conclu que le poids à la naissance des veaux augmentait avec l'âge de la mère jusqu'à ce que les vaches atteignent 6 à 8 ans (BURRIS et BLUNN 1952)

.../...

Selon WILSON (1969), les vaches âgées de 6 à 9 ans produisent les veaux les plus lourds que dans le cas de jeunes vaches ou de très vieilles vaches (plus de 9 ans). Mêmes résultats ont été trouvés par MWANDOTTO (1981) sur les veaux KIBOKO au KENYA. En effet, l'auteur montre que l'effet de l'âge de la mère est significatif, et que les veaux nés de mères âgées de 2 à 3 ans et de 8 ans et au delà, étaient plus légers à la naissance que ceux nés des mères âgées de 6 à 7 ans. En d'autres termes, le poids à la naissance augmentait avec l'âge de la mère jusqu'à 6 à 7 ans puis déclinait. Pour ABASSA, l'âge de la mère avait un effet sur le poids à la naissance de tous les veaux et sur le veaux femelles, mais n'avait aucun effet significatif sur le poids à la naissance des veaux mâles.

L'absence d'effet de l'âge de la mère sur le poids à la naissance a été toutefois cité par certains auteurs : (SINGH et ALL 1970 ; THONN 1974).

Pour TONN (1974), l'âge de la mère n'avait pas d'effet sur le poids à la naissance. Ces résultats s'expliquent par les conditions écologiques défavorables au ranch qui servait de centre d'étude. Il semble que le degré d'influence de l'âge de la mère sur le poids à la naissance dépend des conditions locales de production.

En ce qui concerne le numéro de vêlage, VENGE (1948) trouvait que les veaux nés d'un premier vêlage pesaient 8 à 12 % de moins que ceux nés vaches adultes. Mêmes résultats par FALL (1982) qui travaillait sur les vaches NDAMA à KOLDA, montrait que pour cette race, le poids à la naissance des veaux nés de vaches primipares est inférieurs au poids moyen des veaux issus des autres groupes de partirution.

... / ...

Le troupeau a en effet sur le poids à la naissance. Selon TRAIL J.C.M. (1983), étudiant les bovins BORAN en TANZANIE, trouvait un effet significatif de l'emplacement des animaux dans le ranch sur le poids à la naissance. En effet, selon cet auteur, les poids à la naissance sont supérieurs dans certains secteurs du ranch. WAGENAAR et COLL (1988) ont trouvé le même résultat sur des bovins dans le delta intérieur du NIGER au MALI.

2.2.3. LE POIDS AU SEVRAGE

2.2.3.1. Importance

Selon plusieurs auteurs dont WILSON (1969), un poids supérieur à l'époque de sevrage est en partie la conséquence de l'aptitude de la mère à l'allaitement, c'est également en partie la conséquence de l'aptitude du jeune bovin à faire usage des plantes broutées avant le sevrage : c'est la supériorité métabolique qui se trouve être aussi un caractère héréditaire. SHELBY et COLL (1963) notaient que le poids au sevrage constitue une prévision de la valeur d'élevage pour le poids final que le poids à la naissance. Ce poids constitue donc un important guide de sélection.

2.2.3.2. Facteurs qui l'influencent

Sont pratiquement les mêmes que ceux influençant le poids à la naissance.

La supériorité des mâles a été relatée par plusieurs auteurs. RAGAB et EL SALAM (1962) rapportent une différence hautement significative au sevrage, en faveur des veaux mâles pour le bétail EGYPTIEN. Ces résultats

.../...

confirment ceux obtenus par KOCH et COLL en 1959. En revanche NEVILLE (1962) trouvait que les Bovillons n'étaient pas significativement plus lourds que les génisses au sevrage (à 4 mois), mais qu'ils devenaient significativement plus lourds à 8 mois. Il montre qu'en plus de cela, les veaux qui étaient nés lourds à la naissance, étaient aussi les plus lourds au sevrage. FALL (1982) trouve une influence du sexe à tous les âges de la naissance à 30 mois au C.R.Z. de KOLDA. SAWYER, BOCARD et OLOUFA (1948) trouvaient que les génisses dans des conditions extensives défavorables étaient plus lourdes au sevrage que les taurillons mais cette différence n'était pas significative.

En ce qui concerne le génotype, TRAIL et COLL (1983) travaillant sur les bovins BORAN en TANZANIE, rapportaient un poids au sevrage de 132,2 kg avec une supériorité des mâles sur les femelles. De même ABASSA (1984) sur les GOBRA au SENEGAL, rapportait un poids au sevrage de 114,03 kg chez les mâles alors qu'il n'était que de 104,3 kg chez les femelles. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par BRETRAN (1976).

L'effet significatif du mois de naissance et de l'année de naissance sur le poids au sevrage a été rapporté par ABASSA (1984); TRAIL et COLL (1983). Pour TRAIL et COLL (1983), la saison et le mois ont un effet significatif sur tous les paramètres mais, l'effet est moins marqué sur le poids à la naissance le poids au sevrage et le G.M.Q. post - sevrage. Quant à ABASSA (1984) les poids les plus lourds provenaient des veaux nés pendant les années sèches (sauf dans le cas où l'année est extrêmement sèche). Ces résultats selon ABASSA (1984) supposent que malgré l'abondance de fourrage en saison de pluies, les animaux sont exposés aux infestations parasitaires. Des résultats analogues ont été reportés par PLEASE et KOGER (1967).

L'âge de la mère a un effet significatif sur le poids au sevrage.

Selon ABASSA (1984), les veaux les plus lourds au sevrage étaient nés de vaches âgées de 4 à 10 ans. Ceus les plus légers au sevrage étaient nés de femelles de 11 à 12 ans. Selon le même auteur, concluant les résultats ci-dessus énumérés, une politique de réforme de vaches âgées de 10 ans et au-delà peut être une des nombreuses alternatives d'amélioration de la productivité des bovins au centre de DAHRA.

2.2.4. GAIN QUOTIDIEN MOYEN (G.M.Q.)

2.2.4.1. Importance

L'aptitude à croître rapidement est l'un des caractères importants du point de vue économique en matière d'élevage de bovins à viande (GREGORY 1950). Plusieurs raisons ont été avancées par l'auteur pour étayer cette affirmation :

- d'abord parce que d'une part il y a une corrélation génétique élevée entre le G.M.Q. après sevrage et l'économie des gains. D'autre part beaucoup de coûts de production sont évalués par unité de temps ou par unité de tête,

- enfin, parce que lorsqu'on abat à poids constant les animaux à croissance rapide sont plus jeunes à l'abattage (moins de perte de temps et d'argent).

2.2.4.2. Facteurs qui l'influencent

En ce qui concerne le sexe, beaucoup d'auteurs n'ont pas trouvé une différence significative entre la croissance des veaux mâles et des veaux femelles (KABUGA et COLL 1983).

.../...

Cependant, LHOSTE 19568 ; BERTRAN 1976 ; PLANCHENAUHT et COLL 1986 ; AMAND et COLL 1985) montraient que les mâles étaient supérieurs aux femelles du point de vue de la croissance. WAGENAAR constatait également un effet significatif du sexe sur la croissance après un an.

Le génotype a un effet sur la croissance. En effet, COUCHMAN et COLL (1983) montraient que le G.M.Q. des veaux croisés *BOS INDICUS* x *BOS TAURUS* en NOUVELLE GUINEE peut atteindre 0,7 kg/j dans les 7 premiers mois. En SIERRA LEONE, CAREW et COLL 1986, ont constaté que les croisés SAHIWAL et NDAMA ont des performances supérieures à celles de chacune des races mères.

L'influence de la saison de naissance sur le G.M.Q. a été rapporté par COUCHMAN en NOUVELLE GUINEE. En effet, il notait un G.M.Q. supérieur pour les veaux nés pendant la saison des pluies ($0,79 \pm 0,02$ kg/j). Il concluait que cette supériorité était due à la disponibilité de fourrage en saison de pluies. Mêmes résultats constatés par PULLAN(1980) au NIGERIA sur le ZEBU FULANI du plateau de JOS.

2.3. LES POIDS A 12 MOIS ET A 18 MOIS

L'effet significatif du mois de naissance, de l'âge de la mère et du sexe sur ces poids a été rapporté par ABASSA (1984). Selon FALL (1982), le numéro de vêlage a un effet significatif sur tous les poids de 3 mois à 18 mois.

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

3.1. MATERIEL

3.1.1. LE MILIEU D'ETUDE : la Station Zootechnique de WAKWA (S.Z.W.)

a) Historique

Créée en 1934, la Station Zootechnique de Wakwa avait pour objectif

- l'importation des reproducteurs de race Manbeliarde en vue de production des sujets améliorés par croisement continue avec la race locale,
- la diffusion dans le milieu traditionnel local de métis obtenus.

Mais après des tentatives infructueuses de diffusion du sang Manbeliard, on s'est tourné vers l'importation du zébu Brahman Américain. C'est le point de départ de l'opération Brahman en 1952, dont l'objectif était le même que précédemment. La S.Z.W devait donc créer une race ainsi issue du croisement entre le Brahman et le zébu GOUDALI locale. La race ainsi réée devant être plus performante que la race locale après une sélection rigoureuse. Enfin, cette nouvelle race fera l'objet d'une grande diffusion en vue d'améliorer le cheptel local.

La Station Zootechnique de WAKWA s'est assignée aussi l'objectif d'encadrement des éleveurs traditionnels en matière d'élevage.

En 1950 - 1952, les premiers métis demi-sang Brahman sont nés. On les appela les "Pré-Wakwa".

En 1954, l'accouplement entre les pré-wakwa a donné lieu à la naissance d'individus de race WAKWA.

.../...

Plus tard, en 1964 et parallèlement à cet opération "Brahman", on a mis en place un important troupeau d'animaux de race locale en provenance du secteur traditionnel, et devant servir de support à l'opération. Ces animaux devaient faire aussi l'objet d'une sélection rigoureuse en vue d'une amélioration des performances de la race.

En 1963, avec la disparition du dernier taureau de race Brahman, on s'est alors tourné vers l'importation de la semence Brahman. Actuellement, l'opération est au stade de vulgarisation.

b) Situation et données physiques

La Station Zootechnique de Wakwa est située à environ 10 Km de NGAOUNDERE, chef lieu de la province de l'Adamaoua, sur la route NGAOUNDERE-MEIGANGA. Elle couvre une superficie de 2 000 ha avec une topographie légèrement ondulée, sur une altitude d'environ 1.200 m (figure 3.1.).

c) Le Sol

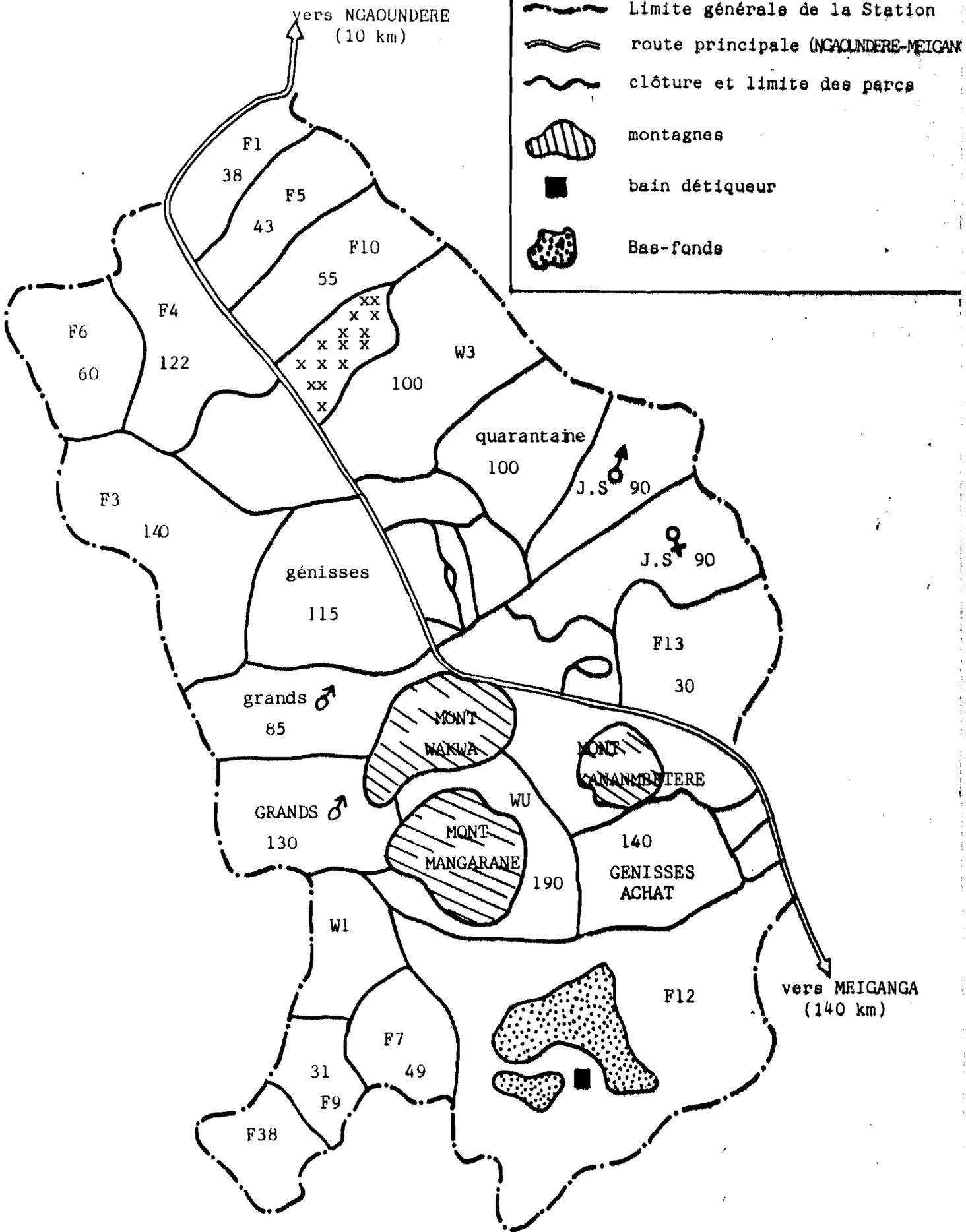
Il existe trois formations pédologiques importantes dans la S.Z.W (48). Ce sont les sols rouges évolués sur basalte ancien les sols granitiques et les sols foncés sur basalte ancien.

d) Le climat

Le climat a les mêmes caractéristiques que le climat général de la partie Nord de l'Adamaoua, mais à Wakwa, il y a une saison sèche de 4 mois (de Novembre à Février). Le tableau 3.1. donne les précipitations

.../...

FIGURE 3.1. : S.Z.W. - PARCS ET TROUPEAUX



Source : S.Z.W.

Echelle 1/50 000 1 cm = 500 m

TABLEAU 3.1.

**MOYENNE DES PLUVIOMETRIES D'HUMIDITE
ET DE TEMPERATURE A WAKWA**

M O I S	PLUVIOMETRIE (mm)	TEMPERATURE (° C)	HUMIDITE %
JANVIER	0,2	20,1	47,8
FEVRIER	1,2	22,1	47,2
MARS	18,2	23,9	51,6
AVRIL	128,8	24,4	68,1
MAI	195,1	23,3	77,0
JUIN	224,0	22,1	80,2
JUILLET	325,6	21,5	82,0
AOÛT	286,5	21,7	81,5
SEPTEMBRE	239,4	21,9	79,4
OCTOBRE	107,2	22,3	74,8
NOVEMBRE	6,6	20,6	65,2
DECEMBRE	0,0	19,9	53,2

obtenue en neuf ans par la Station météorologique de NGAOUNDERE-AEROPORT, située à environ 10 km de la S.Z.W.

e) Les infrastructures

La Station Zootechnique de Wakwa dispose d'une infrastructure de base mise en place depuis 1950 et qui a été complétée et aménagée grâce à des investissements nouveaux entre 1969 (60) et 1970 (61). On peut citer entre autres infrastructures 2 000 ha de terre servant de pâturage naturel, 2 corrals, 2 bains détiqueurs, 500 km de clôture, 1 lazaret, des abreuvoirs pour les animaux, 2 bâtiments administratifs, un bâtiment technique.

3.1.2. MATERIEL ANIMAL

La Station Zootechnique de wakwa exploite essentiellement la race zébu GOUDALI et le zébu WAKWA.

a) Troupeaux et conduite d'élevage

A la Station Zootechnique de wakwa, les animaux sont répartis en troupeaux selon les catégories d'âge, de sexe et de race (figure 2.1.). Le nombre moyen de têtes par troupeau est d'environ 50. Chaque troupeau occupe un parc précis qui porte son nom. On a pu dénombrer 20 troupeaux avec un effectif total de 1 400 têtes (tableau 3.1.). Chaque troupeau est gardé par un berger qui habite généralement dans le parc.

La constitution des troupeaux se fait après chaque opération de sélection qui a lieu en Juin. On distingue deux types de troupeaux : des troupeaux de reproduction et des troupeaux d'élevage.

.../...

Les troupeaux de reproduction sont au nombre de 15 et sont constitués uniquement de femelles reproductrices. Les troupeaux d'élevage sont constitués de reproducteurs mâles de réserve, des mâles, des femelles de remplacement et des jeunes sevrés.

b) Alimentation des animaux

Les animaux de la Station Zootechnique de Wakwa exploitent exclusivement le pâturage naturel à l'intérieur de leur parc. Cette exploitation des parcours naturels connaît de nos jours un certain nombre de problèmes (60) :

- en saison sèche, l'herbe sèche, et lignifiée, perd une grande partie de sa valeur alimentaire et du coup, les parcours naturels ne couvrent plus les besoins des animaux, d'où les pertes de poids observées

- les parcs sont envahis par des espèces végétales non appetées telles que le MIMOSA ;

- les feux de brousse souvent provoqués volontairement par les bergers eux-mêmes et de façon désordonnée, détruisent les parcours.

Pour pallier à cette insuffisance de pâturage en saison sèche, un programme alimentaire de supplémentation et de complémentation a été mis au point. Ce programme consiste à la distribution de tourteaux de coton et de foin à certains animaux dont le parc est en mauvais état à l'adjonction de sel dans l'eau d'abreuvement et à l'utilisation des pierres à lécher.

c) Reproduction

A la Station Zootechnique de Wakwa, la reproduction est contrôlée. Il y a une saison de monte permettant le regroupement des naissances au moment le plus favorable de l'année (saison de pluies). Elle s'étale du mois de Juin où sont introduits les taureaux dans les troupeaux de reproductrices au mois d'Octobre où on les retire. On met en général un seul taureau par troupeau de reproductrices de 50 à 60 têtes (tableau 3.1.). En dehors des troupeaux F_{11} ET F_1 destinés à l'insémination artificielle, tous les autres troupeaux de reproductrices FOULBE et WAKWA obéissent à cette modalité.

La saison de naissance s'étale de Mars à Août soit six mois. Cependant, beaucoup de veaux sont nés hors saison et sont en général de père inconnu. Cette situation est regrettable puisque la plupart des veaux de père inconnu sont réformés. Elle est due au fait que certains taureaux traversent la barrière qui les sépare des femelles et parviennent à rejoindre celles-ci en dehors de la saison de monte. Ceci se traduit par un étalement des naissances durant toute l'année comme l'indique le tableau 3.2.

d) Sevrage - Marquage

Le sevrage s'effectue à temps constant à 8 mois. Chaque mois, les veaux ayant atteint l'âge de sevrage sont recensés et sevrés en même temps. Les veaux sevrés sont immédiatement marqués au fer rouge au niveau de la cuisse droite. Les jeunes sevrés et marqués sont alors confiés au responsable du troupeau des jeunes sevrés.

.../...

**RECAPITULATIF ET REPARTITION DES
ANIMAUX PAR TROUPEAU AU 30/06/88**

TROUPEAUX	VACHES	VEAUX SOUS MERE	TAUREAUX	TOTAL
F1 (IA)	50	19	2	81
F2	50	24	1	75
F3	50	5	1	56
F4	49	27	1	77
F5 (IA)	50	1	1	52
F6	50	6	1	57
F7	50	29	1	78
F10	50	21	1	72
F11 (IA)	48	20	1	69
F12	11	6	1	18
F13	53	2	1	56
S/T	561	171	12	744
W1	38	21	1	60
W2	41	18	1	60
W3	40	18	1	59
S/T	119	57	3	179
J.S.0	-	-	-	67
J.S.0 ₊	-	-	-	63
GENISSES	-	-	-	100
GM et J.M.	-	-	-	148
REFORMES	-	-	-	110
TOTAL				1 411

Source : Rapport SZW (1987-1988)

TABLEAU 3.2.

REPARTITION MENSUELLE DES NAISSANCES
PENDANT L'EXERCICE 87 / 88

Mois Génotype sexe	FOULBE			WAKWA		
	♂	♀	TOTAL	♂	♀	TOTAL
Juillet	10	16	26	4	3	7
Août	7	9	16	1	-	1
Septembre	8	9	17	3	3	6
Octobre	6	2	8	3	-	3
Novembre	3	4	7	1	1	2
Décembre	6	3	9	2	2	4
Janvier	2	2	4	1	3	4
Février	6	1	7	3	1	4
Mars	8	8	16	4	4	8
Avril	23	29	52	20	2	22
Mai	12	6	18	10	5	15
Juin	3	4	7	3	1	4
TOTAL	94	95	187	55	25	80

Source : Rapport annuel 1988 S.Z.W.

3.1.3. SITUATION SANITAIRE A LA S.Z.W.

Les différents rapports annuels d'activité de la station (rapport 1974, 1985, 1988), signalent l'existence de nombreuses entités pathologiques d'origines diverses (parasitaire, bactérienne, virale), mais également l'existence de nombreux cas d'accidents, d'envenimation ophibienne et surtout l'apparition d'une affection nouvelle communément appelée le Syndrome "Ventre Penché".

3.1.3.1. Parasitoses internes

Elles sont nombreuses mais comme pour la plupart des maladies, le diagnostic de confirmation est rarement effectué et on les confond généralement les unes aux autres. On signale principalement l'existence de la Babesiose, de la Trypanosomiase, de la Fasciolose et de la cysticercose.

a) La Babesiose

Transmise en général par des insectes hématophages tels les tiques. Elle se caractérise cliniquement par des troubles généraux avec hyperthermie, des signes de l'homolyse et des troubles meningo-encephalitiques. Selon MBAH cité par MOHAMADOU (1985) Elle était à l'origine de 30 p.100 des mortalités à la Station. Néanmoins les récents rapports ne signalent pas l'existence de cette maladie.

b) La Trypanosomiase

C'est l'un des principaux problèmes de l'élevage dans l'Adamaoua.

.../...

Mais en station, si elle est signalée, elle reste encore discrète. C'est l'élevage transhumant qui souffre le plus de cette pathologie.

c) Autres parasites internes

Ce sont la Fasciolose, la Cysticerose, l'Echinococose signalées et sont encore importantes malgré un traitement antiparasitaire interne régulièrement entrepris. Elles sont en général des découvertes lors d'abattages d'urgence ou de réforme. C'est ainsi que durant l'exercice 1987 - 1988, on a recueilli les résultats suivants suivants consignés dans le tableau 3.3.

TABLEAU 3.3.

CAS D'OXYUROSE, D'ECHINOCOLOSE, DE CYSTICERCOSE
ET DE DISTOMATOSE PENDANT L'EXERCICE
1987 - 1988

PATHOLOGIE	NOMBRE DE CAS OBSERVES
DISTOMATOSE	33
CYSTICERCOSE	1
ECHINOCOLOSE	2
OXYUROSE	1

Source : Rapport annuel 1988 S.Z.W.

.../...

3.1.3.2. LA DERMATOPHILOSE

Affection redoutable, la dermatophilose constitue le problème sanitaire majeur à la S.Z.W. Elle se caractérise cliniquement par l'apparition de croûtes sur les différentes parties du corps et conduit l'animal atteint progressivement vers un état d'amaigrissement, voire de cachexie et de mort. Elle est favorisée par la piqûre des tiques et les écorchures. On a observé 17 cas de Dermatophilose dont 3 cas mortels pendant l'exercice 1987 - 1988.

Les WAKWA sont plus sensibles à la maladie que les animaux de race locale. De nombreuses observations ont montré que le zébu Brahman et ses croisés sont plus sensibles à la Dermatophilose. Cette maladie était à l'origine de la disparition prématurée des taureaux Brahman importés des U.S.A. Des observations faites par LHOSTE et DUMAS et citées par RAYMOND (57) sur la sensibilité du zébu Brahman et les produits de son croisement sont consignés au tableau 3.4. D'après ces études, seuls les individus un quart de sang Brahman ont un comportement proche de la race mère locale vis à vis de la Dermatophilose.

3.1.3.3. Maladies virales et bactériennes

Elles sont nombreuses et fréquentes dans la région, mais occasionnent peu de pertes en station car contrôlées par le biais de la vaccination et des interventions ponctuelles. C'est le cas de la peste bovine, de la fièvre aphteuse, des charbons symptomatiques et bactériens, de la Brucellose.

.../...

TABLEAU 3.4.

**SENSIBILITE DU BRAHMAN ET SES METIS
A LA DERMATOPHILOSE AU CAMEROUN ET MADAGASCAR**

DEGRE DE SANG BRAHMAN	STATION D'OBSERVATION			
	CAMEROUN (Wakwa)		MADAGASCAR	
	Effectif atteint	Proportion (p.100)	Effectif atteint	Proportion (p.100)
Brahman pur	32/45	71	32/61	54,4
3/4 Brahman	non observé		70/136	51,4
1/2 Brahman	332/966	34,4	non observé	
1/4 Brahman	-	5	non observé	
Zébu local	-	5	-	6

Source : RAYMOND (57)

3.1.3.4. Le Syndrome "ventre penché" (V.P.)

C'est une affection récemment apparue dans la station et dans quelques localités environnantes comme DIBI où des cas de "ventre penché" auraient été observés. Le "V.P." se manifeste par une déviation latérale gauche ou droite de l'abdomen. L'animal atteint garde cependant une santé parfaite, se reproduit et se déplace sans difficulté. Les vaches "V.P." doivent cependant être surveillées au moment de la parturition, car si elles se couchent sur le côté dévié, il s'en suit une difficulté de velage pouvant entraîner sa mort et celle du veau. On compte actuellement une vingtaine de V.P. à la S.Z.W. Les veaux issus de mères V.P. peuvent avoir une conformation normale. Mieux, ces veaux ont le plus souvent une croissance bonne et un bon état général. Tous les veaux issus de mère V.P. n'ont pas le "Syndrome", alors que certains veaux issus de mère et de père normaux développent le "Syndrome" pendant la phase de croissance.

3.1.3.5. Les soins préventifs

a) Le déparasitage externe

Le déparasitage externe s'effectue dans le cadre de la lutte contre les tiques et la prévention contre la dermatophilose. On utilise un bain détiqueur et le rythme est de deux passages par semaine en saison des pluies, et une seule fois en saison sèche.

b) Le déparasitage interne

Le déparasitage interne est réalisé systématiquement sur tous les

.../...

animaux (61). Il s'effectue au début et à la fin de la saison pluvieuse.

c) Vaccination

La vaccination s'effectue chaque année et elle concerne la peste bovine, le P.P.CB, la Pastereullose, et le Charbon Symptomatique. Cette vaccination se fait à l'aide de vaccins préparés localement par le Laboratoire National Vétérinaire (LANARET) de BOKLE (au nord du Cameroun).

3.1.3. LE RELEVÉ DES DONNÉES SUR LA PRODUCTION

Les données recueillies concernaient 1 202 observations sur des veaux nés dans la période comprise entre 1972 à 1978. Les performances de production sont représentées par les poids à la naissance, au sevrage, à 12 mois, à 24 mois et à 36 mois. Les dates respectives des pesées ont été également considérées. Une grande partie de ces données a été éliminée à cause du manque d'information sur l'un des poids à âge type, sur le rang de naissance ou sur le génotype. Le tableau 3.5. donne le nombre initial des données recueillies, le nombre de données éliminées et le nombre final retenu pour l'analyse.

TABLEAU 3.5.

NOMBRE D'OBSERVATIONS INITIALES ET FINALES
UTILISEES DANS CETTE ANALYSE

	NOMBRE D'OBSERVATIONS		
	INITIALES	ELIMINEES	FINALES
Poids à la naissance	1 120	595	525
Poids à 3 mois	1 102	577	525
Poids au sevrage	1 082	556	525
Poids à 12 mois	1 038	516	525
Poids à 18 mois	1 005	480	525
Poids à 24 mois	938	413	525
Poids à 36 mois	757	232	525

3.2. METHODES

3.2.1. COLLECTE DES DONNEES

C'est l'Institut de Recherches Zootechniques (I.R.Z.) de WAKWA qui s'occupe de la collecte des données sur la production et la reproduction des animaux de la S.Z.W.

A la naissance, les veaux étaient systématiquement pesés. Cette pesée n'est plus effectuée faute de bascule, mais également par manque de volonté de la part des chercheurs concernés. Une fois pesés, les veaux recevaient un numéro provisoire porté sur une boucle d'oreille en matière plastique. En même temps on enregistre le numéro du troupeau, celui du père, de la mère du veau dans le fichier individuel du veau concerné. Ce fichier individuel mentionne également la race du veau, les mouvements subit par le veau au sein de la S.Z.W. Le numéro définitif se fait au fer rouge sur la cuisse droite, immédiatement après le sevrage. Le rythme des autres pesées est mensuel et concerne tous les animaux de la Station Zootechnique de WAKWA.

3.2.2. PREPARATION DES DONNEES

Pour étudier les paramètres de production, un fichier a été établi pour chaque animal. Ce fichier (tableau 3.6.) tient compte du numero, de la date de naissance, du sexe, du génotype et du rang de naissance du veau. Les poids à la naissance, au sevrage, à 12 mois, à 18 mois, à 24 mois et à 36 mois, et les dates respectives des pesées ont été également pris en considération dans le fichier.

3.2.3. METHODES D'ANALYSE

Les observations ont été introduites dans l'ordinateur OLIVETTI M₂₄ de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de DAKAR.

a) Le réajustement des poids

Pour l'analyse de la variance des poids à âge type, le réajustement de ces poids en fonction des dates de pesées a été nécessaire. Ces réajustements ont été effectués selon la formule :

$$P_{3A} = \frac{P_{18} - P_{SEV}}{D_{18} - D_{SEV}} \cdot 304,22 \text{ j} + P_{SEVA}$$

$$P_{SEVA} = \frac{P_{SEV} - P_{NAI}}{D_{SEV} - D_{NEVA}} \cdot 243,34 \text{ j} + P_{NAI}$$

$$P_{12} = \frac{P_{12} - P_{SEV}}{D_{12} - D_{SEV}} \cdot 122 \text{ j} + P_{SEVA}$$

.../...

$$P_{18A} = \frac{P_{18} - P_{SEV}}{D_{18} - D_{SEV}} \cdot 304,22 \text{ j} + P_{SEVA}$$

$$P_{24A} = \frac{P_{24} - P_{SEV}}{D_{24} - D_{SEVA}} \cdot 487 \text{ j} + P_{SEVA}$$

où :

- PSEVA = poids au sevrage réajusté
- P12A = poids à 12 mois réajusté
- DSEV = date de sevrage
- PNAI = poids naissance
- P12 = poids à 12 mois
- DNVEAU = date de naissance du veau
- D12 = date de pesée à 12 mois

b) Gestion des données

Les techniques habituelles d'élaboration et de traitement statistiques des données ont permis d'effectuer de nombreuses analyses préliminaires tenant compte de plusieurs facteurs de variation et de nombreuses interactions entre ces facteurs. Tous les facteurs et interactions à effet non significatif ont été éliminés. Les années 1977 et 1978 ont été regroupées dans une même classe. Il en est de même des mois de Juillet, Août et Septembre et des rangs de naissance 8, 9, 10 et 11.

.../...

c) Les modèles statistiques

Pour l'analyse des poids à âge type, le modèle statistique fixe utilisé est le suivant :

$$Y_{ijklmnr} = U + S_i + G_j + X_k + B_l + A_m + P_r + E_{ijkl.m.nr}$$

où :

$Y_{ijklmnr}$ = chacun des poids à la naissance, au sevrage, à 12 mois, à 18 mois, à 24 mois et à 36 mois.

U = effet fixe commun à toutes les variables indépendantes.

S_i = effet fixe i du sexe du veau

G_j = effet fixe j du génotype

X_k = effet fixe k du mois de naissance

B_l = effet fixe l de l'année de naissance

A_m = effet fixe m du troupeau

P_r = effet fixe r du rang de naissance

$E_{ijklmnr}$ = effets résiduels propres au veau r . $E \sim N (0, \sigma^2)$

Pour l'analyse des gains de poids journalier, le modèle suivant a été utilisé :

$$Y_{ijkl} = U + S_i + G_j + X_k + B_l + E_{ijkl}$$

.../...

Y_{ijkl} = chacun des GMQ de la naissance au sevrage, du sevrage à 12 Mois, de 12 mois à 24 mois et de 24 mois à 36 mois.

U = effet fixe commun à toutes les variables indépendantes.

S_i = effet fixe i du sexe

G_j = effet fixe j du génotype

X_k = effet fixe k du mois de naissance

B_l = effet fixe l de l'année de naissance

La mise en oeuvre du matériel et méthodes ci-dessus définis, a permis d'obtenir les résultats, discussions et recommandations consignés au chapitre suivant.

CHAPITRE IV : RESULTATS, DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Une valeur Y est dite dépendante lorsqu'elle est fonction d'un ou de plusieurs facteurs. Ces derniers sont dits indépendants et constituent les sources de variation de Y .

Dans l'analyse de variance par la méthode de moindres carrés, l'effet pondéré de chaque facteur indépendant sur Y est testé et quantifié. Si P est le seuil de signification du test et α le coefficient de sécurité (représentant la probabilité de se tromper) P est égal à $1 - \alpha$ soit la probabilité de se tromper. La valeur de P est généralement fixée à l'avance et constitue la limite supérieure du risque qui peut être 5 p.100, 1 p.100, ou 0,1 p.100.

Si P est inférieur à 0,05, 0,01 ou 0,001, on dit que l'effet observé est respectivement significatif, très significatif ou hautement significatif. La moyenne des moindres carrés sera appelée moyenne (M.C.) dans le reste de ce travail.

Pour l'analyse de variance des poids à âge type, les facteurs de variation considérés dans le modèle statistique sont le sexe, le génotype, le troupeau, le mois et l'année de naissance. Le rang de naissance n'a eu aucun effet significatif, donc ne sera pas pris en compte lors de l'analyse des résultats. Les analyses de variance et l'influence de ces différentes sources de variation intéressent le poids à la naissance, à 3 mois, au sevrage, à 12 mois, à 18 mois, à 24 mois et à 36 mois.

.../...

Pour l'analyse des gains moyens quotidiens (G.M.Q.), les facteurs rang de naissance, troupeau, âge au sevrage, n'ont pas eu d'effet significatif. Ils ont donc été écartés du modèle statistique. Les facteurs considérés dans ce modèle statistique sont le sexe, le génotype, le mois et l'année de naissance. Les analyses de variance et l'influence de ces facteurs de variation intéressent les G.M.Q. de la naissance au sevrage, du sevrage à 12 mois, de 12 mois à 24 mois et de 24 mois à 36 mois.

4.1.1. LE POIDS A LA NAISSANCE

Les résultats de l'analyse de variance et les moyennes M.C., sont consignés dans les tableaux 4.1., 4.2., 4.3. Les facteurs de variation considérés sont le génotype, le sexe, le troupeau, le mois, l'année de naissance et l'interaction génotype x troupeau.

La moyenne générale (M.C.) du poids à la naissance est de $24,60 \pm 0,21$ kg pour les deux génotypes confondus.

Effet du génotype

Le génotype influence beaucoup ($P < 0,001$), le poids à la naissance. La moyenne des poids à la naissance des veaux WAKWA ($25,33 \pm 0,27$ kg) est supérieure de 1,46 kg à celle des GOUDALI ($23,87 \pm 0,27$ kg). Des résultats similaires ont été obtenus par de nombreux autres dont MWANDOTTO (1981). Ce dernier analysant le poids à la naissance des veaux zébus SHORTHORN d'Afrique de l'Est, et des veaux issus du croisement entre le SHORTHORN avec le BORAN et le SAHIWAL. Il concluait que le croisement améliorait le poids à la naissance du zébu SHORTHORN de 1,02 kg et de 1,85 kg respectivement.

TABLEAU 4.1.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A LA NAISSANCE

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	19.9033
Génotype	1	194.861 ***
Troupeau	6	40.670 ***
Mois de naissance	4	13.164
Année de naissance	5	54.981 ***
Rang de naissance	6	6.908
Génotype x sexe	1	102
Génotype x Troupeau	6	43.834 ***
Variation Résiduelle	494	10.5172

*** = P < 0,001
 ** = P < 0,01
 * = P < 0,05

TABLEAU 4.2.

**INFLUENCE DU GENOTYPE ET DE L'ANNEE DE
NAISSANCE SUR LE POIDS A LA NAISSANCE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	24,60	24,60 ± 0,21
<u>GENOTYPE</u>			
WAKWA	209	0,73	25,33 ± 0,27
GOUDALI	316	- 0,73	23,87 ± 0,27
<u>ANNEE DE NAISSANCE</u>			
1972	127	1,09	25,70 ± 0,35
1973	94	0,35	24,96 ± 0,36
1974	37	- 0,24	24,35 ± 0,58
1975	109	0,23	24,83 ± 0,35
1976	60	- 0,07	24,53 ± 0,46
1977-1978	98	- 1,35	23,25 ± 0,37

Effet de l'interaction génotype x troupeau

L'interaction génotype x troupeau a beaucoup d'effet ($P < 0,001$) sur le poids à la naissance. La moyenne générale des poids à la naissance la plus élevée ($28,27 \pm 0,89$ kg) est obtenue dans le troupeau 7 des PREWAKWA. La moyenne la plus basse, ($22,67 \pm 0,67$ kg) est obtenue dans le troupeau WAKWA 3. Les veaux les plus lourds à la naissance sont ceux issus de père et de mère PREWAKWA, c'est à dire les veaux WAKWA de première génération. Le tableau 4.3. Indique qu'au sein du génotype GOUNDALI, les veaux les plus lourds sont nés dans le troupeau F₁ et F₃ ($24,63 \pm 0,73$ et $24,28 \pm 0,50$ kg). Cet effet significatif du troupeau serait imputable aux variations de productivité fouragère selon le parc de la Station Zootechnique de WAKWA (33) et à celles des soins apportés aux animaux par les bergers des différents parcs. Des résultats similaires sont décrits par TRAIL (69) selon lequel, le poids à la naissance des bovins BORAN en Tanzanie varie avec l'emplacement des animaux.

Effets de l'année de naissance

L'année de naissance a une influence considérable ($P < 0,01$) sur le poids à la naissance. L'année 1972 enregistre les poids à la naissance les plus élevés ($25,70 \pm 0,35$ kg) et les années 1977-1978 enregistrent les poids les moins élevés ($23,25 \pm 0,37$ kg). La différence entre les deux extrêmes est de 2,45 kg. Cet effet significatif de l'année de naissance serait imputable aux variations annuelles de précipitations.

Effets du sexe du veau

Le sexe n'affecte pas le poids à la naissance, néanmoins, les résultats du tableau A.1. montrent que les veaux mâles ($24,81 \pm 0,28$ kg) semblent être

.../...

TABLEAU 4.3.

**INFLUENCE DE L'INTERACTION GENOTYPE x TROUPEAU
SUR LE POIDS A LA NAISSANCE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	24,60	24,60 \pm 0,21
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	- 0,30	25,49 \pm 0,59
W ₂	28	- 0,11	24,49 \pm 0,64
W ₃	24	- 1,53	22,67 \pm 0,67
W ₄	46	0,31	25,59 \pm 0,50
W ₅	32	- 0,03	24,81 \pm 0,60
W ₆	14	1,44	28,27 \pm 0,89
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	0,30	24,63 \pm 0,73
F ₂	28	0,11	23,26 \pm 0,65
F ₃	49	1,53	24,28 \pm 0,50
F ₄	34	- 0,31	23,49 \pm 0,58
F ₅	23	0,03	23,41 \pm 0,71
F ₆	26	- 0,22	24,09 \pm 0,66
F ₇	135	- 1,44	23,92 \pm 0,32

TABLEAU 4.4.

**CORRELATIONS PHENOTYPIQUES ENTRE
LES DIFFERENTS POIDS A AGE TYPE**

POIDS A AGE TYPE	POIDS A 3 MOIS	POIDS AU SEVRAGE	POIDS A 12 MOIS	POIDS A 18 MOIS	POIDS A 24 MOIS	POIDS A 36 MOIS
Poids à la naissance	0,12	0,06	0,12	0,07	0,15	0,12
Poids à 3 mois		0,44	0,41	0,27	0,26	0,24
Poids au sevrage			0,72	0,56	0,35	0,27
Poids à 12 mois				0,66	0,58	0,55
Poids à 18 mois					0,62	0,43
Poids à 24 mois						0,62

supérieurs de 0,42 kg aux femelles ($24,39 \pm 0,24$ kg). Notons que plusieurs Auteurs (WAGENAAR et COLI. 1988) ; ABASSA 1984 ; et MWANDOTTO 1981) ont trouvé un effet significatif du sexe du veau sur le poids à la naissance.

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance reflète en partie les variations de la qualité et de la quantité de fourrage. Dans la présente étude, le mois de naissance n'a pas d'effet significatif sur le poids à la naissance. Néanmoins, le tableau A.1. semble montrer que les poids les plus élevés à la naissance sont ceux des veaux nés en Juin ($25,18 \pm 0,52$ kg). Ceux les plus bas sont issus des veaux nés en Mars ($24,12 \pm 0,42$ kg). Les poids à la naissance semblent augmenter progressivement entre les deux extrêmes. En d'autres, les veaux sont d'autant plus lourds que les conditions alimentaires sont bonnes en fin de gestation.

Les corrélations phénotypiques

Les corrélations phénotypiques entre les différents poids à âge type sont toutes positives (tableau 4.4.). Les corrélations phénotypiques entre le poids à la naissance et chacun des poids à 3 mois, au sevrage, à 12 mois, à 18 mois, à 24 mois et à 36 mois, sont respectivement de 0,12, 0,06, 0,12, 0,07, 0,15, et 0,12. Ces résultats sont très faibles comparés à ceux rapportés par ABASSA (1984) et BELTRAN (1976). Selon le tableau 4.4., les corrélations les plus élevées sont de 0,72 entre le poids au sevrage et le poids à 12 mois, 0,58 entre le poids à 12 mois et le poids à 24 mois, 0,66 entre le poids à 12 mois et le poids à 18 mois. Ces résultats confirment le fait que les poids à âge type les plus proches sont fortement corrélés

.../...

4.1.2. LE POIDS A 3 MOIS

Les résultats d'analyse de variance sont consignés dans le tableau 4.5.

La moyenne générale (MC) du poids à 3 mois est de $92,73 \pm 1,16$ kg (tableau 4.6.)

Effet du sexe

Le sexe affecte considérablement ($P < 0,001$) le poids des veaux à 3 mois. En effet, les mâles présentent à 3 mois un poids ($97,29 \pm 1,53$) supérieur à celui des femelles ($88,17 \pm 1,32$ kg). La supériorité des mâles sur les femelles à 3 mois d'âge a été également citée par FALL (1982) qui travaillait sur les bovins au C.R.Z. de Kolda (SENEGAL).

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance influe beaucoup ($P < 0,001$) sur le poids à 3 Mois. Les poids les plus élevés sont obtenus en 1976 ($102,28 \pm 2,53$ kg). Ceux les plus bas en 1975 ($89,28 \pm 1,89$ kg). Cette supériorité des veaux nés en 1976 peut s'expliquer par une pluviométrie supérieure à la moyenne au cours de l'année 1976. En effet, la lactation des vaches dépend de la pousse de l'herbe qui est étroitement liée aux précipitations.

Effet du génotype

Le génotype n'a pas d'influence significative sur le poids à 3 mois. Néanmoins, le tableau A.3. indique une légère supériorité des individus WAKWA ($93,69 \pm 1,46$ kg) sur les GOUDALI ($91,77 \pm 1,50$ kg).

.../...

TABLEAU 4. 5.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A TROIS MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	9364,079 ***
Génotype	1	332,562
Troupeau	6	419,210
Mois de naissance	4	327,282
Année de naissance	5	1521,323 ***
Rang de naissance	6	202,157
Génotype x Sexe	1	457
Génotype x Troupeau		
Variation résiduelle	494	307,590

*** = $p < 0,001$

** = $p < 0,01$

* = $p < 0,05$

TABLEAU 4.6.

INFLUENCE DU SEXE ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 3 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	92,73	92,73 ± 1,76
<u>SEXE</u>			
- Mâle	226	4,56	97,29 ± 1,53
- Femelle	299	- 4,56	88,17 ± 1,32
<u>ANNEE DE NAISSANCE</u>			
1972	127	- 0,43	92,29 ± 1,92
1973	94	- 0,95	91,78 ± 1,95
1974	37	- 5,42	87,30 ± 3,18
1975	109	- 3,44	89,28 ± 1,89
1976	60	9,54	102,28 ± 2,53
1977-1978	97	0,72	93,45 ± 2,01

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance n'a pas d'effet significatif sur le poids à 3 mois. Mais le tableau A.3. indique que les poids à 3 mois les plus élevés semblent être obtenus en Avril ($94,71 \pm 1,47$ kg) et ceux les plus bas sont obtenus en Juin ($91,67 \pm 2,82$ kg).

Effet de l'interaction entre le sexe et le génotype

L'interaction entre le sexe et le génotype n'a pas d'influence sur le poids à la naissance. Mais le tableau A.4. semble indiquer une légère supériorité des WAKWA mâles ($97,69 \pm 2,05$ kg) sur les WAKWA femelles ($96,89 \pm 1,99$ kg). On note également une légère supériorité des GOUDALI mâles ($89,69 \pm 1,80$ kg) sur les femelles ($86,66 \pm 1,68$).

4.1.3. LE POIDS AU SEVRAGE

Les sources de variation du poids au sevrage figurent au tableau 4.7. La moyenne générale (M.C.) du poids au sevrage est de $156,75 \pm 1,35$ kg (Tableau 4.8.)

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance a en effet considérable ($P < 0,001$) sur le poids au sevrage. Les veaux nés en Mars ($175,39 \pm 2,63$ kg) sont les plus lourds au sevrage. Les poids baissent ensuite régulièrement jusqu'aux mois de Juillet Août et Septembre où les performances les moins élevées ($138,99 \pm 2,87$ kg)

.../...

TABLEAU 4.7.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS AU SEVRAGE

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS	
Sexe	1	21.498,647	***
Génotype	1	13.036,576	***
Troupeau	6	1.119,284	*
Mois de naissance	4	15.710,917	***
Année de naissance	5	2 074,979	***
Rang de naissance	6	195,4489	
Génotype x Sexe	1	1.597,434	*
Génotype x Troupeau	6	528,495	
Variation résiduelle	494	410,553	

*** = $p < 0,001$ ** = $p < 0,01$ * = $p < 0,05$

sont obtenues. Ceci peut être dû au fait que les veaux nés en Mars (début de saison pluvieuse) malgré leur poids léger à la naissance, bénéficient d'un environnement favorable (fourrage en quantité et qualité suffisantes) de la naissance au sevrage. En outre, le déparasitage interne systématique, en vigueur au début, au milieu et à la fin de la saison pluvieuse à la S.Z.W. leur est sûrement une mesure favorisant la croissance. Les veaux nés en Juillet-Août-Septembre) (fin de saison pluvieuse) traversent par contre des conditions défavorables de saison sèche avant leur sevrage et perdent avant le sevrage l'avantage pondéral qu'ils avaient à la naissance sur les autres veaux.

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance influence beaucoup ($P < 0,001$) sur le poids au sevrage. La moyenne au sevrage la plus élevée ($165,77 \pm 2,92$ kg) est obtenue en 1976 et est largement supérieure à la moyenne générale ($156,75 \pm 1,35$ kg). Les poids les plus bas sont obtenus en 1974 ($149,12 \pm 3,67$ kg). Cet effet hautement significatif de l'année de naissance sur le poids à la naissance serait imputable aux variations annuelles de pluviométrie et la supériorité de l'année 1976 serait due à une pluviométrie annuelle supérieure à la moyenne en 1976.

Effet du troupeau

Le troupeau affecte ($P < 0,05$) le poids au sevrage. Mais l'effet du troupeau nous paraît difficile à expliquer à cause de l'association des troupeaux WAKWA et GOUDALI dans les mêmes classes selon leur numéro. Seules les interactions du troupeau avec les autres facteurs peuvent trouver une explication.

.../...

TABLEAU 4.8.

**INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS AU SEVRAGE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	156,75	156,75 ± 1,35
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	70	18,63	175,39 ± 2,63
Avril	218	12,10	168,86 ± 1,78
Mai	133	0,83	157,58 ± 1,95
Juin	46	- 13,82	142,92 ± 3,26
Juillet-Août-Sept.	58	- 17,7	138,99 ± 2,87
<u>Année de naissance</u>			
1972	127	0,92	157,67 ± 2,22
1973	94	- 0,56	156,18 ± 2,26
1974	37	- 7,63	149,12 ± 3,67
1975	109	- 4,99	151,75 ± 2,18
1976	60	9,02	165,77 ± 2,92
1977 - 1978	98	3,25	160,00 ± 2,32

TABLEAU 4.9

**INFLUENCE DU TROUPEAU SUR LE POIDS
AU SEVRAGE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	156,75	156,75 \pm 1,35
Troupeau 1	53	- 0,56	156,19 \pm 3,02
Troupeau 2	56	- 8,70	148,04 \pm 2,98
Troupeau 3	73	1,99	158,74 \pm 2,67
Troupeau 4	80	4,84	161,59 \pm 2,50
Troupeau 5	55	- 1,61	155,13 \pm 2,99
Troupeau 6	59	2,57	159,32 \pm 2,79
Troupeau 7	149	1,46	158,21 \pm 3,05

Effet de l'interaction entre le génotype et le sexe

L'interaction génotype x sexe a un effet significatif ($P < 0,05$) sur le poids au sevrage. Le tableau 4.10 indique que les WAKWA mâles ($167,77 \pm 2,37$ kg) sont supérieurs de 8,27 kg aux femelles ($159,54 \pm 2,30$ kg) de la même race. Le dimorphisme sexuel est plus prononcé chez les individus de race GOUDALI. En effet, les mâles GOUDALI ($157,71 \pm 2,09$ kg) pèsent 15,75 kg de plus que les femelles ($141,96 \pm 1,94$ kg). Des résultats similaires relatifs au dimorphisme au sevrage, sont rapportés par ABASSA (1984) qui obtient une supériorité de 9,66 kg des mâles sur les femelles ZEBU GOBRA. NEUILLE (1962) trouvait que les bovillons ne sont pas significativement plus lourds que les génisses au sevrage (à 4 mois), mais qu'ils deviennent significativement plus lourds à 8 mois. Rappelons que le sevrage des animaux de la présente étude a été réalisé à 8 mois.

Effet de l'interaction génotype x troupeau

L'interaction entre génotype et le troupeau n'a pas d'effet significatif sur le poids au sevrage. Néanmoins, le tableau A.6. semble indiquer que les veaux nés dans le troupeau WAKWA₆ ($167,65 \pm 3,62$ kg) présentent les poids au sevrage les plus élevés. Les poids les plus bas par contre sont obtenus dans le troupeau WAKWA₂ avec $152,17 \pm 4,03$ kg).

Pour le génotype GOUDALI, les poids les plus élevés et les plus bas proviennent respectivement des troupeaux FOULBE₄ ($159,54 \pm 3,66$) et FOULBE₇ ($154,24 \pm 2,03$ kg). Ces résultats peuvent s'expliquer par la différence de productivité des parcs en fonction du sol.

.../...

TABLEAU 4.10

**INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU SEXE
SUR LE POIDS AU SEVRAGE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	156,75	156,75 ± 1,35
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 1,80	167,77 ± 2,37
- Femelle	134	1,80	159,54 ± 2,30
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	1,80	157,71 ± 2,09
- Femelle	182	- 1,80	141,96 ± 1,94

4.1.4. LES POIDS A 12 ET A 18 MOIS

L'analyse de variance du poids à 12 mois figure au tableau 4.11. et celle du poids à 18 mois au tableau 4.12.

Les moyennes générales (M.C.) des poids à 12 mois et à 18 mois sont respectivement de $162,95 \pm 1,44$ kg et $206,10 \pm 1,62$ kg).

Effet du sexe

Le sexe affecte ($P < 0,01$) le poids à 12 mois. Les mâles sont supérieurs de 15,54 kg aux femelles (tableau 4.13.) à 12 mois. La différence significative à 12 mois entre les veaux mâles et femelles est aussi signalée par KOCH et COLL (1954), RAGAB et ELSALAM (1962), ABASSA (1984). Ce dernier auteur observe une différence de 11,34 kg entre les poids à 12 mois des mâles et des femelles GOBRA en faveur des mâles, de même qu'il constate que cette différence atteint 28,28 kg à 18 mois et donc augmente avec l'âge des veaux.

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance influe ($P < 0,05$) sur le poids à 12 mois et à 18 mois ($P < 0,001$). Les veaux nés en Mars, Avril, Mai sont les plus lourds à 12 mois (tableau 4.14) et ceux nés en Mars, Avril sont les plus lourds à 18 mois (tableau 4.15). Les performances les plus élevées à 12 mois et à 18 mois sont obtenues en Mars et les plus médiocres en Juillet, Août, Septembre (tableau 4.14 et 4.15). Il apparaît que les veaux les plus lourds à 12 mois le sont toujours à 18 mois. ABASSA (1984) observe par contre que les veaux GOBRA les plus lourds à 12 mois sont les plus légers à 18 mois et inversement.

.../...

TABLEAU 4.11.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A 12 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	27.184,80 ***
Génotype	1	18.473,19 ***
Troupeau	6	1.067,73 *
Mois de naissance	4	1.469 *
Année de naissance	5	9.361 ***
Rang de naissance	6	256,08
Génotype x sexe	1	1.613,53
Génotype x troupeau	6	819,99
Variation résiduelle	494	467,05

*** - $P < 0,001$ ** - $P < 0,01$ * - $P < 0,05$

TABLEAU 4.12.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A 18 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	1.746,30 *
Génotype	1	33.173,20 ***
Troupeau	6	913,16
Mois de naissance	4	15.458,85 ***
Année de naissance	5	36.242,74 ***
Rang de naissance	6	706,63
Génotype x sexe	1	1.142,54
Génotype x troupeau	6	1.678,78 **
Variation résiduelle	494	591,47

*** = P < 0,001

** P < 0,01

* = P < 0,05

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance a un effet considérable ($P < 0,001$) sur le poids à 12 mois et à 18 mois (tableau 4.14 et 4.15). Les veaux nés en 1975 et 1976 sont les plus performants à 12 mois et à 18 mois (tableau 4.14 et 4.15). Les performances des veaux nés en 1972, 1973 et 1974 sont inférieures aux moyennes générales respectives. L'année 1976 a vu naître les veaux les plus lourds à 3 mois, au sevrage, à 12 mois et à 18 mois. Cette supériorité à différents stades de la croissance des veaux nés en 1976 serait imputable à une pluviométrie supérieure à la moyenne en 1976, mais aussi à une gestion technique plus harmonieuse survenue cette année là. Les mauvaises performances obtenues avec les veaux nés en 1974, 1973 peuvent s'expliquer par une pluviométrie inférieure à la moyenne survenue en 1974 et 1977-1978.

Effet de l'interaction génotype x troupeau

L'interaction entre le génotype et le troupeau a un effet très significatif ($P < 0,01$) sur le poids à 18 mois. Le tableau 4.17 indique qu'au sein du génotype WAKWA, les poids les plus élevés à 18 mois sont ceux des veaux nés dans le troupeau WAKWA₁ et les poids les plus faibles à 18 mois proviennent des veaux nés dans le troupeau WAKWA₇. Le tableau 4.17 montre aussi que le troupeau FOULBE₄ présente les poids à 18 mois les plus élevés ($204,99 \pm 4,40$ kg) alors que les poids les moins élevés sont issus des veaux nés dans FOULBE₂ ($185,66 \pm 4,87$ kg). Ces différences de poids selon le troupeau peuvent s'expliquer par la différence de productivité fourragère des différents parcs.

L'interaction entre le génotype et le troupeau n'a pas d'effet sur le poids à 12 mois. Le tableau A.7 semble indiquer néanmoins que les veaux les plus

.../...

TABLEAU 4.13.

INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE POIDS A 12 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE ET ECART - TYPE
Moyenne générale	525	162,95	162,95 ± 1,44
<u>SEXE</u>			
- Mâle	226	7,77	170,72 ± 1,88
- Femelle	299	- 7,77	155,18 ± 1,62
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	209	7,13	170,09 ± 1,80
- Goudali	316	- 7,13	155,82 ± 1,85

TABLEAU 4.14.

**INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 12 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	162,95	162,95 ± 1,44
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	70	6,35	169,31 ± 2,80
Avril	218	2,50	165,46 ± 1,82
Mai	133	1,40	164,36 ± 2,08
Juin	46	- 3,91	159,03 ± 3,48
Juillet-Août-Sept.	58	- 6,35	156,60 ± 3,06
<u>Année de naissance</u>			
1972	127	- 1,04	161,90 ± 2,37
1973	94	- 8,14	154,81 ± 2,41
1974	37	-19,19	143,76 ± 3,91
1975	109	7,45	170,41 ± 2,33
1976	60	20,43	183,39 ± 3,12
1977 - 1978	98	0,50	163,46 ± 2,48

TABLEAU 4.15.

INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 18 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	206,10	206,10 ± 1,62
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	70	18,42	224,53 ± 3,15
Avril	218	9,72	215,82 ± 2,05
Mai	133	- 3,85	202,25 ± 2,35
Juin	46	- 2,12	203,98 ± 3,92
Juillet-Août-Sept.	58	- 22,17	183,93 ± 3,45
<u>Année de naissance</u>			
1972	127	- 8,69	197,40 ± 2,67
1973	94	19,03	187,07 ± 2,71
1974	37	- 5,67	200,43 ± 4,40
1975	109	9,30	215,40 ± 2,62
1976	60	43,44	249,55 ± 3,51
1977 - 1978	98	- 19,34	186,76 ± 2,79

TABLEAU 4.16

INFLUENCE DU TROUPEAU SUR LE POIDS A 12 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	162,95	162,95 \pm 1,44
Troupeau 1	53	0,40	163,36 \pm 3,22
Troupeau 2	56	- 8,46	154,49 \pm 3,18
Troupeau 3	73	- 1,62	161,33 \pm 2,85
Troupeau 4	80	4,34	167,30 \pm 2,67
Troupeau 5	55	2,15	165,11 \pm 3,19
Troupeau 6	59	3,47	166,43 \pm 2,97
Troupeau 7	149	3,30	162,65 \pm 3,26

TABLEAU 4.17

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU
SUR LE POIDS A 18 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	216,10	216,10 ± 1,62
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	7,24	223,89 ± 4,43
W ₂	28	4,89	214,57 ± 4,84
W ₃	24	- 2,39	214,98 ± 5,07
W ₄	46	- 2,47	219,17 ± 3,80
W ₅	32	2,00	218,59 ± 4,50
W ₆	33	0,89	216,79 ± 4,39
W ₇	14	-10,17	201,66 ± 6,73
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	- 7,24	190,27 ± 5,54
F ₂	28	- 4,89	185,66 ± 4,87
F ₃	49	2,39	200,65 ± 3,78
F ₄	34	2,47	204,99 ± 4,40
F ₅	23	- 2,00	195,46 ± 5,34
F ₆	26	- 0,89	195,87 ± 5,00
F ₇	135	10,17	202,88 ± 2,44

lourds sont nés dans les troupeaux WAKWA₅ et WAKWA₆ et ceux les plus légers sont nés dans WAKWA₃.

4.1.5. LES POIDS A 24 ET A 36 MOIS

Les résultats de l'analyse de variance des poids à 24 mois et à 36 mois sont respectivement consignés dans les tableaux 4.18 et 4.19.

Les moyennes générales des poids à 24 mois et à 36 mois s'élèvent respectivement à $237,95 \pm 1,87$ kg et $325,26 \pm 2,41$ kg) (tableaux 4.20 et 4.21).

Quant au génotype, il a aussi un effet considérable ($P < 0,001$) sur les deux paramètres. Les veaux WAKWA sont respectivement supérieurs de 15,50 kg, 29,55 kg aux veaux GOUDALI à 24 et à 36 mois (tableaux 4.20 et 4.21).

Effet du mois et de l'année de naissance

Le mois et l'année de naissance ont beaucoup d'influence ($P < 0,001$) sur le poids à 24 mois et 36 mois. Les veaux les plus lourds à 24 mois sont également les plus lourds à 36 mois. Ces veaux sont nés en Juin, Juillet, Août et Septembre. (tableaux 4.22 et 4.23). Il apparaît que ce sont les veaux les plus légers à 12 mois et à 18 mois qui sont les plus lourds à 24 et à 36 mois. Ce phénomène ne trouve pas d'explication scientifique à notre niveau.

L'année de naissance a un effet considérable ($P < 0,001$) sur les poids à 24 mois et à 36 mois. Le poids le moins élevé à 24 mois est obtenu en 1976 ($283,30 \pm 4,06$) et le poids plus élevé à 36 mois en 1974 ($368,96 \pm 5,23$ kg)

TABLEAU 4.18

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A 24 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	20.445,00 ***
Génotype	1	58.966,16 ***
Troupeau	6	1.812,51 *
Mois de naissance	4	10.188,65 ***
Année de naissance	5	33.518,30 ***
Rang de naissance	6	852,55
Génotype x sexe	1	1.807,92
Génotype x troupeau	6	563,16
Variation résiduelle	494	790,69

*** = P < 0,001

** = P < 0,01

* = P < 0,05

TABLEAU 4.19.

ANALYSE DE VARIANCE DU POIDS A 36 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS
Sexe	1	115483,45 ***
Génotype	1	79698,67 ***
Troupeau	6	3625,55 *
Mois de naissance	4	20150,35 ***
Année de naissance	5	69030,01 ***
Rang de naissance	6	2367,72
Génotype x sexe	1	284,13
Génotype x Troupeau	6	2757,67
Variation Résiduelle	494	1314,52

*** = P < 0,001

** = P < 0,01

* = P < 0,05

TABLEAU 4. 20

**INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE POIDS A 24 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	237,95	237,95 ± 1,87
<u>SEXE</u>			
- Mâle	226	6,73	244,69 ± 2,45
- Femelle	299	- 6,73	231,21 ± 2,11
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	209	12,74	250,70 ± 2,35
- Goudali	316	- 12,74	225,20 ± 2,41

**INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE POIDS A 36 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE MC ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	325,26	325,26 \pm 2,41
<u>SEXE</u>			
- Mâle	226	16,01	341,28 \pm 3,17
- Femelle	299	- 16,01	309,25 \pm 2,73
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	209	- 14,82	340,09 \pm 3,03
- Goudali	316	14,82	310,44 \pm 3,11

**INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 24 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE ET M.C. ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	237,95	237,95 \pm 1,87
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	70	- 2,37	235,58 \pm 3,65
Avril	218	- 14,69	223,26 \pm 2,37
Mai	133	- 2,34	235,61 \pm 2,71
Juin	46	- 7,37	245,32 \pm 4,53
Juillet-Août-Sept.	58	12,03	249,98 \pm 3,99
<u>Année de naissance</u>			
1972	127	- 8,85	229,09 \pm 3,09
1973	94	- 20,33	217,62 \pm 3,13
1974	37	- 3,57	241,48 \pm 5,09
1975	109	- 5,60	232,35 \pm 3,03
1976	60	45,34	283,30 \pm 4,06
1977 - 1978	78	- 14,08	223,96 \pm 3,22

**INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 36 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C' ET ECART - TYPE kg
Moyenne Générale	525	325,26	325,26 ± 2,41
<u>MOIS DE NAISSANCE</u>			
MARS	70	- 10,52	322,81 ± 3,50
AVRIL	218	- 19,04	339,22 ± 5,84
MAI	133	- 2,45	342,33 ± 5,14
JUIN	46	13,45	289,04 ± 3,98
JUILLET-AOUT-SEPT.	58	18,06	343,45 ± 4,04
<u>ANNEE DE NAISSANCE</u>			
1972	127	- 36,21	291,92 ± 6,57
1973	94	- 6,81	352,22 ± 3,91
1974	37	- 33,34	368,96 ± 5,23
1975	109	26,95	330,99 ± 4,16
1976	60	43,69	334,03 ± 4,08
1977 - 1978	98	5,72	330,39 ± 3,69

Effet de l'interaction génotype x sexe

L'interaction entre le génotype et le sexe n'a pas d'effet sur le poids à 24 et à 36 Mois (tableaux 4.18 et 4.19). Toutefois, les tableaux 1.10 et A.11 semblent indiquer une légère différence en faveur des mâles WAKWA sur les femelles de la même race. De même, les mâles GOUDALI sont légèrement supérieurs aux femelles GOUDALI.

4.2. LES GAINS MOYENS QUOTIDIENS (G.M.Q.)

L'aptitude à croître rapidement est l'une des caractéristiques les plus recherchées chez les bovins à viande (GREGORY, 1965).

Dans cette étude des G.M.Q., le sexe, le génotype, le mois et l'année de naissance sont les facteurs de variation pris en considération.

4.2.1. LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN DE LA NAISSANCE AU SEVRAGE (G.M.Q.N.S.)

L'analyse de variance se trouve au tableau 4.24. La moyenne générale du GMQNS est de $528,01 \pm 5,78$ g/j (tableau 4.25)

Effet du sexe

Le sexe a un effet considérable ($P < 0,001$) sur le G.M.Q.N.S. Les mâles ont un gain supérieur de 60,09 g/j à celui des femelles (tableau 4.25). Cette supériorité des mâles sur les femelles a été aussi rapportée par de nombreux auteurs dont LHOSTE (1968), BERTRAN (1976), AMAND et COLL (1985) et PLANCHENAULT et COLL. (1986).

.../...

TABLEAU 4.24

UNIVERSITÉ CHEIKH
 MOHAMMED EL-BACHA
 FACULTÉ DES SCIENCES ET MÉDECINE
 LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE
 ET D'ÉLEVAGE

ANALYSE DE VARIANCE DES G.M.Q.
 DE LA NAISSANCE AU SEVRAGE ET DU SEVRAGE A 12 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRÉS MOYENS	
		NAISSANCE - SEVRAGE	SEVRAGE - 12 MOIS
Sexe	1	375 330,69 ***	17 295,30
Genotype	1	147 761,68 ***	17 339,36 ***
Mois de naissance	5	184 350,62 ***	240 759,68 ***
Année de naissance	6	38 858,61 ***	139 543,86 ***

*** = P < 0,001
 ** = P < 0,01
 * = P < 0,05

Effet du génotype

Le génotype a beaucoup d'influence ($P < 0,001$) sur le G.M.Q.N.S. En effet, les veaux WAKWA ont un gain supérieur de 37,95 g/j au gain des veaux GOUDALI (tableau 4.25). L'effet significatif du génotype sur la croissance avant sevrage obtenu dans cette étude est en accord avec les résultats obtenus par COUCHMAN et COLL (1983) en NOUVELLE GUINEE. Ces auteurs observent que les croisés *Bos indicus* x *Bos taurus* en NOUVELLE GUINEE ont un gain de poids journalier avant sevrage supérieur à celui de la race mère locale. Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par TRAIL (1983) sur les bovins BORAN en TANZANIE. En effet, TRAIL (1983) rapportait un GMQNS de 446 g/j.

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance affecte ($P < 0,01$) le GMQNS. Les gains les plus élevés sont obtenus pour les veaux nés en Mars, Avril et Mai. La meilleure performance étant enregistrée pour les animaux nés en Mars (tableau 4.26). Les gains de Juin, Juillet et Août sont inférieurs à la moyenne et la performance la moins élevée est obtenue pour le mois d'Août (tableau 4.26).

Cette évolution de GMQS correspondrait à celle du pâturage naturel conditionnée par l'abondance ou la rareté des précipitations. La diminution progressive de gains depuis le mois de Mars, début de saison des pluies, jusqu'au mois d'Août, serait due à une chute progressive de la quantité de lait (produit par les mères) consécutive à une diminution progressive de la qualité et de la quantité de fourrage. Notons qu'en Août-Septembre (fin saison pluvieuse), la biomasse est plus importante, mais les plantes sont plus lignifiées qu'au début de la saison pluvieuse, ce qui diminue leur appétence et leur digestibilité.

.../...

TABLEAU 4.25

**INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE G.M.Q. DE LA NAISSANCE AU SEVRAGE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	528,01	528,01 \pm 5,78
<u>SEXE</u>			
- Mâle	209	30,04	558,05 \pm 7,38
- Femelle	258	- 30,04	497,96 \pm 6,41
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	187	18,97	546,98 \pm 7,13
- Goudali	280	- 18,97	509,03 \pm 6,71

TABLEAU 4.26

**INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE
DE NAISSANCE SUR LE G.M.Q. DE LA
NAISSANCE AU SEVRAGE**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	528,01	528,01 ± 5,78
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	53	85,73	613,74 ± 11,29
Avril	177	65,51	593,52 ± 6,93
Mai	129	17,80	545,81 ± 7,61
Juin	52	- 29,00	499,00 ± 11,85
Juillet	45	- 48,47	479,53 ± 12,01
Août	11	- 91,56	436,44 ± 25,00
<u>Année de naissance</u>			
1972	99	- 11,94	516,06 ± 9,10
1973	74	- 20,80	507,20 ± 9,84
1974	20	- 37,42	490,58 ± 18,38
1975	123	- 11,88	516,12 ± 8,30
1976	65	44,19	572,20 ± 11,09
1977	67	20,17	548,19 ± 10,99
1978	19	17,68	545,69 ± 18,87

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance a un effet considérable ($P < 0,001$) sur le GMQNS. Les meilleures gains sont obtenus en 1976, 1977- 1978, la performance la plus élevée étant enregistrée en Mars (tableau 4.26). Les gains obtenus en 1972, 1973, 1974 et 1975 sont inférieurs à la moyenne, les conditions de 1974 étant les plus défavorables.

4.2.2. GAIN MOYEN QUOTIDIEN DU SEVRAGE A 12 MOIS

Le tableau 4.24 présente les résultats d'analyse de variance.

La moyenne générale des GMQ du sevrage à 12 mois est de $110,23 \pm 7,50$ g/j.

Effet du génotype

Le génotype influence ($P < 0,001$) le GMQ du sevrage à 12 mois. Les veaux WAKWA ont un taux de croissance supérieur de 41 g/j à celui des veaux GOUDALI (tableau 4.27). Notons que ces résultats ($110,23 \pm 7,50$ g/j) sont de loin inférieurs à ceux obtenus par MBARU BUKEYE (1988) qui observe un gain de poids journalier après sevrage de l'ordre de $403,37 \pm 20,3$ g/j sur les veaux SAHIWAL et SAHIWAL x ANKOLE.

Effet du mois de naissance

Le mois de naissance a un effet considérable ($P < 0,001$) sur le GMQ du sevrage à 12 mois. Les gains les plus faibles sont obtenus par les veaux

nés en Mars, Avril, Mai et les plus élevés par les veaux nés en Juin-Juillet-Août. La performance la plus élevée est enregistrée pour les animaux nés en Août et la plus faible pour ceux nés en Mars. (tableau 4.28). Cette évolution particulière du GMQ du sevrage à 12 mois peut être attribuée au fait que les veaux nés en Mars, Avril et Mai, sont sevrés en Novembre, Décembre (début de la saison sèche). De plus, ces animaux sont soumis au stress du marquage au fer rouge au moment du sevrage. Ils subissent donc un triple stress constitué par les conditions défavorables de saison sèche, le sevrage et le marquage et dont la conséquence est une diminution brutale du gain pondéral entre le sevrage et 12 mois.

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance a un effet hautement significatif ($P < 0,001$) sur le GMQ du sevrage à 12 mois (tableau 4.28). Les années 1975 et 1976 enregistrent les performances les plus élevées. Les performances les plus médiocres sont obtenues en 1974, 1973 et 1978. Ces résultats ne font que confirmer les explications données dans les lignes précédentes, à savoir les bonnes conditions climatiques des années 1975 et 1976.

Effet du sexe

Le sexe n'a pas d'effet significatif sur le GMQ du sevrage à 12 mois. Néanmoins, le tableau 4.27 montre que les mâles semblent être supérieurs de 12,90 g/j aux femelles.

.../...

**INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE G.M.Q. DU SEVRAGE A 12 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	110,23	110,23 \pm 7,50
<u>SEXE</u>			
- Mâle	209	6,44	116,68 \pm 9,57
- Femelle	258	- 6,44	103,78 \pm 8,31
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	187	20,55	130,78 \pm 9,25
- Goudali	280	- 20,55	89 68 \pm 8,71

TABLEAU 4.28.

INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE
SUR LE G.M.Q. DU SEVRAGE A 12 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	110,23	110,23 ± 7,50
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	53	102,83	7,40 ± 14,64
Avril	177	63,67	46,56 ± 8,98
Mai	129	24,40	85,83 ± 9,88
Juin	52	28,24	138,48 ± 15,37
Juillet	45	76,88	187,12 ± 15,57
Août	11	85,77	196,01 ± 32,43
<u>Année de naissance</u>			
1972	99	6,64	103,59 ± 11,80
1973	74	29,36	80,87 ± 12,76
1974	20	50,41	59,82 ± 23,84
1975	123	72,81	183,05 ± 10,76
1976	65	57,99	168,23 ± 14,38
1977	67	0,22	110,01 ± 14,26
1978	19	44,16	66,06 ± 24,47

4.2.3. GAINS MOYENS QUOTIDIENS DE 12 MOIS A 24 MOIS
ET DE 24 MOIS A 36 MOIS

Le sexe, le génotype, le mois et l'année de naissance sont les sources de variations considérées. Les résultats d'analyse de variance figurent au tableau 4.29.

Les moyennes générales MC du GMQ de 12 à 24 mois et de 24 mois à 36 Mois sont respectivement de $205,62 \pm 4,24$ g/j et $252,18 \pm 6,38$ g/j (tableau 4.30).

Effet du sexe

Le sexe n'a pas d'influence significative sur le GMQ entre 12 et 24 mois, mais affecte ($P < 0,05$) le gain entre 24 et 36 mois. Les résultats du tableau 4.32 montrent que les mâles dépassent les femelles de 50,96 g/j entre 24 et 36 mois. De 12 à 24 mois, les mâles semblent n'avoir qu'une supériorité négligeable de 3,36 g/j sur les femelles (tableau 4.30).

Effet du mois et de l'année de naissance

Le mois de naissance a une influence considérable ($P < 0,001$) sur le GMQ de 12 à 24 mois et de 24 à 36 mois. Les gains inférieurs à la moyenne générale sont respectivement obtenus pour les veaux nés en Mars, Avril et Mai pour les deux paramètres à la fois (tableaux 4.30 et 4.32). Les explications données plus haut concernant l'effet du mois de naissance sur les poids à âges types analysés sont aussi valables ici.

.../...

TABLEAU 4.29

ANALYSE DE VARIANCE DES G M Q
DE 12 MOIS A 24 MOIS ET DE 24 MOIS A 36 MOIS

SOURCE DE VARIATION	DEGRE DE LIBERTE	CARRES MOYENS	
		12 Mois - 24 Mois	24 Mois - 36 Mois
Sexe	1	1 171,31	269 888,29 *
Genotype	1	45 496,49 ***	3 661,60
Mois de naissance	5	106 569,44 **	23 135,08 **
Année de naissance	6	84 805,64 ***	293 674,61 ***

*** = P < 0,001

** = P < 0,01

* = P < 0,05

TABLEAU 4.30

INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE G.M.Q. DE 12 A 24 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	205,62	205,62 ± 4,24
<u>SEXE</u>			
- Mâle	209	1,67	207,30 ± 5,41
- Femelle	258	- 1,67	203,94 ± 4,70
<u>GENOTYPE</u>			
- Wakwa	187	10,52	216,15 ± 5,23
- Goudali	280	- 10,52	195,09 ± 4,92

TABLEAU 4.32.

**INFLUENCE DU SEXE ET DU GENOTYPE
SUR LE G.M.Q. DE 24 A 36 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (g/j)
Moyenne générale	467	252,18	252,18 \pm 6,38
<u>SEXE</u>			
- Mâle	209	25,47	277,66 \pm 8,14
- Femelle	258	- 25,47	226,70 \pm 7,07
<u>GENOTYPE</u>			
- WAKWA	187	2,98	255,17 \pm 7,87
- GOUDALI	280	- 2,98	249,19 \pm 7,40

TABLEAU 4,33

INFLUENCE DU MOIS ET DE L'ANNEE
DE NAISSANCE SUR LE G.M.Q.
DE 24 A 36 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M. C. ET ECART - TYPE (g)
Moyenne générale	467	252,18	252,18 \pm 6,38
<u>Mois de naissance</u>			
Mars	53	- 28,55	223,62 \pm 12,45
Avril	177	- 12,29	239,89 \pm 7,64
Mai	129	- 0,01	252,17 \pm 8,40
Juin	52	24,67	276,86 \pm 13,07
Juillet	45	24,13	276,31 \pm 13,24
Août	11	- 7,94	244,24 \pm 27,58
<u>Année de naissance</u>			
1972	99	- 84,17	168,01 \pm 10,04
1973	74	24,99	277,17 \pm 10,85
1974	20	- 95,77	156,41 \pm 20,27
1975	123	82,03	334,21 \pm 9,15
1976	65	- 1,36	250,82 \pm 12,23
1977	67	38,11	290,30 \pm 12,12
1978	19	36,16	288,34 \pm 20,81

Effet de l'année de naissance

L'année de naissance influe beaucoup sur ($P < 0,001$) sur ces deux CMQ. Les veaux nés en 1976, 1974 et 1978 présentent des gains supérieurs à la moyenne générale entre 12 mois et 24 mois.

De 24 mois à 36 mois, les GMQ supérieurs à la moyenne générale sont enregistrés chez les veaux nés en 1973, 1975, 1977 et 1978 (tableau 4.33)

4.3. RECOMMANDATIONS

4.3.1. TENUE DES FICHIERS INDIVIDUELS DES ANIMAUX

Les relevés mensuels des poids ne sont pas toujours reportés convenablement sur les fichiers. En outre, beaucoup de fichiers sont restés vides et ne comportent que le numéro de l'animal. Il serait donc souhaitable que les responsables de l'I.R.Z. remédient à cette situation qui ne favorise guère la recherche.

4.3.2. LE POIDS A LA NAISSANCE

Les résultats ont montré une baisse significative du poids des veaux à la naissance de 1972 à 1978. La moyenne annuelle la plus élevée est obtenue en 1972 ($25,70 \pm 0,35$ kg) et la plus basse en 1977-1978 ($23,25 \pm 0,37$ kg). Ces résultats sont en partie dus au peu d'importance accordée au poids à la naissance dont les relevés ne sont plus prélevés à la Station. Ce poids étant un bon indicateur de la viabilité et de la croissance du veau, il est impérieux que la Station fasse les pesées à la naissance et utilise ce paramètre dans les critères de sélection.

4.3.3. LA SAISON DE MONTE

La saison de monte telle qu'elle est appliquée à WAKWA, paraît trop longue (5 mois). De plus, malgré son existence beaucoup de veaux sont nés hors saison et les naissances des quatre dernières années s'étaient sur tous les mois de l'année. Enfin, les résultats de la présente étude ont montré que les veaux nés au milieu de la saison pluvieuse (Mai-Juin-Juillet) sont les plus lourds. Compte tenu de toutes ces observations, il faudra

.../...

choisir une saison de monte de 90 jours à 120 jours selon le schémas :



juil	At	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Ma	Av	Mai	Juin	Juil	At	Sept
------	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	------	------	----	------



L'intégrité de la clôture des parcs doit être préservée pour éviter les accouplements à l'origine des naissances hors saison.

4.3.4. LE SEVRAGE

Les résultats ont montré une chute très nette des performances de la croissance après le sevrage. Ainsi le gain de poids journalier qui est de l'ordre de 528,01 g/j avant le sevrage subit une chute brutale (110,23 g/j) entre le sevrage et 12 mois. De plus les veaux sevrés pendant les mois secs (ceux qui sont nés en Mars, Avril) font un gain de poids inférieur à 50 g/j. Cette situation ne peut être imputable qu'au triple stress (sevrage-Marquage-saison sèche) subit par les jeunes sevrés. Pour remédier à cette situation il faudra :

.../...

- Eviter de marquer les veaux au fer rouge au moment du sevrage ;
- identifier les veaux à l'aide de boucles d'oreilles ;
- donner des instructions fermes aux bergers responsables de la garde des jeunes sevrés afin que les boucles d'oreilles soient vérifiées régulièrement et les pertes de boucles soient signalées ;
- marquer les veaux au fer rouge à l'âge d'un an.

*

C O N C L U S I O N
=====

Le Cameroun est un pays en voie de développement comme beaucoup d'autres dans le monde. En effet, l'économie camerounaise s'appuie essentiellement sur les productions agricoles. Cette agriculture pratiquée sous sa forme traditionnelle ne peut répondre aux exigences des plans de développement et surtout ne peut faire face à la malnutrition représentée par le déficit en protéines animales. C'est pourquoi, le Cameroun a opté pour l'amélioration génétique des races locales. C'est aussi dans ce cadre que des taureaux Brahmans ont été introduits à la Station Zootechnique de WAKWA, avec pour objectif, la création d'une nouvelle race par le biais du métissage. Or, jusqu'à présent, bien que l'Etat ait investi des sommes dans le domaine de la recherche zootechnique, aucun résultat d'analyse quantitative ne permet d'apprécier les progrès obtenus et d'identifier les contraintes à l'amélioration de la productivité des troupeaux. C'est dans cet optique que nous avons entrepris ce travail afin de déterminer la valeur des principaux paramètres de production des deux races bovines élevées à la Station Zootechnique de WAKWA, de quantifier les effets des principaux facteurs de l'environnement sur ces paramètres.

Des données chiffrées ont été récoltées et saisies dans l'ordinateur de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de DAKAR (E.I.S.M.V.). La méthode des moindres carrés mise au point par HARVEY (1979) a été utilisée pour les analyses.

Les WAKWA sont supérieurs aux GOUDALI à tous les stades de la croissance. La moyenne générale des poids à la naissance est de $24,60 \pm 0,21$ kg. Les veaux font $92,73 \pm 1,76$ kg à 3 mois, $156,75 \pm 1,35$

au sevrage, 162,95 kg à 12 mois, 206,10 kg à 18 mois, 237,95 kg à 24 mois et 325,26 kg à 36 mois.

Les gains de poids journaliers sont de 528 g/l avant le sevrage, 110,23 g/j entre le sevrage et 12 mois, 205,62 g/j entre 12 mois et 24 mois. On note un fléchissement important du gain de poids journalier après le sevrage. Le mois et l'année de naissance ont un effet significatif sur tous les paramètres. Les veaux les plus lourds à la naissance, à 3 mois, à 12 mois et à 18 mois, sont ceux qui sont nés au milieu de la saison pluvieuse. Les veaux les plus lourds à 24 mois et à 36 mois, sont ceux qui sont nés en fin de saison pluvieuse.

La nouvelle stratégie qu'il convient d'adopter est l'application d'une saison de monte de 90 jours à 120 jours. Il convient également de marquer tardivement les veaux pour leur permettre de s'habituer à leur nouvelle condition de jeunes sevrés. Enfin, les jeunes sevrés doivent être prioritaires lors de l'application du programme annuel de supplémentation alimentaire.

La coordination de toutes ces mesures peut permettre une meilleure productivité des bovins de la Station Zootechnique de WAKWA.

A N N E X E S

=====

TABLEAU A.1

INFLUENCE DU SEXE ET DU MOIS DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A LA NAISSANCE

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART TYPE (kg)
Moyenne générale	525	24,60	24,60 \pm 0,21
<u>SEXE</u>			
- Mâle	226	0,21	24,81 \pm 0,28
- Femelle	299	- 0,21	24,39 \pm 0,24
<u>MOIS DE NAISSANCE</u>			
Mars	70	- 0,47	24,12 \pm 0,42
Avril	218	- 0,37	24,22 \pm 0,27
Mai	133	- 0,11	24,49 \pm 0,31
Juin	46	- 0,57	25,18 \pm 0,52
Juillet Août Septembre	58	- 0,39	24,99 \pm 0,46

TABLEAU A.2

INFLUENCE DE L'INTERACTION SEXE x GENOTYPE
SUR LE POIDS A LA NAISSANCE

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE M.C. ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	24,60	24,60 ± 0,21
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 0,004	25,54 ± 0,38
- Femelle	134	0,004	24,08 ± 0,36
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	0,004	25,13 ± 0,33
- Femelle	182	0,004	23,65 ± 0,31

TABLEAU A.3.

INFLUENCE DU GENOTYPE ET DU MOIS DE NAISSANCE
SUR LE POIDS A 3 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	92,73	92,73 \pm 1,16
<u>GENOTYPE</u>			
- WAKWA	209	0,95	93,69 \pm 1,46
- GOUDALI	316	- 0,95	91,77 \pm 1,50
<u>MOIS DE NAISSANCE</u>			
Mars	70	- 2,00	90,72 \pm 2,27
Avril	218	1,98	94,71 \pm 1,47
Mai	133	- 0,83	91,90 \pm 1,69
Juin	46	- 1,06	91,67 \pm 2,82
Juillet-Août-Sept.	58	1,91	94,65 \pm 2,48

TABLEAU A.4.

INFLUENCE DE L'INTERACTION GENOTYPE x SEXE

SUR LE POIDS A 3 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	92,73	92,73 \pm 1,76
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 0,55	97,69 \pm 2,05
- Femelle	134	0,55	96,89 \pm 1,99
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	0,55	89,69 \pm 1,80
- Femelle	182	- 0,55	86,66 \pm 1,68

TABLEAU A.5.

INFLUENCE DE L'INTERACTION GENOTYPE x TROUPEAU

SUR LE POIDS A 3 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	92,73	92,73 \pm 1,76
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	1,93	96,55 \pm 3,19
W ₂	28	- 2,29	89,97 \pm 3,49
W ₃	24	- 2,76	88,88 \pm 3,65
W ₄	46	- 1,04	93,96 \pm 2,74
W ₅	32	4,12	97,23 \pm 3,25
W ₆	33	2,35	101,09 \pm 3,13
W ₇	14	- 2,29	88,14 \pm 4,85
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	- 1,93	90,77 \pm 3,99
F ₂	28	2,29	92,65 \pm 3,51
F ₃	49	2,76	92,50 \pm 2,72
F ₄	34	1,04	94,14 \pm 3,17
F ₅	23	- 4,12	87,06 \pm 3,85
F ₆	26	- 2,35	94,47 \pm 3,61
F ₇	135	2,29	90,82 \pm 1,76

TABLEAU A.6.

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU TROUPEAU
SUR LE POIDS AU SEVRAGE

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	156,75	156,75 \pm 1,75
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	3,47	165,66 \pm 3,69
W ₂	28	- 1,85	152,17 \pm 4,03
W ₃	24	- 1,40	163,33 \pm 4,22
W ₄	46	- 3,93	163,65 \pm 3,16
W ₅	32	3,41	164,53 \pm 3,75
W ₆	33	2,33	167,65 \pm 3,62
W ₇	14	- 2,02	162,19 \pm 5,61
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	- 3,47	146,71 \pm 4,61
F ₂	28	1,85	143,90 \pm 4,06
F ₃	49	1,40	154,15 \pm 3,15
F ₄	34	3,93	159,54 \pm 3,66
F ₅	23	- 3,41	145,72 \pm 4,45
F ₆	26	- 2,33	151,00 \pm 4,17
F ₇	135	2,02	154,24 \pm 2,03

TABLEAU A.7.

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU TROUPEAU
SUR LE POIDS A 12 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	162,95	162,95 ± 1,44
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	4,45	174,96 ± 3,94
W ₂	28	0,34	161,97 ± 4,30
W ₃	24	- 6,16	162,31 ± 4,50
W ₄	46	0,44	174,89 ± 3,37
W ₅	32	2,89	175,14 ± 4,00
W ₆	33	2,14	175,72 ± 3,86
W ₇	14	- 4,12	165,66 ± 5,98
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	- 4,45	151,77 ± 4,92
F ₂	28	- 0,34	147,01 ± 4,33
F ₃	49	6,16	160,36 ± 3,35
F ₄	34	- 0,44	159,72 ± 3,91
F ₅	23	- 2,89	155,08 ± 4,74
F ₆	26	- 2,14	157,15 ± 4,44
F ₇	135	4,12	159,64 ± 2,16

TABLEAU A.8.

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU SEXE
SUR LE POIDS A 12 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C.) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	162,95	162,95 \pm 1,44
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 1,89	175,97 \pm 2,53
- Femelle	134	1,89	165,48 \pm 2,45
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	1,89	164,21 \pm 2,23
- Femelle	182	- 1,89	146,16 \pm 2,07

TABLEAU A.9

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU SEXE
SUR LE POIDS A 18 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	206,10	206,10 \pm 1,62
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 1,59	216,04 \pm 2,85
- Femelle	134	1,59	200,10 \pm 2,76
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	1,59	215,29 \pm 2,50
- Femelle	182	- 1,59	192,98 \pm 2,33

TABLEAU A.10

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU SEXE
SUR LE POIDS A 24 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	237,95	237,95 \pm 1,87
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	- 2,00	255,44 \pm 3,29
- Femelle	134	2,00	233,94 \pm 3,19
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	2,00	245,96 \pm 2,90
- Femelle	182	- 2,00	216,46 \pm 2,70

TABLEAU A.11.

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU SEXE

SUR LE POIDS A 36 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	325,26	325.26 + 2,41
<u>WAKWA</u>			
- Mâle	92	0,79	356,89 ± 4,25
- Femelle	134	- 0,79	325,66 ± 4,11
<u>GOUDALI</u>			
- Mâle	117	- 0,79	323,28 ± 3,74
Femelle	182	0,79	295,22 ± 3,48

TABLEAU A.12.

INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU
TROUPEAU SUR LE POIDS A 24 MOIS

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	237,95	237,95 ± 1,87
WAKWA			
W ₁	32	4,82	232,74 ± 5,94
W ₂	28	2,78	253,77 ± 5,12
W ₃	24	1,88	246,40 ± 5,60
W ₄	46	- 3,67	254,86 ± 5,86
W ₅	32	1,14	255,19 ± 4,39
W ₆	33	6,06	248,45 ± 5,21
W ₇	14	- 3,25	247,70 ± 7,79
GOUDALI			
F ₁	21	- 4,82	218,62 ± 6,40
F ₂	28	- 2,78	215,34 ± 5,63
F ₃	49	1,88	233,13 ± 4,37
F ₄	34	3,67	237,05 ± 5,08
F ₅	23	- 1,14	220,67 ± 6,17
F ₆	26	- 0,06	222,88 ± 5,78
F ₇	135	3,25	228,71 ± 2,82

TABLEAU A.13

**INFLUENCE INTERACTIVE DU GENOTYPE ET DU
TROUPEAU SUR LE POIDS A 36 MOIS**

VARIABLE	NOMBRE D'OBSERVATION	DEVIATION	MOYENNE (M.C) ET ECART - TYPE (kg)
Moyenne générale	525	325,26	325,26 \pm 2,41
<u>WAKWA</u>			
W ₁	32	1,86	340,61 \pm 6,61
W ₂	28	- 0,57	336,67 \pm 7,22
W ₃	24	8,01	361,43 \pm 7,56
W ₄	46	- 0,51	345,03 \pm 5,66
W ₅	32	4,31	344,14 \pm 6,72
W ₆	33	1,98	341,15 \pm 6,48
W ₇	14	- 15,08	311,56 \pm 10,04
<u>GOUDALI</u>			
F ₁	21	- 1,86	307,24 \pm 8,26
F ₂	28	0,57	308,18 \pm 7,26
F ₃	49	- 8,01	315,76 \pm 5,63
F ₄	34	0,51	316,41 \pm 6,51
F ₅	23	- 4,31	305,87 \pm 7,96
F ₆	26	- 1,98	307,53 \pm 7,46
F ₇	135	15,08	312,10 \pm 4,63

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

=====

- 1 - ABASSA, K.P. 1984
Systems approach to GOBRA Zebu production in DAHRA, SENEGAL
PH. D. Dissertation, University of FLORIDA
Gainsville U.S.A. p 51-85

- 2 - ALLM, K.A. 1964
Factors affecting birth weight of KENANA calves in the Sudan.
Empire journal of experimental agriculture
32 : 307-310

- 3 - AMAM, A., KAMAL, K.M., ARIEF, O.M., SHOKRI, O.A. 1985
Variation in weight of kedah -- kelatan cattle from birth to one year of age
Mardi. Res. Bull. 12 : 10-29

- 4 - ARNASON, T., KASSA-MERSMA, H. 1987
Genetic parameter of growth of Ethiopian Boran cattle
Trop. Anim. HLTH. and Prod. 18 : 19-43

- 5 - BANIBE, L. 1988
Cultures fourragères et conservations de fourrages ; conditions de leur
introduction dans l'élevage traditionnel dans l'Adamaoua (CAMEROUN)
Th. Med. Vet. DAKAR N° 7

- 6- Bertran, J.J.D. 1976
Genetic and phenotypic aspects of early growth in Brahman cattle
M.S. Thesis, University of FLORIDA
Gainsville U.S.A.

- 7 - BRANKAERT, R. 1968
 Etude sommaire sur l'élevage en République du CAMEROUN
 Situation actuelle - Perspectives d'avenir
 YAOUNDE - ENSA. 62 P
- 8 - BRAUNIC, I. BRAUNIC, P. 1975
 Croissance des veaux métis F1 issus du croisement des taureaux JERSEY
 et PIE-NOIR avec les vaches NDAMA
 BEITV; Trop. LANDWIRTSCH
 VET. MED 4 : 35-38
- 9 - BURRIS, M.J. and C.T., BLUNN. 1952
 Some factors affecting gestation length and birth weight of beef cattle.
 Journal of Animal
 Sciences 11 : 34-41
- 10 - CAREW, S.F., SANDFORD, J., WISSOCQ, Y.J., DURKIN, J., TRAIL, J.C.M. 1986
 NDAMA cattle productivity at TEKOLIVESTOCK station (Sierra Leone) and initial
 results from cross breeding with SAHIWAL.
 ILCA. Bull. ADDIS-ABEBA, ETHIOPIA 2 : 10-12
- 11 - CHRISTOPHE, F. 1966
 Croisement Brahman x Peuhl au CAMEROUN
 Th. Med. Vet. TOULOUSE, FRANCE
- 12 - CHARRAY, J., COULOMB, J., MATHION, J.C. 1977
 Le croisement JERSEY x NDAMA en COTE D'IVOIRE analyse des performances des
 animaux demi-sang produits et élevés en C.R.Z. de MINANKRO
 Rev. Elev. Med. Pays Trop.
30 (1) : 71-72

- 13 - COUCHMAN, R.C. 1983
Reproductive efficiency of heifers in the GUINEA Highlands
Trop. Anim. HLTH. and prod. 15 : 69-75
- 14 - COULOMB, W. 1986
La race NDAMA : quelques caractéristiques zootechniques.
Rev. Med. Vet. Pays Trop.
29 : 367-385
- 15 - COZZI, P. 1973
Principales populations bovines d'Afrique
RIVTA Agric. Subtrop.
FIRENZE 67 : 22-27
- 16 - DANUSOURY, M.S. 1963
Factors affecting birth Weight of calves in North SUDAN dairy cattle.
Journal of Animal Production of the UNITED ARAB REPUBLIC 3 : 59-70
- 17 - DAWSON, W.M., R. W., PHILIPS and BLACK W.H. 1947
Birth weight as a criteria (criterion) of selection in Beef cattle.
Journal of Animal Science 18 : 938-945
- 18 - DENIS, F.P. THIONGANE, A.
Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte
au C.R.Z. de DAHRA
Rev. Elev. Med. Pays. Trop. 28 (4) : 26

.../...

- 19 - FALL, A. DIOP, M. SANDFORD, J. WISSOCQ, Y. DURKIN, J. TRAIL, J.C.M. 1982
Evaluation of the productivity of DJALLONKE sheep and NDAMA cattle at
C.R.Z. of KOLDA-SENEGAL ILCA rechearch report ADDIS-ABEBA ETHIOPIA
3 : 20-24
- 20 - F.A.O. 1957
Les races bovines d'Afrique : types et races
ROME
- 21 - FRISH, J.E. YERCOE, J.E. 1978.
Utilisation des différences raciales pour l'amélioration de la croissance
des bovins sous les Tropiques
Rev. Elev. Pays Trp. 25 : 8-12
- 22 - GUILLAUME, I.D. and RANKIN B.J. 1978
Factors affecting growth curves parameters of HEREFORD and BRANGUS cows
Journal of Animal Science : 46 : 15-65
- 23 - GEOGRAPHIE DU CAMEROUN 1976
C.E.P.M.A.E. YAOUNDE - 287 p.
- 24 - GAINES, J.A. et al 1966
Heterosis from Crosses among BRITISH breeds of beef cattle :
fertility and calf performance to weaning
Journal of Animal Science 25 : 5-13

.../...

- 25 - GREGORY, K.E. BLUNN, C.T. and BAKER M.L. 1950
A study some of factors influencing the birth and weaning weights of beef cattle
Journal of Animal Science 9 : 338 - 346
- 26 - I.F.G. (Office Allemand de la Coopération). 1980
Etude de l'Aménagement de l'Adamaoua
- 27 - Institut de Recherches Zootechniques de WAKWA. 1983
Rapport annuel d'activité 1982 - 1983
- 28 - KABUGA, J.D., KWAKU, A. 1983
Factors influencing Growth of Canadian Holstein Calves in GHANA
Trop. Anim. H.L.T.H. and Prod. 15 : 110
- 29 - KIMENYE, D. 1986
Caractéristiques de la production de bovins SAHIWAL. Bull.de santé et
de production Animale en Afrique
IBAR 29 : 85-125
- 30 KOCH,R.M. 1959
Evaluating the influence of sex on birth weight and preweaning gain in beef cattle
Journal of Animal Science 18 : 738-744
- 31 - KOGER,M. and J.H., KNOX 1945
The effect of sex on weaning weight of range calves.
Journal of Animal Science 4 : 15-19

.../...

- 32 - LHOSTE, P., PIERSON, J. 1973
Etude des mortalités et des cas d'urgences à la Station Zootechnique de WAKWA
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 36 : 23-56
- 33 - LHOSTE, P. 1968
Comportement saisonnier du bétail zébu en Adamaoua Camerounais
Rev. Mond. Zootechnie 21 (14) : 499-517
- 34 - LHOSTE, P. 1969
Races bovines de l'ADAMAOUA
Colloque O.C.A.M. sur l'élevage (Numéro spécial de Rev. Elev. Med. Vet.
Pays Trop.) du 8 au 13 Décembre 1969 FORT LAMY - TCHAD
- 35 - LHOSTE, P. 1973
Comparaison des aptitudes de production de viande de 4 types génétiques
bovins de COTE D'IVOIRE - BOUAKE C.R.Z.
- 36 - LHOSTE, P. 1976
A propos d'une expérimentation au C.R.Z. de MINANKRO (BOUAKE) COTE D'IVOIRE
- 37 - LHOSTE, P. 1978
Etude des productivités des types génétiques bovins dans différents milieux
et systèmes de production. Rapport annuel C.R.Z. MINANKRO (BOUAKE) COTE D'IVOIRE
14 - 15
- 38 - LHOSTE, P. 1973
Note sur 3 bœufs zébus de boucherie exceptionnels en Adamaoua Camerounais
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 25 (3) : 360-368

39 - LHOSTE, P. DUMAS, R. HAON, P. 1972

Embouche intensive des zébus de l'ADAMAOUA (CAMEROUN). Influence de la période d'embouche.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 25 (2) : 281-293

40 - LETENEUR, L. 1978

Dix années d'expérimentation sur le croisement du bétail NDAMA x JERSEY en COTE D'IVOIRE

Rev. Mond. de Zootechnie 27 : 102-125

41 - MAITOURARE, C. 1983

Sevrage du veau en milieu traditionnel Nigérien

Th. Med. Vet. N° DAKAR : 28-85

42 - MBARUBU KEYE, S. 1988

Productivités des bovins AN KOLE et SAHIWAL x ANKOLE aux ranches OVAPAM et B.G.M. GAKO (RWANDA)

Th. Med. Vet. : n° 5 DAKAR

43 - Moḥamadou, B. 1985

Contribution à l'Etude de la Dermatophilose bovine sur le plateau de l'ADAMAOUA (CAMEROUN). Essais de Traitement et choix d'une méthode de lutte

Th. Med. Vet. n° 1 1985 DAKAR

44 - MPIRI, D.B. 1987

Factors affecting performance of MPWAPWA cattle in MWAZA region in TANZANIA.

A preliminary report IBAR-BULL of Anim. HLTH. and Prod. In Africa 35 : 137-140

.../...

- 45 - MPIRI, D.B, MARTHA, T.and ROBINSON, O.W. 1989
Factors affecting birth weight of Boran cattle in TANZANIA. Bull Anim.
Health Prod. in Africa 35 : 154,159
- 46 - Ministère de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales (M.I.N.E.P.I.A.) :
Rapport annuel 1984-1985
- 47 - MANDON, A. 1953
ADAMAOUA terre d'élevage.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 6 : (2) : 77-79
- 48 - Ministère de l'Enseignement supérieur du CAMEROUN (MESRES)
Revue Scientifique et Technique. Vol 1 n° 4 Septembre 1985 : 46-63
- 49 - MORSY, M.A. NIGM, A.A., NOSTAGEER, A. PIRCHNER, F. 1984
Some economic characteristics of Egyptian Baladi Cattle.
Egyptian Journal of Anim. Prod. 24 : 273_285
- 50 - MWANDOTO, B.J. 1986
Growth and Maturing characteristics of KENYAN SAHIWAL cattle -
Dissertation abstract International Bul. Science and Engineering
46 : 18-98
- 51 - NEVILLE, W.E. Jr. 1962
Influence of DAM'S
Milk production and other factors on post weaning performance and carcass
characteristic of hereford cattle
Journal of Anim. Science 21 : 943-949

.../...

52 - PIOT, J. 1969

Végétaux ligneux et pâturage de savane de l'ADAMAOUA (CAMEROUN)

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 28 : 541-548

53 - PIOT, J., RIPPSTEIN, G. 1975

Productivité, valeur fourragère et dynamique des 3 formations pastorales de l'ADAMAOUA camerounais.

Colloque de BAMAKO - MALI

54 - PLANCHENault, D., TRAORE, M.T., TALL, S.H. 1986

Amélioration génétique des bovins NDAMA : croissance des veaux avant sevrage au Ranch de MEDINA DIASSA, MALI

Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop. 1 : 26-29

55 - PLEASE, D. 1978

Aspectos de crevimento de Bos indicus en el Tropicó Americano.

World. Rev. Anim. Prod. 14 : 29

56 - RAGAB, T.M. and ABDELSALAM M.F. 1962

The effect of sex and month of calving on body weight and growth rate of EGYPTIAN cattle and BUFFALOES.

Journal of Anim. Prod. of UNITED ARAB REPUBLIC 3 : 15-25

57 - RAYMOND, J.J. 1982

Contribution à l'étude de l'amélioration du cheptel bovin de l'ADAMAOUA (CAMEROUN) pour la production de la viande

Th. Med. Vet. n° DAKAR

.../...

- 58 - SAWYER, W.A., R. BOGARD and M.M. Oloufa 1948
Weaning weight of calves as related to age of dam, sex, and color (ABSTRACT)
Journal of Animal Science 7 :514-515
- 59 - SINGONG'NE P. 1984
Présentation du ranching camerounais en ADAMAOUA
Th. Méd. Vet. N° 7 DAKAR
- 60 - STATION ZOOTECHNIQUE DE WAKWA 1974
Rapport annuel d'activité WAKWA - CAMEROUN
- 61 - STATION ZOOTECHNIQUE DE WAKWA 1985
Rapport annuel d'activité WAKWA - CAMEROUN
- 62 - STATION ZOOTECHNIQUE DE WAKWA 1988
Rapport annuel d'activité WAKWA - CAMEROUN
- 63 - PULMAN, N.B. 1978
Productivity of white FULANI cattle on the JOS PLATEAU NIGERIA
Trop. Anim. HLTH. and Prod. 10 : 85-95
- 64 - SHARMA, M. MORWARID, A.H. RAZIFARD, R. 1976
Etude comparative de la croissance des veaux de race HOLSTEIN et GOLPAYGANI
de la naissance à 9 mois.
Rev. Elev. Méd. Vet. 127 : 8-9
- 65 - SHELBY, J.R.
Heritability of some economic traits in record of performance bulls'
(ABSTRACT). Journal of Animal Science 16 : 10-19

- 66 - SINGH, B. BHAT, P.N. 1986
Effect of crossbreeding on body weight changes in HOLSTEIN x SAHIWAL cross
breeds
INDIAN. Vet. Journal 64 : 22-84
- 67 - SINGH, B. PAREKH, H. K. B. 1986
Non genetic and genetic factor affecting birth weight and linear body
measurement in JERSEY x GIR F2 cross calves or birth.
INDIAN Vet. Journal 63 : 10-35
- 68 - TONN, R. 1974
PH. D. thesis (ABTRACT) University Gotnigen
- 69 - TRAIL, J.C.M. DONES, K. 1983
Productivité des bovins BORAN (TANZANIE) protégés par la chimioprophylaxie
contre la Trypanosomiase. CIPEA. Rapport de recherche 8 - 28 p.
- 70 - VENGE, O. 1948
Influence of different factors on birth weight of calves 1948 : 208-224
Anim. Breeding abstract. 17 : 864 : 1949
- 71 - VIJ, P.K. BASU, S.B. 1986
Genetic effect of cross breeding ZEBU cattle with exotic sire breeds
INDIAN Journal of Animal Science 56 : 235-243
- 72 - WAGENAAR, K.T. DIALLO, A. 1988
Productivité de bovins Peuhl transhumant dans le Delta intérieur du NIGER
au MALI
CIPEA : Rapport de recherches. Vol 29 (3) : 247-258

73 - WILSON, R.T. 1969

Colloque O.C.A.M. sur l'élevage du 8 au 13 Décembre 1969 FORT LAMY - TCHAD

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,
fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets
et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

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

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

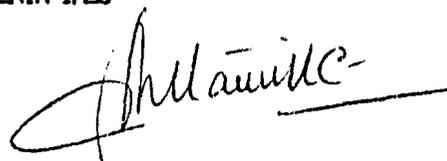


VU
LE DIRECTEUR
DE L'ÉCOLE INTER-ÉTATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES

LE CANDIDAT



LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ÉCOLE INTER-ÉTATS DES
SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES



VU
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRÉSIDENT DU JURY



AU ET ENUS D'IMPRIMER

DAKAR, LE 17 / juillet 1989

LE RECTEUR PRÉSIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITÉ

CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR