

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
(U.C.A.D)**

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



ANNEE : 1998

N° 3

**CONTRIBUTION A L'UTILISATION DE LA BARYMETRIE
ET NOTATION DE L'ETAT D'ENGRAISSEMENT CHEZ
LA FEMELLE BOVINE DANS LES PETITS ELEVAGES
TRADITIONNELS AU SENEGAL**

THESE

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

BIBLIOTHEQUE

*Présentée et soutenue publiquement le 04 Février 1998 devant
la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir
le Grade de Docteur Vétérinaire (DIPLOME D'ETAT)*

par

Aimable NTUKANYAGWE

Né le 12 Juin 1965 à Rubengera (RWANDA)

JURY

Président : Monsieur *Moussa Lamine SOW*

Professeur à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Dakar

Directeur et Rapporteur de Thèse :

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Monsieur *Bermain Jérôme SAWADOGO*

Membres : Monsieur *Moussa ASSANE*

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Monsieur *Yamba Yalucé KABORET*

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

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
(U.C.A.D)**

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



ANNEE : 1998

N° 3

**CONTRIBUTION A L'UTILISATION DE LA BARYMETRIE
ET NOTATION DE L'ETAT D'ENGRAISSEMENT CHEZ
LA FEMELLE BOVINE DANS LES PETITS ELEVAGES
TRADITIONNELS AU SENEGAL**

THESE

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDICINE
VETERINAIRES DE DAKAR

BIBLIOTHEQUE

*Présentée et soutenue publiquement le 04 Février 1998 devant
la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir
le Grade de Docteur Vétérinaire (DIPLOME D'ETAT)*

par

Aimable NTUKANYAGWE

Né le 12 Juin 1965 à Rubengera (RWANDA)

JURY

Président : Monsieur *Moussa Lamine SOW*

Professeur à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Dakar

Directeur et Rapporteur de Thèse :

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Monsieur *Germain Jérôme SAWADOGO*

Membres : Monsieur *Moussa ASSANE*

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Monsieur *Yamba Yalacé KABORET*

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

1008.3

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR

B.P 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 825 66 92 - Télécopie (221) 825 42 83 - Télex 51 403 INTERVET SG



ANNEE UNIVERSITAIRE 1997-1998

COMITE DE DIRECTION

1 LE DIRECTEUR

. Professeur François Adébayo ABIOLA

2 LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

. Monsieur Jean Paul LAPORTE

3 LES COORDONNATEURS

. Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Etudes

. Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Cordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires

. Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherches et Développement

LISTE PERSONNEL DU CORPS ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

I.- PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

A. - DEPARTEMENT DE SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur ASSANE MOUSSA

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kossi ALOEYI

Docteur Vétérinaire Vacataire

2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP

Professeur

Ahmadou Thiam DIA

Moniteur

Ségoto ALLADOUM

Moniteur

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY

Maître-Assistant

Oswald MPOUOK

Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA

Professeur

Assiongbon TEK0-AGBO

Moniteur

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur

Kouassi Messan AGUE

Moniteur

Malachie MEAIOGAOU

Moniteur

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU

Maître-Assistant

Paul GIRARD

Agronome

Wake Kissao TCHEDRE

Moniteur

B.- DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Professeur Louis Joseph PANGUI

S E R V I C E S

1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)

Malang SEYDI	Professeur
Abdoulaye NDIAYE	Moniteur
Etchri AKOLLOR	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Mamadou Lamine GASSAMA	Docteur Vétérinaire Vacataire
N'Koudodoba SIMTOKENA	Moniteur

3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Wellars HABYARIMANA	Moniteur
Rose (Mlle) NGUE MEYIFI KOMBE	Docteur Vétérinaire Vacataire

4. - PATHOLOGIE MEDICALE- ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
BOURDANNE	Moniteur
Awa (Mlle) TRAORE	Monitrice

5. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant

II. - PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

. Biophysique

Sylvie (Mme) GASSAMA SECK Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD

. Botanique

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN - UCAD

. Agro-Pédologie

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département « Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
(ENSA) - THIES

. Biologie Moléculaire

Mamady KONTE Docteur Vétérinaire - Docteur es Sciences
Naturelles, spécialiste en Biologie
Moléculaire et en Pathologie de la
Reproduction
Chercheur ISRA

. Normalisation et Assurance Qualité

Mme NDIAYE Mame Sine MBODJ Chef de la division
Agro-alimentaire de l'Institut Sénégalais
de Normalisation

. Pathologie du Bétail

Mallé FALL Docteur Vétérinaire

II. - PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

. Parasitologie

- Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE

- M. KILANI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

. Anatomie Pathologie Générale

- G. VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

- CABANIE

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

. Pharmacodynamie-Thérapeutique

- M. COGNY

Professeur
ENV - NANTES (France)

. Pathologie du Bétail

- Th. ALOGNINOUBA

Professeur
ENV - LYON - (France)

. Pathologie des Equidés et Carnivores

- A. CHABCHOUB

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

Zootechne-Alimentation

- A. BEN YOUNES

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

Denrécologie

- J. ROZIER

Professeur
ENV - ALFORT (France)

- ECKOUTTE

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

Physique et Chimie Biologiques et Médicales

- P. BENARD

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

Pathologie Infectieuse

- J. CHANTAL

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

Pharmacie-Toxicologie

- J.D. PUYT

Professeur
ENV - NANTES (France)

- L. EL BAHRI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

- SACAZE BURGAT

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

. Chirurgie

- A. CAZIEUX

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

. Anatomie

- A. MATOUSSI

Professeur
ENMV - SIDI THABET (Tunisie)

- SAUTET

Professeur
ENV - TOULOUSE (France)

. Economie

- Henri SEEGER

Professeur
ENV - NANTES (France)

- Christian MOUCHET

Professeur
ENV - NANTES (France)

IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1 - MATHEMATIQUES

- Sada Sory THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. Statistiques

Ayao MISSOHO

Maître-Assistant
EISMV - DAKAR

2. - PHYSIQUE

I. YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. Chimie Organique

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. Chimie Physique

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

TP. Chimie

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. BIOLOGIE VEGETALE

... **Physiologie Végétale**

- K. NOBA

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. BIOLOGIE CELLULAIRE

5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

**6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE
COMPARÉES DES VERTEBRES**

ASSANE MOUSSA

Professeur
EISMV - DAKAR

Cheikh T. BA

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

7. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

D. PANDARE

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Jacques N. DIOUF

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

9. GEOLOGIE

A. FAYE

Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

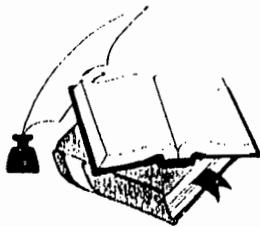
R. SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. T.F.

Ngaraïta AL-OGOUMRABE

Moniteur



IN MEMORIUM

A mes parents et à mes frères emportés par le génocide rwandais de 1994.

Le destin n'a pas voulu qu'on partage la joie que j'éprouve à l'occasion de ma soutenance de thèse.

Je vous porterai toujours dans mes pensées.

Que la terre vous soit légère.

A toutes les personnes victimes du génocide rwandais de 1994.

Votre souvenir sera toujours gravé dans nos mémoires.

Paix à vos âmes.

***A tous les braves soldats tombés sur le champ d'honneur pour mettre
fin au génocide.***

Puisse votre sacrifice ramener la paix définitivement dans notre chère patrie.

Que la terre vous soit légère.

DEDICACES

- * **A** ma petite soeur *ILIBAGIZA M. Immaculée*.
Puisse ce travail être le témoignage de mon amour fraternel.
- * **A** Mademoiselle *UMUHIRE Angélique Paula*.
Votre soutien fut sans faille pendant la réalisation de ce travail.
Soyez rassurée de ma profonde reconnaissance et de mon amour.
- * **A** mon oncle *KAYITARE Paul* et à mes tantes *MUKAMWIZA M. Jeanne*,
MUKARUGABA E. et *Cécile*.
Veuillez trouvez ici le témoignage de mon affection filiale.
- * **A** l'Honorable *RUGEMA Donatien*
Nous avons toujours bénéficié auprès de vous du soutien nécessaire.
Profonde gratitude.
- * **A** Monsieur *SAYINZOGA Jean*
Vos qualités humaines et votre sens de l'humour suscitent beaucoup d'admiration.
- * **A** la famille *NYIRAGAHINI Edouard*
- * **A** Frère *RURANGIRWA Jean Chrysostome*
- * **A** la famille *KAYONGA*.
- * **A** la famille *GATWAZA*
- * **A** la famille *SAFARI*
- * **A** la famille *RUGEMA François*

- * **A** Monsieur *MUTURAGE Emmanuel*
- * **A** *RUGEMA Achilles*
- * **A** la famille *MPAMO Joseph*
- * **A** *GANZA Jean*
- * **A** Mme *MUKANKURANGA Thérèse*
- * **A** mes anciens amis du Petit Séminaire de Nyundo :
 - Abbé *RUBAKISIBO Roger*
 - Abbé *GASANA Sébastien*
 - *KAYIHURA Edouard*
- * **A** *KAYITARE Alexis*
- * **A** mes cousines *Consolée N., Chantal N. et Jeannette*
- * **A** *Aimable MUMARARUNGU, Serge MBAGUTA, Roger GIHANA*
 et *Demba DIALLO*
 Je n'oublierai jamais les moments passés ensemble au SENEGAL.
- * **A** la famille *DURAND*
- * **A** tous mes amis "anciens de Dakar" aujourd'hui au RWANDA.
- * **Au** Dr *Etienne ABDALLAH-NGUERTOUM* et toute sa famille.
- * **Au** parrain de la 24ème Promotion de l'E.I.S.M.V, le Dr *Mamadou TOURE*
- * **A** la 24ème Promotion de l'E.I.S.M.V.
- * **A** tous les étudiants de l'E.I.S.M.V.
- * **A** mon pays le RWANDA.
- * **Au** SENEGAL, pays de la "Téranga".
- * **A** tous les hommes épris de paix.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements s'adressent :

- . **AU Fonds Européen de Développement** qui a financé mes études.
- . **AUX** professeurs de l'E.I.S.M.V de Dakar pour la qualité de l'enseignement qu'ils nous ont fourni.
- . **A** l'A.I.E.A/F.A.O
- . **AUX** éleveurs de la Zone des Niayes pour leur bonne collaboration.
- . **A** Messieurs : **TOURE, CISSE, Doudou DIAGNE** et **SOW** qui nous servi de chauffeurs et d'interprètes pendant nos travaux.
- . **A** tous les collègues du Service de Physique et Chimie Biologiques et Médicales : **Dr Jean Népomuscène M., Dr Yamégo A. N., Toukour M., Bonaventure M.**
- . **A** Mme **DIOUF**, Documentaliste à l'E.I.S.M.V
- . **A** Monsieur **Bertrand** et Mlle **Ndèye** qui ont bien voulu saisir ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur *Moussa Lamine SOW*

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Nous avons été agréablement surpris par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de présider notre jury de thèse.

Vos qualités humaines et d'homme de sciences suscitent notre admiration.

Veillez trouver ici, l'expression de nos hommages respectueux.

A Monsieur *Germain Jérôme SAWADO*

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de diriger notre travail. Les moments que nous avons passés dans votre service nous ont permis de découvrir vos qualités humaines et votre rigueur scientifique.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A Monsieur *Moussa ASSANE*

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

Vous avez accepté avec spontanéité de siéger dans notre jury de thèse, nous témoignant encore une fois de votre entière disponibilité.

Vos qualités humaines et scientifiques n'ont cessé de nous séduire durant tout notre séjour à l'E.I.S.M.V.

Veillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

A Monsieur *Yamba Yalacé KABORET*

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

Vous nous faites un grand plaisir en acceptant de siéger dans notre jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Vos qualités humaines et votre amour du travail nous ont profondément marqué.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Evolution pondérale des jeunes bovins Ndama
- Figure 2 : Evolution pondérale des jeunes bovins zébu Gobra
- Figure 3 : Evolution du poids en fonction du périmètre thoracique
- Figure 4 : Parties anatomiques servant de critères d'appréciation de l'état d'engraissement.
- Figure 5 : Variation mensuelle du poids à la balance chez les femelles zébu, Djakoré et Ndama.
- Figure 6 : Variation mensuelle du poids au ruban chez les femelles zébu métisse Djakoré et Ndama.
- Figure 7 : Variation mensuelle de la note d'état corporel chez les femelles zébu, métissé Djakoré et Ndama.
- Figure 8 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle zébu
- Figure 9 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle Djakoré
- Figure 10 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle ndama
- Figure 11 : Relation entre note d'état corporel et montes fertiles
- Figure 12 : Evolution du poids à la balance chez les lots supplémenté et non supplémenté
- Figure 13 : Evolution du poids au ruban chez les lots supplémenté et non supplémenté
- Figure 14 : Evolution de la note d'état chez les lots supplémenté et non supplémenté

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Activité des plantes sahéliennes à différentes saisons de l'année

Tableau II : Moyennes pondérales par classe d'âge

Tableau III : Corrélation entre le poids et les mesures linéaires

Tableau IV : Equation de régression permettant d'obtenir le poids à partir du périmètre thoracique

Tableau V : Table de conversion entre périmètre thoracique et poids

Tableau VI : Comparaison entre elles des méthodes d'estimation de l'état corporel des vaches réalisables au laboratoire

Tableau VII : Description des notes de pointage (grille à 6 points)

Tableau VIII : Description des notes de pointages (grille à 9 points)

Tableau IX : Erreur type de la note d'état corporel

Tableau X : Effet de la note d'état à la saillie sur le taux de vêlage

Tableau XI : Troupeau de Djibi localisé à Diakhirate

Tableau XII : Troupeau de Isma localisé à Diamniadio

Tableau XIII : Troupeau de Ka localisé à Diamniadio

Tableau XIV : Troupeau de Ndongo localisé à Gorom

Tableau XV : Troupeau de Demba localisé à Dikhirate

Tableau XVI : Besoins des animaux

Tableau XVII : Composition et valeur nutritive du concentré

Tableau XVIII : Equations de régression et coefficients de corrélation entre le poids à la balance et le poids au ruban

Tableau XIX : Equations de régression et coefficient de corrélation entre le poids à la balance et la note d'état

Tableau XX : Equation de régression et coefficients de corrélation entre le poids au ruban et la note d'état.

Tableau XXI : Durée moyenne de l'anoestrus post partum en fonction de la note d'état et la mise bas.

**CONTRIBUTION A L'UTILISATION DE LA BARYMETRIE ET
NOTATION DE L'ETAT D'ENGRAISSEMENTR CHEZ LA FEMELLE
BOVINE DANS LES PETITS ELEVAGES TRADITIONNELS
AU SENEGAL**

INTRODUCTION.....	1
I^{ème} PARTIE / SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
Chap. I : LA PRODUCTIVITE BOVINE AU SENEGAL.....	5
I.1. Les systèmes de production.....	5
<i>I.1.1. Les systèmes de production traditionnels.....</i>	<i>5</i>
<i>I.1.1.1. Le système pastoral.....</i>	<i>5</i>
<i>I.1.1.2. Le système agro-pastoral.....</i>	<i>6</i>
<i>I.1.1.3. Les races bovines.....</i>	<i>7</i>
<i>I.1.1.3.1. La race Ndama.....</i>	<i>7</i>
<i>I.1.1.3.2. La race Gobra ou zébu peulh sénégalais.....</i>	<i>8</i>
<i>I.1.1.3.3. La race Djakoré.....</i>	<i>8</i>
<i>I.1.2. Les systèmes de production modernes.....</i>	<i>8</i>
I.2. Performances de reproduction et facteurs limitants.....	9
<i>I.2.1. Performances de reproduction.....</i>	<i>9</i>
<i>I.2.1.1. Age à la puberté.....</i>	<i>9</i>
<i>I.2.1.2. Taux de fécondité.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.1.3. Durée de la gestation.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.1.4. Age au premier vêlage.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.1.5. Intervalles entre vêlages.....</i>	<i>11</i>
<i>I.2.1.6. Carrière productrice.....</i>	<i>12</i>
<i>I.2.2. Facteurs limitants.....</i>	<i>12</i>
<i>I.2.2.1. Hérité.....</i>	<i>12</i>
<i>I.2.2.2. Environnement.....</i>	<i>13</i>
<i>I.2.2.3. Alimentation.....</i>	<i>13</i>
<i>I.2.2.4. Production laitière.....</i>	<i>14</i>
<i>I.2.2.5. Pathologies.....</i>	<i>15</i>

I.3. Performances de production.....	15
<i>I.3.1. Productivité pondérale.....</i>	15
<i>I.3.1.1. Poids à la naissance.....</i>	<i>15</i>
<i>I.3.1.2. Evolution du poids de la naissance à 36 mois.....</i>	<i>16</i>
<i>I.3.1.3. Rendement carcasse.....</i>	<i>16</i>
<i>I.3.2. Production laitière.....</i>	17
<i>I.3.3. Rendement au travail.....</i>	17

Chap. II : BARYMETRIE ET METHODES D'ESTIMATION DE L'ETAT

CORPOREL.....	20
II.1. Barymétrie.....	20
II.1.1. Relation entre le poids et les mesures linéaires.....	20
II.1.2. Formule baryométrique.....	22
II.2. Méthodes d'estimation de l'état corporel.....	25
II.2.1. Méthodes de laboratoire.....	25
II.2.1.1. La dissection totale.....	25
II.2.1.2. Le taux d'acides gras non estérifiés (AGNE).....	25
II.2.1.3. L'activité lipoprotéine lipase (LPL).....	26
II.2.1.4. La méthode B-hydroxybutyrate.....	26
II.2.1.5. La mesure de la taille des adipocytes.....	26
II.2.1.6. L'emploi des marqueurs de l'eau corporelle.....	27
II.2.1.7. L'emploi du scannogramme.....	27
II.2.1.8. Comparaison des méthodes de laboratoire entre elles.....	27
II.2.2. Les méthodes de terrain.....	29
II.2.2.1. Le poids vif.....	29
II.2.2.2. La notation de l'état corporel.....	29
II.2.2.2.1. Les différentes grilles de notation de l'état corporel.....	30
a) La grille de notation à 6 points (de 0 à 5)...	30
b) La grille de notation à 9 points (de 1 à 9)...	32
II.2.2.2.2. Fiabilité de la méthode.....	33
II.2.2.2.2.1. Répétabilité et reproductibilité de la méthode.....	33
II.2.2.2.3. Comparaison entre note d'état et poids vif.....	34
II.2.2.2.4. Relation entre note d'état, poids vif et périmètre thoracique.....	34
a) Relation entre le poids et la note d'état.....	34
b) Relation entre la note d'état et le périmètre thoracique.....	35
c) Relation entre le poids et le périmètre thoracique.....	35
II.2.2.2.5. Relation entre note d'état et performances de reproduction.....	35
a) Note d'état-cible à la saillie.....	35
b) Note d'état-cible au vèlage.....	36
c) Note d'état-cible à l'intervalle entre vèlages.....	37

II^{ème} Praties : Etude expérimentale.....	38
Chap. I : Matériel et méthodes.....	39
I.1. Matériel.....	39
<i>I.1.1. Milieu d'étude.....</i>	39
<i>I.1.2. Matériel animal.....</i>	39
<i>I.1.2.1. Races et effectifs utilisés.....</i>	39
<i>I.1.2.2. Mode d'élevage.....</i>	40
<i>I.1.2.2.1. L'habitat.....</i>	40
<i>I.1.2.2.2. La traite.....</i>	40
<i>I.1.2.2.3. La reproduction.....</i>	40
<i>I.1.2.2.4. L'alimentation.....</i>	40
<i>I.1.2.2.5. Abreuvement.....</i>	40
<i>I.1.2.2.6. Couverture sanitaire.....</i>	40
<i>I.1.3. Matériel technique.....</i>	40
<i>I.1.3.1. Matériel de pesée.....</i>	40
<i>I.1.3.2. Matériel de prélèvement de lait.....</i>	40
<i>I.1.3.3. Matériel de prélèvement de sang.....</i>	41
<i>I.1.3.4. Matériel de centrifugation.....</i>	41
<i>I.1.3.5. Matériel de dosage radio-immunologique.....</i>	41
<i>I.1.3.5.1. Réactifs.....</i>	41
<i>I.1.3.5.2. Matériel.....</i>	41
<i>I.1.3.5.3. Matériel informatique.....</i>	41
I.2. Méthodes.....	41
<i>I.2.1. Pesée des animaux.....</i>	41
<i>I.2.2. Notation de l'état d'engraissement.....</i>	42
<i>I.2.3. Prélèvement de lait.....</i>	42
<i>I.2.4. Prélèvement de sang.....</i>	42
<i>I.2.5. Dosage radio-immunologique de progestérone.....</i>	42
<i>I.2.6. Supplémentation alimentaire.....</i>	42

Chap.II : Résultats et discussion45

II.1. Résultats.....45

II.1.1. variation mensuelle du poids à la balance, du poids au ruban et de la note d'état.....45

II.1.1.1 Variation mensuelle du poids à la balance.....45

II.1.1.2. Variation mensuelle du poids au ruban.....45

II.1.1.3. Variation mensuelle de la note d'état d'engraissement.....46

II.1.2. Relation entre le poids à la balance, le poids au ruban et la note d'état46

II.1.2.1. Relation entre le poids à la balance et le poids au ruban.....46

II.1.2.2. Relation entre le poids à la balance et la note d'état d'engraissement.....46

II.1.2.3. Relation entre le poids au ruban et la note d'état...47

II.1.3. Relation entre la note d'état à la mise bas et la durée moyenne.....51

II.1.4. Relation entre la note d'état et la reprise de l'activité ovarienne.....51

II.1.5. Relation entre note d'état et montes fertiles.....51

II.1.6. Influence de la supplémentation alimentaire.....56

II.1.6.1. Influence de la supplémentation alimentaire sur l'évolution pondérale56

II.1.6.2. Influence de la supplémentation alimentaire sur la note d'état d'engraissement56

II.2. Discussion.....61

II.2.1. Matériel et méthodes.....61

II.2.1.1. Matériel.....61

II.2.1.1.1. Milieu d'étude.....61

II.2.1.1.2 Matériel animal.....61

II.2.1.2. Méthodes.....62

II.2.1.2.1. Pesée des vaches.....62

II.2.1.2.2. Utilisation du ruban-mètre.....62

II.2.1.2.3. Prélèvement de lait.....62

II.2.1.2.4. Prélèvement de sang.....62

II.2.1.2.5. Dosage radio-immunologique de progesterone.....62

II.2.1.2.6. Notation de l'état d'engraissement.....62

II.2.1.2.7. Supplémentation alimentaire.....63

II.2.2. Résultats.....	63
II.2.2.1. <i>Variation mensuelle du poids à la balance et du poids au ruban.....</i>	<i>63</i>
II.2.2.2. <i>Variation mensuelle de la note d'état d'engraissement.....</i>	<i>64</i>
II.2.2.3. <i>Relation entre le poids à la balance et le poids au ruban.....</i>	<i>65</i>
II.2.2.4. <i>Relation entre le poids à la balance et la note d'état d'engraissement.....</i>	<i>65</i>
II.2.2.5. <i>Relation entre le poids au ruban et la note d'état d'engraissement.....</i>	<i>65</i>
II.2.2.6. <i>Relation entre la note d'état à la mise bas et la durée moyenne de l'anoestrus post partum.....</i>	<i>65</i>
II.2.2.7. <i>Relation entre la note d'état et la reprise de l'activité ovarienne.....</i>	<i>66</i>
II.2.2.8. <i>Relation entre note d'état et montes fertiles.....</i>	<i>67</i>
II.2.2.9. <i>Influence de la supplémentation alimentaire.....</i>	<i>68</i>
II.2.2.9.1. <i>Influence de la supplémentation alimentaire sur le poids corporel à la balance et poids au ruban.....</i>	<i>68</i>
II.2.2.9.2. <i>Influence de la supplémentation alimentaire sur la note d'état d'engraissement.....</i>	<i>68</i>
CONCLUSION.....	69

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

INTRODUCTION

Les ruminants ont la faculté de stocker en période d'abondance alimentaire des réserves sous forme de tissus adipeux essentiellement et de muscles dans une moindre mesure et de les mobiliser en période de déficit nutritionnel (Chiliard et coll., 1991 ; Cissé et coll., 1991).

Celles-ci jouent un grand rôle aussi bien dans la valeur commerciale d'un animal sur pied que dans la reproduction.

De nombreuses méthodes d'évaluation des réserves corporelles ont été mises au point par plusieurs auteurs.

C'est ainsi qu'on distingue des méthodes de laboratoire parfois très coûteuses et sophistiquées et des méthodes de terrain.

La méthode de terrain la plus utilisée de nos jours reste la pesée des animaux.

Cependant, le poids vif apporte peu d'informations sur la variation des réserves corporelles. Il ne reflète pas correctement l'état d'engraissement des animaux. En effet, le poids vif peut subir de fortes variations consécutives à celles des contenus digestifs ou utérins (Cissé et coll., 1991).

C'est pour ces raisons mais également à cause du coût élevé des balances pèse-bétail, de leur encombrement, de leur manipulation et de leur transport difficiles qu'une méthode simple, rapide, peu coûteuse et fiable a été mise au point: la notation de l'état d'engraissement ou état corporel.

La note d'état corporel permet d'effectuer une évaluation indirecte de l'alimentation afin d'entreprendre son amélioration lorsque celle-ci n'est pas adaptée aux besoins des animaux.

Par ailleurs, dans le cadre d'un suivi correct et régulier des opérations zootechniques on procède souvent à des contrôles des performances pondérales. Toutefois, l'utilisation de balances pèse-bétail en élevage traditionnel reste peu pratique et chère pour être envisagée à grande échelle.

C'est pourquoi il est nécessaire de trouver dans quelle mesure on peut remplacer les balances pèse-bétail par l'utilisation du ruban-mètre.

Le travail que nous présentons a été effectué dans la zone des Niayes et a porté sur les vaches de race Ndama, Zébu Gobra et les métisses issues du croisement entre les Ndama et les Gobra communément appelées Djakoré.

Nous l'avons entrepris dans le souci d'apporter notre contribution à la résolution des problèmes liés à l'utilisation des balances pèse-bétail que ce soit dans la recherche d'un résultat pondéral ou dans l'estimation de l'état d'engraissement des animaux.

Il a pour objectifs :

- d'étudier la relation entre le poids obtenu à la bascule pèse-bétail et celui obtenu grâce au ruban-mètre afin de pouvoir remplacer la bascule par le ruban-mètre dans l'estimation du poids ;
- d'étudier la relation entre la note d'état corporel et le poids (poids à la bascule pèse-bétail et poids au ruban-mètre)
- d'étudier la relation entre la note d'état et les performances de reproduction.
- d'étudier l'influence de la supplémentation alimentaire sur le poids et note d'état corporel.

Notre travail est subdivisé en deux parties :

- la synthèse bibliographique sur la productivité bovine au Sénégal, la barymétrie et la note d'état d'engraissement
- la partie expérimentale qui, après matériel et méthodes utilisés, présente les résultats et leur discussion.

PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : LA PRODUCTIVITE BOVINE AU SENEGAL

I.1 Les systèmes de production

I.1.1 Les systèmes de production traditionnels

Les systèmes de production traditionnels sont responsables de la majorité des productions animales au Sénégal.

Ils regroupent les systèmes pastoral et agro-pastoral .

I.1.1.1 Le système pastoral

Dans le système pastoral, les pâturages naturels constituent l'apport essentiel sinon exclusif dans l'alimentation des animaux.

Les faibles pluviosités et le disponible fourrager relativement précaire expliquent la pratique de la transhumance observée pendant la saison sèche.

Toutefois, avec la multiplication judicieuse des forages, on observe une nette tendance à la sédentarisation des populations pastorales (Calvet et coll., 1976).

Sous l'influence de la saison, l'apport des pâturages varie tout au long de l'année en quantité et en qualité.

En hivernage le couvert herbacé est abondant et de meilleure qualité nutritive.

En saison sèche l'apport des ligneux compense quelque peu la pauvreté des pâturages.

Le tableau I montre l'activité des plantes sahéliennes à différentes saisons de l'année (F.A.O., 1977).

Tableau I : Activité des plantes sahéliennes à différentes saisons de l'année

saïson	froide (Déc. - Fév.)	chaude (Mars - Mai)	prépluviale (juin-juil.)	pluviale (Août-Sept.)	pluies tardives (Oct.-Nov.)
Espèce végétale Couvert herbacé					
Aristida mutabilis		paille	jeune repousse	fleur fruit	paille
Cenchrus bibrurus		paille		Mont. Repousse	paille
Schoenfeldia		paille			
Echinochloa stagina		paille, repousse			fleur, tige
Alisicarpus	paille			Montaison fleur	fruit, paille
Tribulus			jeune repousse	fleur	
Zornia				Mont. fleur	paille
Ligneux					
Acacia albida	feuille	gousse			
Acacia raddiana		fruit			
Balanites	feuille sèche	F. Jeune, fleur			
Pterocarpus	feuille sèche				

1.1.1.2. Le système agro-pastoral

Ce système est rencontré dans les grandes zones de culture où l'humidité est importante. Il se caractérise par une association étroite entre les composantes animales et végétales, laquelle se traduit par l'utilisation de productions animales (fumure, énergie de traction) à des fins agricoles et la valorisation des sous-produits agro-industriels par le bétail (Fall, 1987).

Pendant la saison des pluies, les animaux pâturent sur les jachères et les zones non cultivées.

En saison sèche, les animaux sont ramenés dans les zones de cultures où ils trouvent les résidus de récoltes (Ndione, 1981).

Les terroirs cultivés avec la strate herbacée des rares jachères, les adventices post-cultureaux et surtout les résidus pailleux des cultures ont une contribution importante en ressources fourragères (Faye, 1993).

Les pailles de céréales (mil, maïs et sorgho) et les fanes de légumineuses (fanés d'arachides : *Arachis hypogea*, fanés de niébé : *Vigna sinensis*) sont les principaux résidus de récolte utilisés en alimentation animale.

Certains sous-produits agro-industriels interviennent également dans la supplémentation des animaux surtout quand les éleveurs sont en mesure de s'en procurer facilement.

Il s'agit surtout de :

- sous-produits des graines de céréales (son de mil, de sorgho, de blé)
 - sous-produits de brasserie (drêche)
 - sous-produits de sucrerie (bagasse, mélasse)
 - sous-produits des oléagineux (coques et tourteaux d'arachide ; graine, coques et tourteaux de coton).
- (Mimbang, 1996)

1.1.1.3. Les races bovines exploitées

1.1.1.3.1. La race Ndama

La description de la race Ndama a été faite notamment par Doutressoulle (1947) et Coulomb (1976).

La race Ndama est de taille moyenne, a des proportions harmonieuses et un profil facial droit.

Les animaux sont relativement compacts avec un squelette assez léger et sont bien conformés pour la production de viande.

La tête est large et forte.

Les muqueuses sont de couleur variable mais le plus souvent claires chez le type classique.

Le cornage assez variable est moyen à long avec des formes variant du croissant à la lyre bien que cette dernière soit considérée comme la forme classique.

La ligne du dos est droite, légèrement plongeante surtout chez la femelle ; la croupe est courte, bien que musclée et plus horizontale que chez le zébu.

La robe classique est uniforme dans toutes les nuances du froment au brun.

Des robes atypiques noires ou tachetées ne sont pas rares même dans le berceau de la race. La peau est fine et souple, le poil fin.

Le Ndama a un fanon modérément développé surtout apparent chez le taureau.

Le dimorphisme sexuel est assez marqué.

Le taureau est épais, d'allure assez lourde, avec une encolure courte et puissante. La femelle est plus fine et d'allure assez légère, la mamelle est modeste, les trayons fins.

1.1.3.2. La race Gobra ou zébu peul sénégalais

Selon Joshi et coll., (1957) le zébu Gobra est un animal de grande taille, bien musclé, de type eumétrique.

Le front est légèrement bombé mais la tête est longue. Les yeux sont gros, les oreilles larges et dressées. Les cornes sont longues et disposées en forme de lyre. La bosse est très développée, surtout chez le taureau.

Elle est en forme de bonnet phrygien dressé ; chez les femelles, elle est plus petite et en forme de cône (Sow et coll, 1988).

Toutefois d'après Joshi et coll. (1957), l'encolure manque d'ampleur et de profondeur. Le ventre est descendu et légèrement pendant ce qui donne à la silhouette un aspect ensellé.

Le poil est court, la peau épaisse et flasque. La robe est généralement blanche ou légèrement froment (Sow et al, 1988). On rencontre aussi des animaux à robe tachetée ou bringée de noir et de roux (Joshi et coll., 1957)

1.1.1.3.3 La race Djakoré

Le Djakoré est un métis issu du croisement entre le zébu Gobra et la Ndama.

Tous les types intermédiaires entre la Ndama et le zébu Gobra sont regroupés sous le nom de Djakoré.

Ce sont des animaux d'assez grande taille mesurant environ 135 cm au garrot. La bosse reste peu marquée et apparaît en position plus antérieure que chez le zébu. Le squelette est relativement léger; les cornes sont minces, de longueur variable mais généralement longues. Les robes sont assez diverses mais le type le plus fréquent est une robe unie de couleur claire, blanche, grisâtre ou froment (CIPEA, 1979).

Le métis Ndama x zébu Gobra est un animal eumétrique, médioligne. (FAO, 1996).

1.1.2. Les systèmes de productions modernes

Ils sont représentés par de petites ou moyennes exploitations agricoles de type semi-intensif ou intensif localisé en zone périurbaine en particulier dans la zone des Niayes (Manirarora, 1996).

Dans les élevages modernes, le potentiel laitier des races exotiques est le principal caractère exploité.

I.2. Performances de reproduction et facteurs limitants

ECOLE INTER-ETATS
 DES SCIENCES ET MÉDECINE
 VÉTÉRINAIRE DE DAKAR
 BIBLIOTHÈQUE

I.2.1. Performances de reproduction

Chez les êtres vivants, la fonction de reproduction permet à l'espèce de se pérenniser.

En matière d'élevage, les phénomènes de reproduction sont primordiaux et leur connaissance permet à l'homme de mieux gérer une exploitation (Sow et coll, 1988)

Les meilleures femelles sont de toute évidence celles qui ont leur premier veau à un âge précoce, des intervalles entre vêlages très courts et qui vivent longtemps.

Ainsi les paramètres de reproduction les plus importants pour les femelles sont l'âge au premier vêlage, la durée de l'intervalle entre vêlages et la durée de leur carrière productrice (Fall et coll, 1982).

Toutefois d'autres paramètres tels que l'âge à la puberté, le taux de fécondité et la durée de gestation doivent être pris en considération.

I.2.1.1. L'âge à la puberté

Les premières chaleurs sont souvent tardives chez les races locales. Les résultats disponibles suffisent à reconnaître le manque de précocité chez la femelle Gobra dans les conditions naturelles.

En effet, l'âge moyen auquel sont observées les premières chaleurs est de 26 mois (C.R.Z. Dahra-Djolof, 1972).

D'après Pagot cité par Cuq (1973), elles peuvent se manifester entre le 18^e et le 24^e mois chez la femelle Azawak au Niger.

Concernant la femelle Ndama. Coulomb (1976) affirme qu'elle est pubère à l'âge de 27-28 mois. Le manque de précocité peut être éliminé si la femelle bénéficie d'une alimentation correspondant à ses besoins (Denis et Thiongane, 1973)

1.2.1.2. Le taux de fécondité

Le taux de fécondité (nombre de naissances annuelles par rapport au nombre de vaches présentes) oscille selon les années entre 82 et 95%.

La moyenne sur 14 années (1956- 1969) est de 85,2% (Coulomb, 1976).

Il est de 86% chez le zébu Gobra (Mime, 1981).

La période favorable à la fécondation se situe entre septembre et novembre où les 2/3 des fécondations annuelles se produisent (Cuq et coll, 1974).

Ceci est presque en accord avec les travaux de Denis et coll. (1972) qui distinguent une période de forte fécondité allant du mois d'août à celui de septembre.

1.2.1.3. La durée de gestation

C'est la durée qui s'étend de la fécondation d'une femelle à la mise bas.

Elle est en moyenne de 270 à 290 jours chez le zébu Gobra (Mbaye, 1988; Abassa, 1984).

La durée déterminée sur 183 observations au CRZ de Dahra est de 293 ± 2 jours (I.E.M.V.T, 1972).

Calculée sur 40 observations chez la femelle Ndama, la durée de la gestation est de $284,7 \pm 1,5$ jours (Coulomb, 1976).

Cette durée n'est pas significativement différente selon que les produits obtenus sont des mâles ou des femelles (Denis et Thiongane, 1973).

1.2.1.4. L'âge au premier vêlage

L'âge au premier vêlage est d'une importance considérable dans la carrière reproductrice des femelles bovines.

D'après des études menées en milieu tropical, la première saillie féconde s'effectue souvent beaucoup plus tard que la puberté, si bien que le premier vêlage se produit à un âge qui varie entre 3 et 5 ans. Il varie suivant le mode d'élevage (Denis et Thiongane, 1973);

Selon les résultats obtenus au C.R.Z. de Dahra chez la femelle Gobra pendant 7 ans, l'âge moyen au premier vêlage est de $1365,61 \pm 24$ jours (45 mois) pour les animaux vivant dans des conditions naturelles, 1184 ± 55 jours (40 mois) pour les animaux vivant en station et 933 ± 46 jours (31 mois) pour des animaux abreuvés et nourris ad libitum avec un concentré titrant 0,9 UF et 120 - 130 f de MAD/kg (Denis et coll, 1976, 1978).

Chez la femelle Ndama élevée dans des conditions semi-intensives au Centre de Recherches Zootechniques de Minankro, l'âge au premier vêlage est de 35 mois 17 jours \pm 29 jours (Coulomb, 1976) Fall et coll. (1982) trouvent quand à eux que cet âge est de 39,8 mois au CRZ de Kolda.

Dans le Nord de la Côte d'Ivoire, Landais (1984) rapporte que l'âge au premier vêlage est de 42 mois, ce qui coïncide à peu près avec les résultats obtenus par Ntegeyibizaza (1991) qui trouve 42,3 mois au C.R.Z. de Kolda.

D'autres études (C.I.P.E.A., 1979) rapportent les résultats suivants :

- 48 mois en élevage traditionnel
- 42 mois en ranching
- 35 - 39 mois en station

1.2.1.5. L'intervalle entre vêlages

L'intervalle entre vêlages est le nombre de jours séparant deux vêlages consécutifs (Thibier, 1980).

Bien que l'intervalle entre les vêlages soit une durée englobant plusieurs phénomènes successifs (durée de l'intervalle entre vêlages et première saillie fécondante, durée de gestation), il constitue en lui-même un critère intéressant de la fertilité des femelles (Denis et Thiongane, 1973).

Chez la femelle Gobra, l'intervalle moyen calculé à partir de 1 254 observations est de 473 \pm 8 jours, soit environ 15 mois et demi.

Il faut par conséquent attendre en moyenne 5 à 6 mois pour que la femelle Gobra qui a vêlé soit de nouveau fécondé. Ceci est le résultat obtenu en station.

En brousse, cet intervalle est classiquement de 18 mois, mais lorsque les conditions climatiques sont mauvaises, l'intervalle devient peu long jusqu'à 22 mois (Costiou, 1972; Fayollé, 1972). Il est de 21,3 \pm 1,0 mois dans la zone des Niayes (Manirarora 1996).

D'après Mukasa - Mugerwa (1989), la durée moyenne de l'intervalle entre vêlages se situe entre 12,2 et 26,6 mois pour les zébus africains.

Quant à la femelle Ndama, l'intervalle moyen entre vêlages est de 14 - 15 mois en station et 18 - 24 mois en élevage traditionnel. (C.I.P.E.A., 1979).

Ceci concorde à peu près avec les résultats obtenus par Jeannin (1987) qui affirme que cet intervalle est de 23 mois en élevage villageois en Gambie.

Il est de 14 mois en ranching au Zaïre (Kang'mate et coll., 1991)

1.2.1.6. La carrière productrice

La carrière productrice correspond à la durée de vie utile d'une vache c'est à dire le prolongement dans le temps des mécanismes de reproduction. Les vaches Ndama et Gobra auraient respectivement 7,5 et 7,8 année de vie productive (Fall et coll; 1982 ; Sow et coll , 1988).

1.2.2 Facteurs limitants

De nombreux facteurs sont capables d'affecter les performances de reproduction. Les plus importants sont l'hérédité, l'environnement, l'alimentation et les pathologies (Awadallah, 1992).

1.2.2.1. L'hérédité

L'hérédité intervient au moins à 10 % dans la fertilité. Elle peut déterminer:

- des troubles chromosomiques responsables soit d'une infécondité totale ou stérilité soit d'une infécondité partielle ou infertilité.
- des troubles fonctionnels tels que l'hyper-oestrogénémie ou l'hypo-oestrogénémie responsables respectivement d'une hyper-féminisation ou d'un sub-oestrus.
- des malformations génitales et congénitales tel que l'hypoplasie gonadique, le free-martinisme, etc.

Malheureusement ces facteurs héréditaires difficilement isolables sont difficiles à enrayer. La seule solution passe par l'élimination des animaux génétiquement atteints (Gatsinzi, 1989).

1.2.2.2. L'environnement

L'environnement intervient sur la fonction de reproduction essentiellement par les saisons, la température et la luminosité.

L'influence de la saison est liée à celle de la nutrition.

En effet, diverses variations saisonnières observées s'expriment par une plus ou moins grande disponibilité alimentaire aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif et ont des conséquences physiologiques très importantes (Denis, 1972; Denis et Valenza, 1968).

On assiste à une véritable explosion des possibilités de fécondation au moment où les femelles ont retrouvé un équilibre physiologique correct après le début de l'hivernage (Denis et Thiongane, 1973).

C'est ainsi qu'une étude statistique réalisée à l'abattoir de Dakar sur 173 femelles pleines révèle que les 2/3 es fécondations annuelles s'effectuent entre les mois d'août et de novembre (Cuq et coll., 1974)

La saison et ses conséquences nutritionnelles agissent au niveau de l'intervalle entre les vélages au cours de la même année et d'une année à l'autre sur le taux de fécondité et de sevrage (Denis, 1972).

Quant aux effets de la température chez la femelle, on constate que de fortes températures ont une action néfaste sur la fertilité, l'âge d'apparition de la puberté et l'activité ovarienne (Gryseels, 1983).

Par contre, les basses températures (25-30°C) et l'éclairement suffisant stimulent l'hypophyse et accroissent par conséquent les chances de conception (Costargent, 1984 ; Denis, 1972).

1.2.2.3. L'alimentation

Le rôle de l'alimentation particulièrement abondante en saison des pluies a été clairement démontré par plusieurs observations (Cuq, 1973).

L'alimentation est un facteur primordial de productivité car elle permet d'extérioriser les potentialités génétiques des individus.

Lorsqu'elle est mal conduite, les erreurs alimentaires affectent en premier lieu la fonction de reproduction (François, 1972).

La ration alimentaire des bovins tropicaux étant dans la plupart des cas issue de pâturages naturel, la sous alimentation est une constante saisonnière de l'élevage tropical (Chicoteau, 1991). D'après Mulato cité par Nongasida (1994)

les effets d'une bonne ou d'une mauvaise alimentation au cours des premiers mois de l'animal persistent tout au long de sa carrière.

L'âge à la puberté et l'âge au premier vêlage sont largement dépendant du niveau d'alimentation (Wilbank et coll., 1969).

De façon générale les apports alimentaires suffisants durant le jeune âge avancent la maturité sexuelle tout en étant favorables à la croissance et à la conformation de la génisse (Williamson et coll. , 1972).

Chez la vache adulte, la sous-alimentation est fréquente durant la saison sèche surtout dans les élevages traditionnels où la supplémentation des femelles reproductrices n'existe pas (Gatsinzi, 1989).

Ainsi les gains de poids réalisés en périodes favorables sont perdues en grande partie au cours des derniers mois de la saison sèche (Calvet et coll., 1976).

Les chutes de poids après le vêlage contribuent à allonger les intervalles entre les mises bas.

L'anoestrus qui s'installe va durer jusqu'au retour de la saison favorable où les animaux retrouvent leur activité sexuelle normale (Gatsinzi, 1989).

Toutefois, les excès alimentaires sont à éviter puisqu'ils sont aussi nuisibles qu'une carence énergétique en matière de fertilité (François, 1972).

Les effets néfastes de la sous-alimentation sur la fonction de reproduction ne se rencontrent que dans les élevages modernes où les animaux disposent d'une riche supplémentation.

1.2.2.4. La production laitière

La production laitière intervient au niveau des intervalles entre les vêlages.

Les analyses effectuées à ce sujet chez la femelle Gobra montrent que si la lactation n'intervient pas sur le plan quantitatif du fait de ses capacités lactières très faibles, elle intervient certainement sur le plan qualitatif par sa seule présence qui agit sur le rétablissement de la fonction ovarienne. En effet, tant que le veaux est sous la mère (sevrage entre 6 et 7 mois) en moyenne la fécondation ne se produit pas. Il est probable d'ailleurs que là aussi l'influence nutritionnelle soit le facteur causal essentiel du phénomène (Denis, 1972).

1.2.2.5. Les pathologies

De nombreuses maladies affectent sérieusement la fonction de reproduction.

Les principales maladies impliquées sont surtout la Brucellose, la Trichomonose, la Campylobactériose, la Salmonellose, la Rhinotrachéite infectieuse bovine etc...

1.3. Performances de production

1.3.1. Productivité pondérale

Une des principales composantes du milieu qui influence fortement les paramètres de croissance est sans nul doute l'alimentation. Dans un environnement sévère, les moyens dont on dispose pour s'affranchir des contraintes du milieu naturel sont faibles. Ainsi l'animal traverse successivement des périodes d'abondance et de disette saisonnières qui ont des répercussions directes sur la productivité pondérale (Sow et coll. , 1988).

1.3.1.1. Poids à la naissance

Le poids du veau à la naissance revêt une importance capitale. Les taux de mortalité élevés chez les veaux et les poids ultérieurs non satisfaisants sont souvent consécutifs aux faibles poids à la naissance.

Les poids moyens à la naissance sont de l'ordre de:

17,7 kg au CRZ de Kolda pour les Ndama

(Fall et coll., 1982);

18 kg au CNRA de Bambey pour les Djakoré

(Hamon 1969).

25,5 kg au CRZ de Dahra pour les Gobra

(Sow et coll., 1988).

Quant à Ndiaye (1996) il trouve un poids moyen à la naissance de $18,42 \pm 4,36$ kg chez les zébus Gobra.

1.3.1.2 Evolution du poids de la naissance à 36 mois

En dehors de toute affection, l'évolution pondérale des jeunes bovins reflète essentiellement le niveau d'alimentation auquel ils ont été soumis.

Le tableau suivant présente les poids (kg) obtenus à différents âges considérés.

Tableau II : Moyennes pondérales (en kg) par classe d'âge :

Race	Naiss.	3 mois	6 mois	9 mois	12 mois	18 mois	24 mois	30 mois	36 mois	localisation	Auteur
Ndama	17,7	51,4	81,6	95,0	111,5	144,1	175,2	209,6	-	CRZ Kolda	CIPEA (1982)
Gobra	25,5	69,9	103,9	-	146,7	202,3	236,5	257,5	285	CRZ Dahra	ISRA (1988)
Djakoré	18	-	-	119 8 mois	149	-	-	-	-	CNRA Bambey	Hamon (1969)

Les figures I et II présentent l'évolution pondérale des jeunes bovins Ndama et Gobra.

Les principaux facteurs de variation de cette évolution sont le sexe, l'année et la saison de naissance.

En effet, dès la naissance les mâles sont plus lourds que les femelles et conservent cette supériorité (Sow et coll., 1988).

Les variations d'une année à l'autre ou d'une saison à l'autre sont dues à la pluviosité qui détermine le potentiel des pâturages (Fall et coll. 1982 , Sow et coll., 1988)

1.3.1.3. Rendement carcasse

Dans les conditions naturelles d'élevage, la production de viande est fortement limitée par la restriction des ressources alimentaires ainsi que les affections (Awadallah, 1992).

Gueye et coll. (1981) indiquent que le rendement de la carcasse chez la femelle et le mâle Ndama est respectivement de 38,9 % et 48,7 %.

Toutefois un animal bien alimenté peut avoir un rendement de 52 à 54 % ce qui est assez satisfaisant.

Concernant le zébu Gobra c'est un animal dont les potentialités bouchères sont satisfaisantes.

D'après les résultats obtenus par la Société de Développement de l'Élevage dans la zone Sylvo-Pastorale (SODESP) et cités par Manirarora (1996), le rendement de la carcasse passe de 45 % en élevage extensif à 55 % en élevage intensif.

I.3.2. Production laitière

Les races bovines locales exploitées au Sénégal et presque partout en Afrique n'offrent pas de bonnes aptitudes laitières.

Chez la femelle Ndama, même lorsqu'elle est bien alimentée, sa production avoisine 2 litres par jour (Diouf, 1991).

Fall (1987) cite un rendement laitier moyen de 313 kg pour les vaches pesant en moyenne 230 kg durant 10 mois de lactation.

Le pic de lactation est obtenu au cours du premier mois et plus de la moitié de la production totale se fait dans les trois premiers mois (Hoste et coll., 1982).

En saison sèche, la production moyenne journalière est de 320 ± 240 ml contre 1250 ± 340 ml en saison des pluies (Ba, 1992).

La femelle Gobra semble être meilleure productrice de lait par rapport à la Ndama pour une durée de lactation de 185 jours, la production laitière moyenne est estimée entre 450 et 500 litres (Joshi et coll., 1957).

D'après les travaux réalisés par Philippe Vaïtchafa (1996) dans la zone des Niayes au Sénégal, cette moyenne est estimée à $895,95 \pm 3,55$ litres pendant $13,55 \pm 5,07$ mois de lactation.

Pendant la saison sèche, la production journalière moyenne oscille entre 1,5 et 4 litres (Ndione, 1981) et peut chuter jusqu'à 0,5 litres (Yameogo, 1983) en l'absence de toute supplémentation.

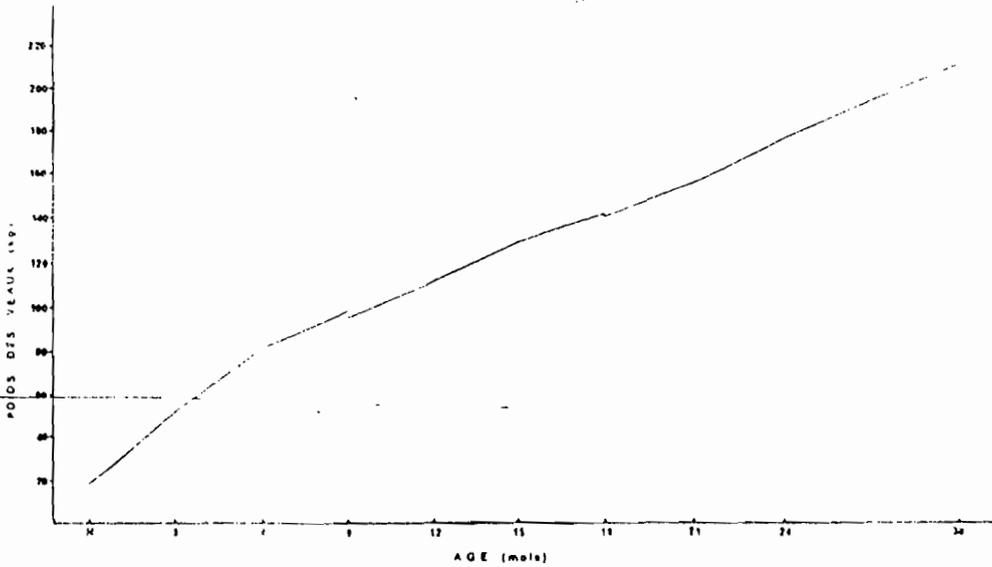
Quant à la femelle Djakoré, sa production laitière varie entre 800 et 1100 ml par jour (FAO, 1996).

I.3.3. Rendement au travail

Les techniques agricoles nécessitent des efforts de traction plus importants qui peuvent être fournis sans difficulté par le zébu Gobra au nord du Sénégal ou dans la zone centrale (si les animaux reçoivent une alimentation convenable) mais paraissent difficilement compatibles avec le faible poids du Ndama surtout lors des premières années de travail (Hamon, 1969).

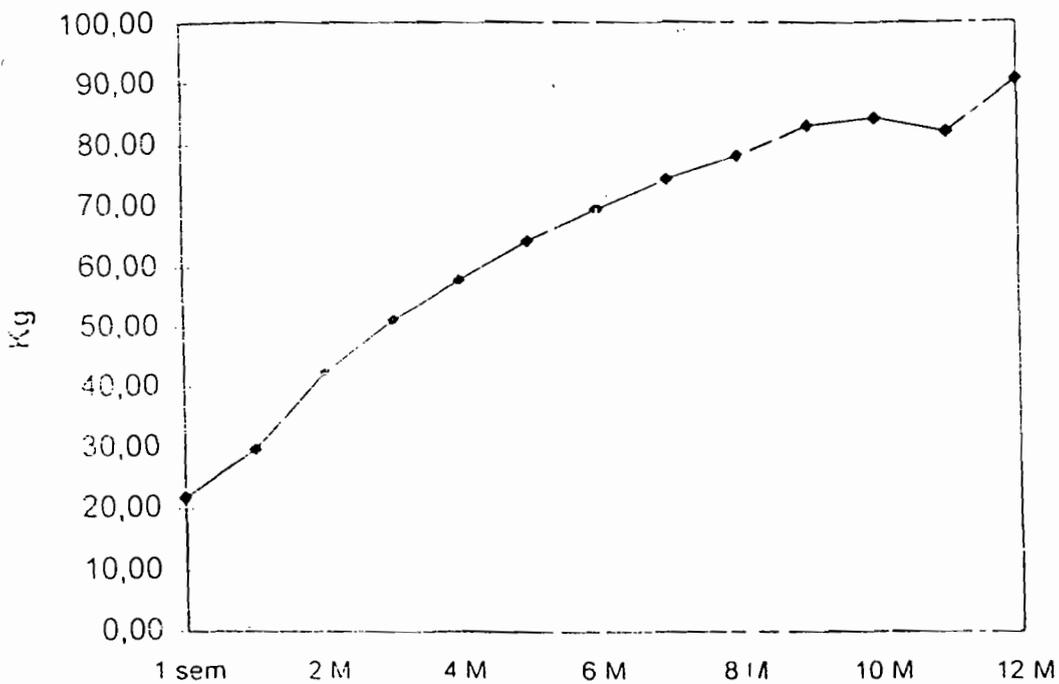
Au Sénégal méridional, le zébu Gobra est l'animal le plus utilisé dans la culture attelée (Bere, 1981). Cependant comme sa sensibilité aux trypanosomoses limite son extension dans les zones agricoles du Sud (Fall, et coll. 1982), le Djakoré permet de résoudre les problèmes de traction pour ces zones à cause de sa trypanotolérance.

Figure 1 : Evolution pondérale des jeunes bovins Ndama



Source : FALL et Coll. (1982)

Figure 2 : Evolution pondérale des jeunes bovins Gobra



Source : NDIAYE (1996)

Chapitre II : BARYMETRIE ET METHODES D'ESTIMATION DE L'ETAT CORPOREL

II.1. Barymétrie

La barymétrie correspond à l'estimation du poids par des mesures corporelles simples.

Le contrôle du poids des animaux a pris une importance croissante dans le cadre des opérations de contrôle zootechniques.

Chez le jeune animal, il constitue l'élément de base du contrôle de la vitesse de croissance indispensable tant pour la sélection que pour l'étude des plans d'alimentation ou des méthodes d'élevage.

Dans les pays en développement où les moyens tant humains que financiers font cruellement défaut, un matériel de mensuration peut s'avérer moins coûteux, d'un emploi et d'un entretien plus aisés qu'un matériel de pesée.

Cependant, même si la barymétrie ne remplace pas de manière satisfaisante la détermination du poids par la pesée si l'on s'adonne à des opérations plus précises telle que la sélection, elle permet toutefois d'assurer raisonnablement les opérations quotidiennes de terrain : dosage de médicaments, rationnement alimentaire, poids de commercialisation (Sow et coll., 1988).

II.1.1. Relation entre le poids et les différentes mesures linéaires.

Les animaux peuvent être soumis à un grand nombre de mensurations : périmètre thoracique, longueur scapulo-ischiale, hauteur au garrot, hauteur aux sangles, longueur et largeur de la tête, longueur de la croupe et largeur aux hanches.

Cependant, pour l'estimation indirecte du poids vif des animaux, de nombreux auteurs (Poivey et coll., 1980 ; Dineur et Thys, 1986 ; Chollou et coll., 1978 ; Fall et coll., 1982) s'accordent à dire que le périmètre thoracique est la mesure la mieux corrélée au poids.

Le tableau III montre la corrélation entre le poids et quelques mesures linéaires chez les taurins Ndama : périmètre thoracique (P.T.), hauteur au garrot (H.G.), longueur scapulo-ischiale (L.S.I.).

Tableau III : Corrélation entre le poids et les mesures linéaires :

AGE	CORRELATION ENTRE LE POIDS ET			
	Nombre	N.G.	L.S.I.	P.T.
Naissance	403	0.51	0.52	0.62
3 mois	403	0.61	0.74	0.85
6 mois	403	0.70	0.76	0.88
9 mois	306	0.40	0.80	0.90
12 mois	306	0.63	0.80	0.89
15 mois	306	0.36	-	0.65
18 mois	189	0.79	0.85	0.91
21 mois	189	0.81	0.83	0.93
24 mois	189	0.77	0.83	0.91
30 mois	189	0.74	0.83	0.89

Source : CIPEA (1982)

Le coefficient de corrélation sur 7.596 couples poids-périmètre thoracique est de 0,971 avec des limites de confiance à 95p. 100 de 0,969 et 0,972 chez le zébu Gobra -Chollou et coll., 1978).

Symoens et Houssou-Ve (1991) rapportent quant à eux un coefficient de corrélation $r = 0,9799$ chez le bétail Borgou dans le Nord-est du Bénin.

Il est de 0,9870 chez les taurins Kapski au Cameroun (Dineur et Thys, 1986).

La figure III présente l'évolution du poids en fonction du périmètre thoracique chez les bovins Zébu Gobra.

II.1.2. Formule barymétrique

Des équations de régression du poids sur le périmètre thoracique ont permis d'obtenir des formules baryométriques permettant d'estimer le poids des animaux.

Les équations générales de régression pour le calcul des poids sont présentées dans le tableau IV.

Tableau IV : *Equations de régression permettant d'obtenir le poids à partir du périmètre thoracique*

Equation de régression	Espèce animale	SOURCE
$y = 0,000141 x^{2,873}$	Kapsiki (Bos taurus)	Dineur et Thys (1986)
$y = 0,0247 x^2 - 2,5433x + 83,3171$	Gobra (Bos indicus)	Chollou et coll. (1978)
$\ln y = -8,0806 + 2,7116 \ln x$	Borgou (métis taurin x zébu)	Symoens et Honnsou-Ve (1991)
$y = -28,83 + 3,43x$ (à 24 mois)	Ndama (Bos taurus)	CIPEA (1982)

y = poids (en kg)

x = périmètre thoracique (en cm)

A partir des équations de régression, des tables de conversion ont été établies.

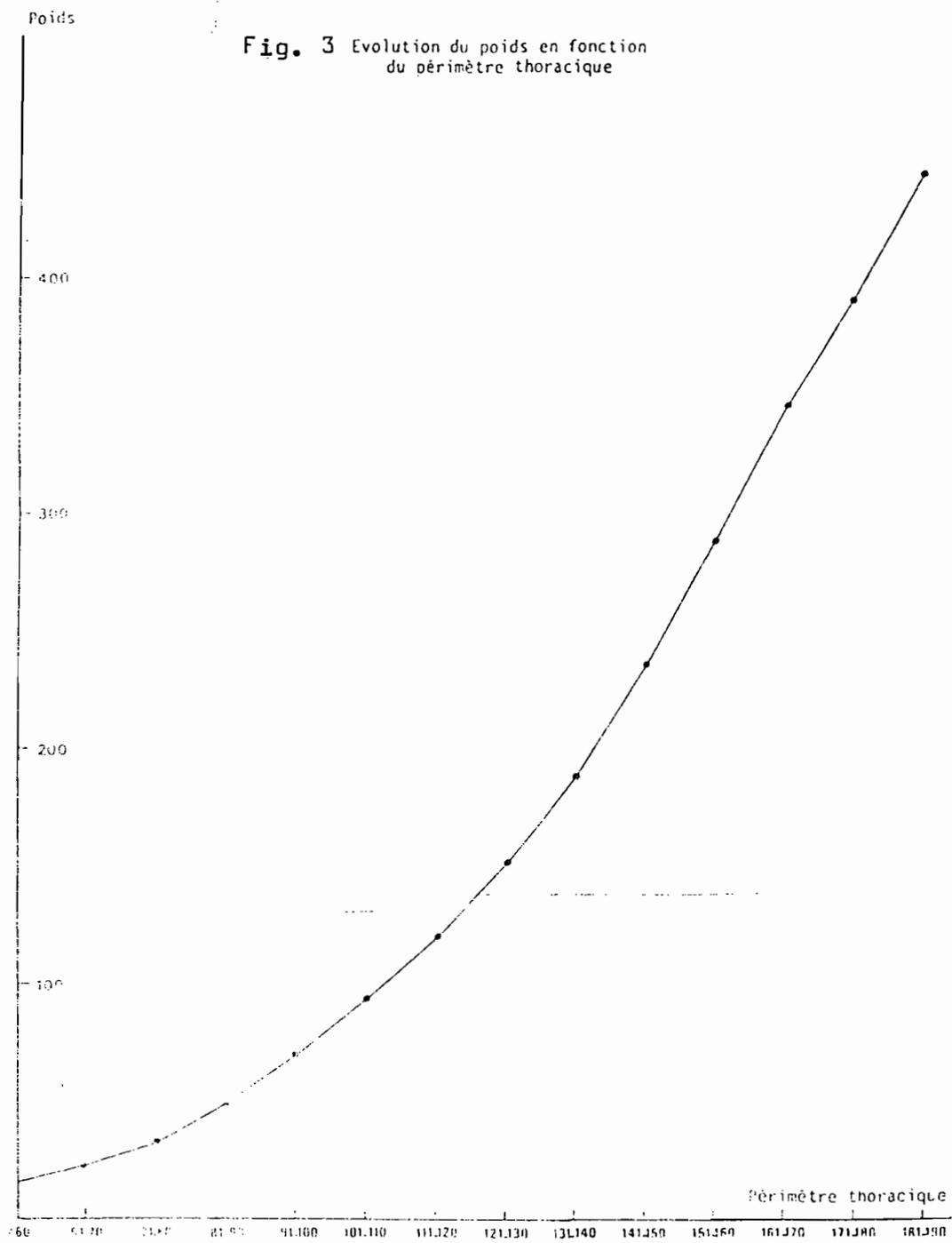
Ainsi le praticien après avoir mesuré le périmètre thoracique lit sur la table le poids correspondant.

Le tableau V présente une table de conversion entre le périmètre thoracique et le poids chez le zébu Gobra.

TABLEAU V : *Table de conversion entre périmètre thoracique et poids*

P.T. (cm)	P. (kg)										
54	18,5	77	35	100	77	123	145	147	244	170	365
55	19	78	36	101	79	124	148	148	249	171	371
56	19	79	37	102	81	125	152	149	253	172	377
57	19	80	39	103	84	126	156	150	258	173	383
58	19,5	81	40	104	87	127	159	151	263	174	389
59	20	82	41	105	89	128	163	152	268	175	395
60	20	83	43	106	92	129	167	153	273	176	401
61	20,5	84	45	107	95	130	171	154	278	177	408
62	21	85	46	108	97	131	175	155	283	178	414
63	21,5	86	48	109	100	132	179	156	288	179	420
64	22,5	87	50	110	103	133	183	157	293	180	426
65	23	88	51	111	106	134	187	158	299	181	433
66	23,5	89	53	112	109	135	191	159	304	182	439
67	24,5	90	55	113	112	136	195	160	309	183	446
68	25	91	57	114	115	137	199	160	315	184	452
69	26	92	59	115	118	138	203	162	320	185	459
70	27	93	61	116	121	139	208	163	326	186	465
71	28	94	63	117	124	140	212	164	331	187	472
72	29	95	65	118	128	141	216	165	337	188	479
73	30	96	67	119	131	142	221	166	342	189	486
74	31	97	70	120	134	143	225	167	348	190	492
75	32	98	72	121	138	144	230	168	354		
76	33	99	74	122	141	145	234	169	360		

SOURCE : Chollou et coll. 1978



Source : Chollou et Coll. (1978).

II.2. Méthodes d'estimation de l'état corporel

Les méthodes d'estimation de l'état corporel peuvent être réparties en méthodes de laboratoire et en méthodes de terrain:

II.2.1. Les méthodes de laboratoire

II.2.1.1. La dissection totale

L'abattage des animaux permet l'appréciation directe de la composition corporelle (Robelin, 1981) ainsi que l'étalonnage et la vérification des méthodes directes de prédiction de la composition corporelle des animaux vivants (Robelin et Chilliard, 1985).

On mesure la composition chimique de l'animal abattu et on évalue ainsi l'énergie contenue dans le corps de l'animal.

Cependant cette méthode est lourde et coûteuse, très peu employée chez les vaches.

De plus, elle ne permet pas d'apprécier les variations d'état corporel chez une même vache.

II.2.1.2. Le taux d'acides gras non estérifiés (AGNE)

Le teneur en acides gras non estérifiés (AGNE), c'est à dire les acides gras circulant dans le sang sous forme libre permettent d'apprécier en partie l'état de nutrition des ruminants (Petit et Raymond, 1977).

L'intérêt de cette méthode est encore accru en fin de gestation en raison de l'augmentation du poids des produits de la conception qui masque les modifications du poids vif de la mère.

Une augmentation du taux d'AGNE traduit un accroissement du déficit énergétique.

Cependant l'évolution du taux d'AGNE au cours des toutes dernières semaines de gestation ne reflète pas l'augmentation exponentielle des besoins.

Par ailleurs, il semble exister des différences entre races et des différences individuelles importantes (Frantz, 1988).

II.2.1.3. L'activité lipoprotéine - lipase (LPL)

Cette enzyme est révélatrice d'une activité de constitution de réserves lipidiques alors que les AGNE révèlent, une mobilisation de ces réserves (Frantz, 1988).

Chilliard et Robelin (1985) essayaient de préciser les relations pouvant exister entre l'activité LPL, le poids et l'état nutritionnel de vaches en cours d'engraissement ou en début de lactation. D'après leurs résultats, l'activité LPL par adipocyte est faible dans les différents sites anatomiques chez les animaux maigres ou en lactation.

Par contre, elle est élevée chez des animaux gras et surtout chez des animaux en période d'engraissement.

II.2.1.4. La méthode B-hydroxybutyrate

La concentration sanguine en B-hydroxybutyrate reflète en général l'adéquation de la nutrition des vaches au début de la lactation (Russel et Wright), 1983).

En effet, en cas d'insuffisance d'énergie, donc de glucose, l'acétyl CoA ne peut entrer dans le cycle de Krebs et fabriquer des corps cétoniques.

Au niveau du foie, les cétones sont transformées pour une partie en glucose laissant comme résidu du B-hydroxybutyrate en quantité importante. C'est cette quantité qui sera dosée pour être indicatrice du déficit énergétique (Frantz, 1988).

Cependant cette méthode n'est valable qu'en cas de fort déficit énergétique donc en début de lactation.

Sur des vaches tarées et vides, on observe une variation de B-hydroxybutyrate par rapport à des vaches alimentées normalement insuffisante pour en tirer des conclusions (Russel et Wright, 1983).

II.2.1.5. La mesure de la taille des adipocytes

L'accroissement du poids des dépôts adipeux chez les bovins en croissance est dû pour une part importante à l'hypertrophie des adipocytes. De même chez la vache adulte, les fluctuations des réserves adipeuses correspondent uniquement à des changements dans la taille des adipocytes : il est donc logique que cette dernière soit un bon critère d'estimation de l'adiposité.

La précision de l'estimation des dépôts adipeux à partir du diamètre des adipocytes est de l'ordre 3 % du poids vif vide (Frantz, 1988).

II.2.1.6. L'emploi des marqueurs de l'eau corporelle

L'estimation de l'eau corporelle permet de connaître les quantités de lipides présents dans l'organisme puisque ces derniers varient de façon inversement proportionnelle au pourcentage d'eau du corps vide (Foot et Greenhalgh cités par Frantz, 1988).

Tout se passe comme si l'on pouvait diviser le corps en deux parties distinctes:

la fraction lipidique et la masse délipidée. Ainsi une variation du pourcentage d'eau du corps vide sera le résultat d'une variation opposée du pourcentage de lipides (Robelin, 1981).

Le marqueur de l'eau corporelle le plus fréquemment employé est l'eau deutériée.

II.2.1.7. L'emploi du scanogramme

D'après Lowman (1973) le scanogramme mesure la distance entre les différentes couches de tissus en un point précis : la troisième vertèbre lombaire, la dixième ou la treizième côte.

La machine interprète les signaux reçus sous forme d'ultrasons et reproduit les informations sous forme de photographie.

Ces photos montrent plusieurs zones correspondant aux différents tissus et l'échelle sur la photographie étant connue, on peut connaître l'épaisseur en centimètres des tissus.

Cette méthode est fiable en ce qui concerne les dépôts graisseux sous-cutanés, beaucoup moins pour les tissus internes.

II.2.1.8. Comparaison des méthodes de laboratoire entre elles

Chacune des méthodes est utilisée dans un but différent. Par ailleurs le degré de fiabilité varie selon la méthode choisie.

Le tableau VI récapitule les différentes méthodes réalisables au laboratoire en précisant leur but exact, leur fiabilité et leurs principaux inconvénients.

Tableau VI : Comparaison entre elles des méthodes d'estimation de l'état corporel des vaches réalisables au laboratoire

METHODES	BUT	FIABILITE	INCONVENIENTS
. Dissection totale	Appréciation directe de la composition corporelle	Très bonne	. Mort de l'animal . Coût élevé . Ne permet pas d'évaluer les variations d'état corporel d'une même vache
. Eau lourde	Quantité de lipides présents dans l'organisme	Très bonne	. Coût très élevé . infrastructure très lourde
. Scanner	Mesure l'épaisseur des couches adipeuses	Moyenne	. Non fiable pour les tissus internes
. Taux d'AGNE	Mesure la mobilisation de réserves corporelles	Bonne	. Pas d'intérêt pour les vaches en fin de gestation . Imprécisions dues au stress
. Activité LPL	Mesure la reconstitution des réserves corporelles	Bonne	Limité dans le cas d'un bilan énergétique négatif
. B-hydroxybutyrate	Mesure le déficit énergétique	Bonne	Uniquement utilisable en fin de gestation et en début de lactation
. Taille des adipocytes	Estimation des dépôts adipeux totaux	Bonne	Méthode moins précise que l'eau lourde, mais précision tout de même suffisante

SOURCE : FRANTZ ; 1988

II.2.2. Les méthodes de terrain

Les méthodes de terrain comportent la pesée des animaux et la notation de l'état corporel.

Il s'agit de méthodes plus facilement réalisables par rapport à celles effectuées au laboratoire.

II.2.2.1. Le poids vif

Le poids vif est lié non seulement à l'importance des réserves corporelles (masses adipeuses et masses musculaires) mais aussi au poids des contenus digestifs et utérins.

Par conséquent, la variation quelconque d'un de ces éléments se traduit par une variation du poids vif.

Par ailleurs, il peut être un bon estimateur des réserves corporelles lorsque l'animal est pesé après qu'il ait ingéré des aliments dont la nature et la quantité sont connues (Piton, 1975; Morand - Fehr et coll., 1987), ou lorsque l'animal muni d'une canule a subi un vidange des réserves digestives. Dans ces deux cas respectifs on obtient un poids vif corrigé et un poids vif vide (Gasperin, 1982).

II.2.2.2. La notation de l'état corporel

La mesure de l'importance des réserves corporelles peut être réalisée de façon précise par les différentes techniques de laboratoire ; mais celles-ci sont coûteuses et non applicables dans les élevages.

Chez l'éleveur, seule l'estimation des réserves corporelles à partir de l'observation et des maniements peut être mise en œuvre (Frantz, 1988).

La notation de l'état corporel est une méthode de terrain simple, peu coûteuse, fiable et facilement accessible à l'éleveur au prix d'une expérience acquise avec la pratique.

L'état corporel ou état d'engraissement n'est d'ailleurs pas une notion nouvelle ou méconnue des éleveurs qui l'utilisent depuis longtemps de manière intuitive (Cissé et coll., 1991).

La notation de l'état corporel est une estimation visuelle et subjective des animaux mais avec la pratique un niveau de répétabilité élevé entre les mesures et les notateurs peut être obtenu (Nicholson et Butterworth, 1986).

Les notes d'état permettent d'effectuer à tout moment un diagnostic, une évaluation de l'état d'engraissement de l'animal et une analyse indirecte de l'alimentation afin d'envisager des stratégies correctrices. Elles constituent un véritable outil de gestion du troupeau qui mérite d'être connu et maîtrisé par les techniciens de l'élevage et les éleveurs (Cissé et coll., 1995).

La note d'état corporel est basée sur l'ensemble formé par le tissu adipeux et la masse musculaire recouvrant le squelette et est un bon indicateur de l'état nutritionnel (Van Niekerk, 1982).

II.2.2.2.1. Les différentes grilles de notation de l'état corporel

De nombreuses grilles de notation de l'état corporel ont été mise au point essentiellement pour les bovins de race européenne élevés en milieu tempéré. Celles-ci se sont révélées inadaptables aux races tropicales compte tenu des différences existant dans la localisation des dépôts adipeux. De plus, les notes d'état utilisées ne couvrent pas tous les états corporels des races tropicales qui sont en général plus lamentable.

Pour la notation de l'état corporel des zébus tropicaux, deux grilles de notation ont été élaborées : la grille à 6 points (de 0 à 5) proposée par Cissé (1995) et la grille à 9 points (de 1 à 9) proposée par Nicholson et Butterworth (1986). Les parties anatomiques suivantes déterminent la note d'état: l'attache de la queue, la poitrine, la bosse, les apophyses transverses, les côtes et la pointe de la hanche.

Plus la condition est mauvaise, plus les muscles sont concaves.

a) La grille de notation à 6 points (de 0 à 5)

Une échelle de 6 points (de 0 à 5) correspondant à 6 états corporels est utilisée. Les 6 états corporels sont les suivants.

- TM = très maigre
- M = maigre
- PM = peu maigre
- PG = peu gras
- G = gras
- TG = très gras

Les notes d'état corporel sont attribuées après observation et/ou palpation de deux régions anatomiques bien distinctes: le profil et l'arrière de l'animal (Cissé 1995).

Le tableau VII présente la description des notes de pointage

Tableau VII : *Description des notes de pointage
(d'après Cissé 1995).*

Note	Etat	Caractéristiques observés
0	TM	<ul style="list-style-type: none"> . Animal extrêmement émacié, condamné à l'examen antemortem . Côtes très visibles et flanc très creux . Apophyses transverses et épineuses très saillantes . Epine dorsale tranchante . Croupe très saillante et osseuse
1	M	<ul style="list-style-type: none"> . Animal maigre . Côtes visibles et flanc creux . Apophyses transverses proéminentes et pointes des apophyses épineuses nettement visibles . Croupe saillante
2	PM	<ul style="list-style-type: none"> . Animal un peu maigre . Côtes visibles et flanc moins creux que chez les animaux de la catégorie M . Apophyses transverses nettement perceptibles au toucher . Croupe proéminente
3	PG	<ul style="list-style-type: none"> . Animal un peu gras . Léger creux du flanc perceptible avant le repas . Côtes légèrement couvertes, peu perceptibles . Bosse peu développée . Epine palpable par forte pression . Légère concavité de la masse musculaire entre la pointe de la hanche et celle de la fesse . Croupe bien recouverte
4	G	<ul style="list-style-type: none"> . Animal gras et bien couvert . Flanc non creux . Côtes invisibles . Bosse développée . Epine dorsale arrondie . Les apophyses transverses ne sont plus visibles ni palpables . Convexité de la masse musculaire entre la partie de la hanche et celle de la fesse . Croupe bien recouverte
5	TG	<ul style="list-style-type: none"> . Animal très gras et lisse . Importants dépôts adipeux à la base de fesse sur la bosse, le scrotum et la poitrine . Les côtes et les apophyses transverses et épineuses ne sont plus détectables même avec une forte pression . Croupe rebondie avec un important bourrelet adipeux caudal

b) La grille de notation à 9 points

Dans la méthode décrite par Nicholson et Butterworth (1986) les trois principaux états de l'animal à savoir : Maigre (M), Normal (N) et Gras (G) sont subdivisés en trois catégories chacun:

- M- , M, M+
- N- , N ,N+
- G- , G ,G+

Les notes d'état corporel vont de 1 à 9 et l'animal jugé comme étant situé par exemple entre N et N+ est noté 5,5.

Le tableau VIII présente la description des notes de pointage.

Tableau VIII : *Description des notes de pointage*

Catégorie	Etat	Note	Caractéristiques
Maigre	M-	1	. Emaciation prononcée . Animal susceptible d'être condamné à l'examen antemortem
	M	2	. Apophyses transverses proéminentes ; apparition très nette des pointes des apophyses épineuses
	M+	3	. Apophyses épineuses de l'épine dorsale pointues au toucher ; hanche, pointe des fesses, base de la queue et côtes proéminentes . Apophyses transverses visibles et généralement individualisées
Normal	N-	4	. Côtes, hanche, et pointe des fesses clairement visibles. La masse musculaire située entre la pointe de la hanche et celle de la fesse présente une forme légèrement concave. . La couche de chair recouvrant l'apophyse transverse est un peu plus importante que chez l'animal M+
	N	5	. Côtes normalement visibles, légère couverture grasseuse, épine dorsale à peine visible
	N+	6	. Animal lisse bien couvert ; épine dorsale invisible mais à peine palpable
Gras	G-	7	. Animal lisse et bien couvert, mais les dépôts gras n'apparaissent pas nettement . Epine dorsale palpable par exercice d'une forte pression, mais apparaît plus arrondie que tranchante
	G	8	. Le gras de couverture des parties cibles de l'animal se voit et se tâte facilement ; les apophyses transverses ne sont plus visibles ni palpables
	G+	9	. Importants dépôts gras nettement visibles à la base de la queue, sur la poitrine et sur le scrotum ; les apophyses épineuses, les côtes, la pointe de la hanche et celle des fesses sont tout à fait noyées et ne peuvent être palpées même avec une forte pression.

II.2.2.2. Fiabilité de la méthode

Même s'il s'agit d'une méthode subjective, la note de l'état corporel est à la fois répétable et reproductible et peut être utilisée pour comparer des troupeaux notés par différents observateurs (Nicholson et Sayers, 1987).

. Répétabilité et reproductibilité de la méthode

La répétabilité est l'homogénéité des notes mises à différentes reprises à un même animal tandis que la reproductibilité est l'écart observé entre des notes mises par des personnes différentes sur un même animal (Frantz, 1988).

Selon les définitions de Evans (1987) et Nicoll (1981) dans un modèle d'analyse de variance simple, la répétabilité se définit par la corrélation entre les notes mises par un même juge au cours de tests différents et la reproductibilité par la corrélation entre les notes mises par différents juges lors du même test. Dans ce modèle on détermine aussi l'erreur type de la note qui correspond à la part des facteurs incompressibles dans la variance totale.

Evans dans une expérience avec des vaches à viande de race anglaise à trouvé $r_1 = 0,81$ pour la répétabilité et $r_2 = 0,70$ pour la reproductibilité. Nicoll a obtenu des chiffres suivants : $r_1 = 0,69$ pour la répétabilité et $r_2 = 0,58$ pour la reproductibilité tandis qu'Agabriel et coll (1986) ont obtenu respectivement $r_1 = 0,82$ et $r_2 = 0,79$.

Les erreurs type pour ces trois expériences figurent dans le tableau IX.

Tableau IX : *Erreur type de la note d'état corporel*

	Evans	Nicoll	agabriel
Une note unique	0,36	0,384	0,38
Même notateur :			
moyenne de deux scores	0,30	0,308	
moyenne de trois scores	0,27	0,277	0,25
Notateurs différents :			
moyenne de deux scores	0,25	0,272	0,27
moyenne de trois scores	0,21	0,222	0,23
moyenne de quatre scores		0,192	
moyenne de six scores	0,15		

SOURCE : *Frantz (1988)*

En ce qui concerne les vaches laitières, Bazin cité par Frantz (1988) a trouvé $r_1 = 0,88$ et $r_2 = 0,78$ respectivement pour la répétabilité et pour la reproductibilité.

L'erreur type était de 0,35

Nicholson et Sayers (1987) ont obtenu quant à eux des valeurs de $r_1 = 0,88$ et $r_2 = 0,84$ pour la répétabilité et la reproductibilité chez le zébu (*Bos indicus*). Les variations de la note d'état corporel dues à des différences entre animaux, aux notateurs, et aux interactions animal –notateur sont respectivement de l'ordre de 78,5%, 6,5% et 3%.

II.2.2.2.3. Comparaison entre note d'état et poids vif

Les notes d'état corporel sont plus précises et plus commodes que le poids.

En effet, la pesée des animaux est plus coûteuse en investissements et en temps.

Son interprétation est plus délicate à cause des variations de poids des réservoirs digestifs et utérus et de leur contenu.

De plus deux animaux peuvent avoir des poids différents mais le même niveau des réserve corporelles;

Inversement, deux animaux de même poids peuvent avoir des niveaux de réserves corporelles différents (Lowman, 1973).

Il apparaît clair que la note d'état corporel est mieux indiquée que le poids vif dans l'estimation des réserves corporelles d'un animal sur pied.

II.2.2.2.4. Relation entre note d'état corporel, poids vif et périmètre thoracique.

Les expériences menées par Nicholson et Sayers (1987) sur 72 vaches zébu Boran pendant une période de 8 mois ont montré que les notes d'état corporel étaient hautement corrélées avec le poids et le périmètre thoracique lorsque ces variables étaient mesurées à la fin de la saison sèche.

a) Relation entre le poids et la note d'état corporel

Sur l'ensemble de la période, le poids en kg (y) est hautement corrélé avec la note d'état corporel (x) avec un coefficient de corrélation $r = 0,76$ ($P < 0,001$, $n = 575$).

L'équation de régression permettant d'obtenir le poids est $y = 23,85x + 208,57$.

Ceci veut dire qu'une modification de 1 point dans l'appréciation de l'état général dans un système à 9 points correspond approximativement à 24kg. Dans le système à 6 points, Cissé (1995) a rapporté que la variation de 1 point de note d'état correspondant à 49,6kg chez le zébu Gobra.

Lorsque les données sont perturbées par la lactation, la corrélation entre la note d'état corporel et le poids est plus faible ($r = 0,60$, $P < 0,001$, $N = 315$) mais s'améliore par un ajustement des écarts de poids entre les femelles.

Le poids en kg (y) des vaches allaitantes peut être estimé à partir de l'équation linéaire : $y = 174,4 + 39,94x - 1,80x^2$ ($R^2 = 0,44$, $P < 0,0001$, $N = 376$)

L'écart de poids en kg (z) peut être calculé à partir de l'équation linéaire : $z = 21,28x - 108,1$ ($r = 0,74$, $P < 0,001$, $N = 315$).

La variation d'un (1) point de note d'état correspond environ à $21,3 \pm 1,09$ kg.

Le poids et la note d'état sont bien corrélés chez les vaches tarées ($r = 0,77$, $P < 0,001$, $N = 199$)

b) Relation entre note d'état et périmètre thoracique

A la fin de la saison sèche le périmètre thoracique est en relation linéaire avec la note d'état ($r = 0,78$, $P < 0,001$, $N = 74$) ainsi que sur l'ensemble de toute la période de 8 mois ($r = 0,70$, $P < 0,001$, $N = 587$).

c) Relation entre poids et périmètre thoracique

Durant la période de 8 mois qu'a duré l'expérience, Nicholson et Sayers ont trouvé que le poids en kg (y) était en relation avec le périmètre thoracique selon l'équation linéaire :

$$y = 4,81 \text{ PT} - 432,73 \quad (r = 0,81, P < 0,001, N = 573).$$

II.2.2.2.5. Relation entre note d'état corporel et performances de reproduction

a) Note d'état-cible à la saillie

Ward (1968) avait suggéré qu'il existe pour chaque vache un poids cible pour la conception en dessous duquel les animaux sont moins aptes à se reproduire.

Cependant d'autres auteurs ont prouvé que la note d'état était plus précise que le poids.

C'est ainsi que Steenkamp et coll. (1975) en comparant les taux de conception chez les vaches de même poids mais ayant des notes d'état corporel

différentes ont affirmé que la note d'état corporel à la saillie était plus importante que le poids.

Ceci est en accord avec les conclusions de Van Niekerk (1982) qui a observé un taux de vêlage de 78% chez les vaches se trouvant dans un état corporel optimal contre 8% pour celles se trouvant dans un état déplorable

Le tableau X montre l'effet de la note d'état à la saillie sur le taux de vêlage.

Tableau X : Effet de la note d'état à la saillie sur le taux de vêlage.

Note d'état à la saillie	n	Nombre de naissances / 100 vaches
1,5	12	8
2,0	72	43
2,5	124	64
3,0	211	78
3,5	31	77

SOURCE : *van Niekerk (1982)*

Sur l'échelle de 6 points, il ressort de ce tableau que la note d'état-cible à la saillie est 3,0.

Quant à Lowman (1984), il estime cette note à 2 parce que dit-il, le taux de mortalité passe de 9% à 19% lorsque la note d'état est située entre 3 et 4 chez les femelles allaitantes anglo-saxonnes.

b) Note d'état - cible au vêlage

Lorsque la productivité numérique du troupeau reste l'objectif principal, l'adaptation de sa conduite aux ressources alimentaires doit tenir compte simultanément de l'état minimum requis au moment des vêlages qui est le garant d'un intervalle normal pour le retour en chaleurs, et de l'apport alimentaire durant la période de reproduction qui est garant d'une bonne fertilité lors de ces chaleurs.

Il convient d'assurer un état minimum au vêlage pour assurer les retours en chaleurs dans un intervalle de 2 mois.

Petit et Agabriel (1993) ont rapporté que la note d'état - cible au vêlage est de 2,5 (sur l'échelle de 6 points) chez la vache allaitante charolaise. La même note d'état a été confirmée par Lowman (1984) chez les vaches anglo-saxonnes.

Pour obtenir l'état minimal au vêlage, il est utile de faire le point sur l'état minimal plusieurs mois avant (Petit et Agabriel, 1993).

Travaillant sur les femelles Gobra avec l'échelle des 9 points, Mimbang (1996) a trouvé que les vaches ayant une note d'état inférieure à 2, ne reprennent jamais une activité ovarienne normale.

Par contre, le même auteur affirme que 20 % des vaches ayant une note d'état supérieure ou égale à 4 reprennent leur activité ovarienne à 3 mois.

Maikanti (1995) estime quant à lui que la note d'état moyenne à la reprise de l'activité ovarienne est de 3,71 (sur l'échelle des 9 points) chez la femelle Gobra.

c) Note d'état-cible à l'intervalle entre vêlages

L'intervalle séparant deux vêlages est l'expression usuelle de la fécondité chez les vaches allaitantes.

A l'échelle d'un troupeau il doit être aussi proche que possible de 365 jours (Agabriel et coll., 1992) pour permettre à l'éleveur d'avoir un produit chaque année.

L'intervalle vêlage - vêlage s'accroît quand l'état d'engraissement diminue en dessous d'une note «seuil» qui varie de 1,5 pour les vêlages tardifs à 3,0 pour les vêlages précoces (sur l'échelle de 6 points) chez les vaches Charolaises et Limousines.

L'effet d'un point d'écart se traduit par un allongement de l'intervalle vêlage - vêlage variant de 0 à 30 jours chez les mêmes races (Agabriel et al., 1992).

En conclusion, il apparaît que les animaux devraient être bien nourris pour améliorer leurs performances de reproduction.

Le coût de l'alimentation pour maintenir les animaux dans un état satisfaisant est largement couvert par les performances de reproduction (Mukasa-Mugerwa, 1989).

DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE

CHAP I : MATERIEL ET METHODES

I.1 Matériel

I.1.1. Milieu d'étude : la zone des Niayes

Notre étude a été effectuée dans trois localités (Gorom, Diakhirate et Diamniadio) de la zone des Niayes.

Cette bande côtière de quelques dizaines de kilomètres de large, est située au Nord-Ouest du Sénégal. Elle est sous l'influence des alizés une bonne partie de l'année de novembre à juin. A cette période de l'année, les températures minimales varient entre 14°C et 18°C et les maximales n'excèdent que rarement 30°C. De juillet à octobre, la prédominance de la mousson installe un climat d'hivernage où les températures oscillent entre 20°C et 30°C.

Les Niayes reçoivent entre 500 et 600 mm de pluie dans les années de pluviométrie normale.

Zone essentiellement maraîchère fournissant 65% de la production nationale de légumes, les Niayes sont cependant exploitées par un cheptel traditionnel non moins négligeable et diversifié :

- 45 000 bovins
- 96 000 ovins
- 24 000 asins et équins
- 1200 porcins
- 317 000 volailles

Actuellement ce cheptel est menacé de disparition à cause de la prolifération très rapide des jardins privés appartenant à des citoyens. Ce phénomène a pour conséquence la réduction considérable de l'espace pastoral (Ba, 1990).

I.1.2. Matériel animal

I.1.2.1. Races et effectifs utilisés

Nous avons mené notre étude sur 125 vaches dont 26 zébus Gobra, 76 métisses Djakoré et 22 Ndama réparties dans cinq (5) petits élevages traditionnels de la zone des Niayes.

Les tableaux XI, XII, XIII, XIV et XV en annexe présentent les différents élevages, l'âge et le numéro de parité des animaux.

1.1.2.2. Mode d'élevage

1.1.2.2.1. L'habitat

Les animaux sont parqués au piquet pendant la nuit derrière les concessions afin de permettre une surveillance plus rapprochée à cause des vols.

1.1.2.2. La traite

La traite est manuelle et elle est pratiquée deux fois par jour (matin et soir). La présence du veau est nécessaire pour déclencher la sécrétion lactée. Après une première tétée qui ne dure que quelques secondes, le veau reste attaché à une patte antérieure de sa mère et c'est après la traite que le veau peut ensuite téter à volonté.

1.1.2.2.3. La reproduction

Les mâles et les femelles vont ensemble au pâturage et la monte est naturelle. Le choix du géniteur relève du propriétaire du troupeau. Il se porte en général sur des animaux à croissance rapide et dont les mères ont de bonnes aptitudes laitières.

Des cahiers ont été distribués aux éleveurs afin qu'ils puissent noter les chaleurs et les montes se produisant en notre absence.

1.1.2.2.4. L'alimentation

Les animaux sont conduits au pâturage très tôt le matin après la traite. Celui-ci représente leur principale source d'alimentation. Les sous-produits agricoles ne sont disponibles qu'au moment de la récolte.

1.1.2.2.5. Abreuvement

Les animaux vont s'abreuver pendant la journée aux puits traditionnels situés dans la zone.

1.1.2.2.6. Couverture sanitaire

Les animaux ont régulièrement bénéficié de la gratuité des soins vétérinaires offerts par le Service de Physique et Chimie Biologiques et Médicales de l'E.I.S.M.V.

I.1.3. Matériel technique

1.1.3.1. Matériel de pesée

- a) Une balance électronique
- b) Un ruban-mètre

1.1.3.2. Matériel de prélèvement de lait

- a) Tubes en propylène
- b) Portoir

I.1.3.3. Matériel de prélèvement de sang

- a) Aiguilles
- b) Porte-tube
- c) Tubes sous vide avec anticoagulant
- d) Portoir

I.1.3.4. Matériel de centrifugation et de conservation

- a) Centrifugeuse réfrigérée
- b) Glacière
- c) Réfrigérateur
- d) Congélateur

I.1.3.5. Matériel de dosage radio-immunologique

I.1.3.5.1. Réactifs

- a) Standards
- b) Contrôles de qualité interne
- c) Contrôles de qualité externe
- d) Progestérone marquée à l'iode 125
- e) Anticorps spécifiques à la progestérone coulés dans des tubes

I.1.3.5.2. Matériel

- a) Tubes en polypropylène
- b) Compteur gamma
- c) Compteur Geiger-Müller
- d) Micropipettes répétitives type Eppendorf
- e) Micropipettes non répétitives type Eppendorf
- f) Vortex
- g) Portoirs

I.1.3.5.3. Matériel informatique

- a) Micro-ordinateur type IBM
- b) Imprimante
- c) Logiciel RIA

I.2. Méthodes

I.2.1. Pesée des animaux

Des pesées mensuelles ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique et des estimations de poids avec un ruban-mètre. Le ruban-mètre que nous avons utilisé a été conçu à partir de mesures faites sur des vaches de races exotiques. Il comprend des graduations en kg allant de 33 à 1000 kg.

Il est utilisé sur une vache calme en position debout les pattes antérieures étant tenues droitement et rapprochées .

Pour pouvoir lire le poids de l'animal, on passe le ruban-mètre autour du thorax juste en arrière des épaules.

1.2.2. Notation de l'état d'engraissement

La notation de l'état d'engraissement a été effectuée tôt le matin sur des animaux à jeun avant leur départ au pâturage.

Nous avons utilisé l'échelle à neuf (9) points proposée par Nicholson et Butterworth (1986) pour les zébus africains.

La figure IV indique les parties anatomiques servant de critère d'appréciation de l'état d'engraissement

1.2.3. Prélèvement de lait

Des prélèvements hebdomadaires de lait ont été effectués sur les vaches en lactation. Le lait est recueilli dans des tubes en polypropylène contenant deux(2) gouttes de dichromate de potassium qui sert de conservateur. Après centrifugation à 3500 tours par minute pendant 10 minutes, on procède à la récupération du lait écrémé qui sera utilisé pour le dosage radio-immunologique de progestérone. Les échantillons de lait écrémé sont conservés au congélateur (-20°C) en attendant leur dosage.

1.2.4. Prélèvement de sang

Des prélèvements de sang hebdomadaires ont été effectués surtout chez les génisses et les vaches tarées chez lesquelles on ne pouvait pas prélever le lait. Le sang a été prélevé sur des tubes avec anticoagulant.

Après centrifugation à 3500 tours par minute pendant 7 minutes, les échantillons de plasma récupérés sont conservés au congélateur (-20 °C) en attendant le dosage radio-immunologique de progestérone.

1.2.5. Dosage radio-immunologique de progestérone

Le dosage radio-immunologique de la progestérone a été effectué régulièrement au laboratoire du Service de Physique et Chimie biologiques et Médicales de l'E.I.S.M.V.. Son principe est basé sur la réaction compétitive entre la progestérone marquée et la progestérone non marquée vis à vis des sites réactionnels d'un anticorps spécifique. Il permet de suivre l'évolution de l'activité ovarienne à partir des prélèvements de lait ou de sang.

1.2. Supplémentation alimentaire

A partir de février jusqu'en juillet 1997, les animaux ont été divisés en deux lots. L'un a été supplémenté tandis que l'autre continuait à recevoir une alimentation habituelle.

Tous les soirs au retour du pâturage, chaque vache du lot supplémenté a reçu 2.78 kg d'un concentré comprenant de la drêche de brasserie, des tourteaux

d'arachides, des déchets de blé ou de farine de boulangerie, de la mélasse et des coquilles d'huîtres.

Les besoins à couvrir ont été calculés à partir d'une vache pesant en moyenne 250 kg et pouvant donner 2 kg de lait par jour. Ils sont présentés dans le tableau XVI.

Tableau XVI Besoins des animaux

	UF	MAD(g)	Ca(g)	P(g)
Besoins d'entretien	2.9	150	12.5	7.5
Besoins de lactation	0.76	120	6	3
Besoins totaux	3.66	270	18.5	10.3

Les proportions et la valeur nutritive des aliments composant le concentré sont présentés dans le tableau XVII

Tableau XVII : Composition et valeur nutritive du concentré

Aliment	Quantité(Kg)	M.S	UF	MAD(g)	Ca(g)	P(g)
Drêche de brasserie	1	0.87	0.63	162.3	2.9	4.3
Tourteau d'arachide	0.25	0.245	0.44	113.5	0.25	1.4
Mélasse	0.5	0.42	0.44	3.8	6.3	0.13
Farine de boulangerie	1	0.87	0.77	122	1.3	10.79
Coquilles d'huître	0.03				11.7	
Total	2.78	2.40	2.28	401.5	22.5	17.2

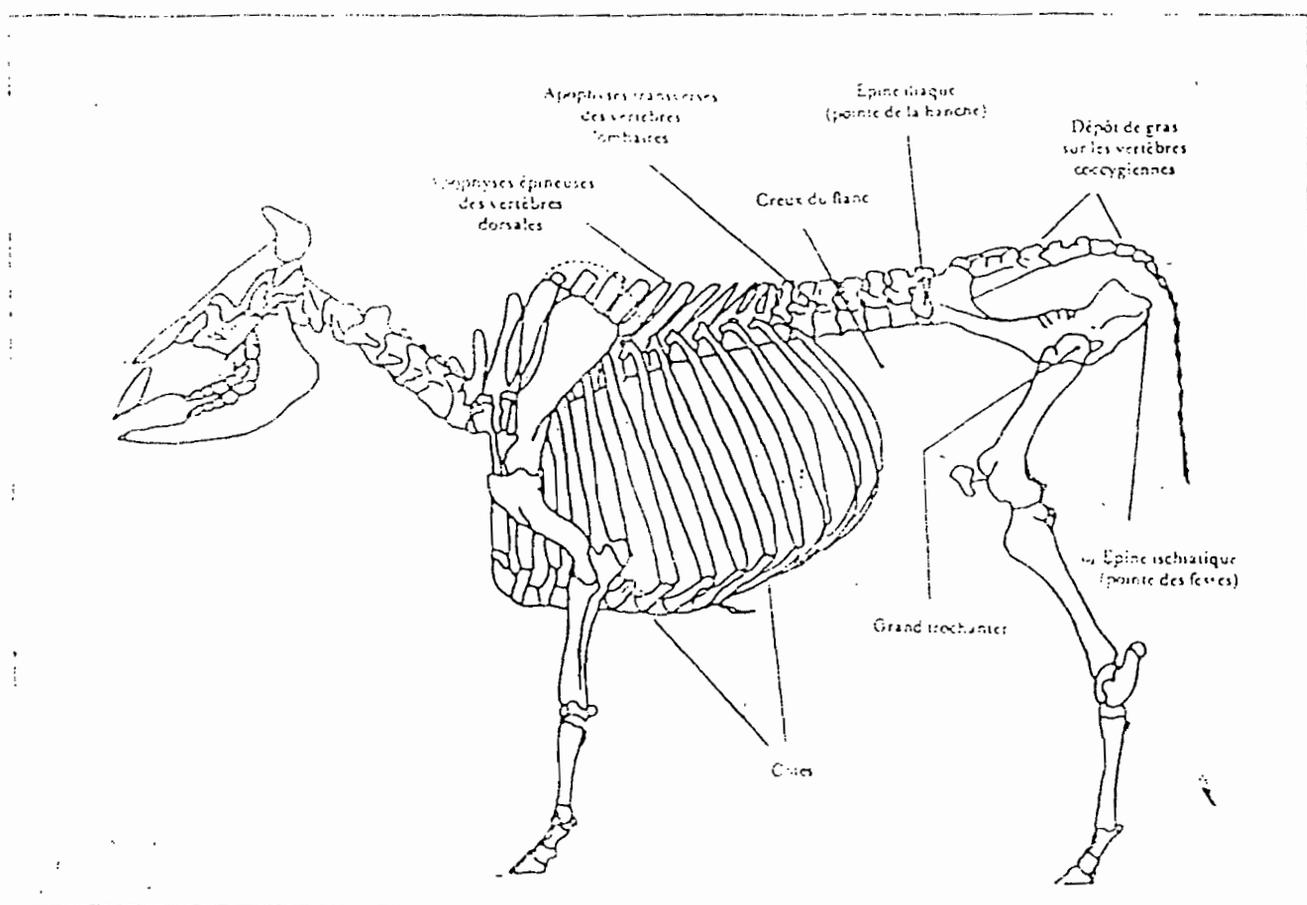


Figure 4 : Parties anatomiques servant de critères d'appréciation de l'état d'engraissement.

Chapitre II. RESULTATS ET DISCUSSIONS

II.1. RESULTATS

Nos résultats ont été obtenus à partir de données recueillies au cours de deux périodes distinctes :

- La première période va de 1994 à 1996.

Au cours de cette période, les animaux étaient nourris essentiellement par le pâturage naturel et les sous-produits agricoles au moment de la récolte.

Elle nous a permis d'obtenir les résultats sur l'évolution du poids (poids à la balance et poids au ruban) et de la note d'état, les relations entre le poids à la balance, le poids au ruban et la note d'état, et enfin la relation entre la note d'état et certains paramètres de reproduction.

- La deuxième période couvre l'année 1997.

Elle nous a permis d'obtenir les résultats sur l'influence de la supplémentation alimentaire sur l'évolution du poids (poids à la balance et poids au ruban) et de la note d'état.

II.1.1. Variation mensuelle du poids à la balance, du poids au ruban et de la note d'état

II.1.1.1. Variation mensuelle du poids à la balance

Le poids des animaux obtenu à la balance subit des variations en fonction de la période de l'année.

Les plus faibles poids sont observés aux mois de juin et juillet.

A partir du mois d'août, on note une augmentation du poids. Le pic se maintient jusqu'en novembre où sont observés les poids les plus élevés.

La perte de poids s'amorce dès le mois de décembre et connaît de faibles variations par la suite.

La figure V présente la variation mensuelle du poids à la balance chez les femelles Zébu, métisse Djakoré et Ndama au cours de l'année.

II.1.1.2. Variation mensuelle du poids au ruban

Le poids au ruban varie au cours de l'année. Les faibles poids sont notés à partir du mois de décembre. Les mois de juin et juillet sont les plus critiques puisque c'est à ce moment qu'on observe les plus faibles poids. Dès le mois d'août il y a une augmentation qui se poursuit jusqu'en novembre où le plus grand pic est observé.

La figure VI présente la variation mensuelle du poids au ruban chez les femelles Zébu, métisse Djakoré et Ndama au cours de l'année.

II.1.1.3. Variation mensuelle de la note d'état d'engraissement

La note d'état d'engraissement subit des variations assez importantes en fonction de la période annuelle.

Les meilleures notes d'état sont observées entre le mois d'août et le mois de novembre où l'on note le plus grand pic par rapport au reste de l'année.

Les mois de juin et juillet sont les plus critiques puisque c'est à cette période qu'on observe les plus faibles notes d'état.

La figure VII présente la variation mensuelle de la note d'état chez les femelles Zébu, métisse Djakoré et Ndama.

II.1.2. Relation entre le poids à la balance, le poids du ruban et la note d'état

II.1.2.1. Relation entre le poids à la balance et le poids au ruban

Des équations de régression permettant d'établir la relation entre le poids à la balance et le poids au ruban ont été calculées.

Il en a été de même pour les coefficients de corrélation entre les deux poids.

La meilleure corrélation a été obtenue chez la femelle métisse Djakoré. Elle est également bonne chez les femelles Zébu et Ndama.

Le tableau XVIII présente les équations de régression et les coefficients de corrélation entre le poids à la balance et le poids au ruban chez les femelles Zébus, métisse Djakoré et Ndama.

Tableau XVIII : Equations de régression et coefficients de corrélation entre le poids à la balance et le poids au ruban

Equation de régression	Coefficient de corrélation	Espèce animale
$y = 0,87x + 38,22$	$r = 0,82$	Zébu
$y = 0,81x + 46,17$	$r = 0,88$	métisse Djakoré
$y = 0,67x + 84,88$	$r = 0,77$	Ndama

y = poids à la balance

x = poids au ruban

II.1.2.2. Relation entre le poids à la balance et la note d'état d'engraissement

Des équations de régression du poids à la balance sur la note d'état ont permis d'établir des formules permettant d'estimer le poids de l'animal à partir de sa note d'état.

La variation d'une note d'état correspond approximativement à 23 kg, 12 kg et 10,5 kg respectivement chez la femelle Zébu, métisse Djakoré et Ndama.

Le coefficient de corrélation entre le poids à la balance et la note d'état est meilleur chez la femelle Zébu par rapport aux femelles métisse Djakoré et Ndama chez lesquelles on observe une faible corrélation.

Les équations de régression et les coefficients de corrélation entre le poids à la balance et la note d'état sont présentés dans le tableau IXX.

Tableau IXX : Equations de régression et coefficient de corrélation entre le poids à la balance et la note d'état.

Equation de régression	Coefficient de corrélation	Espèce animale
$y = 22,63x + 206,45$	$r = 0,73$	Zébu
$y = 11,69x + 213,92$	$r = 0,44$	métisse Djakoré
$y = 10,53x + 228,97$	$r = 0,39$	Ndama

II.1.2.3 Relation entre le poids au ruban et la note d'état

Des équations de régression établissant la relation entre le poids au ruban et la note d'état sont présentées dans le tableau XX. Alors que la corrélation entre le poids au ruban et la note d'état est bonne chez la femelle Zébu, elle est par contre faible chez les femelles métisse Djakoré et Ndama.

Les Equations de régression et les coefficients de corrélation sont présentés dans le tableau XX

Tableau XX : Equations de régression et coefficients de corrélation entre le poids au ruban et la note d'état

Equation de régression	Coefficient de corrélation	Espèce animale
$y = 22,42x + 206,70$	$r = 0,77$	Zébu
$y = 9,26x + 225,54$	$r = 0,32$	métisse Djakoré
$y = 5,80x + 246,22$	$r = 0,19$	Ndama

Figure 5 : Variation mensuelle du poids à la balance chez les femelles zébu, métisse et ndama

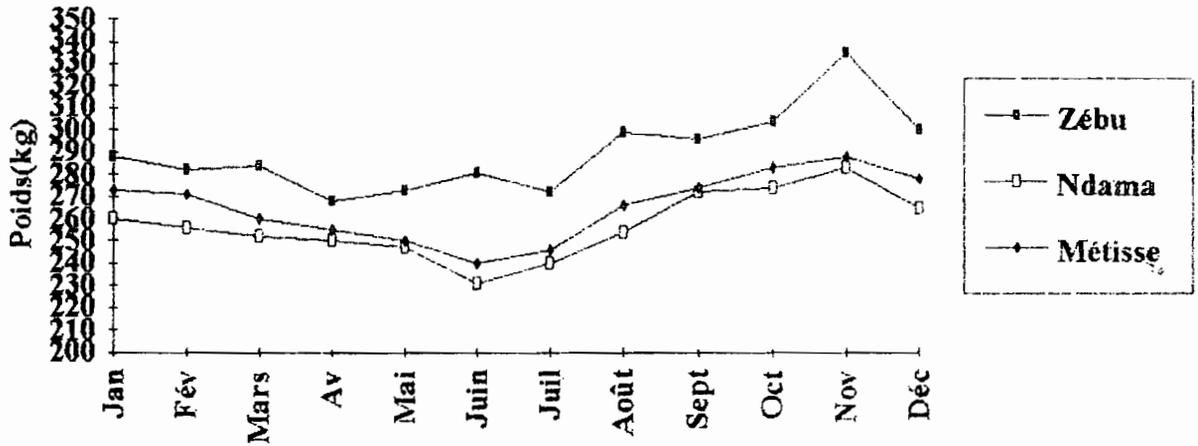


Figure 6 : Variation mensuelle du poids au ruban chez les femelles zébu, métisse et ndama

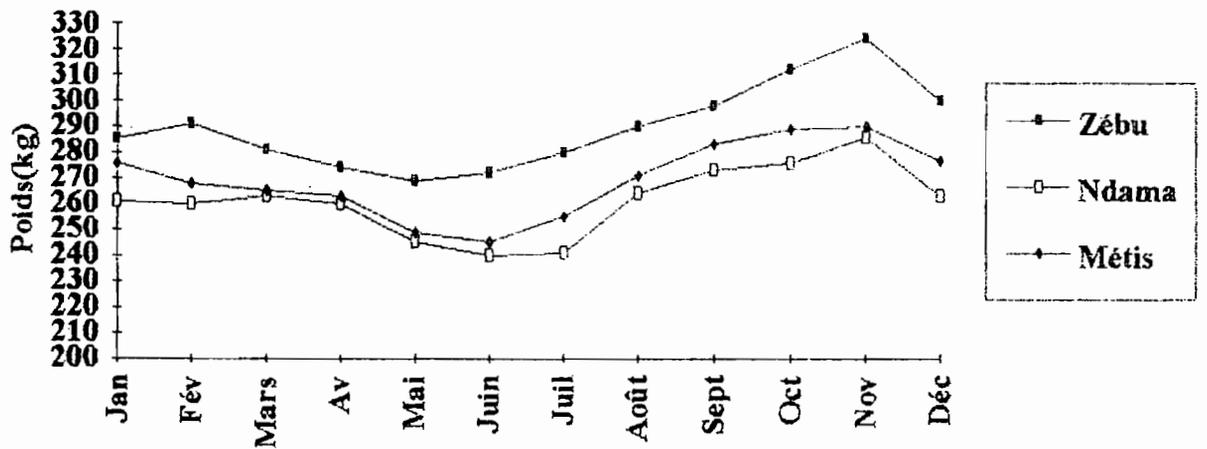
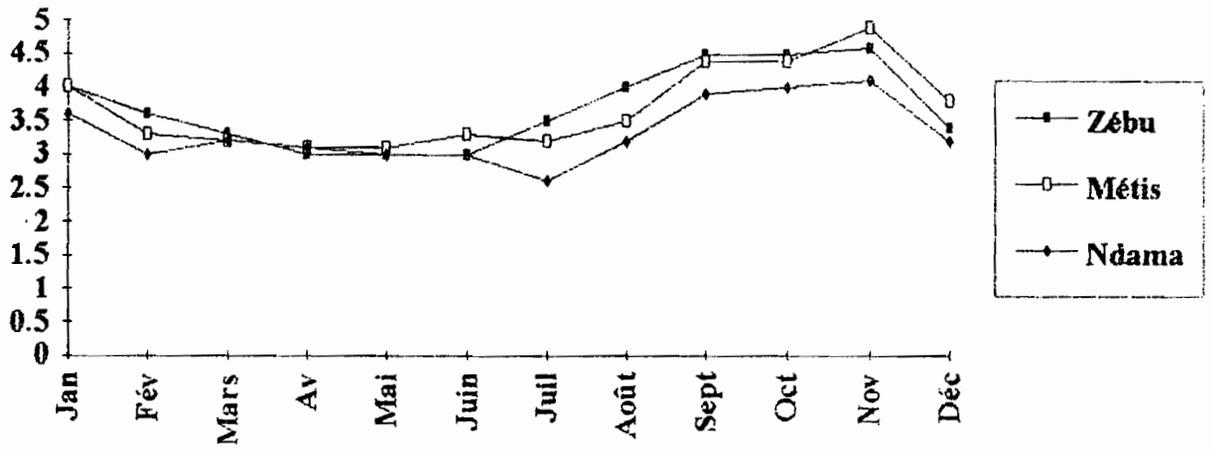


Figure7 : Variation mensuelle de la note d'état chez les femelles zébu, métisse et ndama



II.1.3. Relation entre la note d'état à la mise bas et la durée moyenne de l'anoestrus post-partum

La durée de l'anoestrus post-partum varie considérablement en fonction de la note d'état à la mise bas.

En effet, plus la note d'état à la mise bas est faible plus l'anoestrus post-partum sera long.

L'anoestrus post-partum le plus long est observé avec la note d'état 3 alors que le plus court est observé chez les vaches ayant une note d'état supérieure ou égale à 5.

Les durées moyennes de l'anoestrus post-partum en fonction de la note d'état à la mise bas sont présentées dans le tableau XXI.

Tableau XXI : Durée moyenne (en jours) de l'anoestrus post-partum en fonction de la note d'état à la mise bas

Note d'état	Espèce animal	Zébu	métisse Djakoré	Ndama
3		475 ± 57	435 ± 53	510 ± 48
4		237 ± 31	244 ± 35	275 ± 29
≥ 5		178 ± 25	155 ± 21	165 ± 29

II.1.4. Relation entre la note d'état et la reprise de l'activité ovarienne

La reprise de l'activité ovarienne est fonction de la note d'état. En effet, aucune vache ayant une note d'état inférieure ou égale à 2 n'a repris l'activité ovarienne après la mise bas.

Toutes les reprises de l'activité ovarienne ont été observées à partir de la note d'état 3.

A 12 mois après la mise bas, seulement 30 %, 35 % et 34 % des vaches Zébus, métisses Djakoré et Ndama ayant la note d'état 3 ont repris l'activité ovarienne.

Par contre après le même délai, 88 %, 92 % et 90 % des vaches Zébu, métisse Djakoré et Ndama ayant la note d'état supérieure ou égale à 5 ont repris l'activité ovarienne.

Les figures 8, 9 et 10 présentent la reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez les femelles Zébu, métisses Djakoré et Ndama.

II.1.5. Relation entre note d'état et montes fertiles

Les montes fertiles ont répartition une inégale au cours de l'année.

Alors que la période de faible fécondité se situe entre les mois de janvier et juillet, celle de forte fécondité va d'août à décembre.

Le plus grand pic est observé au mois de septembre (fig. 11).

Environ 84 % des montes fertiles sont regroupées entre les mois d'août et décembre. Le taux mensuel de montes fertiles le plus élevé correspond à la note d'état la plus élevée qui est de 4,3 chez les vaches saillies (fig. 11)

Par ailleurs, la note d'état est hautement corrélée avec le taux mensuel de montes fertiles.

En effet, un coefficient de corrélation $r = 0,87$ a été trouvé entre la note d'état et le taux mensuel de montes fertiles.

Figure 8 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle zébu

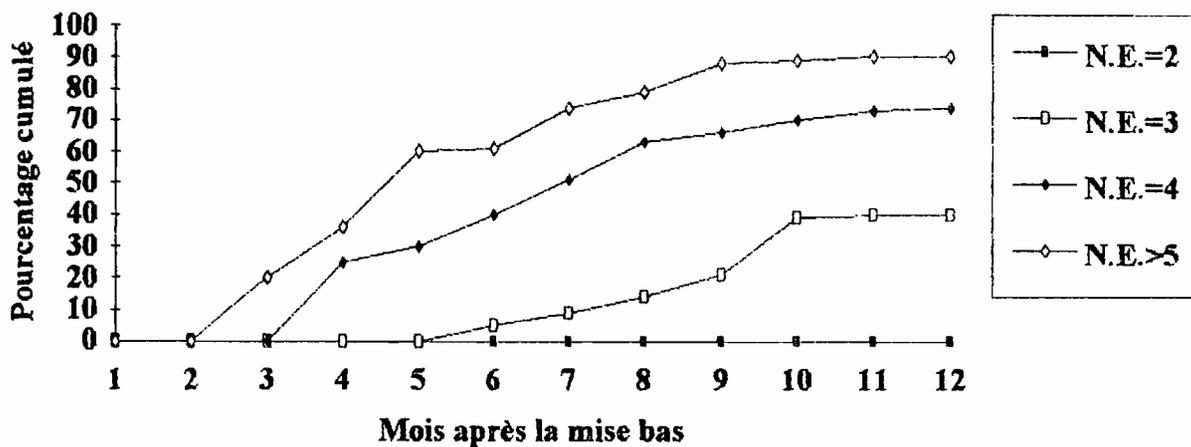


Figure9 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle djakoré

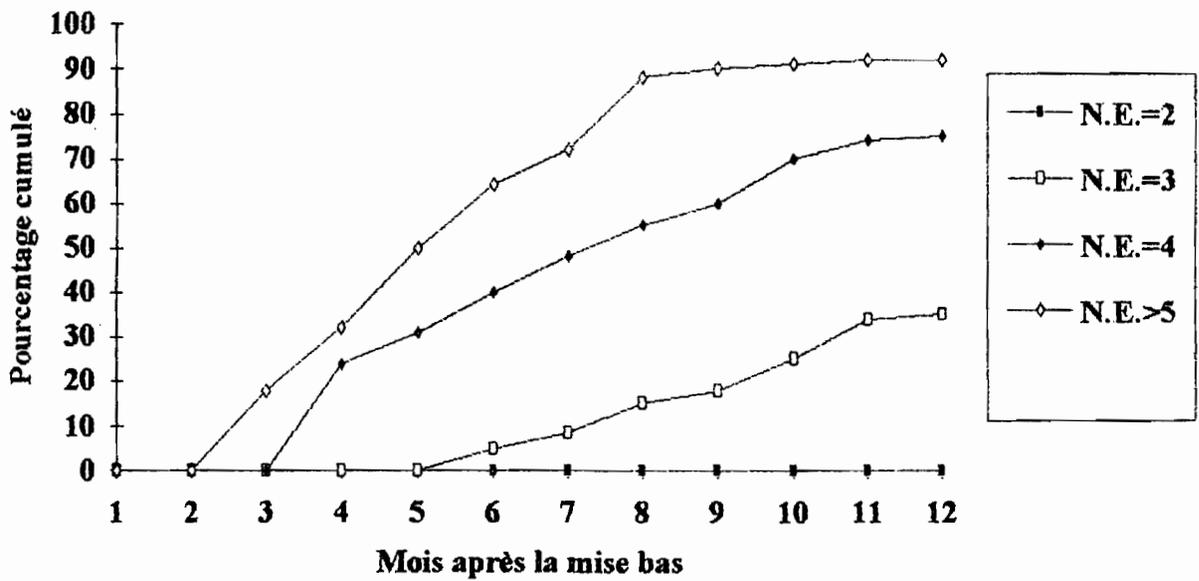
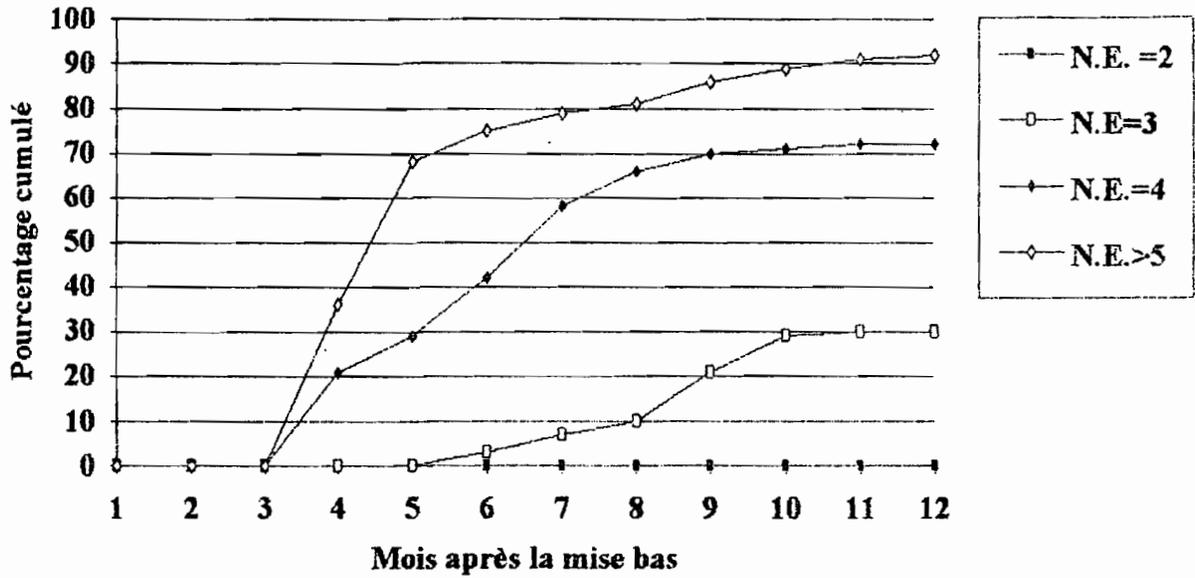


Figure10 : Reprise de l'activité ovarienne en fonction de la note d'état chez la femelle ndama



II.1.6. Influence de la supplémentaire alimentaire

II.1.6.1. Influence de la supplémentation alimentaire sur l'évolution pondérale

Chez les vaches du lot non supplémenté, le poids chute considérablement entre les mois de Février et Juillet (Fig. 12 et 13).

Par contre, celles du lot supplémenté perdent peu de poids pendant la même période.

Dans les deux cas les plus faibles poids sont enregistrés aux mois de Juin et Juillet à la fin de la saison sèche.

L'augmentation du poids est observé à partir du mois d'Août c'est-à-dire au début de l'hivernage.

La différence de poids entre les vaches du lot supplémenté et celles du lot non supplémenté est très hautement significative ($P < 0,0001$).

II.1.6.2. Influence de la supplémentaire alimentaire sur la note d'état d'engraissement

La note d'état d'engraissement évolue différemment dans les lots supplémenté et non supplémenté.

En effet, les pertes de note d'état les plus importantes sont observées chez les vaches du lot non supplémenté contrairement à celles du lot supplémenté (Fig. 14).

Les notes d'état les plus faibles sont enregistrées à la fin de la saison sèche.

Dès le mois d'Août, on note une nette augmentation de la note d'état.

Ceci correspond à la tombée des premières pluies et par conséquent la disponibilité du pâturage naturel.

La différence de note d'état entre les vaches du lot supplémenté et celles du lot non supplémenté est hautement significative ($P < 0,0001$).

Figure 11: Taux mensuel de montes fertiles en fonction de la note d'état

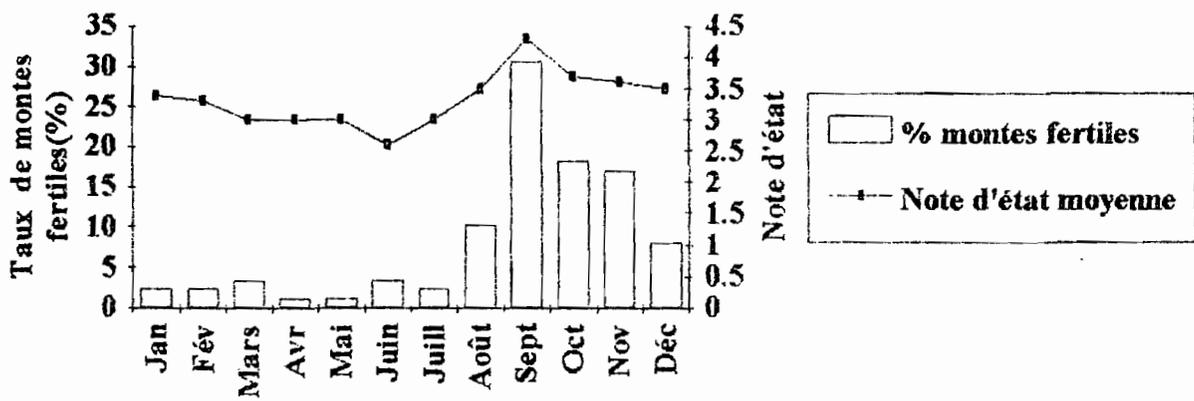


Figure 12 : Evolution du poids chez les lots supplémenté et non supplémenté

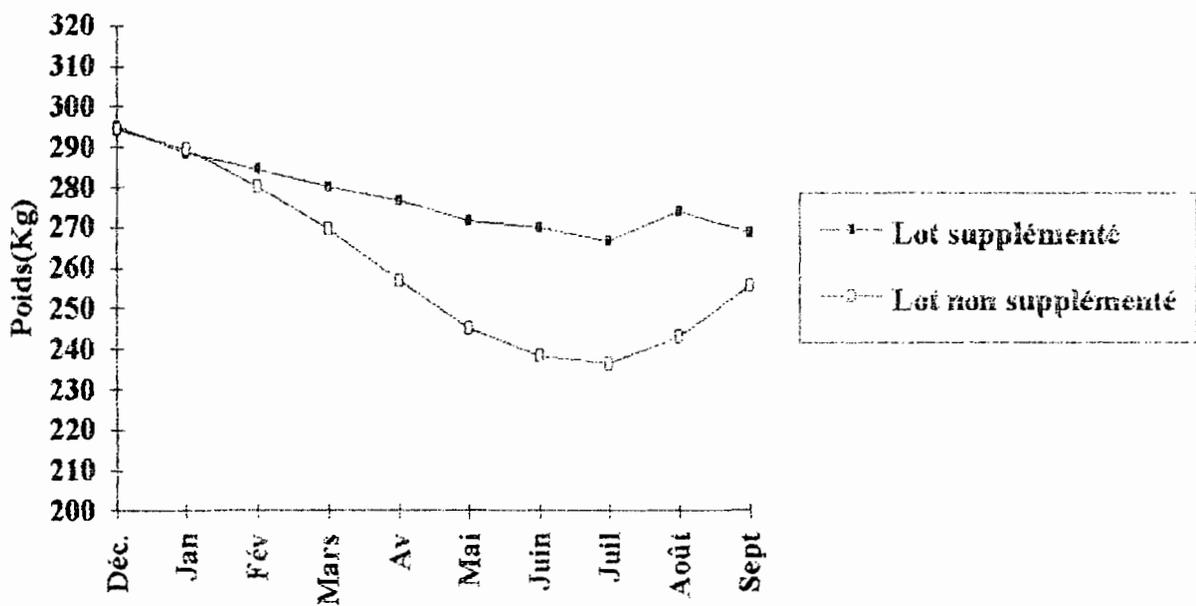


Figure13: Evolution du poids au ruban chez les lots supplémenté et non supplémenté

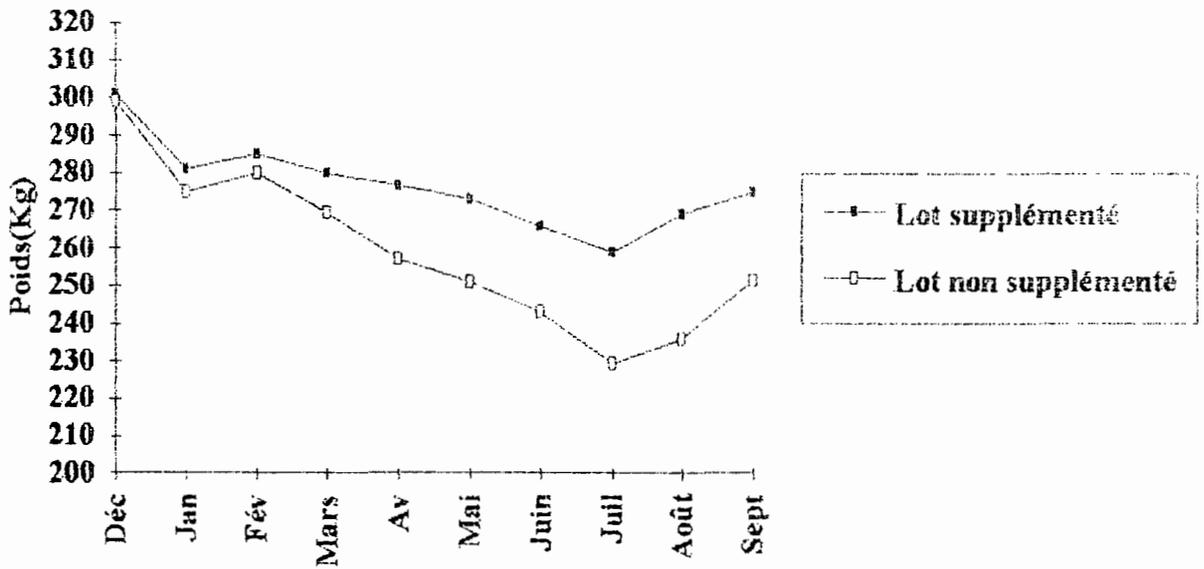
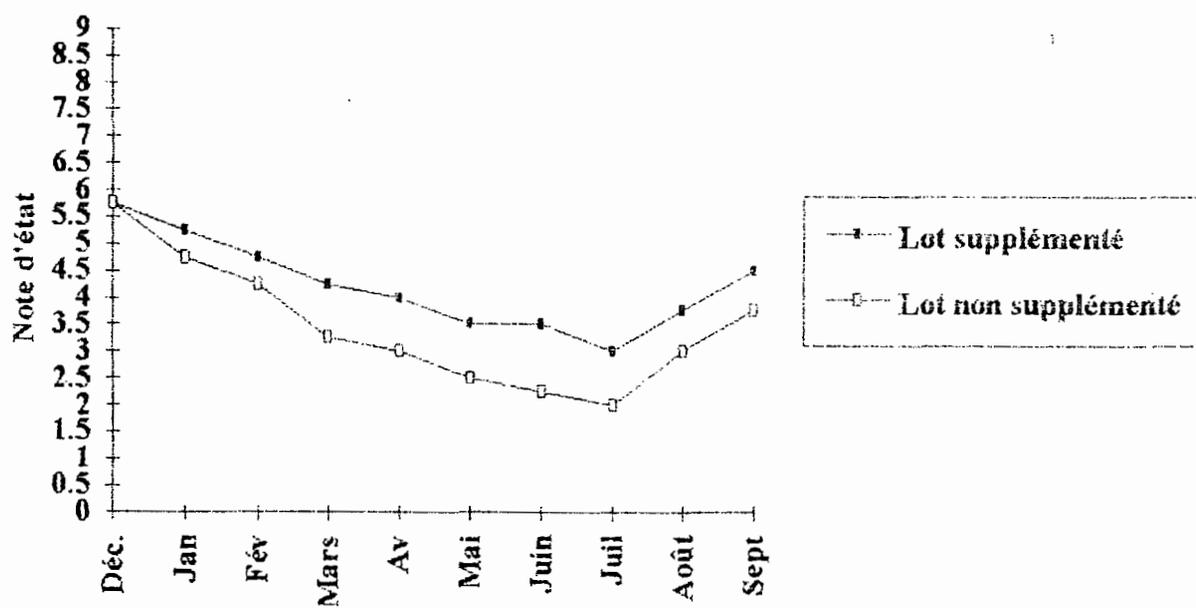


Figure14: Evolution de la note d'état chez les lots supplémenté et non supplémenté



II.2. DISCUSSION

II.2.1. Matériel et Méthodes

II.2.1.1. Matériel

II.2.1.1.1. Milieu d'étude

Le choix de la zone des Niayes comme milieu d'étude a été motivé par sa proximité vis-à-vis de la ville de Dakar. Ceci nous a permis d'effectuer des descentes hebdomadaires sur le terrain et surtout d'analyser tous les prélèvements dans de brefs délais au laboratoire du Service de Physique et de Chimie Biologiques et Médicales de l'E.I.S.M.V.

II.2.1.1.2. Matériel animal

Notre étude s'est intéressée sur les vaches Zébu Gobra, Ndama et les métisses issues du croisement entre les Ndama et les Gobra communément appelées Djakoré au Sénégal.

Ces races ont été choisies pour leur représentativité dans les élevages traditionnels au Sénégal.

Le fait qu'il y ait plus de métisses Djakoré que de Zébu Gobra et de Ndama dans notre échantillon est dû à la présence dans la zone des Niayes d'un grand nombre de métisses Djakoré par rapport aux autres races.

II.2.1.2. Méthodes

II.2.1.2.1. Pesée des vaches

La pesée des animaux avec une balance électronique offre des résultats bien précis mais présente par ailleurs certains inconvénients. Pour n'en citer que quelques uns, beaucoup d'animaux sont très réticents à monter sur la planche de pesée ce qui exige la mobilisation de plusieurs personnes.

Par ailleurs, la pesée des animaux dure longtemps, ce qui fait que les bergers accusent un grand retard pour amener leur troupeau au pâturage.

II.2.1.2.2. Utilisation du ruban-mètre

L'utilisation du ruban-mètre pour estimer le poids des animaux présente plusieurs avantages. En effet, même si le ruban-mètre est moins précis par rapport à la balance, il a toutes fois le mérite de ne pas être cher, d'être d'une manipulation très simple et surtout de donner très rapidement l'estimation du poids.

II.2.1.2.3. Prélèvement de lait

Le prélèvement de lait sur des vaches allaitantes est très facile à effectuer pendant la traite. Et surtout il est accepté sans problème par tous les éleveurs puisqu'il ne présente pas de caractère contraignant pour les animaux.

II.2.1.2.4. Prélèvement de sang

Les prélèvements de sang ne sont pas toujours faciles à effectuer du fait de l'excitation de certains animaux mais surtout à cause de la réticence de certains éleveurs.

II.2.1.2.5. Dosage radio-immunologique de progestérone

Le dosage radio-immunologique de progestérone est une technique très sensible et précise.

Il constitue un moyen très efficace pour le diagnostic de la gestation.

Toute fois il exige un personnel qualifié, un matériel et des réactifs très chers ce qui limite son utilisation à grande échelle.

II.2.1.2.6. Notation de l'état d'engraissement

Bien que subjective, la notation de l'état d'engraissement reste une méthode fiable pour l'évaluation indirecte des réserves corporelles.

Dans notre étude, nous avons préféré l'échelle à 9 points compte tenu de sa supériorité sur l'échelle à 6 points dans le contexte africain (Nicholson et Sayers 1987).

En effet, alors que l'échelle à 6 points a été conçue au départ pour des animaux de races améliorées en milieu tempéré, l'échelle à 9 points a été proposée uniquement pour les zébus africains en milieu tropical.

Par ailleurs, elle permet de décrire plus d'états corporels par rapport à l'échelle de 6 points.

II.2.1.2.7. Supplémentation alimentaire

La supplémentation a utilisé les aliments que les éleveurs peuvent se procurer facilement sur le marché local.

Le but de la supplémentation était d'évaluer son influence sur l'évolution du poids et de la note d'état.

La période de supplémentation (février-juillet) est celle où les pertes de poids et par conséquent la détérioration de l'état corporel se font le plus sentir.

II.2.2. Résultats

II.2.2.1. Variation mensuelle du poids à la balance et du poids au ruban

Le poids des animaux varie au cours de l'année.

La période allant du mois d'août à novembre est la plus favorable aux animaux puisqu'ils voient leurs poids augmenter considérablement par rapport à celle située entre le mois de décembre et de juillet.

La variation saisonnière du poids s'explique par le fait que le pâturage naturel qui constitue l'essentiel de l'alimentation des bovins se raréfie pendant une certaine période de l'année.

En effet, les meilleurs gains de poids sont réalisés pendant l'hivernage où le pâturage naturel est abondant alors que les pertes de poids sont observées pendant la saison sèche.

Nos résultats confirment ceux de Chicoteau (1991) qui précise que la ration des bovins étant dans la plupart des cas issus de pâturages naturels, la sous-alimentation est une constante saisonnière.

Le pic observé au mois de novembre est le résultat de la présence de pâturage naturel en grande quantité depuis le début de l'hivernage et du temps nécessaire pris par les animaux pour valoriser ce qu'ils ont ingéré.

Les mois de juin et juillet correspondent aux plus faibles poids puisqu'à la fin de la saison sèche les animaux n'ont pratiquement plus rien à manger; Ceci est en accord avec les observations de Calvet et coll. (1976) qui affirment que les gains de poids réalisés en période favorable sont perdus en grande partie au cours des derniers mois de la saison sèche.

II.2.2.2. Variation mensuelle de la note d'état d'engraissement

La variation de la note d'état est en fonction du disponible fourrager.

Les bonnes notes d'état observées entre les mois d'août et novembre s'expliquent par la présence d'un pâturage abondant pendant l'hivernage. Ceci est presque en accord avec les résultats de Mimbang (1996) qui affirme que la note d'état augmente entre les mois d'octobre et janvier.

Les notes d'état déplorables observées pendant le reste de l'année sont dues aux carences alimentaires pendant la saison sèche.

La variation saisonnière de la note d'état est due au fait que les animaux sont nourris essentiellement avec le pâturage naturel qui se raréfie ou devient abondant selon la saison.

Les faibles notes d'état observées en juin et juillet correspondent à la fin de la saison sèche où la raréfaction du pâturage se fait le plus sentir alors que le pic observé en novembre est le résultat de l'abondance alimentaire.

II.2.2.3 Relation entre le poids à la balance et le poids au ruban

Il existe une bonne corrélation entre le poids à la balance et le poids au ruban aussi bien chez la femelle métisse Djakoré que chez les femelles zébus et ndama.

Ainsi à partir des équations de régression, on peut établir des tables de conversion permettant de lire directement le poids à la balance correspondant au poids obtenu avec le ruban.

Mieux encore il faut établir des rubans-mètre adaptés à nos races locales toujours sur la base des équations de régression du poids à la balance sur le poids au ruban.

Toutes fois, le praticien doit éviter certaines erreurs dans l'utilisation du ruban-mètre. Il est nécessaire de vérifier la position de l'animal et la tension du ruban-mètre quand on le passe autour du thorax derrière les épaules.

L'utilisation du ruban-mètre pour l'estimation du poids a l'avantage d'être rapide et simple par rapport à l'utilisation de la balance.

Par ailleurs, elle limite considérablement les problèmes liés à la contention et au stress des animaux lorsqu'il faut les faire monter sur la balance.

Ceci est confirmé par Chollou et Coll. (1978) qui affirment que l'utilisation d'une bascule pese-bétail mobile ou fixe en brousse conduit souvent à des erreurs sur le poids aussi importantes sinon plus que celles enregistrées par cette méthode barymétrique, du fait de l'indocilité des animaux, des difficultés d'entretien des balances, etc.

II.2.2.4 Relation entre le poids à la balance et la note d'état d'engraissement.

La note d'état et le poids à la balance sont bien corrélés chez la femelle zébu. Par contre la corrélation devient faible chez les femelles métisses Djakoré et Ndama.

Ceci se justifie par le fait que l'échelle utilisée pour noter les animaux est celle de Nicholson et Butterworth (1986) proposée pour les zébus africains.

En effet jusqu'à présent aucune méthode de notation de l'état d'engraissement n'a été mise en place aussi bien pour les taurins que pour les métisses issus du croisement entre taurins et zébus en milieu tropical.

Des équations de régression du poids à la balance sur la note d'état permettent d'estimer le poids de l'animal à partir de la note d'état qui lui est attribuée.

La variation d'une note d'état correspond approximativement à 23 kg chez la femelle Gobra. Ce résultat est presque identique à celui obtenu par Nicholson et Sayers (1987) chez le zébu Boran (24 kg).

La maîtrise de la note d'état devrait permettre d'estimer les pertes et les gains de poids surtout chez la femelle zébu dont le poids à la balance et la note d'état présentent une bonne corrélation.

Quant aux femelles Métisses Djakoré et Ndama, il faut rester prudent compte tenu de la faible corrélation entre le poids et la note d'état.

II.2.2.5 Relation entre le poids au ruban et la note d'état d'engraissement

Des équations de régression du poids au ruban sur la note d'état permettent d'estimer le poids au ruban à partir de la note d'état. Cependant, les deux paramètres sont bien corrélés uniquement chez la femelle zébu contrairement aux femelles métisses Djakoré et Ndama.

Sans doute que la corrélation serait meilleure après l'établissement de ruban-mètres spécialement adaptés aux races locales.

Par ailleurs il n'est pas facile d'estimer à quel poids au ruban correspond la variation d'une note d'état. Ceci ne serait possible qu'avec des ruban-mètres établies à partir de la relation existante entre le poids à la balance et le poids au ruban.

II.2.2.6 Relation entre la note d'état à la mise bas et la durée moyenne de l'anoestrus post-partum

La note d'état à la mise bas influence considérablement le retour en chaleur chez la femelle bovine.

Plus la note d'état est faible, plus l'anoestrus post-partum sera long.

L'anoestrus post-partum le plus long est observé à la note d'état 3 à la mise bas tandis que le plus court est obtenu à la note d'état supérieure ou égale à 5.

La note d'état supérieure ou égale à 5 étant rencontrée chez les animaux bien nourris, nos résultats sont en accord avec ceux de Costion et Fayollé (1972) qui ont trouvé que l'anoestrus post-partum était de 5 à 6 mois chez la femelle zébu élevée en station.

Une durée analogue (5-6 mois) a été trouvée chez la femelle Ndama élevée dans les mêmes conditions (C.I.P.E.A, 1979);

En l'absence de toute pathologie pouvant affecter la fonction reproductrice de la femelle bovine, le retour en chaleur après la mise bas est fonction de l'alimentation. Pour espérer un anoestrus post-partum assez court, il faut absolument maintenir les femelles reproductrices à une note d'état propice. Celle-ci doit être supérieure ou égale à 5 et s'il se trouve que le vêlage a lieu pendant la saison sèche, une supplémentation alimentaire s'impose.

La meilleure solution serait d'effectuer la synchronisation des chaleurs au mois de novembre ce qui permettrait de regrouper les mises bas au début de l'hivernage où le pâturage est abondant.

II.2.2.7 Relation entre la note d'état et la reprise de l'activité ovarienne

Les notes d'état observées à la reprise de l'activité ovarienne montrent clairement qu'aucune vache n'a repris à la note d'état inférieure ou égale à 2. La même observation a été faite par Maïkanti (1995) chez la femelle zébu où toutes les reprises de l'activité ovarienne se sont effectuées à la note d'état supérieure à 2. En effet, le même auteur estime que la note d'état moyenne à la reprise de l'activité ovarienne est de 3,71.

La reprise de l'activité ovarienne n'a eu lieu qu'à partir de la note d'état 3. A 12 mois après la mise bas 30 %, 35 % et 34 % et respectivement des vaches zébu, métisses Djakoré et Ndama ont repris l'activité ovarienne.

C'est à la note d'état supérieure ou égale à 5 qu'on observe le plus grand pourcentage cumulé de reprises à 12 mois après la mise bas.

Il est de 88 %, 92 % et 90 % respectivement chez les femelles zébu, métisses Djakoré et Ndama.

Nos résultats sont presque en accord avec ceux obtenus par Mimbang (1996) chez la femelle zébu où le pourcentage cumulé de reprises de l'activité ovarienne à 12 mois après la mise bas est de et 88 %.

Les différences observées sont essentiellement dues à l'état nutritionnel des animaux.

En effet, le rôle de l'alimentation sur la reprise de l'activité ovarienne n'est plus à démontrer.

Chicoteau (1991) estime qu'une sous-alimentation de 10 à 20 % des besoins de l'animal peut inhiber l'activité ovarienne et allonger l'anoestrus post-partum.

Ainsi pour espérer une reprise rapide tout doit être fait pour que l'animal soit maintenu dans un état général satisfaisant.

A la mise bas, l'animal doit disposer d'une alimentation propice afin que sa note d'état soit supérieure ou égale à 5. Celle-ci peut être décrite comme étant la note d'état cible au vêlage.

II.2.2.8. Relation entre note d'état et montes fertiles

Les montes fertiles sont réparties de façon inégale au cours de l'année .

Les faibles taux mensuels de montes fertiles sont observés de janvier à juillet alors que les taux les plus élevés sont notés à partir des mois d'août jusqu'en décembre.

Ceci est en accord avec les résultats obtenus par Denis et cités par Cuq (1973) qui trouve que la période de forte fécondité chez la femelle zébu commence en août et se termine en novembre au Sénégal.

Le grand pic observé en septembre est en accord avec les résultats obtenus par Cuq. Et coll. (1974) qui ont constaté qu'environ $\frac{1}{4}$ des fécondations ont lieu au mois de septembre.

Manirarora (1996) affirme quant à lui que les prix de montes fertiles est répartie entre les mois de septembre et de décembre, ce qui est presque en accord avec nos observations.

Le taux mensuels de montes fertiles élevés pendant la période qui suit le début de l'hivernage s'expliquent notamment par l'abondance alimentaire.

En effet, comme l'attestent Denis et Thongane (1973), on assiste à une véritable explosion des possibilités de fécondation au moment où les femelles ont retrouvé un équilibre physiologique correct après le début de l'hivernage.

Les faibles taux de montes fertiles correspondent à la période de misère alimentaire pour les animaux.

Le taux de montes fertiles est hautement corrélé avec la note d'état ($r = 0,87$).

Le meilleur taux (30,68 %) correspond à la meilleure note d'état (4,3).

Ceci prouve que pour espérer une saillie fécondante, la femelle doit atteindre une note d'état satisfaisante. Celle-ci est de 4,3 ou plus simplement elle devrait être comprise entre 4 et 5.

Cette note d'état peut être décrite comme étant la note d'état de la cible à la saillie et ceux qui pratiquent l'insémination artificielle devraient s'assurer qu'elle est atteinte avant toute opération. Ceci contribuerait largement à réduire les taux d'échec observés et qui sont dus parfois au mauvais état général de la femelle à inséminer.

II.2.2.9. Influence de la supplémentation alimentaire

II.2.2.9.1. Influence de la supplémentation alimentaire sur le poids (poids à la balance et poids au ruban)

La supplémentation alimentaire effectuée pendant la période de soudure (février - juillet) a permis de réduire considérablement les pertes de poids survenant habituellement en saison sèche. La même observation a été faite par Calvet et coll. (1976) chez les zébus sahéliens.

Les pertes de poids les plus sensibles sont enregistrées au mois de juillet aussi bien dans le lot non supplémenté (fig. 12 et 13) que dans le lot supplémenté (fig. 13 et 15). Ceci s'explique par le fait qu'à la fin de la saison sèche, le pâturage naturel qui constitue la base de l'alimentation bovine se fait très rare.

Ceci est confirmé par les travaux de Manirarora (1996). L'augmentation du poids est observée à partir du mois d'août au début de l'hivernage.

La supplémentation a utilisé les aliments que les éleveurs peuvent se procurer facilement dans leur milieu.

Certains éleveurs avaient même l'habitude d'utiliser les mêmes aliments surtout pour les animaux se trouvant dans un état général critique.

A la suite des résultats obtenus, une bonne sensibilisation des éleveurs devrait les pousser à prendre eux-mêmes en charge le coût de la supplémentation afin de maintenir les animaux dans un état d'équilibre physiologique.

II.2.2.9.2 Influence de la supplémentation alimentaire sur la note d'état d'engraissement

La supplémentation a démarré à une période critique puisque c'est à partir de février qu'on commence à observer une dégradation de l'état général des animaux jusqu'à la fin de la saison sèche.

Dans le lot non supplémenté (fig. 14) nous avons observé une baisse de la note d'état assez importante au fur et à mesure que les effets de la saison sèche se faisaient sentir sur la disponibilité du pâturage naturel.

Par contre, les animaux du lot supplémenté (fig. 14) ont connu une légère baisse de leur note d'état pendant la même période.

Le concentré distribué aux animaux a contribué de façon manifeste à diminuer la détérioration de l'état général des animaux.

Dans les deux lots, la note d'état augmente à partir du mois d'août au début de l'hivernage.

CONCLUSION

Dans les pays en voie de développement où les moyens tant humains que financiers font défaut, il est encore impossible de disposer d'un nombre suffisant de bascules pèse-bétail nécessaires pour un suivi correct des opérations zootechniques.

Seules les stations de recherche possèdent un matériel utilisable.

Par ailleurs, en élevage bovin traditionnel le contrôle des performances pondérales se heurte à quelques obstacles qui tiennent entre autres au coût trop élevé du matériel de pesée, son transport et son emploi fort peu pratiques, ainsi qu'à la réticence de certains éleveurs car les pesées peuvent parfois être à l'origine d'accidents divers.

C'est pour ces raisons qu'il nous a paru nécessaire d'étudier la possibilité d'estimer le poids des animaux avec un matériel moins coûteux, d'un emploi et d'un entretien plus aisés qu'un matériel de pesée ordinaire.

Parallèlement à la barymétrie, nous avons effectué une étude sur la note d'engraissement ou note d'état corporel.

En effet, les ruminants ont la faculté de stocker en période d'abondance alimentaire des réserves corporelles sous forme de tissus adipeux essentiellement et de muscles dans une moindre mesure.

Celles-ci jouent un rôle important dans la valeur commerciale d'un animal sur pied et la qualité bouchère des carcasses, ainsi que dans la reproduction des femelles :

Plusieurs méthodes ont été proposées pour l'évaluation des réserves corporelles et la plus courante est la pesée des animaux.

Cependant, il s'est avéré que le poids n'est pas un bon indicateur des réserves corporelles.

Celui-ci peut subir des variations consécutives notamment à celles des contenus digestifs ou utérins en cas de gestation.

C'est pour pallier aux inconvénients présentés par la pesée des animaux dans l'évaluation des réserves corporelles qu'une méthode simple, peu coûteuse, fiable et rapide a été mise point: la notation de l'état d'engraissement ou état corporel.

Notre travail qui s'intitule « *Contribution à l'utilisation de la barymétrie et notation de l'état d'engraissement chez la femelle bovine dans les petits élevages traditionnels au Sénégal* » avait pour objectif:

- d'étudier la relation entre le poids à la balance ; le poids au ruban et la note d'état.
- d'étudier la relation entre la note d'état d'engraissement et les performances de reproduction;

- d'étudier l'effet de la supplémentation alimentaire sur l'évolution du poids et de la note d'état d'engraissement.

Nous avons mené notre étude sur 125 vaches dont 22 Ndama, 26 Zébu Gobra et 76 métisses Djakoré.

Nous avons effectué des pesées mensuelles à l'aide d'une balance électronique et des estimations du poids à l'aide d'un ruban-mètre. Pour la notation de l'état d'engraissement nous avons utilisé l'échelle de 9 points proposée par Nicholson et Butterworth pour les zébus africains.

Il ressort de notre étude que le poids et la note d'état d'engraissement varient en fonction de la saison. Ces paramètres atteignent leurs valeurs les plus basses aux mois de Juin et Juillet et les plus élevées au mois de Novembre.

Le poids obtenu à la balance est celui estimé grâce au ruban-mètre sont fortement corrélés chez les trois races bovines concernées par notre étude. En effet, des coefficients de corrélation $r = 0,82$ $r = 0,88$ et $r = 0,77$ ont été trouvés respectivement chez les femelles Zébu Gobra, métisse Djakoré et Ndama. Par contre le poids à la balance et la note d'état d'engraissement sont bien corrélés uniquement chez la femelle Zébu Gobra.

Les coefficients de corrélation obtenus entre les deux paramètres sont : $r = 0,77$ $r = 0,39$ et $r = 0,44$ respectivement chez les femelles Zébu Gobra, métisse Djakoré et Ndama.

Il en est de même pour les coefficients de corrélation entre le poids estimé au ruban-mètre et la note d'état d'engraissement qui sont $r = 0,77$ $r = 0,32$ et $r = 0,19$ respectivement chez les femelles Zébu Gobra, métisse Djakoré et Ndama.

Par ailleurs en l'absence de toute pathologie pouvant affecter la fonction reproductrice de la femelle bovine, la note d'état d'engraissement influence considérablement certaines de ces performances de reproduction.

Nous avons ainsi constaté que la durée de l'anoestrus post-partum dépend de la note d'état d'engraissement à la mise bas.

La plus longue durée de l'anoestrus post-partum est observée avec la note d'état 3 alors que la plus courte l'est à la note d'état ≥ 5 .

De même au bout d'une année après la mise bas aucune vache n'a repris une activité ovarienne normale à la note d'état ≤ 2 .

Toutefois 88 %, 92 % et 90 % respectivement des femelles Zébus Gobra, métisses Djakoré et Ndama ont repris leur activité ovarienne après le même délai.

Concernant les montes fertiles, elles connaissent une répartition saisonnière au cours de l'année.

Environ 84 % des montes fertiles sont situées entre les mois d'Août et de Décembre, période pendant laquelle le pâturage naturel est très abondant.

Le taux mensuel de montes fertiles le plus élevé (30 %) est observé à la note d'état moyenne de 4,3.

Le coefficient de corrélation entre le taux mensuel de montes fertiles et la note d'état d'engraissement est $r = 0,87$.

La supplémentation alimentaire effectuée pendant la période de soudure a eu des effets bénéfiques sur l'évolution pondérale et de la note d'état d'engraissement.

En effet, la distribution quotidienne au retour du pâturage de 2,78 kg d'un concentré à base de drêche de brasserie, de déchets de blé ou de farine de boulangerie, de mélasse, de tourteaux d'arachide et coquilles d'huître a permis de réduire considérablement les pertes de poids et de note d'état entre les mois de février et Juillet.

Les différences de poids et de note d'état d'engraissement chez les lots supplémenté et non supplémenté sont très hautement significatives ($P < 0,0001$).

A la lumière de ces résultats, nous estimons que le facteur limitant de la productivité des races bovines locales est l'alimentation inadéquate;

En effet, les meilleures performances de production ne sont obtenues qu'à la fin de l'hivernage période pendant laquelle le pâturage naturel est très abondant.

Ceci montre encore une fois l'intérêt de la supplémentation alimentaire pendant la période de soudure.

Une meilleure maîtrise de la note d'état d'engraissement par tous les acteurs de l'élevage permettra d'effectuer à tout moment une analyse indirecte de l'alimentation afin d'envisager son amélioration lorsque cela s'impose.

Par ailleurs, à partir des équations de régression du poids à la balance sur le poids estimé au ruban-mètre, il est urgent de mettre en place des rubans-mètres adaptés aux races bovines locales. Ceci permettra de résoudre l'épineux problème dû à l'utilisation des bascules pèse-bétail.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1° Abassa K.P.
System approach to Gobra zébu in Dahra-Sénégal, 1984
Ph.D : University of Florida :, Gainesville :1984
- 2) Agabriel J., Grevet N. et Petit M.
Etat corporel et intervalle entre vêlages chez la vache allaitante.
Bilan de deux années d'enquêtes en exploitation -
INRA Prod. Anim., 1992,5 (5) : 355-369
- 3) Awadallah A.
Quelques données relatives à l' anatomie, à la zootechnique, à la
reproduction et à la biochimie du zébu Gobra
Thèse : Méd. Vét. : Dakar, 1992 - 7 ;
- 4) Ba - D.
Résultats de l'enquête sur l'élevage dans la région des Niayes.
I.S.R.A., 1990, 23 ϕ
- 5) Ba .
Contribution à l'étude du système de production laitière de la
vache Ndama (Bos Taurus) en haute Casamance : contraintes et
stratégie d'amélioration.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1992 ; 46
- 6) Bére A.
Contribution à l'étude de la traction bovine au Sénégal
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1981 ; 9
- 7) Calvet H., Friot D. et Gueye I.S.
Supplémentations minérales, alimentaires et pertes de poids des
zébus sahéliennes en saison sèche.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.,
19976, 29 (1) : 59 - 66
- 8) Chicoteau P.
La Reproduction des bovins tropicaux Rev. Elev.Méd.Vét. 1991,
167(3-4): 241-246

- 9) Chilliard Y. Cissé M. Lefaivre R. et Rémond B.
Changes in body composition of dairy cows according to lactation stage, somato tropin administration and concentrate feeding.
Relationships between différent estimators.
J. Dairy Sci., 74 : 3103-3116
- 10) Chillard Y. et Robelin J.
Activité lipoprotéine-lipasique de différent dépôts adipeux et ses relations avec la taille des adipocytes chez la vache tarie en cours d'engraissement ou en début de lactation.
Repro. Nutr. Dévelop. 1985, 25 (1B) : 287-293
- 11) Chollan M., Denis T.P. et Gauchet D.
Calcul d'une formule Barymétrique adoptée au zébu Gobra
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1978,31 (4) : 447-450
- 12) C.I.P.E.A: Centre International pour l'Élevage en Afrique
Le bétail trypanotolérant en Afrique Occidentale et Centrale
Tome 1: situation générale
Addis-Abéba : CIPEA, 1979.-155p
- 13) Centre de Recherches Zootechniques de Dahra Djollof
Dahara (Sénégal) : CRZ, 1972
- 14) Cissé M., Fall S.T. et Koréa T.
Une vue d'évaluation mensuelle de l'état corporel des bovins zébu au cours d'une opération d'embouche à base de sous-produits agro-industriels
Dakar : ISRA, 1995.-18p
- 15) Cissé M., chilliard Y., Coxam V., Davicco M.J. et Rémond B.
Effects of slow release bovine somoto tropin in dairy heifers and cows fed two levels of energy concentrate.
I. Plasme hormones and métabolites
J. Dairy Sci. 1991, 74 : 1382-1394
- 16) CostargentF.
Contribution à l'étude des conséquences thermiques sur la fonction de reproduction des bovins.
Thèse: Méd. Vét. : Dakar : 1984; 2

- 17) Costiou P.
Rapport d'enquête sur le cheptel bovin du Ferlo.
Dakar : I.E.M.V.T. région de recherches Vétérinaires et
Zootechniques de l'Ouest Africain, 1972.-40p.
- 18) Coulomb J.
La Race Ndama : quelques caractéristiques zootechniques
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1976, 29(4) : 367-380
- 19) Cuq P.
Bases anatomiques fonctionnelles de la reproduction chez le zébu
(Bos indicus)
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1973, 26(4) : 21-48
- 20) Cuq P, Terney J. Et Vancroeynes P.
Le cycle génital du zébu (Bos indicus) en zone soudano-
sahélienne du Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1974, 37(2) : 147-173
- 21) Denis J.P.
Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction des
zébus en milieu tropical sec.
7^{ème} Congrès Intern. Reprod. Anim. Insém. Artif.
Munich : 2035-2037.
- 22) Denis J.P., Blancon J., et Thiongane A.I.
Etude de la « crise de juillet »
Dakar : I.S.R.A. /L.N.E.R.V., 1976.-7p
- 23) Denis J.P., et Thiongane A.I.
Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte
au C.R.Z de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1975, 28 (4) : 491-497
- 24) Denis J.P. et Thiongane A.I.
Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudiées au CRZ
de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1973, 26(4) : 49-60

- 25) Denis J.P. et Thiongane A.I.
Influence d'une alimentation intensive sur les performance de reproduction des femelles zébus Gobra au C.R.Z de Dahra
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1973, 31(1) : 85-90
- 26) Denis J.P. et Valenza J. :
Extériorisation des potentialités génétiques du zébu peul sénégalais (Gobra)
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1971, 24(3) : 409-421
- 27) Denis J.P. et Valenza J.
Etude et sélection du zébu Peul sénégalais (Gobra)
Communication au congrés mondial de production animal.
Université de Maryland (U.S.A) 1968.
- 28) Denis J.P. et Valenza J.
Comportement pondéral des vaches adultes de race Gobra :
Comparaison avec les animaux importés Pakistanais et Guzéra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1970, 23(4) : 229-241
- 29) Dineur B. et Thys E;
Les Kapsiki : race taurine de l'Extrême Nord Camerounais
Introduction et barymètie.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1986, 39(3-4) : 435-442
- 30) Diouf M.N.
Endocrinologie sexuelle chez la femelle au Sénégal.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1991 ; 31
- 31) Evans D.G.
The interpretation and analysis of subjective body condition scores
Anim. Prod. 1987, 26(2) : 119-125
- 32) Fall. A.
Les Systèmes d'élevage en haute Casamance :
Caractéristiques, performances et contraintes Mémoire de titularisation : I.S.R.A : 1987

- 33) Fall B.T.
Contribution à l'étude des effets des conditions alimentaires (saison, complémentation, zone d'élevage) sur la biochimie sérique du zébu Gobra au Sénégal
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1992 ; 21
- 34) Fall A. Diop M., Sandord J., Nissocq Y., Durkin J. et Trail J.C.M
Evaluation des productivités des ovines Djallonké et des taurins Ndama au C.R.Z de Kolda (Sénégal)
Addis-Abéba : C.I.P.E.A., 1982.-74p
- 35) F.A.O.
Bulletin d'informations sur les ressources génétiques animales n° volume Rome, 1996.
- 36) F.A.O.
Rapport annuel, 1977
- 37) Faye A.
Situation et perspectives de l'élevage bovin dans les systèmes agro-pastoraux denses de la zone sahélo_soudanienne.
Le cas du bassin arachidier du Sénégal.
Thèse : Sciences Agronomiques : Montpellier : 1993
- 38) Faye F.
Rapport d'enquête sur le cheptel bovin
Région d'Amaly d'analyse.
Marsons-Alfort : I.E.M.V.T., 1972
- 39) François G.
Influence sur la fertilité de la vache de l'intervalle port-fécondation.
Thèse : Méd. Vét. : Alfort : 1972.-19
- 40) Frantz N.
Les Méthodes d'évaluation des variations de l'état corporel des vaches reproductrices.
Clermont-Ferrand : ENITA, 1988.
- 41) Gaspérin.
Méthodes d'estimations et variations quantitaves des réserves corporelles chez la vache au cours du cycle gestation - lactation.
Mémoire de D.E.A. : I.N.R.A. Theix : 1982

- 42) Gatsinzi T.
L'Infertilité bovine en Afrique Tropicale : contribution à l'étude de son impact économique.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1983 ; 56
- 43) Gueye, Pichou et Bayou
Etude des caractéristiques du taurin Ndama en milieu traditionnel.
Kolda : C.R.Z, 1981.-12p
- 44) Gryssels G.
Place de l'élevage dans la recherche sur les systèmes de production agricole chez les exploitants : expériences tirées du programme du C.P.E.A. sur les hauts plateaux.
Communication présentée lors du séminaire sur la recherche agricole au Rwanda, 1983
- 45) Hamon R.
Création, amélioration et performances d'une race de bovins de trait au C.N.R.A. de Bambey.
Colloque sur l'élevage Fort Lany-Tchad, 1969
- 46) Hoste C., Choste ph., Cloe L. et Deslandes P.
Comparaison des aptitudes à la production de viande de quatre types génétiques de bovins de la Côte d'Ivoire.
Résultat d'abattage et étude des carcasses Baoulé, Ndama, Mésé et zébu.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1982, 45(4) : 391-400
- 47) I..E.M.V.T.
Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Ouest Africain.
Rapport annuel 1972.
- 48) Jeannin P.
Reproduction des bovins Ndama en élevage villageois en Gambie.
Réunion du réseau africain d'étude du bétail trypanotolérant.
Nairobi, (Kenya), 1987
- 49) Joshi N.R., Mc Laughlin E.A. et Phillips R.W.
Les Bovins d'Afrique : Types et races.
Rome : F.A.O., 1957

- 50) Kang'mate A., Haddara B., Louhlon-Kassi A., Baloko B.
Reproduction des bovins Ndama en ranching au D.P.P. Idiofa
(Zaïre) : Résultats préliminaires
Premières journées scientifiques du Réseau de Biotechnologies
animales de l'U.R.E.F., 1991
- 51) Landais E.
Reproduction des bovins en élevage sédentaire traditionnel dans le
Nord de la Côte d'Ivoire
Réunion internationale, Pointe-à-Pitre
(FWI), 1983.
- 52) Lowman G.B.
Feeding in relation to suckler cow management and fertility.
East of Scotland College of Agriculture, 1984
- 53) Lawman G.B., Scott N.A., Sommerville S.H.
Condition scoring of cattle.
The East of Scotland College of Agriculture Bull.
Anim. Prod., Advising and Developpement
1973, (6) :
- 54) Manirarora J.N.
Etude des effets des conditions alimentaires sur la productivité du
zébu dans les petits élevages traditionnels au Sénégal.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1996 ; 1
- 55) Maïkanti A.
Contribution à l'étude de l'anoestrus post-partum chez la femelle
zébu dans les petits élevages traditionnels de la zone des Niayes
(Sénégal).
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1995 ; 8
- 56) Mbaye M.
Introduction et synchronisation des chaleurs chez la femelle Gobra
Mémoire de confirmation ISRA/C.R.Z. de Dahra : 1988.
- 57) Mimbang G.I.
Contribution à l'étude de l'alimentation et de la reproduction des
femelles zébus en zone péri-urbaine.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1996 ; 41

- 58) Mime P.
Aptitudes du zébu peul sénégalais (Gobra) pour la production de viande.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1981 ; 6
- 59) Mukasa - Mugerwa
A review of reproductive performances of female Bos indicus (zébu) cattle.
I.L.C.A. Monograph, 1989
- 60) Morand - F., Branca A.; Santucci P. Napoleone M.
Méthodes d'estimation de l'état corporel des chèvres reproductrices.
Symposium Philoekios sur « l'évaluation des ovins et caprins Méditerranéennes »
Santara - (Portugal), 1987
- 61) Ndiaye I.S.
Croissance des jeunes bovins dans les petits élevages traditionnels en zone péri-urbaine
Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1996 ; 35
- 62) Ndione C.
Quelques données relatives à la production de viande bovine à partir du zébu Gobra.
Thèse : Med. Vét. : Dakar: 1981 ; 6
- 63) Nicholson M.J.
Butterworth M.H.
A guide to condition scoring of zébu cattle
Addis-Abéba : CIPEA, 1986.-12p
- 64) Nicholson M.J. Sayers A.R.
Relationships between body weight condition score and heart girth changes in Baran cattle.
Trop Anim Heth Prod., 1987(19), (2) : 115-120
- 65) Nicholson M.J., Sayers A.R.
Repeatability, Reproducibility and sequential use of condition scoring of indicus cattle.
Trop. Anim Heth Prod. 1987(19), (2) : 127-135

- 66) Nicoll G.B
Sources of variation in the condition scoring of cows.
Ir. J. Agric res., 1981 (20) : 27-33
- 67) Van Niekerk A.
The effect of body condition as influenced by winter nutrition on the reproductive performance of the beef cow.
South African Journal of Animal Science, 1982 (12) : 383-387-
- 68) Nongasida A.Y
Recherches de solutions d'amélioration de la productivité des femelles zébu en zone sahélienne : connaissance des bases hormonales de la subfertilité
Thèse : Méd.Vét: Dakar: 1994 ; 36
- 69) Ntegeyibizoza S
Productivité du bétail ndama au CRZ de Kolda (Sénégal)
Thèse: Méd.Vét: Dakar: 1991 ; 8
- 70) Petit M. et AGABRIEL J.
Etat corporel des vaches allaitantes charolaises : signification, utilisation pratique et relation avec la reproduction.
INRA Production Animale, 1993, 9 (5) : 311-318
- 71) Petit M., Rémond B.
Note sur les variations du taux d'acides gras non estérifiés chez la vache en fin de lactation
Ann.zoot, 1977, 26 (I) : 131-138
- 72) Piton J.
Intérêt et importance de la mobilisation des réserves corporelles de la vache laitière au début de la lactation.
Thèse: Université de Montpellier : 1985
- 73) Poivey J.P, Landais E. et Seitz J.L
Synthèse de recherche barymétrique sur les races bovines de Côte d'Ivoire
Bouaké : CRZ, 1980.
- 74) Robelin J.
Cellularity of bovine adipose tissues: developmental changes from 15 to 65 percent mature weight
Journal of lipid research, 1981, 22 (3) : 452-457

- 75) Russel AGF, Wright I.A
The use of blood metabolites in the determination of energy status
in beef cows.
Animal production, 1983, 37 : 335-348
- 76) Steenkamp J.O.G, van der Horst C., Andrew M.J.A
Reconception in grade and pedigree Africander cows of different
size: Post-partum factors affecting reconception.
South African Journal of Animal Science, 1975, (5) : 103-110.
- 77) SOW R.S, Denis J.P, Trail JCM, Thiogane A.I, Mbaye M., Diallo I.
Productivité du zébu Gobra au CRZ de Dahra (Sénégal)
Dahra (Sénégal) : CRZ, 1988.-xp
- 78) Spnoeus, Hounson-Vé
Mesures baryométriques chez le bétail Borgo dans le Nord-Est du
Bénin.
Rev.Elev.Méd. Vét. Pays Trop. 1991, 44 (4) : 487-490.
- 79) Thibier M.
Gestion de la reproduction des ruminants domestiques dans les
pays en voie de développement
Rev Elev Méd. Vét Pays Trop. 1986, 39 (1) : 127-128
- 80) Vaïtchafa P.
Etude des effets de la production laitière sur les paramètres de
reproduction chez la femelle zébu dans les petits élevages
traditionnels en zone péri urbaine
Thèse: Méd.Vét: Dakar: 1996 ; 36
- 81) Ward HK
Supplémentation of beef cows grazing on veld.
Rhodesian Journal of Agricultural Research, 1968 (6) : 93-101
- 82) Wilbouk. JN, Kasson.C.W. Sugolls J.E
Puberty in cross bred and straight bred heifers on two levels of
feed.
J. Animal Sci., 1969, 29 : 602-605
- 83) Williamson N.B., Morris R.S., Blood D.C.
A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a
large commercial dairy herd.
Vet. Rec., 1972, 91 : 5

84) Yaméogo R.B.

Le point sur les connaissances actuelles sur la reproduction de la femelle Gobra.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1983 ; 21

SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLOMES DE DAKAR



« Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et aînés :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire,

- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays,

- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire,

- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation ».

« Que toute confiance me soit retirée, s'il advient que je me parjure »