

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE 2008

N° 30

ETUDE RETROSPECTIVE (1980-1990) DES CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES DES VACHES EN STABULATION AU CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES DE WAKWA - CAMEROUN

Présentée et soutenue publiquement

Le 11 juillet 2008

Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour
obtenir le grade de **DOCTEUR en MEDECINE VETERINAIRE**
(DIPLÔME D'ETAT)

Par

BADAI Elie

Né le 30 Avril 1978 à Kaélé (CAMEROUN)

Jury

Président :

M. Lamine SOW

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto – Stomatologie de Dakar

**Directeur et Rapporteur:
de thèse**

M. Papa El Hassane DIOP

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Serge Niangoran BAKOU

Professeur à l'EISMV de Dakar

Co-directeur de thèse :

M. Alain Richi KAMGA WALADJO

Assistant à l'EISMV de Dakar



ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERNAIRES DE DAKAR

BP 5077 - DAKAR (Sénégal)
Tél. (221) 865 10 08 - Télécopie (221) 825 42 83

COMITE DE DIRECTION

LE DIRECTEUR

- **Professeur Louis Joseph PANGUI**

LES COORDONNATEURS

- **Professeur Moussa ASSANE**
Coordonnateur des Etudes
- **Professeur Malang SEYDI**
Coordonnateur des Stages et
de la Formation Post-Universitaire
- **Professeur Justin Ayayi AKAKPO**
Coordonnateur Recherches et Développement

Année Universitaire 2007 - 2008

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU ; Professeur

SERVICES

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge N. BAKOU	Maître de conférence agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Paul Fabrice SHE	Moniteur

2. CHIRURGIE –REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant
Bilkiss V.M ASSANI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Fabrice Juliot MOUGANG	Moniteur

3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Adrien MANKOR	Assistant
Claude Michel WOMBOU TOUKAM	Moniteur

4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Clarisse INGABIRE	Moniteur

5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Assistant
Sylvain HABIMANA	Moniteur

6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHO	Professeur
Simlice AYESEDEWEDE	Assistant
Sosthène HABUMUREMYI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Francklin Noël JAOVELO	Moniteur

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

S E R V I C E S

1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

Malang SEYDI	Professeur
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
David RAKANSOU	Moniteur

2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Assistant
Raoul BAKARI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Abdel-Aziz ARADA IZZEDINE	Docteur Vétérinaire Vacataire

3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître-assistant
Koffi Benoît AMOUSSOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Dieudonné DOSSOU	Moniteur

4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Yaghouba KANE	Maître-assistant

Mireille KADJA WONOU
Hubert VILLON
Medoune BADIANE
Omar FALL
Alpha SOW
Abdoulaye SOW
Ibrahima WADE
Charles Benoît DIENG
Arouna NJAYOUNGAPAGNA
François Xavier NDUNGUTSE

Assistante
Assistant
Docteur Vétérinaire (SOVETA)
Docteur Vétérinaire (WAYEMBAM)
Docteur Vétérinaire (PASTAGRI)
Docteur Vétérinaire (FOIRAIL)
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire

5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU
Gilbert Komlan AKODA
Assiongbon TEKOU AGBO
Egide ISHIMWE
Fara Hanta RATALATA RALAIVAO

Maître-Assistant (*en disponibilité*)
Assistant
Assistant
Moniteur
Monitrice

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : PROFESSEUR YALACE YAMBA KABORET

SERVICE

1. BIBLIOTHEQUE

Mariam DIOUF

Documentaliste

2. SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

D. SCOLARITE

El Hadji Mamadou DIENG
Naomie KENMOGNE
Aimable UWIZEYE

Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

1. BIOPHYSIQUE

Mamadou MBODJ
Boucar NDONG

Maître-Assistant Faculté de Médecine UCAD
Assistant Faculté de Médecine UCAD

2. BOTANIQUE

Kandouioura NOBA
Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (**Cours**)
Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques UCAD

3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître-Assistant
Institut de Science et de la Terre (**IST**)

4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur
Enseignant à ENSA - THIES

Léonard Elie AKPO

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Alpha SOW

Docteur Vétérinaire Vacataire

5. H I D A O A

. NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame S. MBODJ NDIAYE

Chef de la division Agro-Alimentaire de
l'Institut Sénégalais de Normalisation

. ASSURANCE QUALITE – CONSERVE DES PRODUITS DE LA PECHE

Abdoulaye NDIAYE

Docteur Vétérinaire
AMERGER

6. ECONOMIE

Oussouby TOURE

Sociologue

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

1. ANATOMIE

Mohamed OUSSAT

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

2. TOXICOLOGIE CLINIQUE

A. EL HRAIKI

Professeur
Institut Agronomique et Vétérinaire
Hassan II Rabat (Maroc)

3. PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé
Université d'ABOMEY-CALAVI
(Bénin)

4. PARASITOLOGIE

Sahdou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé
Université d'ABOMEY-CALAVI
(Bénin)

5. BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Maître de Conférences Agrégé
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

6. H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de conférences
Université de NOUAKCHOTT
(Mauritanie)

7. REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur
Université de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

8. ZOOTECHNIE

Abdoulaye GOURO

Professeur
CIRDES de BOBO-DIOULASSO
(Burkina Faso)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE
Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

2. PHYSIQUE

Issakha YOUM
Maître de Conférences (**Cours**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

André FICKOU
Maître-Assistant (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

3. CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB
Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP
Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

Rock Allister LAPO
Assistant (**TP**)
EISMV - DAKAR

5. BIOLOGIE VEGETALE

Aboubacry KANE
Ngansomana BA
Maître-Assistant (**Cours**)
Assistant Vacataire (**TP**)
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU
Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karomokho DIARRA

Maître de conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

8. PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur
EISMV – DAKAR

9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

10. BIOLOGIE ANIMALE (T.P.)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé
EISMV - DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Assistant
EISMV - DAKAR

11. GEOLOGIE

. FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Raphaël SARR

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

. HYDROGEOLOGIE

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD

12. CPEV TP

Naomie KENMOGNE
Aimable UWIZEYE

Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A l'ÉTERNEL mon Dieu Tout Puissant, manifesté en JESUS CHRIST mon Seigneur et mon Sauveur, à toi la gloire et l'honneur pour l'éternité.

A mon père LOUWOUNG BADAI David les mots me manquent pour exprimer ce que je ressens pour toi. Merci papa pour l'éducation et tes efforts consentis. Dieu te bénisse!

A ma mère MOSSINAN Sara, belle femme africaine, pleine d'amour, de volonté et de bonté. Je suis fier de toi maman, merci pour le dévouement et l'attention pour ton rejeton. Ce jour est à toi maman.

A mon grand frère GOADA Samuel et mes grandes sœurs chéries TOUKORE Tapita, ASTA Rachel, IYEDA Lydia, et MAPPOUNG Marie. Vous vous êtes sacrifiés avec amour et tendresse pour moi. Je ne pourrais jamais vous remercier assez, trouvez ici le témoignage de mon amour et toute ma reconnaissance. Ce travail est le votre.

A mes petites sœurs adorées BEIDI Jacqueline, YADANG Pauline, BOUYANGNE Martha et mon petit frère chéri FIBANE Christophe. Vos prières, et votre amour m'ont toujours soutenu, je suis fier de vous. Que ce travail vous serve d'exemple.

A mes beaux frères Sali Thomas, Gneyambé Jean Claude, Kouli Mathias, Oumarou Gong Lamé et ma belle sœur Djabou Marie. Merci pour vos soutiens et surtout d'avoir cru en moi. Soyez heureux et puisse Dieu bénir vos foyers.

A tous mes neveux et nièces, vous êtes mes enfants et je vous aime tous.

A tous mes oncles et en particulier Taïbé Raphaël, merci pour tout.

A toutes mes tantes et particulièrement Nana Marie, Nana Fanta, et Mana Sara, merci pour votre affection.

A tous mes cousins et cousines.

A ma future épouse.

Au Dr Arada Izzedine ABDEL-AZIZ, tu es pour moi un frère, merci pour tout et bonne chance pour le reste «consultatif».

Au Dr SOUNKALO Konaté, merci grand frère, Dieu te bénisse.

A la famille BEYO, pour ton amour, tu es unique, ton fils te remercie infiniment.

A la famille Mboula, Mbambourbo, Nyeyang, Sidi, Nizeyimana Merci.

A mes amis du Cameroun : Vourbé, Djakao, Tchinzie, Pagoré, Mbadi, Sanda, Yaya, Isabelle, Aminatou, Rebecca, Yvonne, Ruth, Danbé, Wanyabé, Fadanka, Harouna, Roger, Godjé, Sah et Kalgong, Biba, Yaya Djibrila, etc. Vous êtes tous spéciaux et votre amitié m'est très chère.

A mes amis de Dakar : Domagni, Ismaïl Nasser, Junior, Paul BOUGAR, Edouard, Toko, Mukiza, Bello, Sidibé, Dr Bétené, Dr Amoussou, Dr Yepka, Dr Vololonarizoa, Dr Dossou, Dr Makouloutou, Dr Stanley, Dr Tonongbé, Dr Kounechston, Dr Afora, Dr Kwin, Dr Kabéra, Dr Kamanzi, Dr Mumporeze, Dr Njong, Dr Feussom, Dr Mohamadou, Dr Hellow, Dr Raoul, Dr Assani, Dr Tcheuffo,... Merci à Dieu de vous avoir mis sur mon chemin. Amicalement votre et merci encore.

A mes amies de Dakar : Anta, Eunice, Christelle-Pascaline, Asta, Clémence, Mireille, Nadège, Fatou, Sabine, Stella, Isabelle, Rosalie... vous êtes merveilleuses et très spéciales, Trouvez ici tout mon estime.

A mes fuels, fistons, « neveux » et « nièces » de l'EISMV de Dakar, Tonton vous dit merci pour les merveilleux moments passés ensemble.

A la Jeunesse de l'EFLC de Mourbaré, votre président vous dit merci.

A tous mes élèves de l'Ecole de Dimanche, vous êtes maintenant des grands. Merci pour les meilleurs moments passés ensemble. Restez fermes et Gardez la foi.

A tous mes bien-aimés en Jésus du GBU du Sénégal et du Cameroun.

A la cellule du GBUD de l'école Vétérinaire, merci et garde la flamme.

A l'Eglise Evangélique de Dakar et sa jeunesse, soyez bénis.

A mes partenaires de l'équipe Jeunesse Pour Christ.

A la 35^e promotion et la 36^e promotion (Promotion Pierre HAZETTE) vous resterez graver dans mon cœur. Merci pour ces années passées ensemble dans la galère et la carrière du veto mais aussi pour notre aventure de l'autre côté.

A l'amicale des étudiants vétérinaires Camerounais de Dakar « CAVESTAS »

A la grande Amicale des étudiants Vétérinaires de Dakar « AEVD »

A l'association « NARRAL SENEGAL »

Au Sénégal, la Terranga, merci pour ton accueil chaleureux et les merveilleuses années passées. « Boki Sénégal yepp DIEUREDIEUF »

A ma chère patrie le Cameroun, Afrique en miniature et berceau de mes ancêtres, merci de m'avoir donné l'opportunité de poursuivre mes études à l'EISMV de Dakar.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements :

- ✂ Au Professeur Louis Joseph PANGUI, Directeur de l'EISMV de Dakar
- ✂ Au Professeur Papa El Hassane DIOP
- ✂ Au Professeur Yalacé Yamba KABORET
- ✂ Au Professeur Serge Niangoran BAKOU
- ✂ Au Docteur KAMGA WALADJO Alain Richi
- ✂ Au Docteur Messine OMBIONYO, Chef de Centre de Wakwa
- ✂ Au Dr BAH Germanus
- ✂ Au Docteur Abel WADE
- ✂ Au Docteur Goudiabi Senghor
- ✂ Au Docteur NIBA (IRAD de WAKWA)
- ✂ Au Docteur MANTCHANG (IRAD de WAKWA)
- ✂ Au Docteur EBANGUI (IRAD de WAKWA)
- ✂ Au Docteur DAH (IRAD de WAKWA)
- ✂ A tout le personnel et corps enseignant de l'EISMV de Dakar
- ✂ A tout le personnel de IRAD de WAKWA
- ✂ Au parrain de la 36^e promotion, M. Pierre HAZETTE
- ✂ A tous mes ami(e)s de la 35^e et 36^e promotion.
- ✂ A Madame Mariam DIOUF
- ✂ A mon pasteur Timothée DIATTA
- ✂ Au Pasteur Harouna
- ✂ A Monsieur Sidi de Guider
- ✂ A Maître Désiré KOULEDE
- ✂ A tous ceux qui de près au de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre Maître et Président de jury, Monsieur M. Lamine SOW

Professeur à la faculté de Médecine, de pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse. Votre abord facile et la spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation nous ont beaucoup marqué. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude. Hommage respectueux.

A notre Maître et Directeur de thèse, Monsieur Papa El Hassane DIOP

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar ;

Vous avez accepté de guider ce travail malgré vos multiples occupations. Votre passion pour un travail bien fait ont toujours suscité notre admiration. Votre rigueur, Vos qualités intellectuelles et surtout humaines nous ont aussi beaucoup marqués. Que ce travail soit le langage de notre profonde gratitude et nos sincères remerciements.

A notre Maître et Juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU,

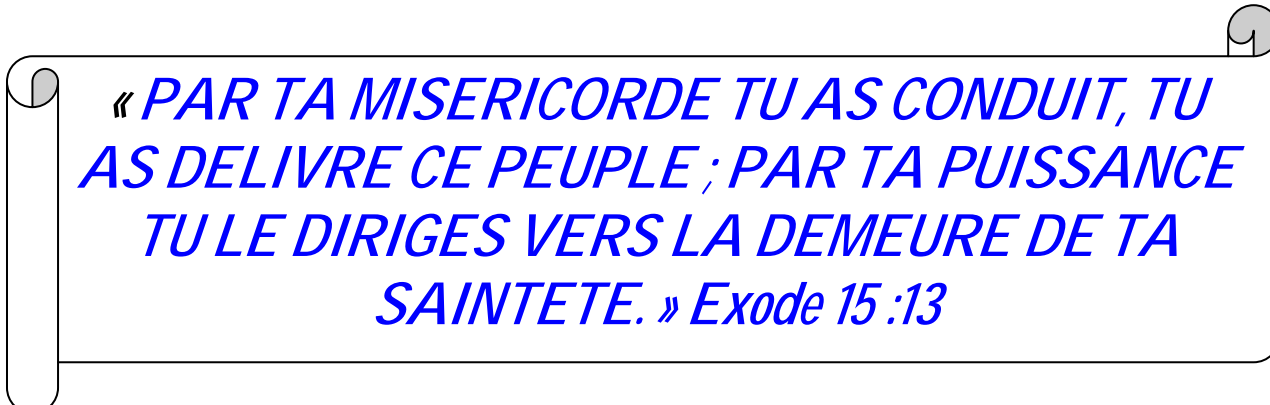
Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar.

Enseignant, vous nous avez impressionnés: tant votre adresse de communication, votre éloquence, et vos qualités humaines nous ont séduites. Juge, vous nous donnez l'opportunité de vous écouter à nouveau et de profiter de vos connaissances scientifiques pour améliorer ce modeste travail. Sincère gratitude.

A notre maître et co-directeur de thèse Dr KAMGA WALADJO Alain Richi, Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Vous avez dirigé et encadré ce travail avec dynamisme et rigueur scientifique. Trouvez ici l'expression du grand respect que nous avons pour vous. Merci cher maître et grand frère, toute notre reconnaissance et hommage respectueux.

« Par la délibération, la faculté et l'école 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. »



« PAR TA MISERICORDE TU AS CONDUIT, TU AS DELIVRE CE PEUPLE ; PAR TA PUISSANCE TU LE DIRIGES VERS LA DEMEURE DE TA SAINTETE. » Exode 15 :13

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte du Cameroun, Situation en Afrique.....	4
Figure 2 : Évolution de la population du Cameroun.....	8
Figure 3 : Les zébus Goudali.....	12
Figure 4 : Le zébu Mbororo.....	12
Figure 5 : Le zébu Peulh.....	12
Figure 6 : Les taurins Namchi	12
Figure 7 : Le Kouri.....	12
Figure 8 : la N'dama.....	12
Figure 9 : Schéma de l'appareil génital de la vache	20
Figure 10 : Composante cellulaire du cycle oestral de la vache.....	25
Figure 11 : Contrôle hormonal du cycle ovarien chez la vache.....	28
Figure 12 : Signe de chaleur chez la vache : acceptation de chevauchement.....	36
Figure 13 : Electro-éjaculateur.	42
Figure 14 : Moment idéal d'IA par rapport aux phases des chaleurs de la vache.....	46
Figure 15 : Technique recto-vaginale de l'insémination artificielle chez la vache.....	47
Figure 16 : Carte du Cameroun: localisation du CRZ de Wakwa dans la province de Ngaoundéré	58
Figure 17 : Vache Holstein au pâturage	66
Figure 18 : Vache Charolaise à l'étable	66
Figure 19 : Taureau Goudali dans un enclos.....	66
Figure 20 : Vaches Montbéliarde au pâturage.....	66
Figure 21 : Taux d'avortement en fonction des races.	72
Figure 22 : Taux de mortalité des veaux en fonction des races.....	72
Figure 23 : Répartition de la Mortinatalité en fonction des races.....	73
Figure 24 : Répartition des naissances gémellaire en fonction des races.....	74
Figure 25 : Évolution de la quantité moyenne de lait produit par jour et par lactation chez les Holstein.....	76
Figure 26 : Évolution de la quantité moyenne de lait produit par jour et par lactation chez les métisses Holstein.....	77

Figure 27: Évolution de la quantité moyenne de lait produit par jour et par lactation chez les métisses Montbéliardes.....79

Figure 28: Quantité de lait produite par races en fonction des numéros de lactation...80

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition de la population du Cameroun par province.....	8
Tableau II : Consommation de viande et de produits d'origine animale en 2000 au Cameroun	9
Tableau III : Effectifs des principaux cheptels de 1995 à 2006.....	9
Tableau IV : Activités biologiques des produits utilisés pour la synchronisation et /ou l'induction des chaleurs.....	32
Tableau V : composition des dilueurs les plus utilisés.....	44
Tableau VI : Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs.....	45
Tableau VII : Le sex-ratio en fonction des races.....	54
Tableau VIII : Production laitière journalière des croisées Holstein et Montbéliarde au Sénégal.....	55
Tableau IX : Production laitière des métisses selon le rang de lactation en Côte-d'Ivoire.....	55
Tableau X : Répartition des vaches en fonction des races.....	67
Tableau XI : Durée de gestation en fonction des races.....	69
Tableau XII : Age à la 1 ^e mise bas en fonction des races.....	70
Tableau XIII : Intervalle vêlage IA fécondante en fonction des races.....	70
Tableau XIV : Intervalle vêlage – vêlage en fonction des races.....	71
Tableau XV : Répartition des sexes par race.....	74
Tableau XVI : Quantité totale de lait produite par lactation chez les Holstein.....	75
Tableau XVII : Quantité totale de lait produite par lactation chez les métisses Holstein.....	77
Tableau XVIII : Quantité de lait total produite par lactation chez les métisses Montbéliardes.....	78
Tableau XIX : Quantité moyenne de lait produite par race d'animaux en fonction du numéro de lactation chez les différentes races.....	80

LISTE DES ABREVIATIONS

% : pourcentage

°C : Degré Celsius

BPAG : Bovine Pregnancy Associated Glicoprotein

Cj : Corps jaune

CRZ : Centre de Recherches Zootechniques

DGRST : Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique

DSCN : Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale

EISMV: Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation

fcfa : franc de la coopération financière d'Afrique

FSH: Follicle Stimulating Hormon

g : gramme

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

ha : hectare

hab : habitants

HCG : Human Chorionic Gonadotropin

IA : insémination artificielle

IEMVT : Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire en Pays Tropicaux

IM: Intramusculaire

IRA : Institut de Recherche Agronomique

IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement

IRZV : Institut de Recherches Zootechniques et Vétérinaires

IVV : Intervalle vêlage – vêlage

J : jour

Kg : kilogramme

Km : kilomètre

L : litre

LH. Luteinizing Hormone

LTH: Luteitropic Hormone (ou Prolactine)

MESRES : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Mg : milligramme

min : minute

MINAT : Ministère de l'Administration territoriale

MINEFI : Ministère de l'Économie et des Finances

MINEPIA : Ministère de l'Élevages de Pêches et des Industries Animales

MINREST : Ministère de la Recherche Scientifique et Technique

ml : millilitre

mm: millimètre

n : nombre

NEC : note d'état corporel

ONAREST : Office Nationale de la Recherche Scientifique et Technique

PGF_{2α} : Prostaglandine F2α

PIB : Produit Intérieur Brut

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin

PNUD: Programme des Nations Unies pour le développement

PSPB : Pregnancy Specific Proteine B

Qté : Quantité

Spz : spermatozoïde

UI : Unité Internationale

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
Chapitre I : Élevage Bovin au Cameroun.....	4
I. Présentation du Cameroun	4
I.1. Milieu Physique	5
I.1.1. Situation géographique du Cameroun.....	5
I.1.2. Climat.....	5
I.1.3. Relief et hydrographie.....	6
I.1.4. Végétation.....	6
I.2. Milieu Humain	7
II. Importance de l'élevage au Cameroun.....	8
III. Cheptel bovin	9
III.1. Effectif du Cheptel au Cameroun.....	9
III.2. Races bovines exploitées au Cameroun	10
III.2.1. Races locales	10
III.2.2. Races exotiques	12
III.2.3. Métis.....	14
IV. Différents types de production bovine au Cameroun.....	14
IV. 1. Production bouchère	14
IV. 2. Production laitière	15
IV.3. Productions annexes.....	15
V. Typologie des systèmes d'élevage au Cameroun.....	16
V.1. Système Pastoral.....	16
V.2. Système semi-intensif.....	16
V.3. Système intensif	17
VI. Contraintes de l'élevage.....	17
VI. 1. Contraintes alimentaires.....	17
VI. 2. Contraintes climatiques.....	18
VI. 3. Contraintes sanitaires	18
IV.4. Contraintes zootechniques	19
VI. 5. Contraintes de commercialisation.....	19

VI. 6. Contraintes politiques	19
Chapitre II : MAITRISE DE LA REPRODUCTION	20
I. Rappels anatomiques de l'Appareil génital femelle	20
I.1. Portion glandulaire.....	20
I.2. Portion aglandulaire	21
I.2.1. Portion gestative.....	21
I.2.1.1. Oviductes	21
I.2.1.2. Utérus.....	21
I.2.2. Portion copulatrice	22
II. Rappels physiologiques de la reproduction chez la vache	22
II.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté.	22
II.2. Cycle sexuel chez la vache	23
II.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel.....	23
II.2.2. Composante comportementale	25
II.2.3. Composante hormonale du cycle sexuel	25
II.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel	26
II.3.1 Contrôle de la sécrétion de LH et FSH.....	28
II.3.2. Action des autres hormones sur le contrôle du cycle oestral.....	29
II.4. Moyens et méthodes de la maîtrise de la reproduction chez les bovins	29
II.4.1. Définition de la maîtrise de la reproduction	29
II.4.2. Moyens et méthodes de la maîtrise de la reproduction	29
II-4-2.1. Moyens et méthodes zootechniques.....	30
II.4.2.1.1. Alimentation	30
II.4.2.1.2. Température.....	30
II.4.2.1.3. Effet mâle	31
II.4.2.2. Moyens et méthodes médicaux.....	31
II.4.2.2.1. Principe et intérêt de la synchronisation.....	31
II.4.2.2.2. Méthode de synchronisation des chaleurs	33
III. Détection de chaleurs	35
III.1. Observation directe	35
III.1.1 Signes de reconnaissance des chaleurs.....	35
III.2. Observation indirecte	37
III.3. Méthodes annexes de détection.....	39

Chapitre III : INSEMINATION ARTIFICIELLE, ET CARACTERISTIQUES

ZOOTECNIQUES.....	40
I. INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	40
I.1. Définition	40
I. 2. Avantages et inconvénients.....	40
I. 2.1. Avantages.....	40
I.2.2. Inconvénients	41
I.3. Semence	41
I.3.1. Récolte de sperme	41
I.3.2. Examen du sperme	43
I.3.2.1. Examen macroscopique	43
I.3.2.2. Examen microscopique.....	43
I.3.2.3. Examen biochimique	43
I.3.3. Dilution du sperme.....	43
I.3.4. Conditionnement et conservation	44
I.3.4.1. Conditionnement en paille.....	44
I.3.4.2. Conservation des paillettes	44
I.4. Technique de l'Insémination Artificielle.....	45
I. 4.1. Moment de l'insémination artificielle.....	45
I. 4.2. Procédé d'Insémination artificielle.....	46
I.4.3. Lieu du dépôt de la semence.....	47
I.5. Fécondation.....	47
I.6. Diagnostic de gestation	48
I.6.1 Diagnostic précoce.....	48
I.6.1. 1. Détermination du non retour en chaleurs.....	48
I.6.1.2. Dosage de la progestérone	48
I.6.1.3. Echographie	49
I.6.1.4. Dosage des protéines fœtales	49
I.6.2 Diagnostic tardif.....	49
I.6.2.1. Palpation transrectale	49
I.6.2.2. Effet doppler	50
I.6.2.3. Autres moyens	50
II. Caractéristiques zootechniques des Produits de l'insémination artificielle.....	50
II.1. Performances de reproduction	50

II.1.1. Taux de gestation et index d'insémination	50
II.1.2. Durée de gestation	51
II.1.3. Age au premier vêlage.....	51
II.1.4. Intervalle vêlage – vêlage (IVV)	52
II.1.5. Intervalle vêlage - première Insémination Artificielle	53
II.1.6. Intervalle vêlage – Insémination Artificielle fécondante	53
II.2. Paramètres de reproductions.....	53
II.2.1. Taux d'avortement.....	53
II.2.2. Mortalité des veaux	53
II.2.3. Mortinatalité	54
II.2.4. Sex-ratio.....	54
II.2.5. Gémellité	54
II.3. Performances de production de lait	55
II.3.1. Durée de lactation.....	55
II.3.2 Quantité de lait produite par lactation	55
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	56
Chapitre I : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	57
I. Objectifs de l'étude	57
I.1. Objectif général.....	57
I.2. Objectifs spécifiques.....	57
II. Cadre de l'étude.....	57
II.1. Milieu d'étude.....	58
II.1.1. Présentation de la province de l'Adamaoua	58
II.1.1.1. Situation géographique de l'Adamaoua	58
II.1.1.1.1. Relief	59
II.1.1.1.2. Climat	59
II.1.1.1.3. Végétation et Hydrographie.....	60
II.1.2. Présentation du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa	60
II.1.2.1. Superficie.....	61
II.1.2.2. Bâtiments	61
II.1.2.3. Bâtiments d'élevage	62
II.1.2.4. Personnel	62
II.1.3. Gestion technique des animaux du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.....	63

II.1.3.1. Alimentation des vaches	63
II.1.3.2. Conduite de la reproduction	64
II.1.3.3. Programme de prophylaxie.....	65
III. Matériel	66
III.1. Registres.....	66
III.2. Matériel Animal	66
III.2.1. Répartitions des animaux	67
IV. Méthodes.....	67
IV.1. Données collectées.....	67
IV.1.1. Données relatives aux performances et paramètres de reproductions.....	67
IV.1.2. Données sur la production de lait.....	68
IV.2. Méthode d'analyse	68
Chapitre II : RESULTAS	69
I. Performances et paramètres de reproduction.....	69
I.1. Performances de reproduction	69
I.1.1. Durée de gestation.....	69
I.1.2. Age 1 ^e mise bas.....	70
I.1.3. Intervalle vêlage-Insémination Artificielle Fécondante.....	70
I.1.4. Intervalle vêlage-vêlage.....	71
I.2. Paramètres de reproduction.....	71
I.2.1. Taux d'avortement.....	71
I.2.2. Mortalité des veaux.....	72
I.2.3. Mortinatalité.....	73
I.2.4. Sex-ratio.....	73
I.2.5. Gémellité.....	74
II. Performances de production laitière.....	75
II.1. Quantité de lait produite par les vaches Holstein	75
II.2. Quantité de lait produite par les vaches métisses Holstein.....	76
II.3. Quantité de lait produite par les vaches métisses Montbéliarde.....	78
II.4. Différentes productions en fonction des races.....	79
Chapitre III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	81
I. DISCUSSION	81
I.1 Performances de reproduction	81
I.1.1. Durée de gestation.....	81

I.1.2. Age 1 ^e mise bas.....	81
I.1.3. Intervalle vêlage - insémination artificielle fécondante.....	82
I.1.4. Intervalle vêlage - vêlage.....	83
I.2. Paramètres de reproduction.....	83
I.2.1. Taux d'avortement.....	83
I.2.2. Mortalité des veaux.....	84
I.2.3. Mortinatalité.....	85
I.2.4. Sex-ratio.....	85
I.2.5. Gémellité.....	86
I.3. Performances de production laitière.....	86
I.3.1. Quantité de lait produite par les vaches Holstein.....	86
I.3.2. Quantité de lait produite par les vaches métisses Holstein.....	87
I.3.3. Quantité de lait produite par les vaches métisses Montbéliarde.....	87
I.3.4. Comparaison de la production entre les différentes races.....	88
II. RECOMMANDATIONS.....	88
CONCLUSION GENERALE.....	90
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	92

INTRODUCTION

Le lait est l'une des principales sources de protéines en Afrique subsaharienne. Le cheptel bovin africain est évalué à 223,3 millions de têtes soit 16,5% du cheptel mondial. Par ailleurs, il ne produit que 4,6% du tonnage mondial de lait (26,2 millions de tonnes). La production de lait et produits laitiers a augmenté de 55 % tandis que la population a augmenté de 64% entre 1980 et 1999. La production par habitant a donc diminué et les importations ne la compensent pas (AIRAUL, 2000).

Par ailleurs, la rareté et la pauvreté des pâturages, le faible potentiel génétique (1 à 4 litres de lait/jours) ainsi que le niveau des performances et des paramètres de reproduction des races locales africaines justifient cette déficience en lait.

Des programmes d'amélioration génétique ont été initiés dans plusieurs pays dès les indépendances.

Les stratégies d'amélioration génétique utilisent :

- ☞ Soit des schémas de sélection génétique ;
- ☞ Soit des schémas de croisement.

La sélection des gènes laitiers est assez lente et n'a pas été couronné de succès sur nos races locales.

Quant aux croisements, l'introduction de gènes nouveaux par insémination artificielle a amélioré considérablement les productions de lait et de viande.

Ces outils biotechnologiques ont tout d'abord été d'utilisation expérimentale dans les centres de recherches.

C'est dans ce cadre que le Centre de Recherches Zootechniques (CRZ) de Wakwa au Cameroun a été créé en 1930.

Ainsi, l'objectif de ce travail a été d'évaluer les caractéristiques zootechniques des bovins en stabulation dans le Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa – Cameroun à travers une étude rétrospective sur 10 années (1980-1990).

De façon spécifique, nous avons :

- ☞ évalué les performances et les paramètres de reproduction des vaches en stabulation au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.
- ☞ évalué les performances de production laitière des bovins du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.

Les résultats attendus sont :

- ☞ la connaissance des performances et des paramètres de reproduction des vaches du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.
- ☞ La connaissance de la production laitière des vaches du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.

Ce travail comprend deux parties.

Dans une première partie consacrée à la synthèse bibliographique, nous présenterons :

- ☞ l'élevage bovin au Cameroun ;
- ☞ la maîtrise de la reproduction ;
- ☞ l'insémination artificielle et caractéristiques zootechniques.

Quant à la deuxième partie, elle sera consacrée aux :

- ☞ matériel et méthodes ;
- ☞ résultats ;
- ☞ discussion et recommandations.

PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

ELEVAGE BOVIN AU CAMEROUN

CHAPITRE II :

MAITRISE DE LA REPRODUCTION

CHAPITRE III :

**INSEMINATION ARTIFICIELLE, ET
CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES.**

CHAPITRE I : ÉLEVAGE BOVIN AU CAMEROUN

I. Présentation du Cameroun

Le Cameroun est un pays africain, situé au dessus de l'équateur ; il s'étend du Golfe de Guinée, sur l'océan atlantique, au lac Tchad (Figure 1). Il s'étire en longueur approximativement du 2^{ème} au 13^{ème} degré de latitude Nord, et s'étale en largeur du 9^{ème} au 16^{ème} degré de longitude Est (CAMEROUN, 2006a). Le Cameroun est subdivisé en dix provinces : Extrême-Nord (chef lieu Maroua), Nord (chef lieu Garoua), Adamaoua (chef lieu Ngaoundéré) Centre (chef lieu Yaoundé), Est (chef lieu Bertoua), Ouest (chef lieu Bafoussam), Nord-Ouest (chef lieu Bamenda), Sud-Ouest (chef lieu Buéa), Littoral (chef lieu Douala) Sud (chef lieu Ebolowa)



Figure1 : Carte du Cameroun, Situation en Afrique
Source : www.aigle-voies.com/carte-cameroun.

I.1. Milieu Physique

I.1.1. Situation géographique du Cameroun

Le Cameroun est limité à l'ouest par le Nigeria, au nord par le Tchad, à l'est par la République Centrafricaine, au sud par le Congo, le Gabon et la Guinée Equatoriale et au sud-ouest par l'océan atlantique. La superficie du Cameroun est de 475 650 km².

I.1.2. Climat

Le Cameroun est subdivisé en trois grandes zones climatiques :

- La zone équatoriale s'étend du 2^{ème} au 6^{ème} degré de latitude Nord. Son climat est chaud et humide ; les saisons sont peu différenciées. La pluviométrie est très élevée (plus de 2000 millimètres) et particulièrement autour du Mont Cameroun. La température moyenne se situe autour de 25° C. La disponibilité en eau est quasi permanente dans cette zone et constitue un atout précieux pour l'élevage. Nonobstant, l'humidité contribue à l'apparition de plusieurs maladies à cause du développement des vecteurs.
- La zone soudanienne, s'étend du 7^{ème} au 10^{ème} degré de latitude Nord. Le climat est de type tropical humide. Elle connaît une saison sèche et une saison de pluie d'égale durée. La température moyenne est de 22°C. La moyenne annuelle de précipitation s'élève à 1000 millimètres. La possibilité d'élever diverses espèces animales est offerte dans cette zone.
- La zone soudano-sahélienne quant à elle s'étend au delà du 10^{ème} degré de latitude Nord. Le climat est chaud et sec, uniforme, interrompu par une courte saison de pluie. La température moyenne est de 28°C. L'eau est rare et les pâturages constituent une contrainte majeure au développement de l'élevage. Les éleveurs pratiquent la transhumance.

I.1.3. Relief et hydrographie

Le Cameroun possède un relief très varié. L'élément dominant de son relief est constitué par la dorsale volcanique qui comprend les massifs de l'ouest et les hauts plateaux de l'Adamaoua. Au Cameroun, on peut distinguer quatre grands ensembles de reliefs:

- ✓ les plaines et les montagnes isolées du Nord ;
- ✓ les plaines côtières au Sud ;
- ✓ l'arc des hautes terres du Centre et de l'Ouest ;
- ✓ le plateau sud camerounais ;

Les plaines sont des pâturages naturels pour le bétail et elles sont favorables à l'élevage des ruminants. Néanmoins la présence de la mouche tsé-tsé constitue une contrainte majeure au développement de l'élevage dans ces milieux. La zone montagneuse et notamment la forêt dense sont défavorables d'une part au pastoralisme et d'autre part à la transhumance.

Le plateau de l'Adamaoua constitue un véritable « château d'eau » du pays car les principaux fleuves y prennent naissance et se jettent dans quatre bassins :

- le bassin de l'Atlantique, le plus important, reçoit la Sanaga, le Nyong, le Moungo et le Wouri ;
- le bassin du Niger où se jette le fleuve Benoué;
- le bassin du Lac Tchad où se perd le Logone ;
- le bassin du Congo qui reçoit la Shanga, formée par ses affluents camerounais à savoir le Kadei et le Ngolo.

I.1.4. Végétation

Tributaire du relief, du climat et des sols, la végétation est considérable par sa diversité. La forêt dense de la région côtière recule progressivement devant l'exploitation forestière et l'expansion des cultures. La savane arborée ou arbustive est localisée, sous le climat soudanien, de l'Adamaoua à la vallée de la Bénoué. La steppe quant à elle, caractérise le domaine sahélien tandis que le

domaine de montagne présente un étagement allant de la forêt à la prairie d'altitude.

La forêt dense et les montagnes constituent un frein au déplacement des troupeaux de bovins.

I.2. Milieu Humain

La population camerounaise, à l'instar de celle des pays en voie de développement, est en croissance rapide. Selon le **PNUD-OPS** cité par **YEPKA (2007)**, les éléments fondamentaux de l'accroissement de la population du Cameroun sont : la baisse sensible de la mortalité et le niveau élevé de la fécondité. Cette croissance s'accompagne d'une augmentation de la demande en protéines animales. L'élevage au Cameroun doit donc s'adapter à cette croissance.

a) Démographie

La population du Cameroun est estimée, au mois d'avril 2004 à 17.000.000 d'habitants (Tableau I). Ceci indique une augmentation de 6.506.345 habitants en effectif absolu (croissance de 62%) depuis 1987 (**Cameroun 2006a**).

La structure de la population par groupe d'âge n'a plus ou moins pas changé avec celle du recensement de la population de 1987. Cette population camerounaise est essentiellement jeune car plus de la moitié de la population (64,80%) est âgée de moins de 25 ans. La tranche d'âge de 65 ans et plus (personnes âgées) représente 3,80%. (**CAMEROUN, 2006a**). La densité de la population était estimée à 31,88 hab./km² en 1999.

b) Répartition de la population par province

La répartition de la population du Cameroun est très inégale d'une province à une autre. Les provinces de l'Extrême-Nord, du Centre, du Littoral, de l'Ouest et du Nord-Ouest sont les plus peuplées. La province du Sud est parmi les moins peuplées, à cause de la présence d'une forêt dense. Elle compte seulement 3,4% de la population totale du Cameroun (Tableau I). L'évolution de la population est grandissante et un phénomène d'exode rural est aussi observé (figure 2).

Tableau I: Répartition de la population du Cameroun par province

PROVINCES	2004	
	Effectifs	%
Adamaoua	782000	4,6
Centre	2703000	15,9
Est	816000	4,8
Extrême-Nord	2941000	17,3
Littoral	2380000	14,0
Nord	1326000	7,8
Nord-Ouest	1989000	11,7
Ouest	2142000	12,6
Sud	578000	3,4
Sud-Ouest	1343000	7,9
Cameroun	17 000000	100,0

Source : CAMEROUN : MINAT, DSCN (2006a)

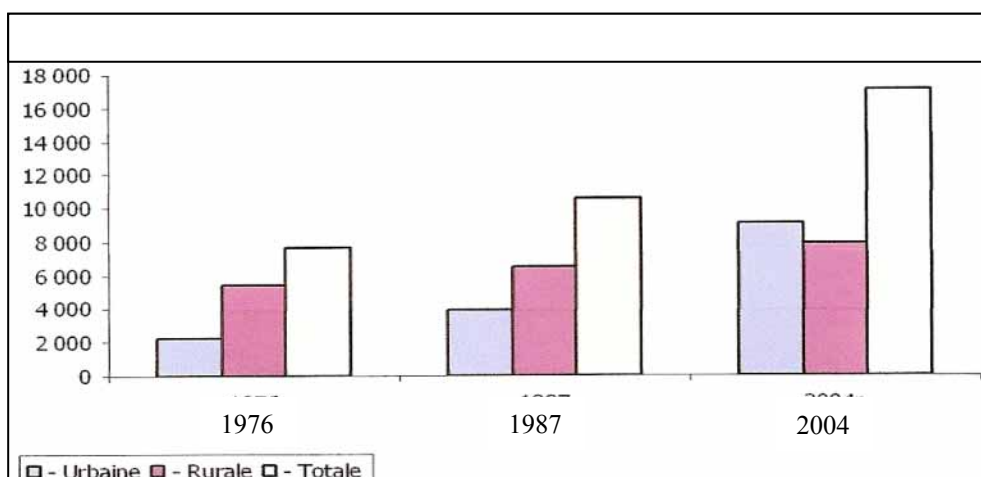


Figure 2 : Évolution de la population du Cameroun (en milliers)
Source : CAMEROUN : MINAT, DSCN, 2006a

II. Importance de l'élevage au Cameroun.

Le secteur de l'élevage et des pêches procure des revenus directes au indirectes à 30% des populations rurales.

La part de ce secteur dans l'économie nationale était estimée en 1997/1998 à 117 milliards de Fcfa, soit près de 2% du produit intérieur brut (PIB) (Cameroun, 2006b). La part de l'élevage bovin dans la composition de ce PIB était de 58% contre 15% pour les petits ruminants. Cette part de l'élevage dans le PIB est sous estimée car les rôles de l'élevage ne sont pas tous pris en compte. Il s'agit des

rôles dans l'épargne, les échanges commerciaux, sociaux ou matrimoniaux, les travaux agricoles, et la fumure.

La consommation des produits animaux en générale est en baisse depuis 2000. Le tableau II présente la consommation de viande et produits animaux au cameroun.

Tableau II : Consommation de viande et de produits d'origine animale en 2000 au Cameroun

	Viande (tonne)	Œufs (tonne)	Lait (tonne)
Production traditionnelle	145 000	4 600	100 500
Production améliorée	55 700	6 400	-
Production totale	200 700	11 000	100 500
Importation	29 070	-	30 000
Exportation	19 170	-	-
Consommation	210 600	11 000	130 500
% de la production nationale dans la consommation	94	100	77

Source: CAMEROUN, MINEPIA, DSCN, 2006c

III. Cheptel bovin

III.1. Effectif du Cheptel au Cameroun

Le Cameroun est un grand pays d'élevage et occupe de ce fait une position de choix dans la sous-région de l'Afrique Centrale. On y élève notamment : des bovins, des petits ruminants, des porcs, des volailles, etc. (tableau III).

Tableau III: Effectifs du cheptel camerounais de 1995 à 2006

Type de cheptel	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	2006
Bovins	4 623 000	4 737 000	4 846 000	5 500 000	5 600 000
Ovins	1 904 000	2 094 000	2 304 000	3 200 000	3 100 000
Caprins	2 216 000	2 681 000	2 949 000	3 800 000	3 900 000
Porcins	950 000	1 000 000	1 200 000	1 000 000	1 200 000
Volailles	25 000 000	28 000 000	31 000 000	25 000 000	32 000 000

Source: CAMEROUN, MINEPIA, DSCN, 2006c

Depuis quelques décennies, l'apiculture connaît un grand essor dans toutes les provinces du Cameroun. Elle se présente comme une alternative aux spéculations à haute consommation de surface.

Aujourd'hui, des programmes de promotion d'élevages non conventionnels sont exécutés dans le cadre de la sécurité alimentaire, de la lutte contre la pauvreté et de la conservation de la biodiversité. Il s'agit des espèces telles que des cobayes, et des aulacodes.

III.2. Races bovines exploitées au Cameroun

III.2.1. Races locales

L'élevage des bovins est localisé essentiellement dans la partie septentrionale du pays et constitue la principale source de protéines animales des populations. En effet, 83% du cheptel bovin du Cameroun se trouve dans les provinces du Nord, de l'Extrême-Nord et de l'Adamaoua (**CAMEROUN, 2006c**). Les zébus et les taurins sont les deux groupes de bovins présents au Cameroun.

Les zébus sont des bovins à bosse et sont représentés au Cameroun par :

- **le zébu Goudali** (Adamaoua, Est, Nord-Ouest) (figure 3, page12) ;

La race Goudali est une race bovine de taille moyenne: la hauteur au garrot varie de 130 à 138 cm pour les mâles à 116-132 cm pour les femelles pour respectivement 500-650 kg et 250-350 kg. C'est une race mixte (production de viande et de lait). Ils sont aussi utilisés pour leur force de travail et ont une bonne résistance à la chaleur.

- **le zébu Mbororo rouge ou Red fulani** (Nord, Extrême-Nord, Adamaoua, Nord-Ouest);

- **le zébu Mbororo blanc ou white fulani** (Nord, Extrême-Nord, Adamaoua, Nord-Ouest) ;

Le zébu Mbororo (Figure 4, page12) est une race bovine de grande taille. C'est une race qui porte une robe unie rouge sombre ou blanche et de longues cornes en lyre allant jusqu'à 140 cm de longueur. C'est une race à viande (la production de lait est très faible).

➤ **le zébu Peulh du sahel** (Nord et Extrême-Nord). (Figure 5, page12).

C'est un animal de grand format (1,25 à 1,40 m au garrot). Le poids adulte est estimé en moyenne à 415 kg chez le mâle et 322 kg chez la femelle. Les cornes en forme de lyre sont courtes chez les femelles et longues chez le mâle. La bosse est très développée, la robe est généralement blanche ou blanc rayé. La production laitière est estimée à 1,5 à 2 litres de lait par jour et la durée de lactation à 150 – 180 Jours.

Le groupe des taurins qui sont des bovins sans bosse, est représenté par les différentes races suivantes :

➤ **les Muturu** au Sud-Ouest ;

➤ **les Namchi** au Nord dans le faro (Figure 6, page12);

➤ **les Kapsiki** à l'Extrême-Nord ;

Les taurins (Muturu, Namchi et Kapsiki) sont caractérisés par leur trypanotolérance et leur vie en zone soudano-guinéenne. Ils n'ont pas de bosse, sont de taille petite (0,90 – 1,1 m au garrot) et de poids ne dépassant pas 400 kg. La robe est souvent uniforme (fauve pour les kapsiki, noir ou fauve pour les Namchi, noir pour les Muturu). Ces taurins produisent très peu de lait.

➤ **les Kouri** autour du Lac Tchad. (Figure7, page12)

Le Kouri est un bovin de race spécifique par sa taille et l'implantation de ses cornes. Ces cornes sont fixées sur une proéminence du crâne et leur diamètre dépasse 15 cm. La longueur est variable, et peut atteindre 1 m. La robe est blanche. C'est une race mixte, la vache pèse 550-700 kg et le taureau 820-1100 kg.

➤ **Le Taurin N'dama** (Figure 8, page12)

Le taurin N'dama est une race trypanotolérante très rustique de petite taille (1-1,28 m au garrot). Il présente un poids moyen de 382,6±20 kg chez le mâle et 286,7±8,3 kg chez la femelle (**DIADHIOU, 2001**). La robe est généralement fauve, uniforme, décolorée sous le ventre. La N'dama est très mauvaise laitière (0,5-2 l/j) mais elle est un bon animal de boucherie.

Il est rencontré au Cameroun dans les provinces du Nord-Ouest, du Nord et de l'Adamaoua.



Figure 3 : Les zébus Goudali
Photo : BADAÏ E., 2008



Figure 4 : Le zébu Mbororo
Photo : BADAÏ E., 2008



Figure 5 : Le zébu Peulh
Photo : BADAÏ E., 2008



Figure 6 : Les taurins Namchi
Photo : BADAÏ E., 2008



Figure 7 : Le Kouri
Source : www.fao.org/fr/news/2007/index.html



Figure 8 : La N'dama
Source : http://www.tropix.co.uk/region_files/ghana_4.htm

III.2.2. Races exotiques

La population bovine au Cameroun est constituée non seulement de races locales mais également des races importées qui occupent une très faible portion au sein de l'effectif total des bovins. Il s'agit de :

☞ **la Holstein**

La Holstein est une race à robe pie noire. Elle a un grand format (1,50 à 1,60 m au garrot) avec un poids adulte de 675 kg en moyenne. Sa mamelle est bien développée et enchâssée entre les cuisses bien écartées. Le premier vêlage se situe entre 25^{ème} et 28^{ème} mois et l'intervalle vêlage – vêlage moyen est de 381,9 ± 1,4 jours. C'est une race laitière et sa production moyenne au Sénégal est de 20 litres de lait par jour (**MOUDI, 2004**).

☞ **la Montbéliarde**

C'est un animal de bonne conformation, sa robe est pie rouge avec des taches blanches sur la tête et aux extrémités des membres. Sa taille au garrot est comprise entre 1,38 m et 1,44 m pour un poids vif de 600 à 1000 kg. La production moyenne des femelles nées au Sénégal est de 3258 kg en 268 jours (**DIALLO, 2005**). L'intervalle vêlage – vêlage moyen est de 12,74 mois et l'âge moyen au premier vêlage est de 30,4 mois.

☞ **la Jersiaise**

La Jersiaise est une race utilisée pour son lait riche en matières grasses. Elle est de petit format (1,25 – 1,32 m pour 400 kg), de robe froment claire à brun foncé. La couleur de la tête est toujours beaucoup plus foncée avec un mufle blanc. L'âge à la première mise bas est de 24 mois avec un intervalle vêlage – vêlage de 360 jours en moyenne. La production laitière moyenne est de 3217 kg pour une durée de lactation de 306 jours.

La Jersiaise est aussi appréciée en raison de sa longévité et de son aptitude au vêlage.

☞ **la Limousine**

La Limousine est une race d'origine européenne de grand format et de poids vif de 1100 kg pour le mâle et 650 kg pour la femelle. La robe est froment vif avec une peau souple et fine. C'est une race à viande avec un rendement carcasse pouvant atteindre 63%.

☞ **la Charolaise**

La charolaise est une race bovine française destinée à la production de viande. Elle est caractérisée par son volume et sa robe blanche. C'est une race de grande taille (135 à 150 cm au garrot chez le Taureau). Le Poids varie entre 700 à 1 100 Kg chez la vache et 1 000 à 1 650 Kg chez le taureau.

☞ **la Brahman**

La Brahman est une race bovine à viande d'origine américaine. Elle est caractérisée par son poids (1300 à 1800 kg pour le mâle et 1000 à 1400 kg pour la femelle) et sa robe gris clair. Elle est une race de grande taille. Le veau à la naissance pèse 60 à 65 kg. Elle est aussi caractérisée par sa bosse très développée.

III.2.3. Métis

Les métis sont les produits de croisement entre les races locales ou entre une race locale et une race exotique. La production laitière ou bouchère au Cameroun a été améliorée grâce aux différents croisements effectués. La race locale la plus utilisée est la race Goudali ; le zebu peulh est aussi utilisé parfois. La production moyenne de lait par exemple chez les produits de croisement entre N'dama et Jersiaise est de 1302,8 litres en 256 jours. Les produits de N'dama et Montbéliarde donnent 1293 litres en 326 jours de lactations.

IV. Différents types de production bovine au Cameroun

IV. 1. Production bouchère

La stratégie sectorielle de l'Élevage, des Pêches et des Industries Animales du Cameroun considère l'élevage bovin comme un maillon essentiel de la sécurité alimentaire. L'élevage bovin fournit annuellement 145 000 tonnes de viande. La contribution de cet élevage représente 54% de l'ensemble des produits carnés, le reste étant couvert par la production des espèces à cycle court (ovins, caprins, volailles, porcins) et des importations (FAO, 1997).

La consommation moyenne de la viande bovine est d'environ 7,1 kg par habitant et par an, avec des amplitudes de 21,3 kg/habitant/an et 14,5 kg/habitant/an respectivement à Yaoundé et Douala.

IV. 2. Production laitière

Les performances de la production laitière au Cameroun restent très limitées. La production laitière totale a été estimée à 189 300 tonnes toutes espèces confondues en 2005, contre 183 000 tonnes en 1996, soit un accroissement de 3,16 % en dix ans. Cette faible performance s'explique par :

- ✓ le faible potentiel génétique de ces races (1 à 3 l de lait/jour, voire moins durant la saison sèche, soit de l'ordre de 450 l/lactation ;
- ✓ la concurrence entre la consommation humaine et l'alimentation des veaux (prélèvement du veau estimé à 50%) ;
- ✓ le faible intérêt des éleveurs pour la production et la commercialisation du lait ;
- ✓ le mode d'alimentation des animaux avec peu de compléments et des fourrages ;
- ✓ le mode de conduite de l'élevage.

La production traditionnelle constitue l'essentiel de la production nationale, elle est très difficile à évaluer d'autant plus que le cheptel est lui-même difficile à estimer. La production moderne représenterait moins de 2 % de la production nationale avec 2 milles tonnes par an.

IV.3. Productions annexes

Les productions annexes sont spécialement le cuir, la traction et la fumure. Ces productions sont pratiquées en majorité dans la région septentrionale du Cameroun.

Les bovins de trait sont utilisés pour les travaux champêtres et ont un rendement considérable.

Le cuir est d'une excellente qualité et sa commercialisation est meilleure au Cameroun comme à l'extérieur.

La fumure est utilisée par les agro-pasteurs pour la fertilisation des champs.

V. Typologie des systèmes d'élevage au Cameroun

Les ressources végétales disponibles qui constituent la base de l'alimentation, déterminent les différents modes de conduite des troupeaux. Ainsi, trois systèmes d'élevage sont pratiqués au Cameroun : le système pastoral de type extensif, le système agro-pastoral ou semi-intensif, et le système intensif.

V.1. Système Pastoral

Le système pastoral pratiqué par les peulhs (pasteurs) utilise exclusivement la races locales telle que le Goudali, le peulh du sahel, le Fulani Blanc ou rouge et les différents taurins.

Ce système est pratiqué sur l'ensemble du territoire (80 à 85% du système d'élevage). Le nombre d'éleveurs qui pratiquent ce système est estimé à 200 000 personnes. Les vaches trouvent leur alimentation sur du pâturage naturel. Le rendement journalier des vaches en lait est en moyenne de 1,5 litre. Ce rendement reste encore très faible pour une production compétitive. Les éleveurs traditionnels ont un besoin en formation, bien que dans certaines tribus (comme les Peulhs) la connaissance de la conduite d'un élevage soit remarquable.

V.2. Système semi-intensif

Le système semi-intensif pratiqué par les agro-pasteurs utilise un cheptel métissé et un pâturage approprié. L'alimentation des animaux est complétée par de son de riz, de son de blé, et d'autres résidus d'exploitation agricole tels que les noix, le fourrage de banane. Les produits dérivés agro-industriels tels que les noix de palme, les grains brassés et les gousses d'arbres sont aussi utilisés dans l'alimentation.

Ces améliorations permettent de conduire les troupeaux de façon homogène, d'augmenter les quantités de lait produites, de faciliter la collecte et même de suivre les vaches (performance et sanitaire).

Les 20 % du cheptel soit 1,2 millions de têtes sont détenues par les agro-pasteurs.

V.3. Système intensif

L'élevage des bovins en système intensif est encore rare au Cameroun et ne se rencontre que dans les provinces du Nord-Ouest et du Nord. Ce système a été développé par des opérateurs privés (industriels, hommes politiques, cadres,...) avec l'appui d'institutions publiques. Il constitue aujourd'hui le lien privilégié avec les centres de recherches et fait appel aux spécialistes de l'élevage (vétérinaires privés) pour des essais de croisements entre les races locales et exotiques.

Dans ce système, les animaux sont en stabulation et la technique de « zéro pâturage » (zero grazing) est pratiquée. Les vaches sont nourries à l'enclos et on note un apport considérable en aliment concentré. Les vaches sont toutes de race pure généralement exotiques et le rendement en lait est fortement supérieur à celui des races traditionnelles. Cependant, le nombre de fermiers dans ce système est assez réduit. Au Cameroun, 5% du cheptel (soit 300 mille têtes) sont détenus par les opérateurs pratiquant ce système.

VI. Contraintes de l'élevage

Les contraintes alimentaires, climatiques, sanitaires, zootechniques, commerciales et politiques sont les différentes contraintes de l'élevage rencontrées en Afrique et en particulier au Cameroun.

VI. 1. Contraintes alimentaires

Le facteur alimentaire est l'une des causes des infertilités des vaches en zone tropicale. L'aspect qualitatif et quantitatif de l'alimentation est mis en cause. La

suralimentation et la sous alimentation constituent les aspects quantitatifs les plus importants.

a) Suralimentation

La suralimentation, rare en milieu tropical, peut être à l'origine d'une infiltration graisseuse ovarienne.

Cette infiltration graisseuse pourrait aussi perturber la régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache. En effet, elle est le plus souvent associée à un syndrome hypo-hormonal.

b) Sous alimentation

La sous-alimentation revêt un caractère endémique en zone tropicale, surtout lorsqu'elle est associée à une difficulté d'abreuvement. Elle est liée à la rareté et à la pauvreté des pâturages en saison sèche. Au Cameroun comme dans la plupart des pays tropicaux, le pâturage constitue l'essentiel de l'alimentation du cheptel.

VI. 2. Contraintes climatiques

La variabilité du climat au Cameroun conditionne les ressources alimentaires du bétail, ce qui fait du climat la contrainte la plus déterminante. L'élevage est en grande partie pratiqué dans la partie septentrionale du pays alors que dans cette zone le pâturage est limité par la pluviométrie souvent insuffisante. Les températures élevées influencent aussi grandement la production chez les races exotiques. Selon **KOUAMO (2006)**, des études ont montré que le séjour prolongé à des températures supérieures à 25°C, particulièrement en ambiance humide, entraîne une réduction de l'ingestion alimentaire des vaches et par conséquent une chute de la production et de la fertilité des animaux.

VI. 3. Contraintes sanitaires

Les élevages traditionnels sont les plus concernés. Les parasitoses externes, internes et sanguines sont les contraintes sanitaires les plus présentes et liées à l'existence des vecteurs tels que les tiques, les glossines en particulier dans les

régions un peu humides, autour des points d'eau. A ceci s'ajoute la persévérance de certaines maladies bactériennes et virales.

IV.4. Contraintes zootechniques

Le faible potentiel génétique des races locales constitue l'élément fondamental de cette contrainte. Les productions (laitière et bouchère) des races locales sont toujours inférieures à celles des races exotiques.

VI. 5. Contraintes de commercialisation

Le système de commercialisation du bétail n'offre pas beaucoup de débouchés, ceci en raison de l'absence de maîtrise des circuits de commercialisation, associé à la dépendance des producteurs vis-à-vis des intermédiaires qui participent dans la filière et la fixation des prix à la consommation.

Dans le système intensif, le coût élevé des intrants rend les produits peu compétitifs par rapport aux produits importés ; alors que dans le système traditionnel l'enclavement des zones de production rend la commercialisation des produits difficile.

VI. 6. Contraintes politiques

Au Cameroun comme dans plusieurs pays africains les politiques n'ont pas pour priorité l'intensification des productions animales. Le système d'encadrement des éleveurs est déficient, et le crédit agricole est difficilement accessible, au cas échéant, le taux d'intérêt est très élevé.

CHAPITRE II : MAITRISE DE LA REPRODUCTION

I. Rappels anatomiques de l'Appareil génital femelle

L'appareil génital de la vache (figure 9) comprend deux portions, **AGBA (1975)** :

- une portion glandulaire constituée par les ovaires ;
- une portion tubulaire constituée par la portion gestative et copulatrice.

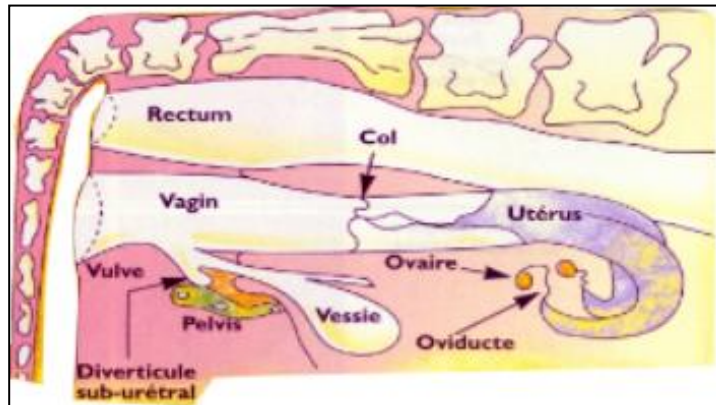


Figure 9 : Schéma de l'appareil génital de la vache

Source: AGBA, 1977.

I.1. Portion glandulaire

L'ovaire est la glande génitale femelle. C'est un organe pair suspendu à la région lombaire avec une position légèrement variable en fonction du stade physiologique de la femelle. Il est pourvu d'une double fonction :

- une fonction exocrine assurant l'ovogenèse ;
- une fonction endocrine, commandant sous le contrôle de l'hypophyse toute l'activité génitale par la sécrétion d'hormones sexuelles (oestrogènes et progestérone).

Chez la vache l'ovaire est petit. Sa taille varie avec l'âge et le stade du cycle oestral de la femelle. Ses dimensions sont de 25 à 35 mm de large et 10 à 20 mm d'épaisseur. Le poids moyen de l'ovaire chez le taurin (*Bos taurus*) est de 15 à 20 g alors qu'il est de 2 à 3 g chez le zébu (*Bos indicus*) (**CUQ et AGBA, 1977**). La couleur de l'ovaire varie du rosé au grisâtre. De consistance ferme, sa forme est

irrégulière, bosselée par les structures telles que les follicules à différents stades de développement ainsi que le corps jaune.

I.2. Portion aglandulaire

La portion aglandulaire est encore appelée tractus génital. Elle est composée d'une portion gestative et d'une portion copulatrice.

I.2.1. Portion gestative

La portion gestative est composée des oviductes et de l'utérus.

I.2.1.1. Oviductes

Ils représentent deux conduits tubulaires sinueux de 20 à 30 cm environ qui relient les ovaires au sommet de la corne utérine (**CUQ et AGBA, 1977**). Elle comprend trois parties : le pavillon, l'ampoule et l'isthme.

Le pavillon ou infundibulum est étroit, mobile et s'ouvre en ostium au niveau de l'ovaire.

L'ampoule est la portion la plus longue ; elle possède une muqueuse de type cilié avec de nombreux replis qui, avec la musculature, vont faciliter la progression de l'ovule vers l'utérus. C'est le lieu de la fécondation. La musculature est constituée de fibres musculaires lisses circulaires et longitudinales.

L'isthme est la partie terminale étroite qui s'ouvre dans la cavité utérine.

Les oviductes assurent un triple rôle :

- ☞ ils captent l'ovule au moment de l'ovulation ;
- ☞ ils assurent le transport de l'ovule ou de l'œuf vers l'utérus ;
- ☞ et modifient les spermatozoïdes afin qu'ils soient aptes à la fécondation.

I.2.1.2. Utérus

L'utérus est l'organe de gestation. Il assure l'implantation de l'œuf, le développement embryonnaire et la parturition. Il est composé de deux cornes, d'un corps et d'un col.

Les cornes utérines sont longues de 30 à 35 cm (CUQ et AGBA, 1977), recourbées vers le bas et effilées à leur partie antérieure. (Figure 9 page16)

Les deux cornes utérines s'unissent pour former le corps utérin. Celui-ci est court, 5 cm environ (PAREZ et DUPLAN, 1987) de long tandis que le col est long étroit à paroi dure et plissé radialement et formant deux à quatre fleurs épanouies. Ces dernières constituent un obstacle plus ou moins facile à franchir lors du cathétérisme. L'utérus comme tout organe creux possède :

- ☞ une séreuse ;
- ☞ une musculieuse ou myomètre ;
- ☞ une muqueuse ou endomètre richement vascularisée pouvant supporter 100 à 120 caroncules qui participeront à la formation du placenta.

I.2.2. Portion copulatrice

Elle est composée de trois parties : le vagin, le vestibule vaginal, la vulve.

- ☞ **Le vagin** s'étend du col de l'utérus à la vulve. Il correspond à un conduit cylindroïde musculo-membraneux de consistance molle et aplatie dorso-ventralement ; il mesure 4 à 10 cm en moyenne chez la génisse et 20 à 25 cm chez la vache multipare (CUQ et AGBA, 1977).
- ☞ **Le vestibule du vagin** est le conduit commun aux voies génitale et urinaire.
- ☞ **La vulve**, quant à elle, est la partie externe du tractus génital de la femelle. Elle comprend deux lèvres unies dorsalement et ventralement au niveau des commissures vulvaires. La commissure vulvaire héberge le clitoris.

II. Rappels physiologiques de la reproduction chez la vache

II.1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté.

Chez la vache, sont décrites quatre périodes chronologiques qui, correspondent chacune à un état donné de l'ovaire. Il s'agit d'une période pré-pubertaire, d'une période pubertaire, d'une période adulte et d'une période sénile.

La puberté est la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. Elle se définit comme l'âge auquel l'animal devient apte à produire des gamètes fécondants. C'est donc le moment d'apparition des premières chaleurs.

La période pubertaire annonce la maturité sexuelle par l'apparition de la première ponte ovulaire et l'installation de la période adulte qui est celle de l'activité sexuelle.

La puberté est atteinte lorsque la vache atteint un poids minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte; soit 60% de celui-ci. L'âge à la puberté varie en fonction de trois principaux facteurs que sont le niveau alimentaire, l'environnement et les facteurs génétiques. A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique appelée cycle sexuel.

II.2. Cycle sexuel chez la vache

L'appareil génital femelle chez tous les mammifères est sujet de modifications histo-physiologiques durant la vie de la femelle. Ces modifications se produisent toujours dans le même ordre et à intervalle périodique suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ce cycle sexuel commence au moment de la puberté, se poursuit tout au long de la vie génitale et n'est interrompu que par la gestation, le postpartum et le déséquilibre alimentaire. Ces manifestations dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire (**DERIVAUX, 1971**). Ainsi trois composantes caractérisent le cycle sexuel chez la vache :

- ✓ une composante cellulaire ;
- ✓ une composante comportementale ou psychique ;
- ✓ une composante hormonale.

II.2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel

La composante cellulaire du cycle sexuel est l'ensemble des phénomènes cellulaires cycliques qui se produisent au niveau de l'ovaire et qui conduisent à

l'ovulation. L'intervalle entre deux ovulations se définit comme cycle sexuel. Les événements cellulaires du cycle sexuel se subdivisent en deux phases : phase folliculaire et phase lutéale (figure10).

Phase folliculaire

La phase folliculaire est caractérisée par la sécrétion des oestrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase se subdivise en pro-oestrus et oestrus.

✓ **Pro-oestrus**

Les processus de croissance et de maturation folliculaire qui amènent un follicule de stock cavitaire au stade de follicule mûr caractérisent cette phase. Elle dure environ 3 à 4 jours et c'est pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

✓ **L'oestrus**

L'oestrus est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Il est la seule phase visible du cycle sexuel caractérisée par des modifications de comportements appelées chaleurs (acceptation du chevauchement) et dure environ 13 à 23 heures chez la vache. (CISSE, 1992).

Phase lutéale

Elle est caractérisée par la sécrétion de la progestérone par le corps jaune. Cette phase se subdivise en met-oestrus et di-oestrus.

✓ **Le met-oestrus**

Le met-oestrus ou post-oestrus, correspond à la phase de formation et au développement du corps jaune ; elle dure environ 2 à 3 jours.

✓ **Le di-oestrus**

Le di-oestrus est la période de fonctionnement du corps jaune avec l'installation d'un état gravidique grâce à la sécrétion de la progestérone. Cette étape dure environ 10 à 15 jours, mais peut se prolonger dans certains cas ; on parlera alors d'anoestrus ou de repos sexuel (figure10). Un nouveau cycle reprend à la fin du repos sexuel.

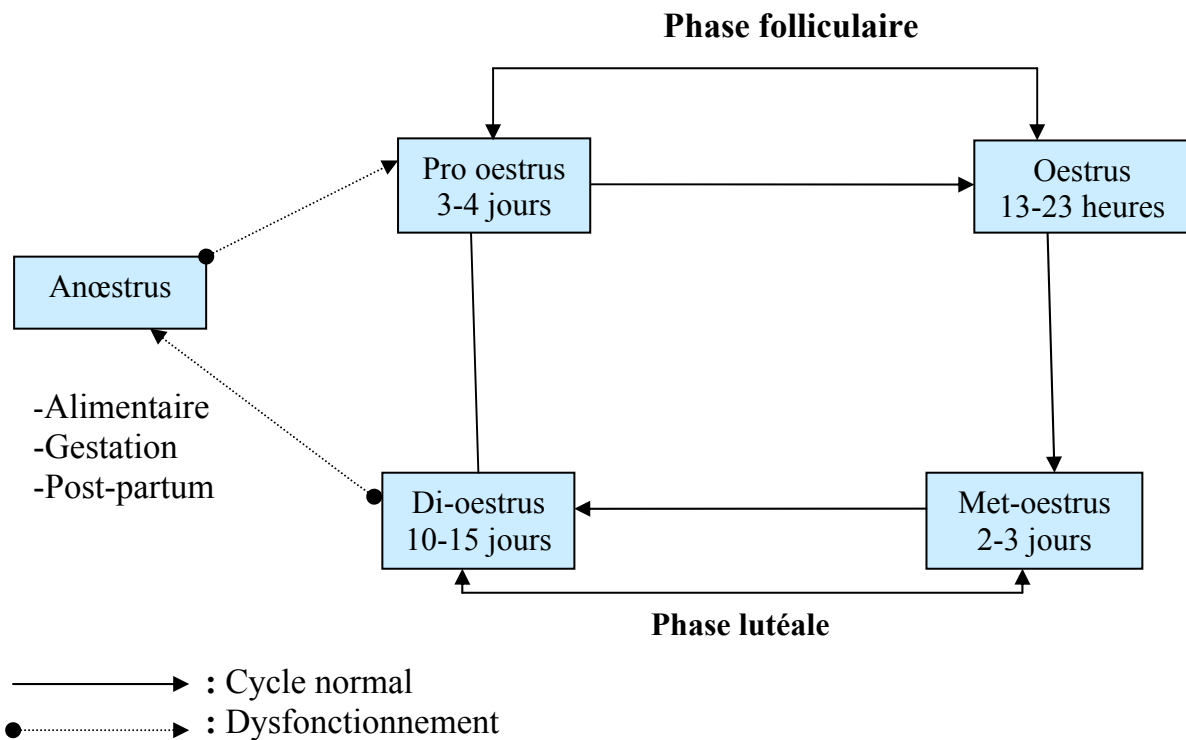


Figure 10 : Composante cellulaire du cycle oestral de la vache
Source : OKOUYI, 2000

II.2.2. Composante comportementale

Les indices les plus importants à considérer dans la pratique sont les modifications de comportement parce qu'elles sont les seules visibles du cycle. Elles sont encore appelées chaleur et se caractérisent par :

- l'acceptation du chevauchement (figure 12 page 36);
- la tuméfaction vulvaire ;
- le beuglement ;
- l'agitation ;
- l'écoulement d'une glaire translucide.

II.2.3. Composante hormonale du cycle sexuel

Le cycle sexuel de la vache est sous le contrôle hormonal. La régulation de ce cycle est assurée par les sécrétions hormonales du complexe hypothalamo-hypophysaire, de l'ovaire et de l'utérus. Trois groupes d'hormones interviennent dans ce mécanisme hormonal.

- *les hormones hypothalamiques* qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. C'est essentiellement la Gonadolibérine ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ;
- *les hormones hypophysaires ou hormones gonadotropes* qui assurent la maturation des gonades et la sécrétion des hormones ovariennes. Il s'agit de la FSH (Follicle Stimulating Hormone) et de la LH (Luteinizing Hormone). La FSH intervient dans la croissance et la maturation folliculaires alors que la LH intervient dans la maturation des follicules, l'ovulation et la lutéinisation des follicules ;
- *les hormones stéroïdes d'origine gonadique* qui sont responsables de la régulation du cycle sexuel et de la gestation. Les principaux produits de l'activité ovarienne sont les œstrogènes et la progestérone.

Les œstrogènes sont sécrétés par les follicules ovariens mais également par le placenta et les surrénales. Le véritable œstrogène d'origine ovarienne est le 17 β -œstradiol. C'est au moment de l'œstrus que le pic d'œstrogènes est atteint. L'instinct sexuel et les manifestations œstrales sont conditionnés par ces hormones.

La progestérone quant à elle est sécrétée essentiellement par le corps jaune. Chez certains mammifères, elle est également synthétisée par la corticosurrénale et le placenta. **THIBIER et al. (1973)** rapportent que le taux de progestérone est maximal en phase lutéale. La progestérone empêche toute nouvelle ovulation, prépare la muqueuse utérine à la nidation et favorise le maintien de la gestation.

En plus de ces trois groupes d'hormones, la $\text{PGF}_{2\alpha}$ d'origine utérine a une activité lutéolytique. Elle participe à la régulation du cycle sexuel en assurant la régression du corps jaune.

II.3. Contrôle hormonal du cycle sexuel

La Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH) est sécrétée par les neurones de l'hypothalamus et est libérée de manière épisodique. Elle stimule la synthèse et la

libération des gonadotrophines FSH et LH. Sa sécrétion est régulée par des facteurs externes et internes.

- **Facteurs externes**

La sécrétion de la GnRH est influencée par des facteurs externes, dont les principaux sont l'alimentation, l'allaitement et l'effet mâle.

- ☞ **l'alimentation** : un déficit en vitamines et oligoéléments inhibe la régulation du cycle sexuel. En effet, la sous-alimentation entraînerait une hypophysectomie fonctionnelle, responsable d'une hyposécrétion de GnRH.
- ☞ **l'allaitement** : ce sont les opioïdes sécrétés par la vache allaitante qui agiraient en inhibant la sécrétion de la GnRH.
- ☞ **les phéromones** du mâle interviennent pour provoquer la libération des gonadolibérines.

- **Facteurs internes**

Les hormones stéroïdes ovariennes que sont la progestérone et l'oestrogène sont les principaux facteurs internes qui régulent la sécrétion de la GnRH.

La progestérone agit sur l'hypothalamus pour diminuer sa sécrétion. Elle réduit ainsi la fréquence de décharge de GnRH.

L'oestradiol, à faible dose, agit en synergie avec la progestérone pour réduire la sécrétion de GnRH en phase lutéinique. Cette phase lutéinique est caractérisée par une progestéronémie élevée ; il y a donc une rétroaction négative sur la GnRH. En phase folliculaire, l'oestradiol est sécrété à forte dose par le follicule pré-ovulatoire et a une action rétroactive positive sur la GnRH (figure 11). La phase folliculaire est caractérisée par un très faible taux de progestérone plasmatique et une concentration élevée en oestradiol. La figure 11 présente le contrôle hormonal du cycle sexuel de la vache.

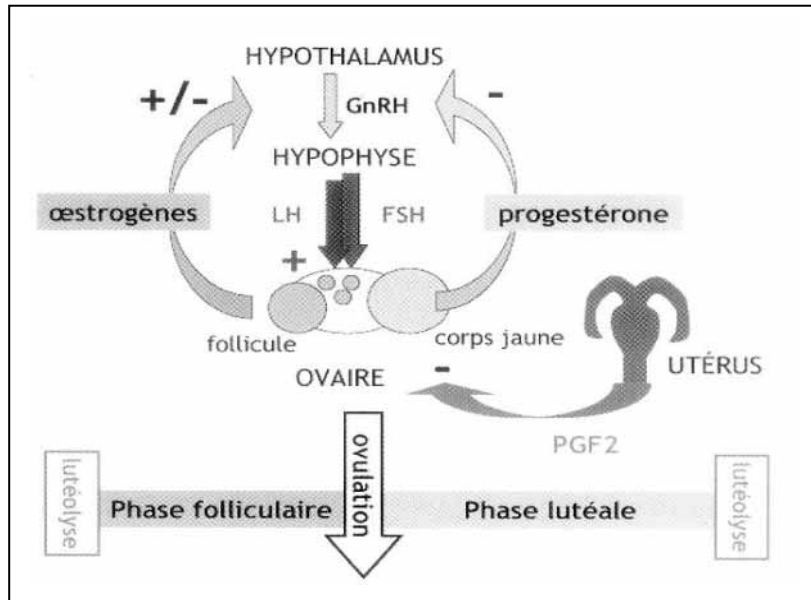


Figure 11 : Contrôle hormonal du cycle ovarien chez la vache
 Source : UNCEIA, 2005

II.3.1 CONTROLE DE LA SECRETION DE LH ET FSH

La FSH (Follicle Stimulating Hormone) et la LH (Luteinizing Hormone) sont des glycoprotéines sécrétées au niveau de l'hypophyse et agissent en synergie.

La FSH stimule la croissance des follicules alors que la LH assure la maturation des follicules et l'ovulation. Néanmoins les deux hormones agissent en synergie pour assurer toutes les activités.

La libération de la LH et de la FSH se fait par les cellules gonadotropes. Mais le mécanisme de contrôle est différent à l'intérieur de la cellule. Les gonadotrophines synthétisées sont stockées dans les glandes sécrétoires. Le stockage de la LH se prolonge durant le cycle oestral alors que celui de la FSH est de courte durée. La LH est sécrétée de façon pulsatile au moment de l'ovulation. La fréquence de la décharge est fonction :

- de la sécrétion de la progestérone ;
- du déficit énergétique chez la vache en post-partum ;
- de l'allaitement.

Les pics de sécrétion de FSH sont aussi observés mais moins marqués. Cette sécrétion est régulée par l'oestradiol et l'inhibine qui sont produites par le follicule.

D'autres hormones participent à degrés divers à la régulation de ce cycle sexuel.

II.3.2. Action des autres hormones sur le contrôle du cycle oestral.

- *l'inhibine*, de façon sélective inhibe la libération de la FSH par l'antéhypophyse sans affecter la sécrétion de LH.
- *l'activine* par contre stimule la synthèse de FSH.
- *la prolactine* quant à elle est produite par la post hypophyse ; son rôle est moins déterminant chez la vache.

II.4. Moyens et méthodes de la maîtrise de la reproduction chez les bovins

II.4.1. Définition de la maîtrise de la reproduction

La maîtrise de la reproduction est un ensemble de techniques qui concourent à la réduction des périodes improductives. Elle a pour objectif de :

- regrouper les naissances par l'induction et la synchronisation des chaleurs suivi de l'insémination artificielle ou de la monte naturelle ;
- faire le transfert d'embryon en passant par la super ovulation.

Ainsi, la maîtrise de la reproduction permet :

- de grouper les mises bas en période favorable de l'année;
- d'organiser le travail ;
- d'induire les chaleurs en toute saison ;
- d'utiliser de façon judicieuse les outils biotechnologiques (Insémination Artificielle, Transfère d'embryon) ;
- de multiplier et de diffuser rapidement le matériel génétique rare ;
- de limiter les périodes improductives des vaches.

II.4.2. Moyens et méthodes de la maîtrise de la reproduction

Parmi les moyens et méthodes utilisés pour induire les chaleurs on distingue :

- les moyens et méthodes zootechniques ;
- les moyens et méthodes médicaux ;

II-4-2.1. Moyens et méthodes zootechniques

Il existe plusieurs facteurs de variation de la reproduction chez la vache et ceux-ci ont été mis en évidence. Ces facteurs sont liés ou non à l'animal et intéressent les deux sexes.

II.4.2.1.1. Alimentation

L'alimentation étant le facteur essentiel de variation de la reproduction du bétail, elle joue un rôle indéniable. La cause du désordre hormonal fréquemment rencontré dans nos élevages est la sous alimentation. Cette dernière est donc à l'origine de la pseudo hypophysectomie fonctionnelle qui entraîne par ailleurs l'anoestrus, l'hypoplasie ovarienne et d'autres affections.

Une alimentation équilibrée permet d'éviter les carences préjudiciables à la reproduction particulièrement les carences en vitamines et en oligo-éléments (**DIADHIOU, 2001**). Les problèmes de reproduction sont rares lorsque la ration alimentaire est satisfaisante tout au long de l'année. Au moment de la mise en place de la gestation, une alimentation satisfaisante chez la vache permet d'avoir une amélioration des taux d'œstrus, d'ovulation, de fécondation mais également une baisse de mortalité embryonnaire.

Par ailleurs il existe une limite de Note d'Etat Corporel (NEC) critique ou poids seuil en dessous duquel, toute activité de reproduction cesse, entraînant ainsi un arrêt de la cyclicité (**CHICOTEAU, 1991**).

Ainsi pendant les périodes les plus critiques que sont l'ovulation, la fécondation et la gestation il faut apporter une alimentation stratégique aux animaux.

II.4.2.1.2. Température

La température ambiante a une grande influence sur la fonction de reproduction aussi bien du mâle que de la femelle.

ABILAY et al. (1974) ont mis en évidence l'influence défavorable des températures ambiantes élevées sur la reproduction des femelles bovines, ovines et porcines. Ils ont également décrits des anoestrus courts, des cycles œstraux

anormaux, une baisse du taux de fertilité et une augmentation de la mortalité embryonnaire. **JOHNSON (1983)** et **MONTY (2004)** ont aussi observé cette élévation de la mortalité embryonnaire associée au stress thermique. **CAVESTANY et al. (1985)** quant à eux ont montré qu'une diminution de la température au moment de l'IA, permet d'avoir des taux de fertilité meilleurs comparé aux taux obtenus avec des températures élevées.

II.4.2.1.3. Effet mâle

La présence d'un mâle dans une exploitation facilite l'expression de chaleur des femelles. En effet, la phéromone du mâle stimule la libération de gonadolibélines. Par ailleurs cette expression de chaleurs est plus nette chez les vaches en stabulation libre comparée aux vaches en stabulation entravée.

II.4.2.2. Moyens et méthodes médicaux

Les moyens et méthodes médicaux de la maîtrise de la reproduction reposent sur l'utilisation des hormones qui concourent à la régulation du cycle œstral. L'utilisation de ces hormones peut être en association ou non dans le but d'induire et de synchroniser les chaleurs. De nos jours leur utilisation est grande.

II.4.2.2.1. Principe et intérêt de la synchronisation

a) Principe

Le principe de la synchronisation consiste à bloquer de façon momentanée la décharge cyclique de FSH et de LH dans le but d'induire ou de synchroniser la venue des chaleurs. La synchronisation est fondée donc sur deux actions :

- l'établissement d'une phase lutéale artificielle par administration de la progestérone ou ses analogues ;
- le raccourcissement de la phase lutéale normale par administration des prostaglandines ou leurs analogues.

L'activité ovarienne par ailleurs est stimulée grâce au traitement à base des progestagènes ou des prostaglandines, associé à l'administration d'oestrogènes, de gonadotrophines mais aussi de Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG).

L'induction des chaleurs permet de réaliser des inséminations à temps fixes, épargnant ainsi l'éleveur de la détection des chaleurs. Par conséquent elle réduit l'incidence des chaleurs silencieuses dans nos élevages. Plusieurs produits d'efficacité variables sont utilisés (tableau IV).

Tableau IV: Activités biologiques des produits utilisés pour la synchronisation et /ou l'induction des chaleurs.

Types d'hormones	Mode d'administration	Action biologique
Gonadotrophines PMSG	Injection en IM	FSH mimétique
Progestagènes Progestérone Analogues de progestérone	Injection, implants, spirale Injection, implants, spirale	Simulation de la phase lutéale (présence de corps jaune)
Œstrogènes Dérivés de l'œstradiol	Injection (implant) Gélule (spirale)	Action lutéolytique
Prostaglandines PGF2 α et analogues	Injection	Action lutéolytique chez la vache (Corps Jaune fonctionnel)

Source : OUEDRAOGO, 1989.

b) Intérêts de la synchronisation

PAREZ (1993) et SOW (1997) ont énuméré trois intérêts de la synchronisation.

En effet :

- ✓ le traitement permet de grouper les chaleurs dans un troupeau où toutes les femelles sont cyclées;
- ✓ le traitement permet d'induire et de synchroniser les chaleurs dans un troupeau où toutes les femelles ne sont pas cyclées;
- ✓ la synchronisation permet d'inséminer au jour et à l'heure voulue afin de se passer de la détection des chaleurs qui sont le plus souvent silencieuses chez nos races.

Ainsi, la synchronisation des chaleurs permet :

- ✓ de grouper les naissances dans un élevage ;
- ✓ de produire du lait au moment voulu dans des exploitations laitières.

II.4.2.2.2. Méthode de synchronisation des chaleurs

La synchronisation des chaleurs consiste à grouper les chaleurs d'un troupeau de femelles en vue d'une insémination.

Ainsi, plusieurs hormones sont utilisées. Ils s'agit essentiellement des hormones qui interviennent dans la régulation du cycle oestral. Elles sont à base :

- ✓ de progestagène ou de progestérone ;
- ✓ de $\text{PGF}_2\alpha$ ou de leur analogue ;
- ✓ les oestrogènes.

Dans l'objectif d'optimiser la synchronisation des chaleurs, ces substances sont le plus souvent utilisées en association. La combinaison des progestagènes, des oestrogènes, de la $\text{PGF}_2\alpha$ et de la PMSG constitue le protocole le plus utilisé.

✚ Administration de la progestérone ou ses analogues

L'administration d'un progestatif bloque l'évolution du cycle en phase lutéale. L'œstrus sera provoqué dans les 2 ou 3 jours qui suivent l'arrêt du traitement. Dans le cas où la femelle n'est pas cyclée, le progestatif va jouer le rôle de corps jaune artificiel ; et l'arrêt du traitement sera à l'origine de la maturation folliculaire et donc l'œstrus.

Les progestagènes peuvent être associés aux oestrogènes. Ceux-ci induiront la lyse du corps jaune. La plupart de protocole utilise des protocoles associant au progestatif, la PMSG et/ou la $\text{PGF}_2\alpha$.

La PMSG stimulera la maturation folliculaire et l'ovulation.

Quant à la $\text{PGF}_2\alpha$, de part son action lutéolytique, elle assurera la lyse d'un éventuel corps jaune présent sur l'ovaire.

En pratique, la spirale vaginale (PRIDND) et l'implant sous cutané (CRESTARND) en sont les plus utilisés :

- la spirale vaginale ou PRIDND (Progesterone Release Intra-vaginal Device) est une spirale métallique recouverte d'un élastomère siliconé dans laquelle est incorporée de la progestérone et à laquelle est fixée une gélule qui renferme du benzoate d'œstradiol. La spirale est placée dans le vagin à l'aide d'un applicateur de spirale. L'œstrus apparaît dans les 48 heures qui

suivent le retrait de la spirale (**DERIVAUX, 1989 cité par LAMINO, 1999**). Son protocole d'utilisation dans la pratique est le suivant :

- ☞ J₀ : pose de la spirale ;
- ☞ J₁₀ : injection de PGF_{2α} ;
- ☞ J₁₂ : retrait de la spirale et injection de 500 à 600 UI de PMSG ;
- ☞ J₁₄ : apparition des chaleurs et insémination.

- l'implant sous-cutané ou Norgestomet (CRESTARND) est un implant dont la mise en place se fait sur la face externe de l'oreille. A ce Norgestomet de 3 mg, est associée une injection de 5 mg de Valérate d'œstradiol et 3mg de Norgestomet. Le protocole est le suivant :

- ☞ J₀ : pose d'implant et injection de 5mg de valérate d'œstradiol et 3mg de Norgestomet ;
- ☞ J₇ : injection de PGF_{2α} ;
- ☞ J₉ : retrait d'implant et injection de 500 à 600 UI de PMSG ;
- ☞ J₁₁ : apparition des chaleurs et insémination.

Administration des prostaglandines naturelles ou leurs analogues

L'administration des prostaglandines naturelles s'applique aux animaux cyclés en phase lutéale.

La destruction du corps jaune ou lutéolyse est provoquée par les prostaglandines F_{2α}; cette destruction entraîne ainsi la chute de la progestéronémie. La prostaglandine F_{2α} n'est active que sur le corps jaune fonctionnel. Dans la pratique, il est nécessaire de réaliser dans un troupeau de vaches cyclées, deux injections à 11 jours d'intervalle. (**PAREZ, 1993**).

La prostaglandine va assurer la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) à la première injection, et c'est un nouveau cycle qui va redémarrer; quant aux vaches à C.J non fonctionnel celle-ci n'aura aucun effet. Onze jours plus tard toutes les vaches seront au même stade du cycle et la deuxième injection va entraîner la lutéolyse des corps jaunes et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- J₀ : première injection de prostaglandines ;

- J₁₁ : deuxième injection de prostaglandines ;
- J₁₃ - J₁₅ : apparition des chaleurs et insémination.

Quelque soit le protocole utilisé, il concourt à l'apparition des chaleurs dont la détection conditionne la réussite de l'insémination.

III. Détection de chaleurs

La détection des chaleurs revêt une très grande importance dans le programme d'insémination artificielle, notamment lors de l'utilisation de semences qui proviennent des taureaux de haute valeur génétique. Cependant l'apparition des chaleurs chez la femelle constitue la finalité de la maîtrise de la reproduction. Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage.

Aujourd'hui, plusieurs méthodes de détection des chaleurs sont présentées et elles sont généralement fondées sur l'observation. Il s'agit de :

- l'observation directe
- l'observation indirecte

III.1. Observation directe

Cette méthode peut se faire de manière continue ou discontinue. Dans le cas où l'observation directe est continue, le troupeau est suivi continuellement par l'éleveur ; il se pose donc un problème de temps. Nonobstant cette méthode est de choix car elle permet de détecter 90 à 100% de vaches en chaleurs (**DIOP, 1995**).

Lorsque l'observation directe est discontinue, c'est pendant le moment de la traite, du repos à l'étable, de l'alimentation etc. que les chaleurs sont détectées. Selon **DIADHIOU (2001)** cette méthode d'observation permet de détecter 88% de vaches en chaleurs.

III.1.1 Signes de reconnaissance des chaleurs

Les modifications physiologiques qui suivent l'oestrus ne sont pas les seules ; il y a également des modifications de comportement qui, dans la pratique, s'avèrent être les indices les plus importants à observer.

a) Signes primaires ou majeurs

L'acceptation du chevauchement (Figure 12) est le principal signe lors de la détection des chaleurs. Selon **THIBIER (1976)** l'acceptation du chevauchement caractérise les chaleurs proprement dites.



Figure 12 : Signe de chaleur chez la vache : acceptation de chevauchement

Source : www.omafra.gov.on.ca/.../dairy/facts/85-083.htm.

Lorsqu'une femelle s'immobilise et accepte d'être montée par d'autres animaux (le taureau du troupeau ou une autre femelle de l'enclos) ceci est le signe le plus sûr qui permet d'affirmer qu'une vache est en chaleur. A défaut, c'est la femelle en chaleur elle-même qui essaye de chevaucher ses congénères (**TAMBOURAT et TRAORE, 2004**). C'est à des intervalles réguliers (environ 1/4 h), que se répète l'acceptation du chevauchement et elle ne dure que quelques secondes.

b) Signes secondaires ou mineurs

Les signes dits secondaires qui accompagnent les chaleurs sont des indices d'alerte. Ils sont accessoires, peu précis, irréguliers dans leurs manifestations. Ces signes ont été rapportés chez plusieurs races laitières par plusieurs auteurs (**BIERSCHENKL, 1984 ; MEYER et YESSO, 1987, 1992 ; HANZEN, 2006**).

Il s'agit essentiellement de :

- ☞ l'agitation des vaches ;
- ☞ la tuméfaction ou congestion de la vulve ;
- ☞ la tonicité utérine ;
- ☞ l'écoulement d'un liquide ou mucus clair et filant au travers des lèvres vulvaires ;

- ☞ la déviation de la queue ;
- ☞ l'attraction des autres vaches ;
- ☞ la diminution de l'appétit des vaches et diminution de la production laitière ;
- ☞ l'agressivité, même envers des femelles plus « élevées » dans la hiérarchie du troupeau ;
- ☞ beuglements fréquents, léchage fréquent du corps et flairage ou reniflement fréquent de la région vulvaire des autres femelles ;
- ☞ l'esquisses de combat, et recherche de la proximité des mâles.

Les signes de chaleurs ne sont pas évidents lorsque les chaleurs sont silencieuses. Néanmoins, l'efficacité de cette méthode d'observation directe est basée sur certaines caractéristiques tels que :

- ✓ **le lieu d'observation** : en stabulation libre les conditions pour la détection des chaleurs sont optimales ;
- ✓ **le moment d'observation** : la plupart des tentatives de monte se produisent pendant la nuit, aux premières heures de la journée, et en fin de soirée. De nombreuses recherches indiquent des résultats à des heures d'observations variables. Ainsi :
 - 22% des chaleurs entre 6h et 13h ;
 - 10% entre 13 h et 18 h ;
 - 25% entre 18 h et minuit ;
 - 43% entre minuit et le matin.
- ✓ **la fréquence d'observation** : dans un troupeau, le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent considérablement sur le pourcentage des femelles détectées en œstrus.

III.2. Observation indirecte

L'observation indirecte utilise des outils qui facilitent la détection des chaleurs. Ce sont des marqueurs ou révélateurs de chevauchement.

a) Révélateurs de chevauchement

D'après HANZEN, (2006) plusieurs systèmes de mise en évidence de l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral ont été proposés.

Il s'agit:

- ✓ **l'application de peinture** : la peinture ou le vernis est appliqué au niveau du sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles. Cette peinture est effacée chez toutes femelles acceptant le chevauchement ;
- ✓ **le système Mater-Master** : il est fondé sur le principe de changement de coloration dans une capsule sous pression d'un chevauchement. Ce système quantifie indirectement le nombre et la durée des chevauchements;
- ✓ **les systèmes « Kamar » et « Oesterflash »** : ce sont des appareils sensibles à la pression et qui peuvent être collés sur la croupe des vaches. Lorsqu'un animal en chaleur est complètement chevauché par une congénère, un changement de coloration dans la capsule de teinture se trouvant dans le dispositif est provoqué par la pression exercée. Sous la pression d'un chevauchement, la capsule se colore en rouge dans le système Kamar, et en rouge phosphorescent dans le système Oesterflash (SAUMANDE, 2001).

b) Licols marqueurs

Les licols marqueurs sont placés sur les animaux détecteurs qui laissent des taches de chevauchement sur les femelles après la monte. Il s'agit :

- ✓ **de la peinture** : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteurs au moyen d'une substance colorée ;
- ✓ **du système Sire-Sine** : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive, inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.
- ✓ **du système Chin-Ball** : lors de la monte, le marquage est effectué à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille

maintenue en place par un ressort interne lorsque aucune pression n'est exercée;

- ✓ **de Harnais marqueur** : il s'agit de la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur (taureau vasectomisé, à pénis dévié ou femelle androgénisée) ;

Les systèmes Harnais marqueur et Sire-Sine sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il est convenable d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

III.3. Méthodes annexes de détection

Ces méthodes sont basées sur l'observation des modifications non comportementales qui accompagnent l'oestrus. Ainsi elles sont basées sur :

- ☞ l'examen clinique : température corporelle, sécrétions vaginales, tuméfaction vulvaire;
- ☞ la mesure du pH vaginale ;
- ☞ la mesure de l'activité des mouvements par un podomètre électrique ;
- ☞ l'appréciation du degré de tonicité utérine par palpation transrectale ;
- ☞ la détermination du taux de progestérone du plasma et du lait ;
- ☞ la mesure de la quantité de lait produit par la vache ;
- ☞ la mise des cameras pour des enregistrements vidéos.

Toutes ces méthodes de détection de chaleurs rendent de bons services. Néanmoins, l'observation visuelle reste la méthode de choix de part sa facilité à mettre en œuvre et son coût. Ainsi, la venue en chaleur détermine le moment optimum de l'insémination.

CHAPITRE III : INSEMINATION ARTIFICIELLE, ET CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES.

I. INSEMINATION ARTIFICIELLE

I.1. Définition

L'insémination artificielle (I.A.) est une biotechnologie de première génération qui consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié, la semence d'un mâle dans les voies génitales femelles en période des chaleurs en vue de la fécondation.

I. 2. Avantages et inconvénients

I. 2.1. Avantages

☞ avantages génétiques

L'insémination Artificielle est une technique qui permet d'améliorer le progrès génétique, et grâce à elle, la supériorité génétique des taureaux sélectionnés est largement diffusée.

Un éjaculat peut permettre la saillie de 300 vaches et se conserver longtemps (10 ans) ; ceci contribue ainsi à la diffusion dans le temps et dans l'espace du gène améliorateur.

☞ avantages sanitaires

L'insémination artificielle est un outil qui permet d'éviter la propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce à la suppression de l'accouplement. Par ailleurs, les maladies génétiques liées à l'utilisation prolongée d'un reproducteur dans une exploitation ont été atténuées grâce au développement de l'IA.

Enfin la collecte et la conservation du sperme utilisable en insémination a permis de valoriser les gènes des reproducteurs impotents à la suite d'un accident ou d'un engraissement excessif.

☞ **avantages économiques**

L'intérêt économique découle du progrès génétique, et de la maîtrise des conditions sanitaires. L'IA dispense l'éleveur de l'entretien d'un taureau au profit d'une semence de taureau sélectionné, permet la réalisation des croisements industriels et de bénéficier de l'hétérosis ; ce qui permet d'améliorer le revenu de l'éleveur et de contribuer à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande. L'IA concourt également à une meilleure gestion de l'élevage grâce à la réduction de l'intervalle vêlage-vêlage et au groupement des naissances en fonction des saisons.

☞ **avantages d'ordre technique et pratique**

L'IA facilite la gestion technique des reproducteurs dans une exploitation.

Ainsi, l'IA facilite :

- ✓ la planification des tâches ;
- ✓ l'organisation du travail.

Par ailleurs elle offre à l'éleveur la possibilité du choix des caractéristiques des taureaux qu'il désire introduire dans son exploitation en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer. L'IA permet enfin de résoudre les problèmes rencontrés chez les femelles aux aplombs fragiles.

I.2.2. Inconvénients

Malgré ses nombreux avantages, l'IA présente néanmoins des dangers qui sont liés à une perte possible de gènes, à la consanguinité et à un mauvais choix du géniteur qui facilitent ainsi la propagation des tares génétiques d'un mâle dont la sélection n'a pas été rigoureuse.

I.3. Semence

I.3.1. Récolte de sperme

La récolte du sperme constitue l'étape préliminaire à effectuer sur des animaux reconnus sains avant toute insémination artificielle. Elle consiste à récolter et à examiner la semence du taureau d'élite ; cette récolte peut être réalisée par plusieurs techniques telles que :

- le vagin artificiel ;
- le massage des vésicules séminales ;
- l'électro-éjaculateur ;

- Le vagin artificiel est l'outil constitué de quatre pièces : le corps du vagin muni d'un orifice à valve, le manchon interne en caoutchouc souple, le cône, le tube gradué.

La récolte se fait avec :

- ✓ Un animal boute en train : dans ce cas, un opérateur, au lieu de permettre au taureau d'introduire sa verge dans le tractus génital femelle au moment du coït, dirige la verge dans le vagin artificiel. Lorsque l'animal descend, l'opérateur retire le vagin artificiel dans lequel le taureau a éjaculé.
- ✓ Un chariot mannequin : l'opérateur, placé à la droite du mannequin, tient le vagin de la main gauche et dévie le pénis du taureau de la main droite dans le vagin artificiel au moment de la monte.

- Le massage des vésicules est une technique consistant à déclencher le réflexe d'éjaculation par massage de la portion intra pelvienne de l'urètre, des vésicules séminales et du canal éjaculateur. Le sperme obtenu est de faible volume et généralement pauvre en spermatozoïdes.

- L'électro-éjaculat est une méthode de récolte de sperme consistant à stimuler le réflexe d'éjaculation au moyen d'un dispositif électrique composé d'une sonde rectale portant des électrodes et d'un générateur ou stimulateur (Figure 13).

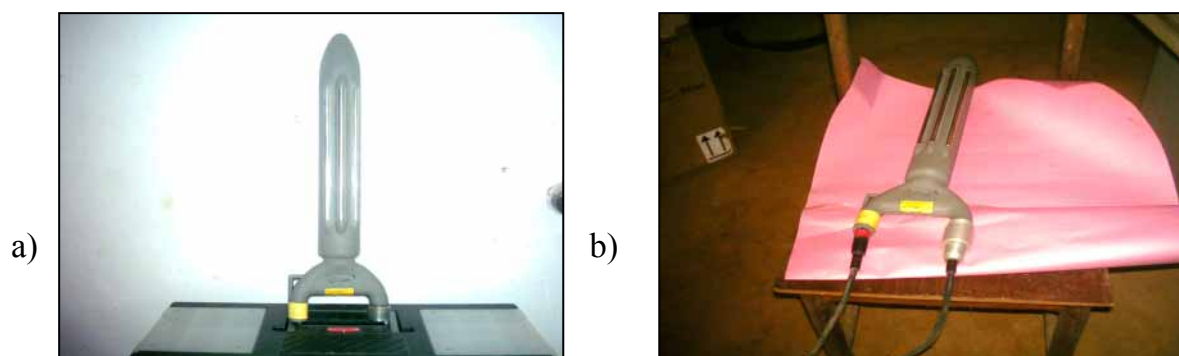


Figure 13 : Electro-éjaculateur

Photo : BADAÏ E. 2008

I.3.2. Examen du sperme

La récolte du sperme est suivie de son examen macroscopique, microscopique et biochimique.

I.3.2.1. Examen macroscopique

Cet examen permet d'apprécier le volume du sperme (0,5 à 15 ml) la couleur (blanchâtre) et la consistance (lactocrêmeuse) de l'éjaculat prélevé.

I.3.2.2. Examen microscopique

L'examen microscopique permet de caractériser la concentration du sperme (la concentration moyenne est de 10^9 spz/ml), la mobilité des spermatozoïdes, et leur morphologie (tête, queue).

I.3.2.3. Examen biochimique

Cet examen permet la détermination des caractéristiques biochimiques du sperme. Il s'agit :

- ☞ du pH qui doit être situé entre 6,2 et 6,6 ;
- ☞ du test ou épreuve de réductase ;
- ☞ de l'épreuve de la catalase ;
- ☞ de l'aptitude à la congélation ;

Après examen, le sperme est dilué, conditionné puis conservé pour une utilisation ultérieure en insémination artificielle.

I.3.3. Dilution du sperme

Le but de la dilution est de fractionner un éjaculat en doses fécondantes avec l'ajout de substances qui assurent la survie des spermatozoïdes pendant la conservation. Elle se déroule en deux étapes :

- ☞ La prédilution consiste à ajouter au sperme récolté la moitié du volume total du dilueur non glycérolé puis le refroidir à 4°C pendant 30 minutes.

☞ La dilution finale : quant à elle, consiste à ajouter goutte à goutte au sperme pré-dilué, le dilueur contenant du glycérol (6 ou 7,5 %). Le tableau V présente la composition de trois milieux de dilution.

Tableau V : composition des dilueurs les plus utilisés.

Milieu à base de citrate de sodium et de jaune d'œuf	Milieu IVT (Illinois, Variable, Température)	Milieu à base de lait de vache (LAICIPHOS ND)
Citrate de sodium 2,9 %	Bicarbonate de soude 0,2g	Lait 54%
Jaune d'œuf 20%	Citrate trisodique (2H ₂ O)2g	Jaune d'œuf 10%
Glycérol 7,5%	Chlorure de potasse 0,04g	Glycérol 6%
Pénicilline 500 000 I	Glucose 0,3g	Deshydrostreptomycine 1
Streptomycine 0,5g	Jaune d'œuf 10%	Antibiotiques

Source: **NAGASE et NIWA, 1968**

I.3.4. Conditionnement et conservation

I.3.4.1. Conditionnement en paillette

Le conditionnement est une technique qui consiste à répartir le sperme dilué en doses. Il est recommandé d'avoir 15 000 000 de spermatozoïdes par dose fécondante. En Afrique, la technique de conditionnement la plus utilisée est la paillette de CASSOU.

La paillette est un tube en polyvinyle de 0,25 ml ou de 0,5 ml et commercialisée avec une extrémité sertie et une autre fermée par du coton. Après remplissage, l'une des extrémités est bouchée par trempage dans de la poudre de polyvinyle qui se solidifie au contact de milieu liquide ou par sertissage (**CASSOU, 1968**).

I.3.4.2. Conservation des paillettes

Le principe de la congélation consiste à placer les paillettes sur une rampe métallique à 4°C puis dans un récipient cryogénique (-196°C) en contact avec les vapeurs de l'azote liquide pendant 9 minutes. Enfin, le contrôle qualité est effectué avant sa mise dans des bonbonnes d'azote liquide à -196°C. La semence est ainsi conservée à -196°C pour une future utilisation en insémination artificielle.

I.4. Technique de l'Insémination Artificielle.

I. 4.1. Moment de l'insémination artificielle

Le moment de l'insémination est conditionné par des éléments physiologiques de base de la reproduction bovine.

Ainsi, la durée de l'oestrus chez la vache est de 12 à 24 heures. L'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'oestrus et les spermatozoïdes, pour acquérir la capacitation, doivent séjourner environ 6 heures dans les voies génitales femelles. L'ovule demeure fécondable 8 à 12 heures après l'ovulation et les spermatozoïdes restent féconds 24 à 48 heures dans les voies génitales femelles.

DIOP (1994) estime que le moment optimal d'IA chez la vache se situe à 9,5 ±3,5 heures après le début des chaleurs.

Dans la pratique, les femelles vues en chaleurs le matin sont inséminées le soir et celles vues en chaleurs le soir, sont inséminées le lendemain matin (Tableau VI, figure 14).

Cependant l'utilisation des hormones sexuelles dans la maîtrise de la reproduction bovine concourt au groupage des chaleurs, entraînant ainsi la venue des chaleurs suivie d'une insémination artificielle à temps fixe.

Tableau VI : Moment d'IA par rapport à l'observation des chaleurs

<i>Observation des chaleurs</i>	<i>Moment approprié pour inséminer</i>	<i>Insémination tardive</i>
Matin avant 9 h	Le même jour après-midi	Le lendemain
Matin entre 9 h et midi	Trop tard le jour même ou très tôt le lendemain	Le lendemain après 10 h du matin
Après-midi	Le lendemain matin	Le lendemain après 14 h

Source : **HASKOURI H., 2002**

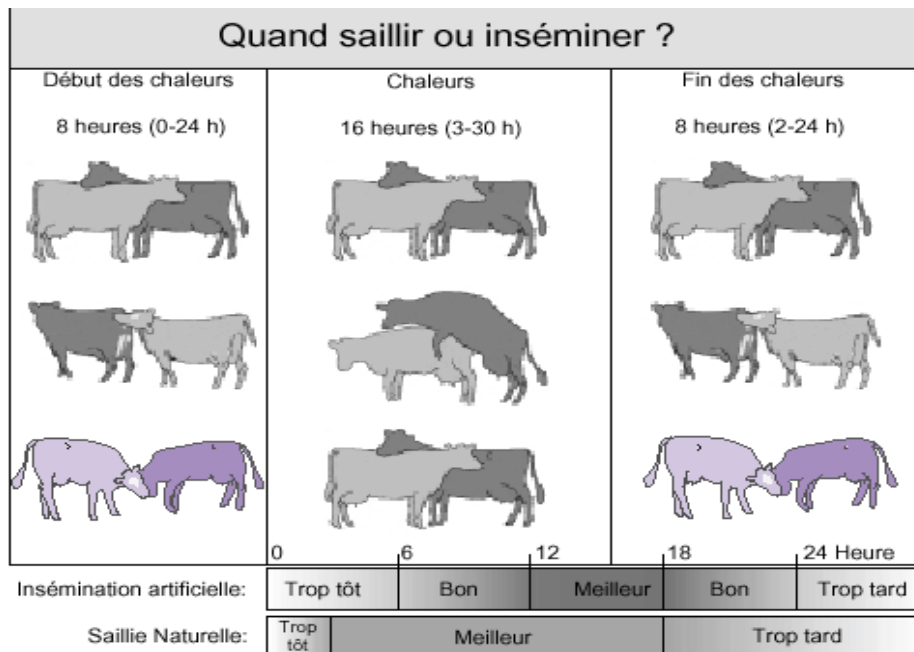


Figure 14 : Moment idéal d'IA par rapport aux phases des chaleurs de la vache.

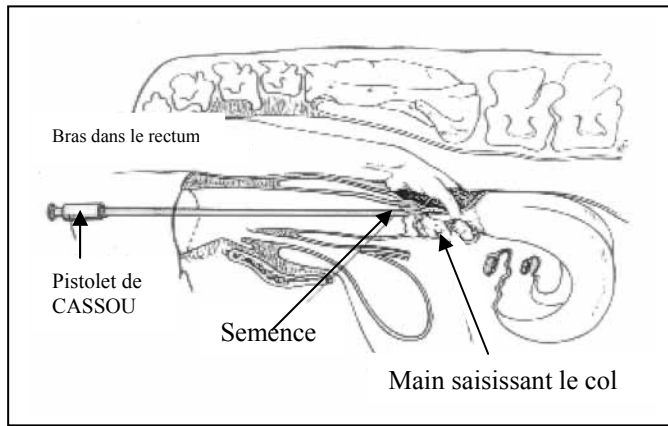
Source : WATTIAUX, 2006

I. 4.2. Procédé d'Insémination artificielle

La paillette congelée utilisée en IA doit être au préalable décongelée dans de l'eau tiède à 37°C pendant 20 à 25 secondes. Toutefois, la pratique de l'IA nécessite:

- du matériel stérile et en bon état pour éviter de blesser ou de contaminer la femelle ;
- des interventions en douceur en raison de la fragilité de l'utérus.

Une fois décongelée, la paillette est introduite dans un pistolet d'insémination (Pistolet de CASSOU). La partie sertie est sectionnée et l'ensemble du pistolet est recouvert d'une gaine protectrice et d'une chemise sanitaire. La méthode recto-vaginale est la technique de l'insémination couramment utilisée. D'une main le pistolet est introduit dans le vagin et l'utérus ; de l'autre le col est saisi pour faciliter la traversée des replis cervicaux par le pistolet. La figure 15 présente la technique recto-vaginale de l'insémination artificielle chez la vache.



(a)

(b)

Figure 15: Technique recto-vaginale de l'insémination artificielle chez la vache.
 (a) Source : (HOLT, 1974) ; (b) Photo BADAÏ E. 2008

I.4.3. Lieu du dépôt de la semence

Le lieu de dépôt de la semence lors de l'IA chez les bovins est d'une grande importance pour le succès de l'opération. Ce dépôt de la semence tient compte des conditions d'éjaculation et du fait que la semence soit diluée. Il peut être réalisé à différents niveaux tels que le cervix, le corps utérin ou les cornes utérines. Une bonne partie de la semence déposée dans le cervix est refoulée dans le vagin à cause des mouvements rétrogrades. Le dépôt au niveau des cornes de l'utérus entraîne très souvent des traumatismes et des infections de l'utérus. D'où le choix préférentiel du corps utérin comme lieu de dépôt.

I.5. Fécondation

La fécondation correspond à la fusion de gamètes mâle et femelle donnant naissance à un œuf. Elle a lieu dans les voies génitales femelles, au niveau du tiers supérieur de l'ovoducte.

Le spermatozoïde pénètre dans l'ovule par un mécanisme enzymatique.

Après la fécondation, l'œuf descend dans l'utérus et au bout de 4 jours, il atteint au stade de morula (8 à 16 cellules). L'œuf, à ce niveau mènera une vie libre pendant 19 à 20 jours ; puis suivront la nidation et la mise en place de la gestation proprement dite.

La conduite parfaite d'un élevage nécessite aujourd'hui une bonne connaissance et un bon diagnostic de gestation.

I.6. Diagnostic de gestation

L'importance d'un diagnostic précoce est grande, surtout pour les animaux à vocation économique comme les bovins. Dans la pratique vétérinaire, ce diagnostic a pour but de :

- ☞ réduire les pertes dans l'exploitation en dépistant les cas de stérilité afin de les traiter.
- ☞ éviter l'utilisation des médicaments capables de provoquer des avortements (PGF_{2α}, corticoïdes...);
- ☞ améliorer les performances de reproduction (réduire l'intervalle vêlage-vêlage, vêlage-insémination fécondante...);
- ☞ alimenter les femelles en fonction du stade de gestation ;
- ☞ éviter l'abattage des femelles gestantes.

Le diagnostic de gestation en reproduction bovine peut être précoce ou tardif.

I.6.1 Diagnostic précoce

I.6.1. 1. Détermination du non retour en chaleurs

Le signe le plus fréquent d'une non gestation est le retour en chaleurs des femelles trois semaines après l'insémination. Ce diagnostic dit précoce, consiste à observer les chaleurs entre le 18^{ème} et le 23^{ème} jour après l'IA. Cependant, vu l'existence des chaleurs silencieuses chez plusieurs races bovines locales, ce moyen reste peu fiable. Par ailleurs, selon **THIAM (1996)** environ 3% des femelles gestantes peuvent manifester des chaleurs, et un non retour en chaleurs ne signifie pas toujours une gestation car il peut correspondre à un anoestrus.

I.6.1.2. Dosage de la progestérone

Il s'agit d'un diagnostic précoce de non gestation. La technique consiste à déterminer le taux de progestérone dans le sang (plasma, sérum) ou dans le lait entre le 19^è et le 25^è jours après l'insémination (**HUMBLOT, 1988**).

Le taux de progestérone chez les vaches gestantes se maintient à un niveau supérieur à 1ng/ml dans le sang et à 3,5ng/ml dans le lait. Un taux inférieur à 1ng/ml dans le sang ou inférieur à 3,5ng/ml dans le lait, indique l'absence du corps jaune et par conséquent exclut l'hypothèse de la gestation. Ce diagnostic confirme une non gestation. En revanche, une gestation doit être confirmée :

- soit par échographie (à partir de J₃₀ post insémination) ;
- Soit par palpation trans-rectale (à partir de J₄₅ post insémination).

I.6.1.3. Echographie

Elle est la méthode à partir de laquelle les structures fœtales sont visualisées grâce à un écran. Dès la 4^{ème} semaine après l'insémination, on peut déjà apprécier la survie d'un embryon chez le bovin par la détection des battements cardiaques. Cependant, l'utilisation courante de cette méthode chez les bovins en Afrique est restreinte à cause de son coût élevé.

I.6.1.4. Dosage des protéines fœtales

Il s'agit du BPAG et du PSPB.

- ☞ Du **BPAG** : Bovine Pregnancy Associated Glicoprotein (**ZOLI et al., 1993, CHEMLI et al.,1996 , TAINTURIER et al., 1996**). Elle est décelable dans le sang maternel à partir du 24^{ème} jour après l'insémination. Néanmoins, son utilisation est controversée en raison de sa persistance dans le sang de la vache même après l'avortement.
- ☞ De la **PSPB** : Pregnancy Specific Proteine B (**SASSER et al., 1986 ; HUMBLLOT, 1988**) ; elle est décelable dans la circulation périphérique des femelles gestantes vers le 30^e jour (concentration voisine de 2 ng/ml).

I.6.2 Diagnostic tardif

I.6.2.1. Palpation transrectale

La palpation transrectale est un diagnostic tardif qui est souvent dit examen de confirmation.

Elle permet d'apprécier les modifications morphologiques à des stades déterminées de la gestation. Chez les génisses, cette méthode donne un bon diagnostic de gestation à partir du 40^{ème} jour (6 semaines) après l'IA, mais à partir du 50^{ème} jour, (7 semaines) chez les vaches.

I.6.2.2. Effet doppler

C'est une méthode permettant de percevoir les battements cardiaques du fœtus, elle est d'application tardive et permet de mettre en évidence une gestation chez la vache à partir du quatrième mois après l'insémination (**MAZOUZ, 1996**).

I.6.2.3. Autres moyens

Il existe aussi d'autres moyens cliniques de diagnostic de gestation mais ceux-ci sont généralement très tardifs ; il s'agit :

- Du développement abdominal ;
- Du développement mammaire ;
- Des mouvements fœtaux.

II. Caractéristiques zootechniques des Produits de l'insémination artificielle

Les caractéristiques zootechniques traduisent l'efficacité de la reproduction dans un troupeau. Elles sont évaluées par la mesure :

- des performances de reproduction ;
- des paramètres de reproduction ;
- des performances de production.

II.1. PERFORMANCES DE REPRODUCTION

II.1.1. Taux de gestation et index d'insémination

Le taux de gestation est le rapport entre le nombre de vache gestantes sur le nombre total d'insémination artificielle ou de saillie multiplier par cent. Selon

DIEDHIOU (2002) ce taux varie en fonction de plusieurs facteurs comme la race, l'âge, du jour post-partum.

L'index d'insémination artificielle est le nombre d'IA réalisée dans un troupeau de vache sur le nombre de fécondations confirmées. Ce paramètre de fertilité doit être normalement compris entre 1,5 et 2 (**DIOP, 1995**).

II.1.2. Durée de gestation

La durée de gestation constitue le nombre de jours écoulé entre la fécondation et la mise bas. Chez la Holstein dans la ferme de Wayembam elle est de 275+/-15 jours (Fiche de suivie : ferme de Wayembam-Rufisque Sénégal, cité par **KAMGA-WALADJO. 2003**). Chez les montbéliardes **DIOUF (1995)** a observé une durée de 276 jours. La durée de gestation est variable en fonction de l'espèce, de la race et de l'individu. Dans une même espèce, la durée de gestation peut être différentier par :

- la taille de la portée : la durée de gestation est plus courte en cas de naissance gémellaire (3 à 6jours) ;
- l'âge de la femelle : la durée de gestation est plus courte chez les primipares (de 2 à 3jours chez la vache) ;
- le sexe du fœtus : la gestation est allongée de 2 à 3jours lorsqu'il s'agit d'un fœtus de sexe mâle.

Selon **DIOUF, 1991**, la durée de gestation est de 293±2 jours chez le zébu, et de 288,2±6,8 jours chez la N'dama. **KAMGA-WALADJO et al. (2006)** en Guinée chez la N'dama ont observé une durée de gestation de 280,1 ± 8 jours, de 264,5 ± 3,5 jours en gestation gémellaire et de 255 jours pour une portée de triplé.

II.1.3. Age au premier vêlage.

L'âge au 1^{er} vêlage est un facteur important dans l'appréciation de la carrière reproductrice de la femelle. En effet, plus une femelle est précoce, plus elle donne des veaux au cours de sa carrière reproduction. Au Sénégal, **Keita (2005)** a observé l'âge au premier vêlage chez les croisées Holstein et Montbéliarde respectivement de 1204,40 jours et 1230 jours. **SANYANG et DIACK (2005)**

ont observé un âge de premier vêlage de $31,8 \pm 3$ mois ($970,5$ jours $\pm 94,1$) chez les génisses F1 en Gambie. Au Bénin, **ALKOIRET et GBANGBOCHE (2005)** ont observé 1373 ± 180 jours chez la lagunaire.

II.1.4. Intervalle vêlage – vêlage (IVV)

L'intervalle entre les vêlages est le nombre de jours séparant deux vêlages consécutifs. C'est un facteur important pour la rentabilité d'un élevage, car il faut avoir comme objectif un veau par an et par vache. Cet intervalle varie en fonction de la race et du mode de conduite du troupeau.

✓ Chez les races locales

TAWAH et MBAH ont observé chez la race Goudali un intervalle entre les vêlages de 511-536 jours et de 365-730 jours chez la race Peulh. Chez les N'dama **LETENNEUR (1978)** a observé un intervalle vêlage - vêlage de 410 jours alors que **KAMGA-WALADJO et al. (2006)** ont observé $398,00 \pm 36,39$ jours. **ALKOIRET et GBANGBOCHE (2005)** ont observé un intervalle de 426 ± 85 jours Chez la vache lagunaire au Bénin.

✓ Chez les métisses

Un intervalle vêlage – vêlage de 355 jours chez les métis N'Dama×Jersiais a été observé par **LETENNEUR (1978)**. Des observations d'intervalle entre vêlages de 724,6 jours chez la métisse Holstein et 680 jours chez la métisse Montbéliarde ont été faites au Sénégal par **KEITA (2005)**.

✓ Chez les races exotiques

DIOUF (1995) a observé chez la Montbéliarde un intervalle entre vêlage de 478 jours. Chez la Jersiaise au Sénégal, **SOW (1991)** a observé un intervalle de 360 ± 33 jours. A travers les fiches de suivi de la ferme de wayembam, **KAMGA-WALADJO (2003)** a observé chez la Holstein un intervalle entre vêlage de 370 ± 10 jours.

II.1.5. Intervalle vêlage - première Insémination Artificielle

Encore appelé délai de mise à la reproduction, l'intervalle vêlage - première insémination artificielle est le nombre de jours qui sépare le vêlage et la première insémination réalisée. **KAMGA-WALADJO et al. (2006)** ont observé un intervalle moyen vêlage première insémination de 113,32 jours chez la N'dama en République de Guinée.

II.1.6. Intervalle vêlage – Insémination Artificielle fécondante

L'intervalle vêlage – Insémination Artificielle fécondante constitue le nombre de jour écoulé entre le vêlage et l'insémination fécondante. La moyenne chez les N'dama est de 136,94 jours (**KAMGA-WALADJO et al. 2006**).

II.2. Paramètres de reproductions.

II.2.1. Taux d'avortement

L'avortement est toute interruption de gestation avant son terme normal suivi de l'expulsion du conceptus mort ou vivant incapable de survivre au-delà des 48 heures qui suivent. Le taux d'avortement est le rapport du nombre d'avortement sur le nombre de vaches gestantes. **KAMGA-WALADJO et al. (2005)** ont enregistré un taux d'avortement de 18,42% lors d'une étude sur les bovins en République de Guinée. Un taux supérieur (25,92%) a été observé par **MUMPOREZE (2007)** lors d'une étude sur les vaches inséminées au Sénégal. Les avortements au sein d'un élevage peuvent être dus à diverses causes telles que l'alimentation, les pathologies, le traumatisme etc.

II.2.2. Mortalité des veaux

La mortalité chez les veaux dans les exploitations constitue une véritable difficulté pour les éleveurs. Les causes de mortalités des veaux sont diverses : la fragilité sanitaire, les maladies bactériennes néonatales, les maladies virales, les maladies parasitaires, le manque d'entretien des veaux etc.

TAMBOURA (1997) a observé dans une étude (1990-1996) des mortalités des veaux de 5,17 à 12% sur des veaux de 0 à 6 mois au Mali. Par ailleurs, **COSSINS (1985) et IRZ/GTZ (1989)** ont observé des mortalités de veaux de 5 à 24% dans divers troupeaux en Afrique.

II.2.3. Mortinatalité

La mortinatalité est la naissance d'un fœtus mort après une gestation normale. Les causes des mortinatalités sont nombreuses. Il peut s'agir des problèmes génétiques, des malformations, des problèmes alimentaires, des pathologies maternelles ou fœtales.

II.2.4. Sex-ratio

Le sex-ratio chez les animaux, d'une manière générale est de 50%. (**CHARRAY et al**). Le nombre de femelles nées devrait être égal au nombre de mâles nés. Le tableau VII présente des observations de **KAMGA-WALADJO (2003)** lors d'une étude sur les performances zootechniques des Ndama et des produits de l'IA bovine en République de Guinée.

Tableau VII : Le sex-ratio en fonction des races.

Races	Effectif	Mâles (%)	Femelle (%)
N'dama	16	37,50	62,50
Croisés	34	70,59	29,41
N'Damont	8	37,50	62,50
N'Damol	17	88,24	11,76
N'Dabrune	9	66,67	33,33
Total	50	60,10	39,9

Source : **KAMGA-WALADJO, 2003**

NB : N'Damont = N'dama x Montbéliarde ; N'Damol = N'dama x Holstein ; N'Dabrune = N'dama x Brune des Alpes

II.2.5. Gémellité

La gémellité ou naissance gémellaire est un facteur génétique qui joue un grand rôle dans la production animale. **AHMADOU et al. (2002)** ont observé une prévalence de gémellité de 1,4% au sein d'un troupeau laitier dans la province de Lusaka en Zambie. C'est un paramètre de reproduction rare chez les bovins.

II.3. Performances de production de lait

II.3.1. Durée de lactation

La durée de lactation des races exotiques est variable dans les conditions tropicales. Elle est de 292 jours chez la montbéliarde, 291 ± 10 jours chez la Holstein (DIOP, 1995). Une durée de lactation de 270 ± 10 jours a été observée chez la croisée Holstein-Goudali par HATUNGUMUKAMA et al. (2007). La race locale Goudali, selon DIOP (1995) peut produire pendant 167 jours.

II.3.2 Quantité de lait produite par lactation

Les conditions climatiques influencent fortement la production laitière des vaches en Afrique. La production moyenne de lait chez la Goudali au Cameroun est de 447 litres en 167 jours alors que la métisse Montbéliarde x Goudali produit 2004 litres en 292 jours (DIOP, 1995). La Holstein et la métisse Holstein x Goudali produisent respectivement 2508 ± 105 litres en 291 ± 10 jours et 1940 ± 109 litres en 270 ± 10 jours. Les tableaux VIII et IX présentent quelques données sur la production laitière des métisses au Sénégal et en Côte d'Ivoire.

Tableau VIII : Production laitière journalière des croisées Holstein et Montbéliarde au Sénégal

Paramètres Types génétiques	Nombre de lactation	Nombre de vaches	Moyenne	Ecart- type	Minimum	Maximum
Croisées Holstein	19	16	7,3	2,8	3,8	13,2
Croisées Montbéliarde	19	15	5,7	1,8	3,1	11,4
Total	38	31	6,5	2,5	3,1	13,2

Source : KEITA, 2005

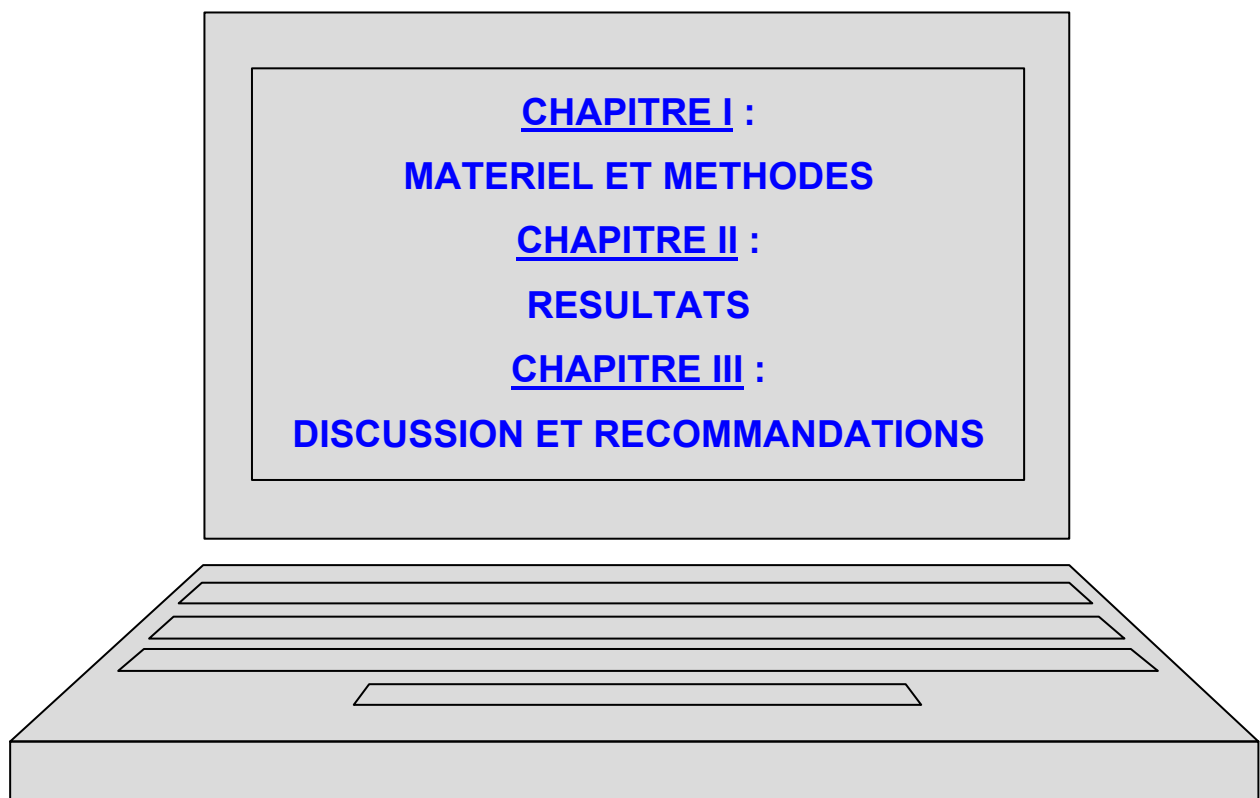
Tableau IX: Production laitière des métisses selon le rang de lactation en côte-d'Ivoire.

Variables Rang de lactation	Nombre de lactations	Durée lactation (jours)	Lactation total (l)	Production journalière moyenne (l/j)
1	72	255	1020	3,99
2	69	256	1214	4,74
3	59	255	1313	5,14

4	36	251	1482	5,91
5	10	268	1664	6,19
6	5	278	1719	6,19

Source : LETENNEUR, 1978

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE



CHAPITRE I : MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. Objectifs de l'étude

I.1. Objectif général

L'objectif général de cette étude a été d'évaluer les caractéristiques zootechniques des bovins au Cameroun à travers les activités de recherches du Centre de Recherches Zootechniques (CRZ) de Wakwa.

I.2. Objectifs spécifiques

Pour atteindre cet objectif général, nous avons réalisé :

- l'évaluation des performances et des paramètres de reproductions des vaches (locales et exotiques) du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun ;
- l'évaluation des performances de productions laitières des vaches exotiques et croisées du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun.

Les résultats attendus de cette étude sont :

- * la connaissance des performances et paramètres de reproductions des vaches du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun ;
- * la connaissance de la production laitière des vaches du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun.

II. Cadre de l'étude.

L'étude a été réalisée de septembre à octobre 2007 et elle a porté sur une analyse des caractéristiques zootechniques des vaches en stabulation au Centre de

Recherches Zootechniques de Wakwa. Les caractéristiques ont été évaluées sur une période de 10 ans (1980-1990)

II.1. Milieu d'étude

L'étude s'est déroulée dans le Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa situé à Ngaoundéré dans la province de l'Adamaoua au Cameroun (figure 16).

II.1.1. Présentation de la province de l'Adamaoua

La province de l'Adamaoua dont le chef lieu est Ngaoundéré (figure 1 page 4) est l'une des 10 provinces du Cameroun. Son climat tempéré et sa végétation tampon entre la forêt et la savane constituent ses plus grandes richesses et déterminent sa place de leader en élevage de ruminants.

II.1.1.1. Situation géographique de l'Adamaoua

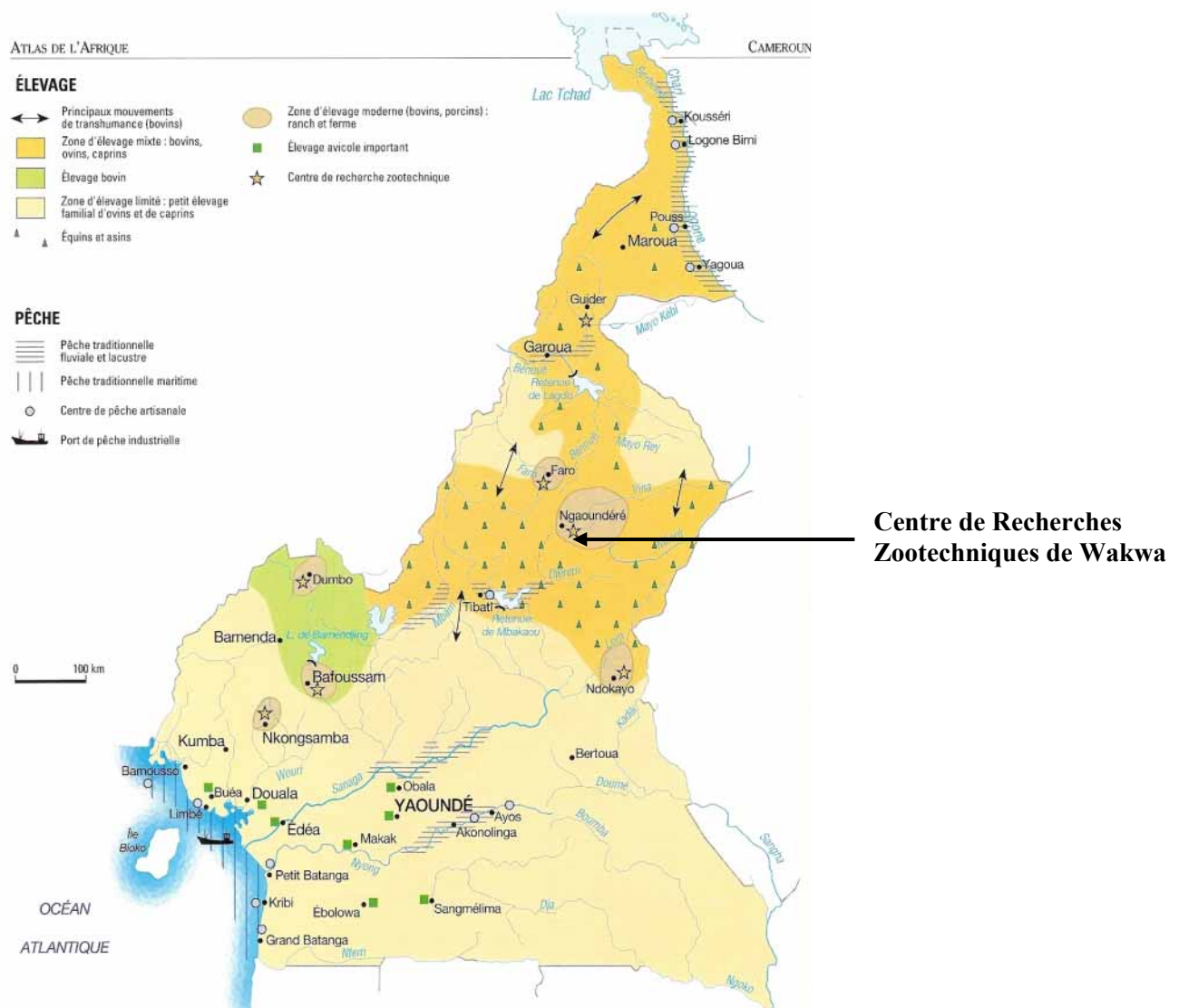


Figure 16: Carte du Cameroun : localisation du CRZ de Wakwa dans la province de Ngaoundéré
Source : Jeune Afrique (Atlas), 2000

La province de l'Adamaoua est une province du Cameroun, constituée dans l'ensemble de hauts plateaux qui la traversent d'Ouest en Est. Elle a une position médiane entre les parties méridionales et septentrionales du Cameroun, ce qui lui confère des frontières avec cinq provinces :

- ✓ les provinces du Centre et de l'Est au sud;
- ✓ les provinces de l'Ouest et du Nord-Ouest au sud-ouest;
- ✓ la province du Nord au nord.

Par ailleurs elle est délimitée dans sa partie occidentale par le Nigeria et sa partie orientale par la République Centrafricaine (figure 1 page 4)

II.1.1.1.1. Relief

Le plateau de l'Adamaoua a une altitude comprise entre 1000 et 1300 mètres. Il est recouvert, dans la région de Ngaoundéré de roches basaltiques. Son centre est parsemé de formes arrondies et des vallées humides recouvertes d'affleurements rocheux et des cônes volcaniques. Ce plateau est constitué d'une falaise abrupte au Nord et descend en pente douce vers le Sud et l'Est. Sa partie occidentale est dominée par des massifs volcaniques.

II.1.1.1.2. Climat

Le climat reste tempéré et généralement très pluvieux. Des précipitations dépassant 1500mm peuvent être observées sur 7 mois dans l'année.

La région sud et sud-ouest de l'Adamaoua sont dominées par un climat équatorial, respectivement de type guinéen et camerounais. Quant au plateau de l'Adamaoua, le climat dominant est de type tropical soudanien et constitue la zone d'élevage par excellence.

La province de l'Adamaoua, de part sa haute altitude, a des températures relativement basse (22°C à 25 °C) tout au long de l'année.

II.1.1.1.3. Végétation et Hydrographie

Le plateau de l'Adamaoua a une végétation tampon entre la forêt au sud et la steppe au nord. Mais cette végétation se dégrade progressivement pour devenir une savane herbeuse dans la plaine du nord. La couverture herbeuse est consistante et épaisse. Cette province est encore appelée "château d'eau" du Cameroun, parce qu'un grand nombre de fleuves (la Sanaga, la Vina, le Mbéré, la Bénoué) du pays prennent sources dans cette région. L'abondance de pâturage et la présence de ces cours d'eau pour l'abreuvement des animaux font du plateau de l'Adamaoua une excellente zone d'élevage des ruminants.

II.1.2. Présentation du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa

Le Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa est situé à 10 km de Ngaoundéré au Sud-Est, sur la route menant à Yaoundé (figure 16 page 58). Il est l'une des plus anciennes structures de recherches du Cameroun, ayant vu le jour sous le nom de Station Zootechnique en 1930, et confié en 1964 à l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire en Pays Tropicaux (IEMVT, France), avant de passer tour à tour sous l'égide de l'Office Nationale de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST), de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST), du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRES), et du Ministère de la Recherche Scientifique et Technique (MINREST). Suite à la restructuration de la recherche agricole au Cameroun, l'Institut de Recherche Agronomique (IRA) et l'Institut de Recherches Zootechniques et Vétérinaire (IRZV) ont été fusionnés en Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) en 1996.

A la suite de la création de l'IRAD le mandat du Centre de Wakwa initialement crée pour des recherches en production animale s'est étendu sur les recherches en productions végétales.

En effet, les premiers travaux ont porté sur la recherche bovine, d'abord centrés sur l'importation de taureaux Brahman et leur croisement avec les femelles Goudali locales pour la production de métisses. Dès 1966, ont commencé les études sur la sélection du zébu Goudali puis son amélioration par insémination artificielle avec des races exotiques (1969). Les principaux domaines d'activité portaient sur les opérations de génétiques, de reproductions, de gestions, de la santé et de la nutrition.

Aujourd'hui, il couvre la Zone des Hautes Savanes Guinéennes (Adamaoua et partie Nord de la province de l'Est), et est chargé de la coordination nationale des recherches sur les bovins, la santé animale et la faune. Il assure également la conduite des recherches en vue de la diversification du potentiel de production agricole de cette zone dans les domaines des cultures annuelles, des systèmes de production et de l'économie rurale. Il compte 4 antennes (Banyo, Mbé, Meiganga et Ndokayo) non encore opérationnelles.

II.1.2.1. Superficie

Le Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa dispose d'une superficie totale de 1881 ha dont 1000 ha de pâturages naturels clôturés, de 60 ha de pâturages artificiels et de quelques ha de cultures expérimentales.

Par ailleurs, les enclos bovins et les bâtiments ont été aménagés respectivement sur 33 ha et 788 ha.

II.1.2.2. Bâtiments

Le centre dispose de bâtiments administratifs, 6 logements pour cadre, 12 logements pour les chercheurs et de 3 logements pour les techniciens.

Le centre possède aussi un laboratoire vétérinaire bien équipé et une bibliothèque.

II.1.2.3. Bâtiments d'élevage

Les bâtiments d'élevage sont composés de :

- ☞ l'aire d'alimentation (étable d'affouragement où les vaches reçoivent en saison sèche du fourrage, du concentré et de l'ensilage ; en saison des pluies du concentré seulement) ;
- ☞ l'atelier de préparation des aliments, salle où des ingrédients divers, comme le son de riz, le maïs, le tourteau de coton, la poudre d'os et le sel de cuisine sont mélangés pour l'alimentation des animaux ;
- ☞ la salle de traite, équipée d'une machine à traire mécanique pour la récolte du lait ;
- ☞ la maternité où les vaches sont transférées à l'approche de la mise bas;
- ☞ le logement des veaux dans des boîtes de 1,5 x 2 m chacun, équipés d'un râtelier, d'une mangeoire et d'un abreuvoir ;
- ☞ la salle de soins où les animaux peuvent être traités (vaccination, injection...) ou mis en quarantaine.
- ☞ Aire de repos

Le centre dispose aussi d'une unité aliment du bétail avec concasseurs et mélangeurs, des hangars pour le foin et trois fosses silo.

II.1.2.4. Personnel

Le CRZ de wakwa est l'un des grands centres de recherches du Cameroun en production animale et végétale. C'est ainsi qu'on y trouve :

- Quatorze chercheurs dont trois maîtres de recherche, et onze attachés de recherche.
- Sept techniciens
- Sept personnels administratifs

- Quinze personnels temporaires dont sept bergers, quatre gardiens, deux chauffeurs, un agent d'entretien, et un manœuvre tondeur.

Les activités du centre sont réparties en deux secteurs :

- ☞ Le secteur végétal est géré par trois ingénieurs agronomes et des techniciens. Ils assurent la production végétale (tubercules, maïs, légumineuses), la gestion de l'environnement, et de la forêt.
- ☞ Le secteur animal est géré par cinq docteurs vétérinaires et des techniciens. Ils assurent la production animale, la santé animale (bovins, et petits ruminants) et la gestion du système de production socio-économique. Néanmoins, les activités sont en nette régression car jusqu'en 1985 le centre gérait un cheptel important pour la recherche et pour la production à savoir :
 - ✓ 795 têtes de bovins (Holstein, métis Holstein, Montbéliardes et métis Montbéliardes) pour des recherches en production laitière ;
 - ✓ 870 têtes de Goudali et 24 têtes de métis Brahman pour des recherches en production de viande.

Aujourd'hui le centre ne dispose que de deux races bovines (Goudali et Namchy) avec un effectif de moins de 300 têtes et une production essentiellement viandeuse.

II.1.3. Gestion technique des animaux du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa

II.1.3.1. Alimentation des vaches

Les animaux adultes ont été entretenus sur des pâturages naturels et sur pâturages artificiels constitués de *Brachiaria ruziziensis* ou de *Sporobolus africanus*. Ils ont par la suite été complétés avec de tourteau de coton, de son de riz, de son de maïs, de poudre d'os, de sel de cuisine et de l'ensilage. L'eau a été donnée dans les abreuvoirs en béton placés dans les parcs ou à l'étable de manière permanente. Les veaux nouveaux nés ont reçu du colostrum à volonté pendant les deux premiers jours. Ensuite, ils ont été séparés de leurs mères et placés dans des loges individuelles où ils ont reçu chacun, 2 à 4 l de lait par jour selon leur poids à la

naissance. Une semaine après la mise bas, le concentré a été introduit progressivement (jusqu'à 2 kg par jour), puis le fourrage a été servi *ad libitum*. L'abreuvement a été fait à volonté.

II.1.3.2. Conduite de la reproduction

Le Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa a pratiqué un élevage expérimental. Les animaux ont été en stabulation libre au niveau de la station.

Les femelles sont mises à la reproduction dès le 15^{ème} mois lorsqu'elles ont environ 50 à 60% de leur poids adulte.

L'insémination artificielle a été identifiée comme mode de reproduction des animaux.

Les inséminations ont été réalisées sur chaleurs naturelles ou induites. Les protocoles d'induction des chaleurs sont les suivants :

☞ Protocole1 : Prostaglandine F2 α

Double injections de 25mg de prostaglandine F2 α par voie musculaire à 11 jours d'intervalle suivi des inséminations systématiques à 72 et 96 heures après arrêt du traitement.

☞ Protocole2 : Implants sous-cutanés (Norgestamet)

* J₀ : Pose de l'implant et injection de 2ml de Norgestamet (3mg de Norgestamet + 5mg de valérate d'Oestradiol)

* J₉: Retrait de l'implant suivi d'une injection de 330 UI de PMSG.

* J₁₁ et J₁₂ : Inséminations artificielles systématiques.

☞ Protocole3 : Spirales vaginales (PRIDND), PMSG et PGF2 α

* J₀: Mise en place des spirales contenant 1,55g de progestérone et 10mg de Benzoate d'Oestradiol.

* J₁₀: Injection de 25 mg de PGF2 α .

* J₁₂: Retrait des spirales et injection de 330 UI de PMSG ;

* J₁₄ et J₁₅ : Inséminations systématiques.

La suspicion de gestation est établie dès le 18^{ème} jour par observation des chaleurs.

La détection de chaleurs est facilitée par la présence dans le troupeau des femelles d'un taureau à pénis dévié transversalement.

Les observations sont biquotidiennes (le matin entre 06h et 06h 30min et le soir entre 18h et 18h30). Le signe principal de chaleurs recherché a été l'acceptation du chevauchement. Accessoirement l'écoulement d'une glaire vulvaire a été aussi observé.

Les femelles venues en chaleur ont été systématiquement inséminées.

Accidentellement, quelques taureaux qui parviennent à se libérer des enclos vont saillir des femelles en chaleurs.

Le diagnostic de gestation est réalisé à partir du 45^{ème} jour par palpation transrectale. Les femelles confirmées gestantes ont été rigoureusement suivies sur le plan alimentaire et sanitaire.

Le tarissement a été réalisé à partir du 7^{ème} mois de gestation.

Deux semaines avant la mise bas, les femelles ont été conduites en maternité pour vêlage.

Le vêlage a lieu dans un box de vêlage isolé, calme et bien nettoyé à l'avance.

Les nouveaux nés sont restés avec leur mère un à deux jours avant d'être isolés dans des box à veaux. Les veaux ont été nourris d'un seau de lait deux à trois fois par jour, du fourrage ensilé et de concentré. Ils ont été sevrés à trois mois d'âge.

Les mâles ont été vendus et les femelles ont été gardées et élevées dans la station.

Quant à la production laitière, elle a été estimée par traite mécanique deux fois par jour le matin et le soir.

II.1.3.3. Programme de prophylaxie.

Le programme de prophylaxie utilisé a consisté à lutter contre les tiques, les maladies transmissibles par les tiques, la trypanosomiase, les endoparasites et la pratique des vaccinations contre les maladies telles que la Péripleurite contagieuse bovine, la pasteurellose, le charbon bactérien. Les soins de santé

ont été plus orientés vers les maladies cutanées telles que la dermatophilose bovine. La tuberculose étant endémique dans la région, la méthode « test et abattage » a été adoptée.

III. Matériel

III.1. Registres

Les données ont été recueillies à partir des registres du centre.

Dans ces registres, tous les animaux y sont répertoriés ainsi que toutes les informations relatives à la gestion de la santé, de la reproduction et de la production laitière

III.2. Matériel Animal

Des registres, nous avons constitué un échantillonnage de 305 vaches suivies dans leur carrière de 1980 à 1990. Les races utilisées sont : la Goudali, la Holstein, la Charolaise, la métisse Holstein, la métisse Montbéliarde.



Figure 17 : Vache Holstein au pâturage
Photo : BADAÏ E. 2008



Figure 18 : Vache Charolaise à l'étable
Photo : BADAÏ E. 2008



Figure 19 : Taureau Goudali dans un enclos
Photo : BADAÏ E. 2008

Figure 20 : Vaches Montbéliarde au pâturage
Photo : BADAÏ E. 2008

III.2.1. Répartitions des animaux

Le tableau X répartit les animaux en fonction des races pour l'évaluation de leurs performances zootechniques.

Tableau X : Répartition des vaches en fonction des races.

Races	Effectifs vaches
Holstein	23
Montbéliarde x Goudali	68
Holstein x Goudali	48
Goudali	158
Charolaise	8
Total	305

IV. Méthodes

La méthodologie de cette étude a consisté d'une part à la collecte des données sur les performances et paramètres de reproductions ainsi que les performances de production de lait, et d'autre part à l'analyse de ces données.

IV.1. Données collectées.

IV.1.1. Données relatives aux performances et paramètres de reproductions.

Chaque animal de l'échantillonnage est suivi depuis sa naissance et toutes les informations ont été enregistrées dans un registre. Ainsi nous avons constitué des fiches qui nous ont permis de collecter les données sur :

- l'identification de la vache ;
- la date de naissance ;
- la date des IA ou saillies ;
- le nombre d'IA ou saillies par animal ;

- les IA ou saillies fécondantes ;
- les IA ou saillie non fécondantes ;
- la date du premier vêlage ;
- la date de naissance des produits ;
- les sexes des produits ;
- les mortalités ;
- les morts nés ;
- les avortements ;

L'analyse de ces données nous ont permis de déterminer les performances de reproduction (durée de gestation, âge 1^e mise bas, intervalle vêlage-IA fécondante, intervalle vêlage – vêlage) ainsi que les paramètres de reproduction (taux d'avortement, de mortalité des veaux, de mortinatalité, sex-ratio, gémellité)

IV.1.2. Données sur la production de lait

Les données sur la production de lait inscrites dans les registres étaient spécifiques à la race Holstein, aux métisses Holstein, et aux métisses Montbéliarde. Pour chaque vache, le numéro d'identification, la date de naissance, le numéro de la mise bas, la date de vêlage, le numéro de lactation, la quantité de lait produit par jour et par lactation, et la durée de lactation ont été enregistrés.

IV.2. Méthode d'analyse

La méthode d'analyse adoptée dans cette étude est essentiellement une analyse descriptive. Les données recueillies dans les registres de suivi des animaux du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa des années 1980 à 1990 ont été saisies sur le support informatique EXCEL avant d'être analysées.

L'analyse statistique des résultats est faite à base du logiciel Epi-info version 3.4.3 et soumise aux tests d'indépendance utilisant le Khi^2 et l'ANOVA. Le seuil de significativité choisi est fixé à 5%. L'effet obtenu est :

- ✓ Significatif si $P < 0,05$ et

✓ non significatif si $P > 0,05$.

Cette méthodologie nous a permis d'aboutir aux résultats.

CHAPITRE II : RESULTAS

Dans ce chapitre nous aborderons d'une part les résultats des performances et paramètres de reproduction, et d'autre part les résultats des performances de production de lait.

I. Performances et paramètres de reproduction

I.1. Performances de reproduction

Les performances de reproduction présentées dans cette étude sont essentiellement :

- ☞ la durée de gestation ;
- ☞ l'âge à la première mise bas ;
- ☞ l'intervalle vêlage-IA fécondante ;
- ☞ l'intervalle vêlage-vêlage.

I.1.1. Durée de gestation

Le tableau XI montre la durée de gestation moyenne entre les races. Elle est de :

- ☞ $276,8 \pm 23,6$ jours chez les Holstein ($n = 11$) ;
- ☞ $277,1 \pm 11,4$ jours chez les métisses Holstein ($n = 38$) ;
- ☞ $285,3 \pm 9,8$ jours chez les métisses Montbéliarde ($n = 53$).

Tableau XI : Durée de gestation en fonction des races

Races	Effectifs vaches	Durée de Gestation (jours)
Holstein	11	$276,8 \pm 23,6$
Métisse Holstein	38	$277,1 \pm 11,4$
Métisse Montbéliarde	53	$285,3 \pm 9,8$

Total	102	-
--------------	------------	----------

(Différence significative, $P < 0,05$)

La durée de gestation varie significativement en fonction de la race ($P < 0,05$).

I.1.2. Age 1^e mise bas

L'âge moyen à la première mise bas dans un effectif de 33 est de :

- ☞ 936,6 ± 122,4 jours chez les Holstein (n = 6)
- ☞ 1020 ± 312,7 jours chez les métisses Holstein (n = 10)
- ☞ 1271,3 ± 291,7 chez les métisses Montbéliarde (n = 17)

Ces résultats sont présentés dans le tableau XII.

Tableau XII : Age à la 1^e mise bas en fonction des races

Races	Effectifs vaches	Age 1 ^e mise bas (jours)
Holstein	6	936,5 ± 122,4
Métisse Holstein	10	1020 ± 312,7
Métisse Montbéliarde	17	1271,3 ± 291,7
Total	33	-

(Différence non significative, $P > 0,05$)

L'âge à la première mise bas en fonction des races est non significatif ($P > 0,05$).

I.1.3. Intervalle vêlage-Insémination Artificielle Fécondante

Le tableau XIII montre les intervalles de vêlage – IA fécondante des 104 vaches laitières reparties en fonction des races. Ainsi il est de :

- ☞ 160,2 ± 19 jours chez la Holstein ;
- ☞ 169,4 ± 28 jours chez les métisses Holstein ;
- ☞ 166,6 ± 15 jours chez les métisses Montbéliarde.

Tableau XIII : Intervalle vêlage IA fécondante en fonction des races

Races	Effectifs	V-IF(jours)
Holstein	11	160,2 ± 19
Métisse Holstein	38	169,4 ± 28
Métisse Montbéliarde	53	166,6 ± 15

Total	102	-
--------------	-----	---

(Différence significative, $P < 0,05$)

L'intervalle vêlage-IA fécondante varie significativement entre les races.
($P < 0,05$)

I.1.4. Intervalle vêlage-vêlage.

Le tableau XIV présente l'intervalle vêlage – vêlage de 104 vaches en fonction des races.

Ainsi 104 vaches nous ont permis d'avoir un intervalle vêlage - vêlage moyen de :

- ☞ 405 ± 143 Jours chez les Holstein (n = 11);
- ☞ 470,9 ± 160,3 jours chez les métisses Holstein (n = 38);
- ☞ 458 ± 154 jours chez les métisses Montbéliarde (n = 53).

Tableau XIV : Intervalle vêlage – vêlage en fonction des races.

Races	Effectifs vaches	Vêlage – Vêlage (jours)
Holstein	11	405 ± 143
Métisse Holstein	38	470,9±160
Métisse Montbéliarde	53	458 ± 154
Total	102	-

(Différence significative, $P > 0,05$)

L'intervalle vêlage - vêlage en fonction des races n'est pas significatif ($P > 0,05$).

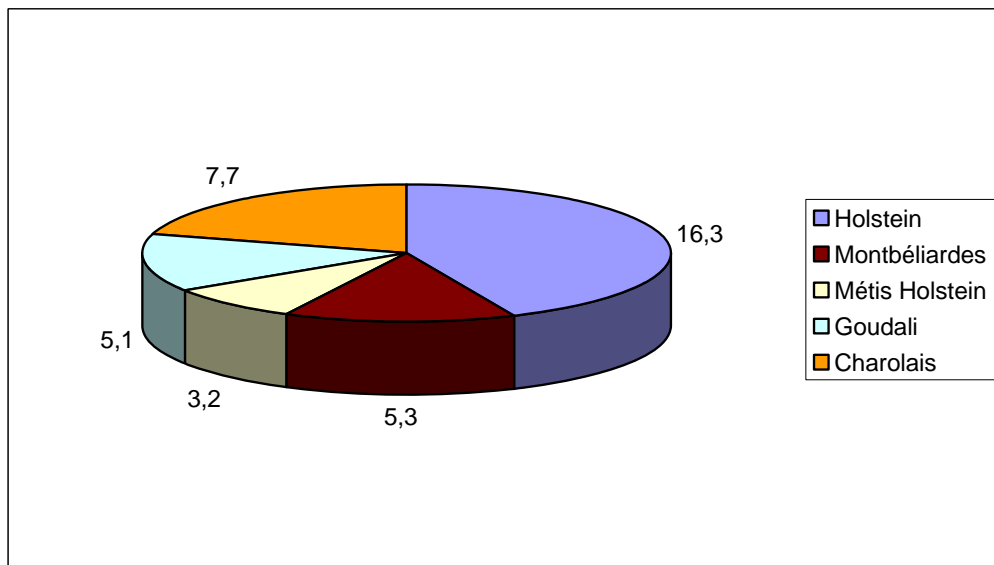
I.2. Paramètres de reproduction

Les paramètres de reproduction étudiés dans ce travail sont : le taux d'avortement, la mortalité, la mortinatalité, le sex-ratio et la gémellité.

I.2.1. Taux d'avortement

Le taux d'avortement sur 260 gestations enregistrées a été de 11,9% (31 avortements). Le taux le plus élevé est noté chez la Holstein avec 16,3%. La métisse Montbéliarde, la métisse Holstein, la Goudali et la Charolaise ont un taux

d'avortement respectivement de 5,3% ; 3,2%, 5,1% ; 7,7%. Le taux d'avortement entre race est représenté par la figure 21. Il varie significativement entre les races ($P < 0,05$).

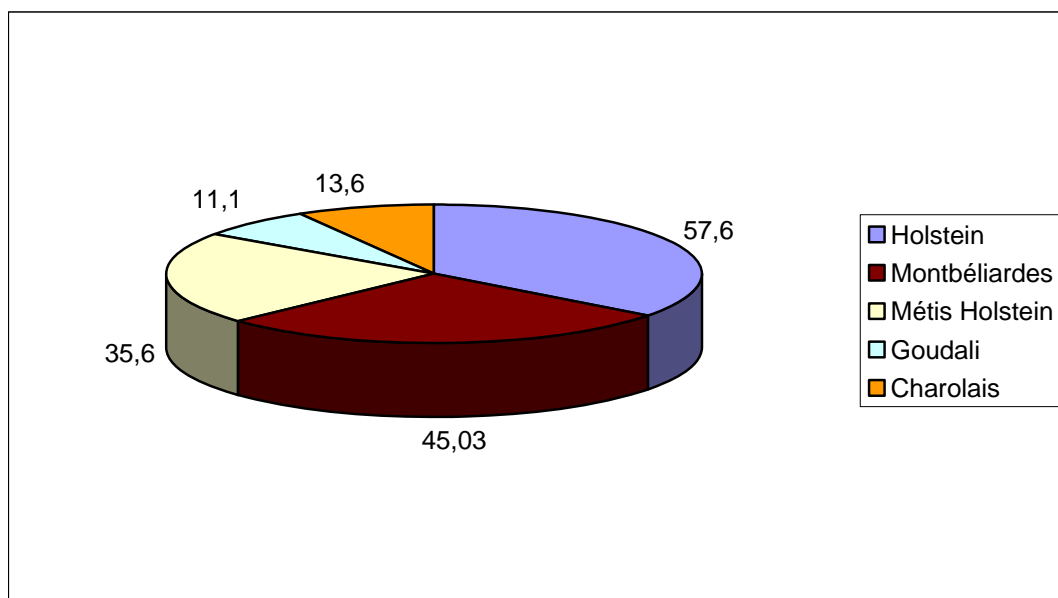


(Différence significative, $P < 0,05$)

Figure 21 : Taux d'avortement en fonction des races.

I.2.2. Mortalité des veaux

La figure 22 représente le taux de mortalité des veaux en fonction des races. Ce taux varie de 11,1% chez la Goudali à 57,6% chez la Holstein. La différence des taux de mortalité entre les races est non significative, $P > 0,05$.



(Différence non significative, $P > 0,05$)

Figure 22 : Taux de mortalité des veaux en fonction des races

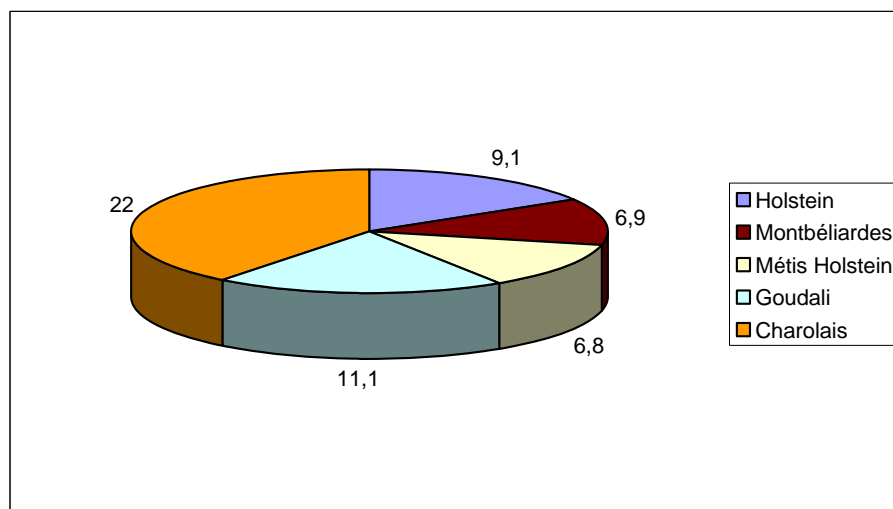
1.2.3. MORTINATALITÉ

La répartition des morts nés en fonction des races est représentée par la figure 23.

Ainsi la mortinatalité est de :

- ☞ 22% chez la race Charolaise ;
- ☞ 11,1% chez la Goudali ;
- ☞ 9,1% chez la Holstein ;
- ☞ 6,9% chez la métisse Montbéliarde ;
- ☞ 6,8% chez la métisse Holstein.

La variation de la mortinatalité en fonction des races n'est pas significative ($p > 0,05$).



(Différence non significative, $P > 0,05$)

Figure 23 : Répartition de la Mortinatalité en fonction des races

1.2.4. Sex-ratio.

Le tableau XV présente la répartition du sexe à la naissance des animaux selon les races.

Le pourcentage du sexe mâle varie de 36,4% chez la race Charolaise à 55,7% chez la métisse Montbéliarde. Chez les femelles ces pourcentages varient de

44,3% chez la métisse Montbéliarde à 63,6% chez la Charolaise. La différence de sexe n'est pas significative entre les races ($p>0,05$).

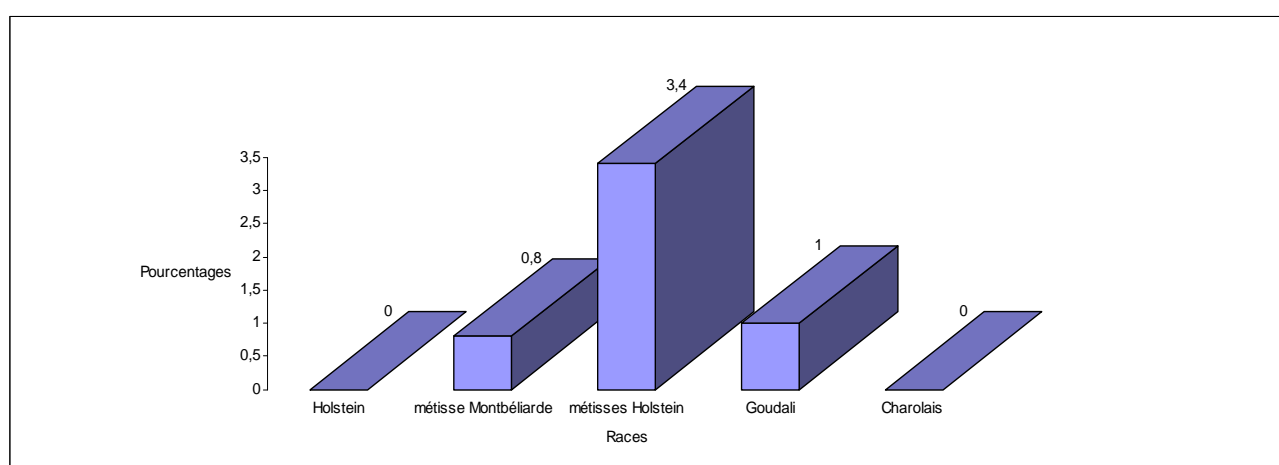
Tableau XV : Répartition des sexes par race

Races	Effectifs De vaches	Nombre de Naissances	Sexe Male		Sexe Femelle	
			nombre	%	Nombre	%
Holstein	23	33	18	54,5	15	45,5
Métisses Montbéliarde	68	131	73	55,7	58	44,3
Métisses Holstein	48	59	29	49,2	30	50,8
Goudali	158	198	95	48,0	103	52,0
Charolaise	8	22	8	36,4	14	63,6
Total	305	443	223	-	220	-

(Différence non significative, $P>0,05$)

I.2.5. Gémellité.

L'échantillonnage a permis d'enregistrer 5 naissances gémellaires sur les 443 naissances. Aucune naissance gémellaire n'a été enregistrée chez les Holstein et les Charolais. Par contre 2 naissances gémellaires (3,4%) ont été enregistrées chez les métisses Holstein (figure 24). La gémellité entre les races est significative ($P < 0,05$).



(Différence significative, $P < 0,05$)

Figure 24 : Répartition des naissances gémellaires en fonction des races

II. Performances de production laitière

La production laitière des vaches Holstein, des métisses Holstein et des métisses Montbéliarde a été abordée dans ce chapitre. Ainsi, les quantités de lait produites par numéro de lactation des vaches ont été présentées sous forme de tableaux et l'évolution de la quantité moyenne de lait produite par jour et par lactation a été présentée sous forme de figure.

II.1. Quantité de lait produite par les vaches Holstein

La production moyenne journalière sur 6 lactations des 23 vaches Holstein en stabulation au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun est de $9,9 \pm 1,9$ litres sur une durée de 239,9 jours (Tableau XVI). Les variations de la quantité de lait produite entre les numéros de lactations et entre les vaches

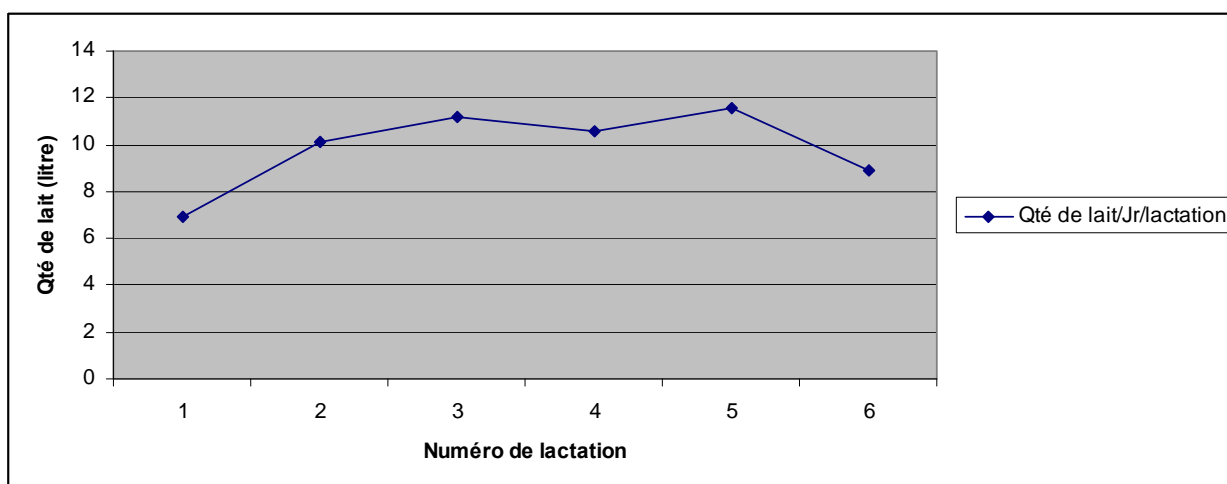
Numéro de lactation	Durée Moyenne (jrs) de lactation	Quantité Moyenne (litre)/lactation	Qté de lait /jour/lactation
---------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------

Holstein ne sont pas significatives ($P > 0,05$).

1	186,5	1126,9	$6,9 \pm 1,3$
2	296,5	2902,9	$10,1 \pm 1,5$
3	292,5	3274,6	$11,2 \pm 2,1$
4	222,5	2422,9	$10,6 \pm 2,2$
5	229,8	2479,0	$11,6 \pm 2,1$
6	212	1586,1	$8,9 \pm 1,1$
Total	239,9	2298,7	$9,9 \pm 1,9$

Tableau XVI : Quantité totale de lait produite par lactation chez les Holstein

La courbe de production laitière (figure 25) montre une évolution de la production/jour/lactation. Le pic de production est obtenu à la 5^e lactation avec une moyenne de $11,6 \pm 2,1$ litres par jour. Néanmoins, cette variation n'est pas significative ($P > 0,05$)



(Différence non significative, $P > 0,05$)

Figure 25: Évolution de la quantité moyenne de lait produite par jour et par lactation chez les Holstein

II.2. Quantité de lait produite par les vaches métisses Holstein

La production journalière moyenne des 48 vaches métisses Holstein du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun est de $5,3 \pm 1,2$ litres, sur une durée de 276,9 jours. La quantité de lait produite ne varie pas entre les numéros de lactations et entre les vaches ($P > 0,05$). Le tableau XVII présente les quantités moyennes de lait sur 10 lactations chez les métisses Holstein.

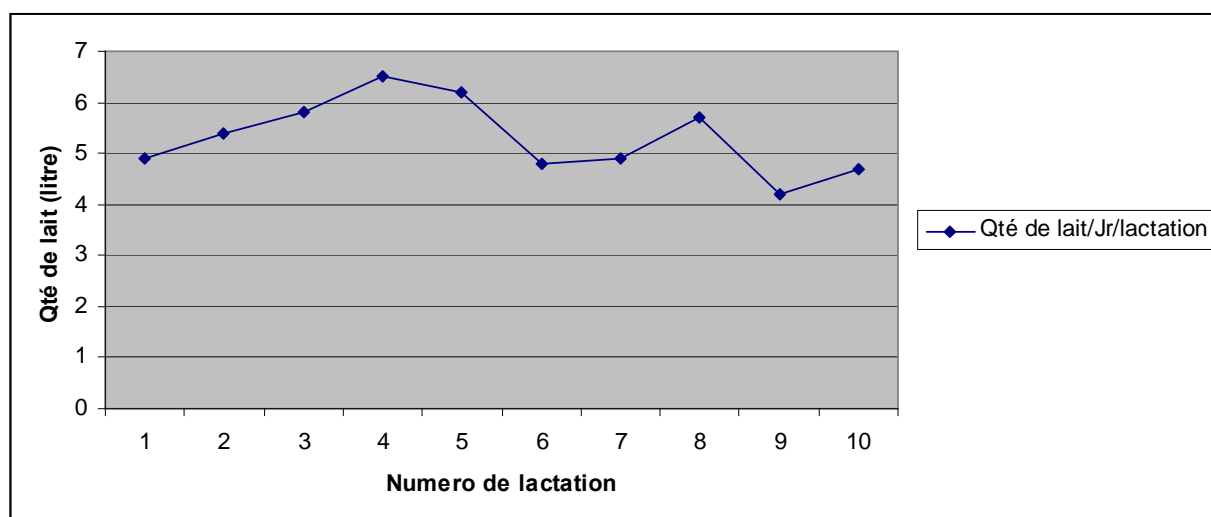
L'évolution de la quantité de lait produite (10 lactations) par les métisses Holstein est représentée par la figure 26. La quantité moyenne de lait produite par jour varie de $4,9 \pm 1,0$ litres à la première lactation à $4,7 \pm 1,3$ litres à la dernière lactation. Le pic de cette production est obtenu à la 4^e lactation pour une moyenne de $6,5 \pm 1,1$ litres par jour.

Cette différence est non significative ($P>0,05$).

Tableau XVII : Quantité totale de lait produite par lactation chez les métisses Holstein

Numéro de lactation	Durée Moyenne (jours)	Quantité Moyenne (litre)	Qté de lait /jour/lactation
1	206,7	1409,9	4,9 ± 1,0
2	235	1377	5,4 ± 0,8
3	285,4	1805,7	5,8 ± 1,2
4	300,8	1956,3	6,5 ± 1,1
5	294,9	1874,2	6,2 ± 1,1
6	292,2	1387,4	4,8 ± 1,6
7	297,2	1462,7	4,9 ± 0,9
8	262,6	1491,7	5,7 ± 1,2
9	323	1364,9	4,2 ± 1,3
10	272	1280,2	4,7 ± 1,3
Total	276,9	1541	5,3 ± 1,2

(Différence non significative, $P>0,05$)



(Différence non significative, $P>0,05$)

Figure26 : Évolution de la quantité moyenne de lait produite par jour et par lactation chez les métisses Holstein

II.3. Quantité de lait produite par les vaches métisses Montbéliarde

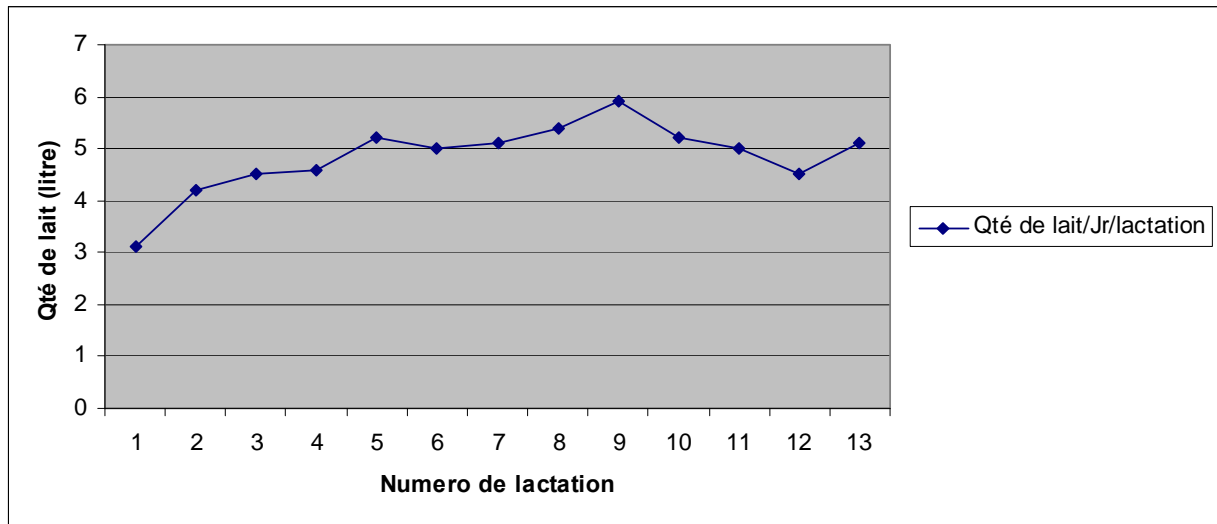
La production moyenne journalière obtenue chez les 34 vaches métisses Montbéliarde sur 13 lactations est de $4,8 \pm 1,0$ litres par jour et par lactation, pour une durée de 253,1 jours. La quantité de lait produite ne varie pas entre les vaches ($P>0,05$). Elle ne varie pas non plus entre les numéros de lactations ($P>0,05$). Le Tableau XVIII présente la quantité de lait produite par les métisses Montbéliarde.

Tableau XVIII : Quantité de lait total produite par lactation chez les métisses Montbéliarde

Numéro de lactation	Durée Moyenne (jours)	Quantité Moyenne (litre)	Qté de lait /jour/lactation
1	235,7	786,4	$3,1 \pm 1,1$
2	191,7	846,3	$4,2 \pm 1,4$
3	264,9	1221,9	$4,5 \pm 1,2$
4	261,9	1263,6	$4,6 \pm 0,9$
5	294,1	1552,9	$5,2 \pm 0,8$
6	266	1330,7	$5,0 \pm 0,8$
7	236,1	1196,7	$5,1 \pm 0,7$
8	191,3	1025,7	$5,4 \pm 1,0$
9	178,2	1099,8	$5,9 \pm 1,2$
10	152,5	787,8	$5,2 \pm 1,1$
11	344,5	1711,6	$5,0 \pm 0,9$
12	348	1566,3	$4,5 \pm 1,2$
13	326	1676,6	$5,1 \pm 1,3$
Total	253,1	1235,9	$4,8 \pm 1,0$

(Différence non significative, $P>0,05$)

La moyenne de la production de lait par jour à la première lactation est de $3,1 \pm 1,1$ litres. Le pic de lactation est obtenu à la 9^e lactation ($5,9 \pm 1,2$ litres par jour). Néanmoins, cette variation de production par jour et par lactation est non significative ($P > 0,05$). L'évolution de la production en fonction du numéro de lactation chez les métisses Montbéliarde est représentée par la figure 27.



(Différence non significative, $P > 0,05$)

Figure 27 : Évolution de la quantité moyenne de lait produite par jour et par lactation chez les métisses Montbéliarde

II.4. Différentes productions en fonction des races

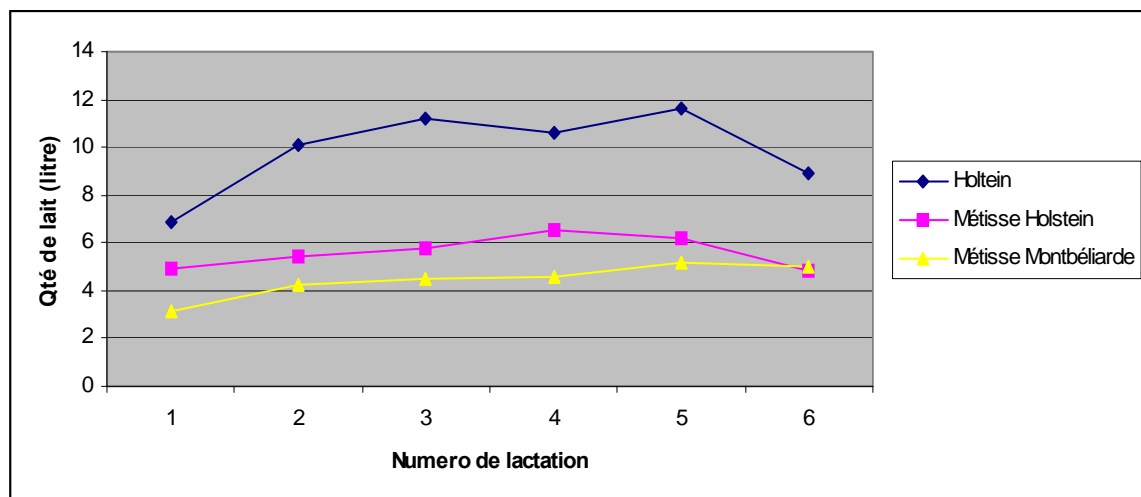
Le tableau XIX présente les quantités moyennes de lait produites par les trois races en fonction des numéros de lactations.

Tableau XIX : Quantité moyenne de lait produite par race d'animaux en fonction du numéro de lactation chez les différentes races par jour /lactation.

Races	Holstein	Métisse Holstein	Métisse Montbéliarde
Numéro de lactation			
1	6,9 ± 1,3	4,9 ± 1,0	3,1 ± 1,1
2	10,1 ± 1,5	5,4 ± 0,8	4,2 ± 1,4
3	11,2 ± 2,1	5,8 ± 1,2	4,5 ± 1,2
4	10,6 ± 2,2	6,5 ± 1,1	4,6 ± 0,9
5	11,6 ± 2,1	6,2 ± 1,1	5,2 ± 0,8
6	8,9 ± 1,1	4,8 ± 1,6	5,0 ± 0,8
Total	9,9 ± 1,1	5,6 ± 1,3	4,4 ± 1,5

(Différence significative, $P < 0,05$)

La quantité moyenne de lait produite varie significativement entre les races ($P < 0,05$) et entre les numéros de lactations ($P < 0,05$). La meilleure laitière étant la Holstein. La figure 28 présente l'évolution de la production de lait par lactation des différentes races.



(Différence significative, $P < 0,05$)

Figure28 : Quantité de lait produite par race en fonction des numéros de lactations

CHAPITRE III : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

I. DISCUSSION

I.1 Performances de reproduction

I.1.1. Durée de gestation

La durée de gestation moyenne observée des vaches des différentes races est de:

- ☞ $276.8 \pm 23,6$ jours chez les Holstein (n = 11) ;
- ☞ $277.1 \pm 11,4$ jours chez les métisses Holstein (n = 38) ;
- ☞ $285.3 \pm 9,8$ jours chez les métisses Montbéliarde (n = 53).

De ces résultats, nous observons que la durée de gestation varie en fonction des races ($P < 0,05$)

Ces résultats corroborent ceux cités par **KAMGA-WALADJO (2003)** chez les Holstein ($275 \pm 15j$) et ceux observés chez les Montbéliarde ($276 \pm 17j$) par **DIOUF (1995)**. En effet, cette variation de la durée de gestation entre les races étudiées, peut être dû à la spécialité de la race, au mode d'élevage, au type de la portée (simple, gémellaire, triplet), au numéro de vêlage.

I.1.2. Age 1^e mise bas

Les résultats de l'âge à la 1^{ère} mise bas observés dans cette étude sont:

- ☞ $936,6 \pm 122,4$ jours chez les Holstein (n = 6) ;
- ☞ $1020 \pm 312,7$ jours chez les Métisses Holstein (n = 10) ;
- ☞ $1271,3 \pm 291,7$ jours chez les métisses Montbéliarde (n = 17) ;

De ces observations, il en résulte que l'âge à la première mise bas ne varie pas en fonction de la race ($P > 0,05$)

KEITA (2005) a observé des valeurs de l'âge à la première mise bas de $1204,4 \pm 343,5$ jours chez les croisées Montbéliarde et $1230 \pm 313,3$ chez les croisées Holstein. Nos observations sont inférieures chez les croisées Holstein mais supérieures chez les croisées Montbéliarde. Chez la race Holstein, l'âge à la première mise bas est inférieur aux deux autres races (métisse Holstein, métisse

Montbéliarde) mais il est plus proche des observations de **SANYANG et DIACK (2005)**.

Par ailleurs, les observations de **MBAYE et NDIAYE (1993)** sont inférieures aux nôtres.

Selon **AMOU'OUBIDJA (2005)**, la stabulation et l'alimentation sont les piliers qui conditionnent la maîtrise de la reproduction chez la vache. Ainsi, La variation de l'âge à la première mise bas peut être due au mode de conduite de l'élevage. En effet, les vaches sont mises à la reproduction lorsqu'elles atteignent 50-60% de leurs poids adultes.

Ainsi l'adaptabilité des races exotiques à leur environnement conditionne la mise à la reproduction des animaux.

I.1.3. Intervalle vêlage - insémination artificielle fécondante

Les résultats des observations des intervalles vêlage – insémination artificielle fécondante de 104 vaches laitières ont été de :

- ☞ $160,2 \pm 19$ jours chez la Holstein ;
- ☞ $169,4 \pm 28$ jours chez les métisses Holstein,
- ☞ $166,6 \pm 15$ jours chez les métisses Montbéliarde.

De ces résultats nous observons une influence de la race sur l'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante ($P < 0,05$). **KAMGA-WALADJO (2003)** au cours d'une étude chez les N'dama a observé une valeur de 136,94 jours. Ces valeurs sont inférieures aux nôtres+ que nous avons observées. Ceci s'explique par l'effet de la race, le mode d'élevage, la gestion de la reproduction, du post-partum mais en particulier l'alimentation car le niveau alimentaire conditionne la cyclicité (**GONGNET, 1998**). Par conséquent, les carences nutritionnelles s'accompagnent d'une absence d'oestrus et d'un faible taux de fécondation (**NADIA, 2001**)

I.1.4. Intervalle vêlage - vêlage.

Les intervalles vêlage – vêlage, en fonction des races, trouvés dans cette étude sont les suivants :

- ☞ 405 ± 143 Jours chez les Holstein (n = 11);
- ☞ 470,9 ± 160,3 jours chez les Métisses Holstein (n = 38);
- ☞ 458 ± 154 jours chez les Montbéliarde (n = 53).

De ces résultats, nous observons que la race n'a aucune influence sur l'intervalle vêlage-vêlage ($P > 0,05$). Ces résultats sont semblables aux observations de **KAMGA-WALADJO (2003)** sur des croisés, produit de l'IA en République de Guinée mais ils sont inférieurs à ceux observés par **KEITA (2005)** sur les croisées au Sénégal. Par contre **LETENNEUR (1978)** a observé des intervalles inférieurs aux nôtres.

SAWADOGO et al. (1998) pensent que si entre deux saisons, la femelle n'a pas suffisamment de nourriture pour faire les réserves et atteindre le poids requis, il n'y aura pas une reprise de l'activité sexuelle. En effet, une mauvaise alimentation ainsi que le non respect d'une période de tarissement des vaches retardent l'apparition des chaleurs. Le rallongement des intervalles vêlage-vêlage peut également avoir pour cause les avortements. De telles vaches sont alors remises tardivement à la reproduction. L'année de vêlage, la saison de vêlage et le rang de lactation influencent l'intervalle entre les vêlages (**ALKOIRET et GBANGBOCHE, 2005**).

I.2. Paramètres de reproduction

I.2.1. Taux d'avortement

Le taux d'avortement observé dans le troupeau est de 11,9%. Il a été plus élevé chez les Holstein (16,3%). Les métisse Montbéliarde, métisse Holstein, Goudali et Charolais ont respectivement 5,3% ; 3,2% ; 5,1% ; 7,7%. Ces observations montrent que la race influence significativement sur le taux d'avortement ($p < 0,05$). Certains auteurs, notamment **KAMGA-WALADJO et al. (2005)** ainsi que **MUMPOREZE (2007)** ont observé un taux supérieur par rapport au nôtre.

Cependant, les différents taux enregistrés dans notre étude sont supérieurs au taux acceptable en élevage laitier (10%). Les causes probables des avortements dans ces troupeaux sont nombreuses. Il peut s'agir des maladies infectieuses (bactériennes ou virales), des maladies parasitaires ou des mycosiques. Les causes non infectieuses telles que les médicaments (exemples de PGF2 α et l'oestrogène pendant les gestations qui sont abortifs) les facteurs mécaniques (froid brusque, choc etc.) les facteurs génétiques (mutations) ainsi que les facteurs nutritionnels peuvent également provoqués ces avortements.

Malgré le mode d'élevage des animaux confinés en stabulation libre dont le pâturage et l'abreuvement sont contrôlés, le taux d'avortement reste très élevé chez les vaches du CRZ de Wakwa.

I.2.2. Mortalité des veaux

Le taux de mortalité observé chez les veaux du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa est de: 11,1% chez les Goudali, 13,6 chez les Charolais, 35,6 chez les métisses Holstein, 45,03 chez les métisses Montbéliarde et 57,6% chez les Holstein.

De ces résultats, nous observons que la race n'a pas une influence sur le taux de mortalité des veaux ($P > 0,05$).

TAMBOURA, (1997) au cours d'une étude au Mali, a enregistré un taux de mortalité moyen chez les veaux de 8,69%. **AHMADOU et al. (2002)** lors d'une étude (Février-Août 2002) sur un troupeau laitier (1625 vaches) périurbain de la province de Lusaka en Zambie a observé un taux de mortalité de 4,4% chez les veaux. Tous ces taux observés sont inférieurs aux nôtres.

Les taux de mortalité élevés chez les veaux des races exotiques par rapport au taux observé chez les veaux Goudali peut s'expliquer par la sensibilité des races exotiques aux maladies parasitaires (tiques, trypanosomiasés), bactériennes (*Escherichia coli*), virales de l'Afrique. La fragilité des veaux vis-à-vis des conditions environnementales n'est pas également à négliger. Les veaux Goudali résistent mieux aux conditions environnementales de leur milieu.

I.2.3. Mortinatalité

La répartition des morts nés dans cette étude en fonction des races est la suivante :

- ☞ 22% chez la race Charolaise ;
- ☞ 11,1% chez la Goudali ;
- ☞ 9,1%.chez la Holstein ;
- ☞ 6,9% chez la métisse Montbéliarde ;
- ☞ 6,8% chez la métisse Holstein.

Les mortinatalités observées ne sont pas influencées par la race des animaux ($P>0,05$).

Selon **SOW (1997)**, les vaches sélectionnées doivent, pour extérioriser de meilleures performances, subir un flushing d'un mois avant la mise en reproduction et après l'insémination. Cette précaution réduit le risque de mortalité embryonnaire. Ce taux élevé de mortinatalité peut être lié :

- au mode de conduite du troupeau ;
- aux pathologies abortives ;
- aux pathologies obstétricales.

I.2.4. Sex-ratio.

La répartition des sexes mâles et femelles des animaux à la naissance des races étudiées sont :

- ☞ 54,5% mâles et 45,5% femelles chez la Holstein
- ☞ 49,2% mâles et 50,8 % femelles chez la métisse Holstein
- ☞ 55,7% mâles et 44,3% femelles chez la métisse Montbéliarde ;
- ☞ 36,4% mâles et 63,3% femelles chez la race Charolaise ;
- ☞ 48,0 mâles et 52,0% femelles chez la Goudali.

Nous observons de ces résultats que la race n'influence pas sur le sexe des animaux ($P>0,05$). **KAMGA-WALADJO et al. (2006)** ont observé des résultats contraires chez les N'dama en République de Guinée.

Néanmoins, nos observations corroborent celles de **CHARRAY et al. (1977)**.

I.2.5. Gémellité.

L'échantillonnage a permis d'enregistrer 5 naissances gémellaires sur les 443 naissances. Aucune naissance gémellaire n'a été enregistrée chez les Holstein et les Charolais. Par contre, 2 naissances gémellaires (3,4%) ont été enregistrées chez les métisses Holstein. La gémellité entre les races est significative ($P < 0,05$). De ces résultats, nous observons que la race influence significativement les naissances gémellaires chez les bovins.

AHMADOU et al. (2002), lors d'une étude sur un troupeau laitier périurbain dans la province de Lusaka en Zambie, ont observé une prévalence de gémellité de 1,4%.

L'utilisation de la PMSG dans les protocoles d'induction de chaleurs est souvent associée à la gémellité dans le troupeau car, son action est dose dépendante. En effet, elle induit l'ovulation (400-500 UI) et/ou la superovulation (2000 UI).

I.3. Performances de production laitière

I.3.1. Quantité de lait produite par les vaches Holstein

La production moyenne journalière obtenue sur 6 lactations des vaches Holstein (23) du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun est de $9,9 \pm 1,9$ litres sur une durée de 239,9 jours. Le pic de production par jour est obtenu à la 5^e lactation avec une moyenne de $11,6 \pm 2,1$ litres par jour. La production moyenne journalière de lait est de $6,9 \pm 1,3$ litres à la première lactation et de $8,9 \pm 1,1$ litres à la 6^{ème} lactation. Les variations de la quantité de lait produite entre les numéros de lactations et entre les vaches Holstein ne sont pas significatives. ($P > 0,05$)

Les observations de **MOUDI (2004)** au Sénégal sont supérieures aux nôtres (20 litres de lait par jour). En effet, **MOUDI (2004)** dans son étude, a évalué la production laitière dans les élevages laitiers privés où la notion de rentabilité est connue. Par contre, le Centre de Recherches de Wakwa dont la vocation est la Recherche pour le transfert de technologies ne remplis pas sa mission dans la

mesure où la laitière mondialement reconnue ne produit que $9,9 \pm 1,9$ litres de lait par jour.

I.3.2. Quantité de lait produite par les vaches métisses Holstein

La production journalière moyenne des vaches métisses Holstein x Goudali (48) du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa au Cameroun est de $5,3 \pm 1,2$ litres par lactation, sur une durée de 289,9 jours. La production journalière varie de $4,9 \pm 1,0$ litres à la première lactation. Le pic de la production est atteint à la 5^e lactation pour une moyenne de $6,5 \pm 1,1$ litres par jour et la production s'arrête à la 10^{ème} lactation avec une quantité de $4,7 \pm 1,3$ litres de lait. La quantité de lait produite varie de manière non significative entre les numéros de lactations et entre les vaches ($P > 0,05$). Certains auteurs comme **KEITA (2005)** ont observé des résultats supérieurs aux nôtres.

Cette faible quantité de lait produite par jour peut s'expliquer soit par une alimentation insuffisante, soit par la présence des pathologies qui influencent la production laitière précisément les maladies parasitaires, bactériennes et surtout de reproductions. Les écarts de variations de productions entre les lactations étant faibles mais progressifs jusqu'au pic de lactation avant la régression. Ceci nous permet de dire que l'évolution de la lactation est normale dans le temps.

I.3.3. Quantité de lait produite par les vaches métisses Montbéliarde

Chez les Métisses montbéliarde (34) la production moyenne journalière obtenue sur 13 lactations est de $4,8 \pm 1,0$ litres par jours et par lactation, pour une durée de 253,1 jours. La production moyenne de lait par jour à la première lactation est de $3,3 \pm 1,1$ litres alors que le pic de lactation est obtenu à la 9^e lactation pour une moyenne de $5,9 \pm 1,2$ litres par jour. La quantité de lait produite varie significativement entre les vaches ($P < 0,05$) mais de manière non significative entre les numéros de lactations.

DIOP (1995), KEITA (2005) et DIALLO (2005) ont observé des valeurs de productions supérieures au notre respectivement au Cameroun et au Sénégal.

LETENNEUR, (1978) a observé des résultats très semblables quant à l'évolution de la production par rang de lactation

I.3.4. Comparaison de la production entre les différentes races.

La production journalière moyenne de lait des vaches en fonction des différentes races est de : $9,9 \pm 1,9$ litres chez les Holstein, $5,3 \pm 1,2$ litres chez les métisses Holstein et $4,8 \pm 1,0$ litres chez les métisses Montbéliarde. Les différences observées sont significatives ($P < 0,05$) entre les races et entre les numéros de lactation.

La quantité moyenne de lait produite chez les Holstein est supérieure aux quantités produites par les races métisse Holstein et métisse Montbéliarde.

La race locale (Goudali) a une production journalière de 2,7 litres de lait (**DIOP, 1995**). La production de lait chez les Goudali comparée aux différentes productions des races étudiées montre une nette amélioration dans la quantité de lait produite. Malgré les conditions hostiles de l'environnement tropical les races exotiques et les croisées produisent mieux le lait que les races locales de l'Afrique. Ceci s'explique, pour les croisées, par le fait qu'elles sont issues des croisements entre des races hautement laitières et des races locales très adaptées au milieu.

La race Holstein malgré les difficultés d'adaptation, a démontré encore sa supériorité en ce qui concerne la production laitière bovine bien qu'elle reste encore faible au CRZ de Wakwa.

II. RECOMMANDATIONS

La demande en protéines animales restant largement supérieure à l'offre, les centres de recherches doivent proposer à la population des races productives et capables de s'adapter à l'environnement. L'amélioration des reproductions doit tenir compte de l'aspect socio-économique des producteurs. Ainsi, l'accent doit être mis sur :

- ✓ la caractérisation des systèmes d'élevage par zone écologique ;
- ✓ la maîtrise des conduites d'élevages (Reproduction, alimentation, habitat, hygiène et santé) ;
- ✓ le choix de la stratégie d'amélioration génétique ;
- ✓ l'utilisation à grande échelle d'outils biotechnologiques ;
- ✓ la formation de potentiels utilisateurs des outils biotechnologiques ;
- ✓ l'organisation et la formation des producteurs ;
- ✓ l'incitation à la création d'unités locales de traitement et de transformation des produits.

La redynamisation de la recherche pour le développement en productions animales s'avère nécessaire.

Par ailleurs, la crise laitière étant mondialement connue, il serait important de :

- ☞ développer des partenariats interétatiques ;
- ☞ mettre en réseau les centres de recherches ;
- ☞ diffuser l'information afin que les produits de la recherche soient mis à la disposition des producteurs de la sous-région.

CONCLUSION GENERALE

Le Cameroun à l'instar des pays africains est confronté aux problèmes de l'autosuffisance en denrées alimentaires d'origine animale (lait et produits laitiers, viandes et produits carnés, œuf et ovoproduits). Le recours aux importations s'avère nécessaire pour répondre à l'augmentation de la demande. En 2005 le Cameroun a importé du lait et de la viande respectivement pour 11,2 milliards de fcfa et 57 milliards de fcfa (**CAMEROUN, 2006b**).

Des efforts ont été consentis avant les années 80 pour l'amélioration des productions des races locales. Ainsi l'insémination artificielle a été identifiée au CRZ de Wakwa comme outil biotechnologique pour l'intensification de la production de lait et de viande bovine. Ces recherches se sont malheureusement amenuisées dans les années 90.

L'objectif de ce travail était d'analyser les caractéristiques zootechniques des vaches en stabulation au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa (Cameroun) à travers une étude rétrospective sur 10 années (1980-1990). Elles ont porté sur 305 vaches dont 23 Holstein, 48 métisses Holstein, 68 métisses Montbéliarde, 8 Charolaise et 158 Goudali.

L'exploitation des registres nous a permis d'évaluer :

- ✓ les paramètres de reproduction ;
- ✓ les performances de reproduction ;
- ✓ ainsi que les performances laitières des femelles en stabulation au CRZ de Wakwa - Cameroun.

De ces évaluations, nous notons une influence de la race sur :

- ☞ le taux d'avortement ;
- ☞ la gémellité ;
- ☞ la durée de gestation ;
- ☞ l'intervalle vêlage-IA fécondante.

Cependant, la mortalité des veaux, la mortinatalité, le sex-ratio, l'intervalle entre vêlages et l'âge à la première mise bas ne sont pas influencés par la race.

Quant à la production laitière, elle a été influencée par la race de l'animal et le numéro de lactation.

En outre, la demande en protéines animales restant largement supérieure à l'offre, les centres de Recherches doivent proposer à la population des races productives et capables de s'adapter à l'environnement. L'amélioration des reproductions doit tenir compte de l'aspect socio-économique des producteurs. Ainsi, l'accent doit être mis sur :

- ✓ la caractérisation des systèmes d'élevage par zone écologique ;
- ✓ la maîtrise des conduites d'élevages (Reproduction, alimentation, habitat, hygiène et santé) ;
- ✓ le choix de la stratégie d'amélioration génétique ;
- ✓ l'utilisation à grande échelle d'outils biotechnologiques ;
- ✓ la formation de potentiels utilisateurs des outils biotechnologiques ;
- ✓ l'organisation et la formation des producteurs
- ✓ l'incitation à la création d'unités locales de traitement et de transformation des produits.

La redynamisation de la recherche pour le développement en productions animales s'avère nécessaire.

Par ailleurs, la crise laitière étant mondialement connue, il serait important de :

- ☞ développer des partenariats interétatiques ;
- ☞ mettre en réseau les centres de recherches ;
- ☞ diffuser l'information afin que les produits de la recherche soient mis à la disposition des producteurs de la sous-région.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABILAY T. A., JOHNSON H. D. et MADAN., 1974

Influence of environmental heat on peripheral plasma progesterone and cortisol during the bovine oestrus cycle. - *Journal of dairy science*, **59** (12):1836-1840.

2. AGBA C.K., 1975

Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle du zebu.

Thèse : Méd. Vét.: Dakar;12

3. AHMADOU B., CHILUBU W.P. et CHILOUDA P., 2002

Health problem associated with production of dairy cow in peri-urban areas of Lusaka, Zambia.

Bull. Anim. Hlth. Prod. Af., **50** (2): 68-74

4. ALKOIRET T.I. et GBANGBOCHE A.B., 2005

Fécondité de la vache lagunaire au Bénin. Age au premier vêlage et intervalle entre vêlage.

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **58**(1-2) :61-68

5. AMOU'OUBIDJA S., 2005.

Etude des facteurs de variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal)

Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 1

6. AIRAULT P., 2000

Productions laitières. *Afrique Agriculture* (286):208 – 31; 49 – 53

7. BIERSCHENKL T. 1984.

Research on sexual behavior of the N'dama. Trypanotolerance and animal Production.

Avetonou (Togo), **3**: 31-39.

8. CAMEROUN. Ministère de l'Administration territoriale, 2006a.

Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale

Annuaire de la statistique du Cameroun 2006: DSCN

9. CAMEROUN. Ministère de l'Économie et des Finances, 2006b.

Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale

Annuaire de la statistique du Cameroun 2006.-Yaoundé :DSCN

10. CAMEROUN. Ministère de l'Élevages de Pêches et des Industries Animales 2006c.

Direction de la Statistique et de la Comptabilité Nationale
Annuaire de la statistique du Cameroun 2006.-Yaoundé :DSCN

11. CASSOU R., 1968.

La miniaturisation des paillettes. (1013-1015) In:6^e congrès Intern. Reprod. Anim. Insem. Artif., Paris. VoL II

12. CAVESTANY D.; EL-WHISHY A. B. et FOOTE R. H., 1985

Effect of season and high environmenttemperature on fertility of Holstein cattle.
-*J. Dairy Sci.*, **68**:1471-1478

13. CHARRAY J.; COULOMB J. et MATHON J.C., 1977

Le croisement Jersiaise x N'dama en côte d'Ivoire. Analyse des performances des animaux demi-sang produits et élevés au CRZ de Minanko.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **30**(1) : 67-83.

14. CHEMLI J. ; TAINURIER D. ; BECKERS J.F. et HAMDI L. 1996

Diagnostic de gestation chez les bovins par dosage d'une protéine trophoblastique : La protéine bovine associée à la gestation (BPAG : bovine pregnancy associated protein) (179-p192p). In : Reproduction et production laitière. -Tunis : SERVICED.-316p.

15. CHICOTEAU P., 1991.

La reproduction des bovins tropicaux.
Rec.Méd Vét., **167** (3/4) :241-247.

16. CISSE M., 1992.

Situation actuelle de la production laitière au Sénégal.- Dakar : ISRA.- 68p.

17. COSSINS N.J., 1985

Productivité et potentialités des systemes pastoraux.
Bulletin du CIPEA 21 :11

18. CUQ P. et AGBA K.C., 1977.

Les organes génitaux de la femelle.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., **28** :331-349

19. DERIVAUX J., 1971.

Reproduction chez les animaux domestiques -Tome II, le Mâle:Insémination Artificielle. Liège : Derouaux.-175p

20. DIADHIOU A., 2001.

Etude de deux moyens de maîtrise de la reproduction l'implant crestar (ND) et la spirale PRID (ND) chez les vaches N'Dama et Gobra au Sénégal.

Thèse: Méd. Vét.: Dakar ; 2

21. DIALLO A. A., 2005

Production et Commercialisation du lait dans la zone de Nguekokh (Sénégal).

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;14

22. DIEDHIOU Y., 2002 Insémination artificielle et production laitière dans le bassin arachidier.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14

23. DIOP F., 1995. Amélioration de la production laitière par l'utilisation de l'Insémination Artificielle dans la région de Kaolack.

Thèse: Méd. Vét. : Dakar ; 17

24. DIOP P.E.H., 1994.

Amélioration génétique et biotechnologies dans les systèmes d'élevages. Exemple de la production laitière.- Dakar : DIREL.-11p

25. DIOP P.E.H., 1995

Biotechnologie et élevage africain (145-150).-In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. –Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal.-290p.

26. DIOUF M. N., 1991.

Endocrinologie sexuelle chez la femelle N'Dama au Sénégal.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 31

27. DIOUF O., 1995.

Autosuffisance du Sénégal en protéine animale. Stratégie mises en œuvre, proposition pour une amélioration de la couverture des bovins.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 3

28. DJABAKOU.K. ; GRUNDLER G. ; LARE K. et KOUGBENA L., 1992.

Involution utérine et reprise de la cyclicité post-partum chez les femelles bovines trypanotolérantes: N'dama et Baolé.

-*Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **44(3)** :319-324

29. FAO, 1997.

Stratégies et plans d'action de développement de l'élevage a moyen et long terme (horizon 2010). Rome : FAO, 127p.

30. GOGNET. P., 1998.

Les systèmes d'alimentations des ruminants, contraintes majeures au développement des productions animales en Afrique au sud-saharienne (143p-172p) *In* : actes du séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique sub-saharienne. cahier N°3.-Dakar : E.I.S.M.V.-382p.

31. HAKOU T. G. L., 2006

Insemination artificielle bovine basée sur la detection des chaleurs naturelles par les éleveurs dans les regions de Fatick, Kaolack et Louga. Thèse :Méd. Vet. : Dakar ;29

32. HATUNGUMUKAMA G.1, HORNICK J.L.2, DETILLEUX J. 2007

Aspects zootechniques de l'élevage bovin laitier au Burundi : présent et futur *Ann. Méd. Vét., 2007, 151, 150-165*
Formation continue - articles de synthèse

33. HOLT A.F., 1974.

Encyclopédie vétérinaire.
Paris : Vigot Frère.-vol 2. : 733-1466

34. HUMBLLOT P., 1988.

Reconnaissance maternelle de la gestation et maintien du corps jaune.
Elév. et insém.,(222) :23-26.

35. IRZ/GTZ, 1989

Livestock Farming Systems in Adamaoua: Research Report N°1 IRZ Wakwa, Ngaoundere, Cameroun.

36. JEUNE AFRIQUE, 2000.

Atlas de l'Afrique.-Paris :Editions Jaguar ; Groupe Jeune Afrique-127p

37. JOHNSON M. D., 1983

Heat stress on fertility and plasma progesterone. *Les colloques de l'INRA, 3 (20) 419-442*

38. KAMGA-WALADJO. A. R., 2002.

Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en république de Guinée Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13

39. KAMGA-WALADJO. A. R., 2003.

Performances zootechniques des N'dama et des produits de l'insémination artificielle bovine en république de Guinée.
Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 12

40. KAMGA-WALADJO.A.R., MBAINDINGATOLOUM F.M., LAPO R.A., THIAM O., SULTAN J. et DIOP P.E.H. – 2006

Caractéristiques de reproduction des N'dama utilisées en insémination artificielle en République de Guinée. RASPA vol. 4N°1,2 :69-72.

41. KAMGA-WALADJO.A.R, THIAM O., SULTAN J., DIOP P.E.H, 2005.

Evaluation des performances des N'damas et des produits de l'insémination artificielle bovine en République de Guinée. RASPA vol. 3N° 2 : 93-97.

42. KEITA ND. S. 2005.

Productivité des bovins croisés laitiers dans le bassin arachidier. Cas des régions de Fatick et Kaolack.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 33

43. KOUAMO J. ,2006

Evaluation technico-economique des stratégies d'insémination artificielle en zone sylvo-pastorale : cas de la région de Louga.

Thèse : Méd. Vet. : Dakar ; 18

44. LAMINOUE I.M., 1999.

Amélioration génétique par la biotechnologie de l'insémination Artificielle bovine : Bilan et perspectives Cas du PAPEL au Sénégal.- Thèse : Med. Vét. : Dakar ; 9

45. LETENNEUR L., 1978.

Dix années d'expérimentations sur le croisement du bétail N'Dama x Jersiais en Côte d'Ivoire. *Rev. Mond. de Zootechnie*, 27: 36-42.

46. MAZOUZ. A., 1996

Précis d'obstétrique vétérinaire
-2^{ème} éd.- Rabat ; AGDAL.-95p.

47. MBAYES M. et NDIAYE M., 1993.

Etudes des chaleurs et de la fertilité après un traitement de maîtrise de la reproduction chez la vache Zébu Gobra.

(27p-38p) In : maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Les nouvelles éditions africaines du Sénégal, 1993-290p.

48. MEYER C. ET YESSO P., 1987.

Etude de la reproduction des bovins trypanotolerants baoulé et N'Dama au centre élevage de l'IDESSA à Bouaké (Cote d'Ivoire).

I-Manifesttion des chaleurs. Bouaké:IDESSA.- 13p.- (Note technique N° 01/87/CE-ZOOT).

49. MEYER C. et YESSO P., 1992.

Etude des chaleurs des vaches (Trypanotolérantes) N'Dama et Baoulé en Cote d'Ivoire.

II- Composantes hormonale (LH et oestradiol).-*Rev.Elev.Med. Vet. Pays trop.*

50. MONTY B. M., 2004

Early embryo death in cattle thermal stress. *Les colloques de l'InRA*, 20:283-300

51. MOUDI B. M., 2004

Contribution à la connaissance de la fertilité des vaches Holstein et métisses au Sénégal : Cas de la ferme de Niacoulrab.- Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;15

52. MUMPOREZE N. 2007.

Evaluation comparée de trois méthodes de diagnostic de gestation chez la vache inséminée au Sénégal : Progesterone, protéines associées à la gestation et palpation transrectale.

Thèse : Méd. vét. : Dakar ; 14

53. NADIA A., 2001

L'Infertilité chez la vache.

Rap. Inst. Agro.VET. Hassen II

54. NAGASE H. et NIWA T., 1968.

Congélation du sperme de taureau sous forme concentré en pastille.

5^{ème} congrès – Item. Ressources ; Interm. Reprod. Anim Art. N°30, (35-1985).

55. OKOUYI M.W.M. , 2000.

Maîtrise de la reproduction chez la femelle bovine N'dama au Sénégal :Essai du PRIDND Thèse. :Méd. Vét. : Dakar ; 15

56. OUEDRAOGO A., 1989

Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé (Bos Taurus) du Burkina Faso.- Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 4

57. PAREZ M. et DUPLAN J. M., 1987.

Insémination Artificielle Bovine; Reproduction et amélioration génétique Maroc : Ed A.N.V.SP.-155p

58. PAREZ V., 1993

Synchronisation des chaleurs et fécondité (92-99p.). In : Gestion de la reproduction et amelioration genetique.-Maroc : Edition A.N.V.SP.

59. PETERS A.R et BALL P.J., 1995

Reproduction in cattle. *Blackwell Science*- London, 2nd Ed.- 234p

60. SANYANG. F. et DIACK, A., 2005.

Développement d'un programme de croisement pour la filière basé sur les petits exploitants dans la région de Grand Banjul, Gambie. *Rapport final PROCORDEL*.118-120

61. SASSER et al., 1986

Detection of pregnancy big RIA of a Novel pregnancy Spécifique protein in serum of cow and profil of serum concentration during gestation. - *Biology of reproduction*

62. SAUMANDE J., 2001.

Faut il considérer le moment souhaitable de l'insémination au cours de l'oestrus chez les bovins, Une revue des données de littérature.
-synthese scientifique-*Revue Méd. Vét.*,**152** (11) :755-764

63. SAWADOGO G. ; YAMEOGO N. et MANIRARORA J.N., 1998

Les situations de la productivité des bovines en élevage traditionnel (67-88)
In:Actes de séminaire sur l'étude des contraintes au développement des productions animales en Afrique Sub-saharienne. Cahier N° 3.Dakar :Eismv.-382p.

64. SOW A.M., 1991

Contribution à l'étude des performances de reproduction et de production de la femelle Jersiais au Sénégal, l'expérience de la SOCA.
Thèse : Méd.Vét.:Dakar ;13

65. SOW M.B., 1997.

Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'insémination artificielle : Cas de PRODAM.
Thèse : Méd. vét. : Dakar ; 17

66. TAINURIER D. ; FIENI F. BRUYAS J.F. et BATTUT I.1996

Les nouvelles technologies au services de la reproduction des petits ruminants (271-254) In : Reproduction et production laitière.- Tunis : Serviced, 316p.

67. TAMBOURA E., 1997.

L'insémination artificielle au service de l'amélioration génétique : cas du PDAD : Evolution, résultats et contraintes. *Journée de réflexion sur la politique nationale d'amélioration génétique des bovins par croisement* ; Communication n°2.
Ouagadougou octobre 1997.

68. TAMBOURAT H. H. et TRAORE A., 2004.

Détection des périodes fécondantes ou « chaleurs » chez les vaches dans les élevages en zones tropicales sèches.- Ouagadougou :
INERA ;DPA ;UER ;BSA/CNRST.-(Fiches techniques de vulgarisation N°35/2004/ Ep)

69. TAWAH C.L. et MBAH D.A. 1993

Amélioration génétique : Bilan et perspectives dans les pays du sud. (119-143)
In : Maîtrise de la production et amélioration génétique des ruminants : Apport des technologies nouvelles. Dakar : NEAS.-290p.

70. THIAM O., 1996.

Intensification de la production laitière par l'insémination Artificielle dans quatre unités de production du Sénégal Thèse. : Méd. Vét : Dakar ; 42

71. THIBIER M., 1976. Nouvelles Biotechnologies de La reproduction (247-262p) In : Animal production.- Stockholm : Sweden.-384p.

72. THIBIER M. ; CRAPLET et PEREZ M., 1973

Les progestagènes naturels chez la vache. Rec. Méd. Vét., **149(9)** :1181-1601

73. UNCEIA, 2005

REPRO guide. Département recherche et développement Groupe fertilité femelle.

74. YEPKA. J.A., 2007

L'Aulacodiculture au Cameroun : description et typologie des élevages du département du Mfoundi, Province du centre.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 37

75. ZOLI A. P. et AL., 1993.

Isolement, purification et caractéristique d'une glycoprotéine placentaire bovine : Mise au point d'un dosage Radio immunologique sensible et spécifique (235-247).

In: maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants: Apport des technologies nouvelles. -Dakar: NEAS.-290p.

WEBOGRAPHIE

76. Animal Research at the University of Guelph [En ligne]

Accès Internet : www.omafra.gov.on.ca/.../dairy/facts/85-083.htm (page consultée le 12 Mars 2008)

77. Carte du Cameroun., 2007. [En ligne]

Accès Internet : www.aigle-voyages.com/carte-cameroun.jpg (page consultée le 05 juin 2008)

78. HANZEN CH. 2006.

La détection de l'œstrus et ses particularités d'espèces.[En ligne]

Accès internet : <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/doc1Notes/Ch03.doc>
(Page consultée le 16 décembre 2007)

79. HASKOURI, H., 2002.

Gestion de la reproduction chez les vaches : insémination artificielle et détection des chaleurs-institut agronomique et vétérinaire hassan II- [en ligne]

Accès internet: <http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>
(page consultée le 16 décembre 2006)

80. Soaring food prices put further pressure on African agriculture. [En ligne]

Accès Internet : www.fao.org/fr/news/2007/index.html (page consultée le 27décembre 2007)

81. Tropix photo library [En ligne]

Accès Internet : http://www.tropix.co.uk/region_files/ghana_4.htm
(Page consultée le 23 Juin 2008)

82. WATTIAUX A. M., 2006

Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle.

In : Reproduction et sélection génétique, Babcock Institute. [En ligne]

Accès Internet : http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.fr.html
(Page consultée le 14 Mai 2008)

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

- ❖ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- ❖ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code 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. »

ETUDE RETROSPECTIVE (1980-1990) DES CARACTERISTIQUES ZOOTECHNIQUES DES VACHES EN STABULATION AU CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES DE WAKWA - CAMEROUN

Résumé :

En Afrique, le système de production laitier et la faible productivité des races locales (1 à 4 litres de lait par jour en moyenne) ne permettent pas de satisfaire la demande en lait et en produits laitiers. Au Cameroun comme dans beaucoup de pays africains, l'utilisation de l'insémination artificielle pour l'intensification de la production de lait et de viande s'est avérée nécessaire. L'obtention d'un veau par vache et par an est exigée pour une bonne rentabilité. L'amélioration des paramètres de reproduction, des performances de reproduction et des performances de production des vaches paraît fondamentale. Pour atteindre ces objectifs, il a été créé des centres de recherches zootechniques par les pouvoirs publics.

Notre étude s'est réalisée sur 305 vaches dont 23 Holstein, 48 métisses Holstein, 68 métisses Montbéliarde, 8 Charolaises et 158 Goudali du Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa dans la province de l'Adamaoua au Cameroun. Cette étude rétrospective sur 10 années (1980-1990) a pour objectif principal l'évaluation des caractéristiques zootechniques des vaches. C'est ainsi que des registres de ces animaux ont été exploités pour déterminer les paramètres de reproduction, les performances de reproduction et de production.

De ces évaluations il a été observé une influence de la race sur le taux d'avortement, la gémellité, la durée de gestation, l'intervalle vêlage – IA fécondante. Cependant la mortalité des veaux, la mortinatalité, le sex-ratio, l'intervalle entre vêlages et l'âge à la 1^{ère} mise bas ne sont pas influencés par la race. La production laitière est influencée par le numéro de lactation et par la race.

La redynamisation de la recherche pour le développement en productions animales est nécessaire. Les centres de recherches doivent aussi mettre à la disposition de la population des races productives et capables de s'adapter à l'environnement.

Mots Clés : Caractéristiques Zootechniques, Vaches en stabulation, Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa.

BADAI Elie

EGM BP : 516 Garoua-Cameroun, Tél : +23799550301 (Cameroun) / +221766902937 ou +221775127041 (Sénégal) Email: badaifils@yahoo.fr / badai_elie@yahoo.fr Site web: <http://www.badaifils.fr.gd>