

TD 87-12

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

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

ANNEE 1987 — N° 12



BILAN DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DANS L'ESPECE BOVINE AU CAMEROUN

THESE

présentée et soutenue publiquement le 13 juillet 1987
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

MAHAMAT DJIBRINE

né en 1957 à Bodo (CAMEROUN)

- Président de Jury : Monsieur François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Pierre Kodjo ABASSA, Ph. D.,
Chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Justin Ayayi AKAKPO,
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
Monsieur Mamadou Lamine SOW,
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Directeur de Thèse : Monsieur Papa El Hassan DIOP,
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

ECOLE INTER-ETATS DES
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

E.I.S.M.V. LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1986 - 1987

1 - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. Anatomie-Histologie-Embryologie

Charles Kondi AGBA..... Maître de Conférences
Jean-Marie Vianney AKAYEZU..... Assistant
Idrissa MOUSSA..... Moniteur *

2. Chirurgie-Reproduction

Papa El Hassan DIOP..... Maître-Assistant
Franck ALLAIRE..... Assistant
Mahamat DJIBRINE..... Moniteur

3. Economie-Gestion

N. Professeur

4. Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale (HIDAOA)

Malang SEYDI..... Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE..... Assistant
Ibrahima BANGANA..... Moniteur

5. Microbiologie-Immunologie-Pathologie Infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO..... Maître de Conférences
Pierre SARRADIN..... Assistant
Pierre BORNAREL..... Assistant de Recherches
Soumaïla SINA..... Moniteur *

6. Parasitologie-Maladies Parasitaires-Zoologie

Louis Joseph PANGUI..... Maître-Assistant
Jean BELOT..... Assistant
Soumaïla SINA..... Moniteur *

7. Pathologie Médicale-Anatomie Pathologique et Clinique Ambulante
 Théodore ALOGNINOUA..... Maître-Assistant
 Roger PARENT..... Maître-Assistant
 Jacques GODEFROID..... Assistant
 Idrissa MOUSSA..... Moniteur *
8. Pharmacie-Toxicologie
 François Adébayo ABIOLA..... Maître-Assistant
 Souley SIDO..... Moniteur *
9. Physiologie-Thérapeutique-Pharmacodynamie
 Alassane SERE..... Professeur
 Moussa ASSANE..... Maître-Assistant
 Adam Yacoubou TOURE IDRISOU..... Moniteur
10. Physique et Chimie Biologiques et Médicales
 Germain Jérôme SAWADOGO..... Maître-Assistant
 Souley SIDO..... Moniteur *
11. Zootéchnie-Alimentaire
 Ahmadou Lamine NDIAYE..... Professeur
 Kodjo Pierre ABASSA..... Chargé d'enseignement
- Certificat Préparatoire aux Etudes Vétérinaires (CPEV)
 Charles H. BONOU..... Moniteur

II - PERSONNEL VACATAIRE

Biophysique

- René NDOYE..... Professeur
 Faculté de Médecine
 et de Pharmacie
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Mme Jacqueline PIQUET..... Chargée d'enseignement
 Faculté de Médecine
 et de Pharmacie
UNIVERSITE Ch. A. DIOP

- Alain LECOMTE..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Mme Sylvie GASSAMA..... Maître-Assistante
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Botanique
- Antoine NONGONIERMA..... Professeur
IFAN-Institut Ch. A. DIOP
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Agro-pédologie
- P. Léopold SARR..... Docteur ingénieur
LNERV - HANN
DAKAR
- Economie générale
- Oumar BERTE..... Maître-Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Physiologie
- Mamadou CISSE..... Docteur d'Etat en Eco.
Physiologie Animale
Faculté des Sciences
UNIVERSITE Ch. A. DIOP
- Agrostologie
- André GASTON..... Docteur ès-Sciences
LNERV HANN
DAKAR

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1986-1987)

Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores

M. BIENFET..... Professeur
Ecole Vétérinaire
de Curghem
BRUXELLES

Parasitologie

Ph. DORCHIES..... Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
TOULOUSE

S. GEERTS..... Ph. D
Institut de Médecine
Tropicale
ANVERS

Pathologie Bovine-Pathologie Aviaire et Porcine

J. LECOANET..... Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
NANTES

Pharmacodynamie Générale et Spéciale

P.L. TOUTAIN..... Professeur
Ecole Nationale
Vétérinaire
TOULOUSE

Pharmacie-Toxicologie

L. EL BAHRI..... Maître de Conférences
Agrégé
E.N.V. Sidi-Thabet
TUNISIE

Pathologie Médicale

L. POZZI..... Professeur
Université de Turin
ITALIE

Zootechne-Alimentation

- R. PARIGI-BINI..... Professeur
Université de Padoue
ITALIE
- R. GUZZINATI..... Technicien de labor.
Université de Padoue
ITALIE
- V. E. AMEGEE..... Maître-Assistant
Ecole d'Agronomie
Université du Bénin
TOGO

Sociologie Rurale

- Dr GNARI KENKOU..... Maître-Assistant
Université du Bénin
TOGO

Reproduction

- Dr A. YENIKOYE..... Maître de Conférences
Agrégé
Faculté d'Agronomie
UNIVERSITE DE NIAMEY

* Moniteurs affectés à deux départements.

- - - - -

"Nous grandissons en révolte ouverte presque aussi furieusement contre ce qui nous entraîne que contre ce qui nous retient".

René CHAR

J E

D E D I E

C E

T R A V A I L

••••

A mon grand père DJIBRINE Barka,
Paix sur son âme et, à mon père :
je vous prendrai en exemple sur cette TERRE
pour l'humilité, le courage et la patience.
Trouvez ici le témoignage de mon affection
et de ma profonde reconnaissance.

A ma grand-mère ITA Souleymane In memoriam

A ma mère : j'ai été coupé de toi très longtemps
pour ce travail qui t'honore.

A celle-là ! mes sentiments les plus sincères.

A mes frères et soeurs. Beaucoup de courage et
de patience dans la dignité.

A mes oncles Eli DJIBRINE, Alhadji Mamat
et à tous les autres...

A mes tantes Hadja Magra, la regrettée Djinéba
et à toutes les autres....

à tous leurs enfants, cousins et cousines.

Aux habitants de Bodo-Kousséri

Aux populations du département du Logone et Chari

Aux peuples camerounais tout entier et à sa jeunesse.

A ce pays hôte le Sénégal pour son hospitalité.

A l'Afrique

Aux camarades et amis

Aux étudiants et stagiaires camerounais au Sénégal

A tous les miens....

A NOS MAITRES ET JUGES

- *Monsieur François DIENG,*
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie

*Vous avez accepté avec beaucoup d'humilité
d'assurer la présidence de notre jury.*

Hommage sincère.

- *Monsieur Justin Ayayi AKAKPO*
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V.

*Vous avez bien voulu, malgré les multiples
occupations, juger ce travail.*

*Sincères remerciements et recevez là
l'expression de nos sentiments respectueux.*

- *Monsieur Pierre Kodjo ABASSA, Ph. D.,*
Chargé d'Enseignement à l'E.I.S.M.V.

*Puisse ce travail vous témoigner de notre
profonde estime ainsi que notre sincère
reconnaissance.*

- *Monsieur Mamadou Lamine SOW,*
Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie

*Nous avons été profondément ému par la
spontanéité avec laquelle vous avez accepté
de siéger à notre jury.*

Sentiments sympathiques et profonde gratitude.

- Monsieur Papa El Hassan DIOP
Maître-Assistant à l'E.I.S.M.V.,

Par souci constant de parachever ce travail qui ne pouvait se réaliser sans votre disponibilité constante dans l'encadrement et le suivi, vous nous avez adopté au sein de votre famille.

Trouvez ici l'expression de notre profond respect et de toute notre gratitude.

- Tous les Enseignants de l'E.I.S.M.V. et autres éducateurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie, de la Faculté de Science de l'Université Cheikh Anta DIOP, du Lycée de Garoua, de l'Ecole Pilote de Pitoa, et des Ecoles Publique et Coranique de BODO.

Vous avez eu à contribuer d'une manière ou d'une autre à ma formation.

Hommage respectueux.

R E M E R C I E M E N T S . . .

Aux familles Adjì, Madam, Mēali, Abani,
Soumbi, Abali...
Toute ma gratitude.

A la famille DIALLO du Sēnēgal
Mon attachement sympathique.

A tous les proches de mon père,
camarades et amis sincères.

A Messieurs Boubou NDIAYE et François FOSSARD.

Au Docteur Franck ALLAIRE

Au Docteur P. MERLIN
Merci pour l'accueil spontané.

Au Docteur Taslima DIALLO et à Monsieur Jean-Marie KAMDOU
Vous m'avez apporté une aide appréciable dans la
collecte des données dans la réalisation de ce travail
qui est aussi le vôtre.

A l'ensemble du personnel de la S.O.D.E.P.A.,
des CRZ de Wakwa et Bambui, et à celui du
secteur d'élevage, pêches industries animales
de Ngoundéré.

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

- : - : - : - : -

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

La recherche de solutions aux problèmes alimentaires de l'homme passe par une diversification des activités du secteur primaire en général, et le développement des productions animales en particulier.

Alors que 70 p. 100 du cheptel bovin mondial se trouve dans les pays en voie de développement, cet effectif ne contribue que pour seulement 21 p. 100 et 34 p. 100 respectivement à la production mondiale de viande et de lait (F.A.O., 1970).

Cette faible productivité s'explique, non seulement par les types d'élevage pratiqués dans ces zones, mais aussi, souvent, par le bas niveau génétique des races animales.

Cependant, le potentiel de développement de l'élevage y est énorme et ne demande qu'à être rationalisé et amélioré.

Cette intensification des productions animales passe entre autre par la pratique de l'insémination artificielle (I.A.).

Cette technique de procréation artificielle déjà très largement répandue en Europe et en Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada), connaît depuis un certain temps un regain d'intérêt dans les pays en voie de développement d'une manière générale et au Cameroun en particulier.

Les premiers essais d'I.A. avec de la semence congelée importée ont été réalisés dans ce pays sur la race Goudali (Zébu Foulbé) en 1969 à la station de Wakwa.

Les produits obtenus de ces expérimentations y ont suscité un grand intérêt auprès des éleveurs.

Il nous a semblé opportun après 18 années d'action, d'apporter notre modeste contribution en faisant le bilan de l'I.A. au Cameroun.

Ce travail divisé en trois parties, présente d'abord le Cameroun avant d'aborder les généralités de l'I.A. ; la troisième et dernière partie traite de l'action de l'I.A. au Cameroun.

Photo n°1 . - Troupeau Zébu local Foulbé (Goudali)

Source. Ranch Faro



3bis

La race Charolaise



Photo n°4

Source :
ADETEF -France

-
- Poids des taureaux : 1 000 à 1 400 kg.
 - Poids des vaches adultes : 700 à 800 kg.
 - Hauteur au garrot des vaches adultes : 135 à 140 cm.
-

La race Limousine

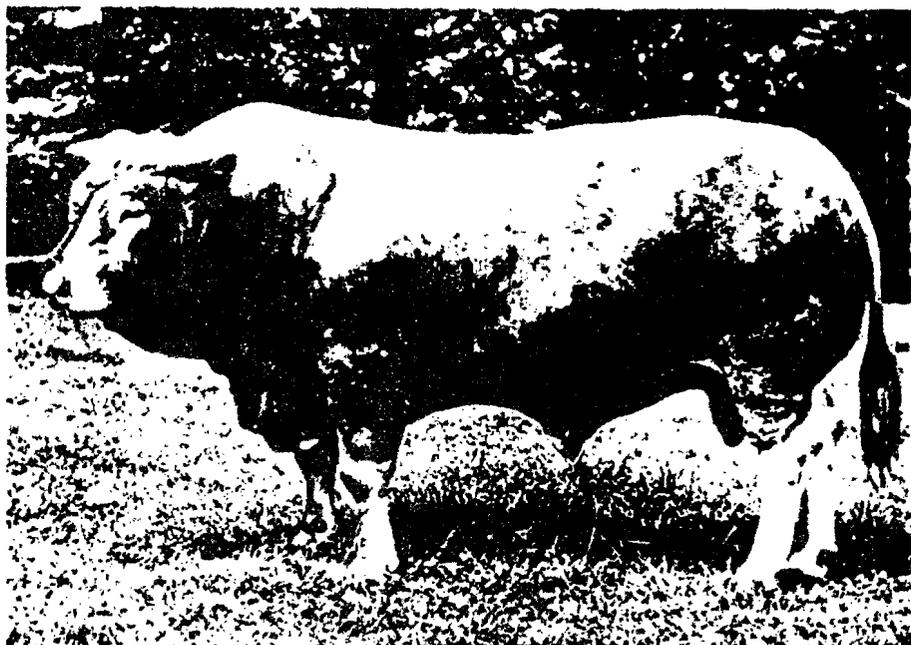


Photo n°5

Source :
ADETEF -France

-
- Poids des taureaux : 1 000 à 1 200 kg.
 - Poids des vaches adultes : 650 à 750 kg.
 - Hauteur au garrot des vaches adultes : 135 à 140 cm.
-

P R E M I E R E P A R T I E

P R E S E N T A T I O N D U C A M E R O U N

Le Cameroun ne compte pratiquement pas d'espaces désertiques, 85 p. 100 environ de sa surface étant utilisable à des fins agropastorales ou sylvicoles.

On estime que seulement 50 000 km² de terres fermes et libres, c'est à dire ne supportant pas de servitudes sociales (immeubles publiques ou privés, équipements urbains, routes, chemins de fer, aérodromes, installations portuaires, etc...), paraissent actuellement inutilisables pour la production primaire en raison de leur caractère montagneux et rocheux ou de leur extrême sécheresse (7).

Afin de mieux comprendre les possibilités naturelles offertes à l'élevage au Cameroun, nous ferons dans cette première partie d'abord une présentation générale de ce pays, ensuite une étude des facteurs physiques de son milieu, puis enfin, nous dégagerons les grands aspects de son élevage.

CHAPITRE 1 :

PRESENTATION GENERALE

1.1. Situation géographique et dimensions

1.1.1. La situation géographique

Le Cameroun est un pays du continent africain. Il se trouve à la charnière de l'Afrique Occidentale d'une part et de l'Afrique Centrale d'autre part.

Entièrement situé dans l'hémisphère nord entre le 2ème et le 13ème degré de latitude nord, (34) le Cameroun s'allonge du Golf de Guinée, sur l'Océan Atlantique, au Lac Tchad. Il fait frontière commune avec, au sud la Guinée Equatoriale, le Gabon et la République Populaire du Congo, à l'est la République Centre Africaine et le Tchad, et à l'ouest le Nigéria (carte n° 1).

1.1.2. Les dimensions

Le Cameroun a une superficie de 475 442 kilomètres carrés (34) pour une population estimée à 10 millions d'habitants. Il couvre 1,6 p. 100 de la surface totale du continent africain (7).

Les distances extrêmes du nord au sud et de l'est à l'ouest sont respectivement de 1200 et 800 kilomètres (34).

La configuration actuelle du pays résulte des découpages successifs de l'époque coloniale.

1.2. Le peuplement

Le Cameroun est une terre de rencontre de plusieurs groupes humains (plus de 200 ethnies) qui se rattachent aux

principaux peuples du continent : les Négrilles, les Bantous, les Soudanais, les Sémites et les Nilotes.

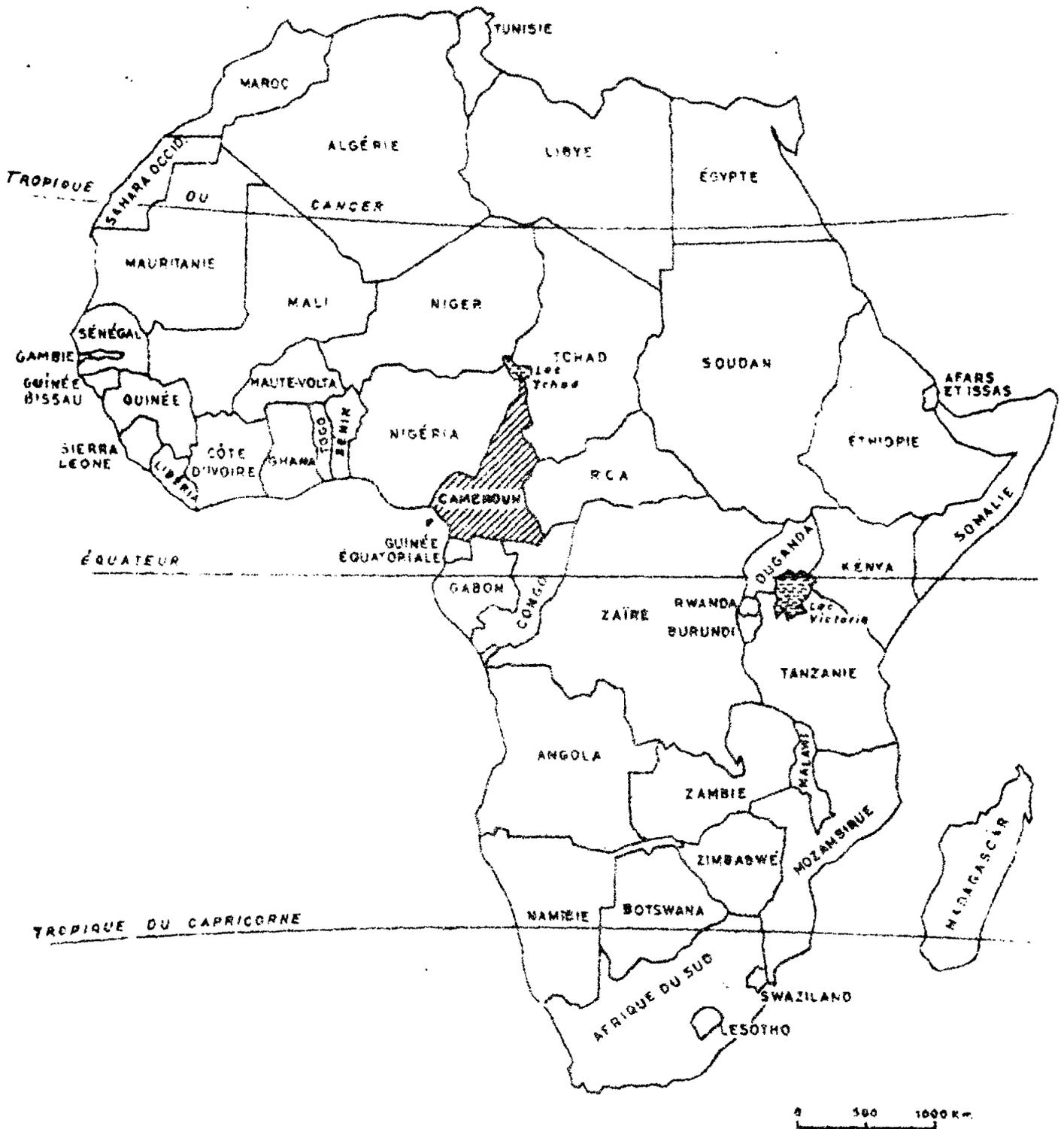
Les paysans sémites (Peulh, mbororo et Arabes choas) ont une vocation essentiellement pastorale. L'élevage jusque-là encore très peu spéculatif est considéré chez eux plutôt comme un mode de vie.

Le Cameroun, héritier de trois administrations coloniales distinctes, d'abord allemande de 1884 jusqu'en 1916 (), ensuite conjointement française et anglaise, se sert à la fois des deux dernières langues comme langues officielles de travail. Cette option bilingue présente un certain avantage d'un point de vue culturel et en matière des échanges scientifiques notamment.

1.3. Les subdivisions administratives

Le territoire est découpé en unités administratives hiérarchisées. Actuellement, le Cameroun compte 10 provinces subdivisées chacune en plusieurs départements. Les départements sont découpés à leur tour en arrondissements.

Certains arrondissements possèdent un ou plusieurs districts



Carte n° 1 : Le Cameroun dans le continent africain.

CHAPITRE 2 :

FACTEURS PHYSIQUES DU MILIEU CAMEROUNAIS

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET DE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

Le cadre naturel du Cameroun se caractérise par sa grande diversité, qu'il s'agisse du relief, du climat et de la végétation ou de l'hydrographie.

2.1. Le relief (voir carte n° 2)

Le relief est caractérisé par la présence de plateaux qui dominent les basses terres discontinues (voir figure 1).

2.1.1. Les hautes terres

Les hautes terres (montagnes et plateaux) sont représentées par, d'une part une dorsale constituée, du sud vers le nord de massifs isolés (mont Cameroun culminant à 4090 m (42), Rumpf Hills), des plateaux de l'ouest, de l'Adamaoua et des monts mandara, et d'autre part, le vaste plateau central du sud-cameroun qui couvre à lui seul une surface de 225 100 km² (42).

2.1.2. Les basses terres

Les basses terres (bassins et plaines) occupent une superficie plus limitée.

Leur altitude moyenne est de 300 mètres. Elles sont discontinues : la plaine côtière sur la rive atlantique est séparée des basses terres du nord formées de la cuvette de la Bénoué et la plaine du Tchad par les hautes terres (figure 1).

2.2. Le climat

Le climat est théoriquement divisé en deux grands ensembles : le domaine équatorial au sud du 6e parallèle et

le domaine tropical au nord. Mais du fait de son étirement en latitude du 2^e au 13^e parallèle nord, le pays bénéficie en fait d'une grande variété de régimes climatiques distincts de part la pluviométrie, les saisons, la température et la végétation.

2.2.1. La pluviométrie

La répartition des pluies est inégale. Les régions montagneuses sont naturellement les plus arrosées.

Le pays peut se diviser du sud au nord en quatre zones pluviométriques grossièrement définies de la façon suivante :

2.2.1.1. Le littoral et la région montagneuse

Cet ensemble comprend la totalité des provinces du littoral et du sud-ouest, ainsi que la majeure partie occidentale des provinces de l'ouest et du nord-ouest ; les quantités annuelles de pluies se situent entre 5000 et 6000 mm et il pleut plus de 220 jours par an.

Les mois les plus pluvieux sont juillet, août et septembre. Entre novembre et février, les précipitations sont rares.

2.2.1.2. La région forestière

La région forestière couvre les provinces de l'est, du centre, du sud et la partie orientale des provinces de l'ouest et du nord-ouest ; les chutes totales annuelles varient entre 1600 et 2 500 mm (42).

La fréquence des précipitations n'y est pas uniforme. Elle peut, sur la côte atteindre 220 jours par an et se limiter à 130 jours ailleurs (7).

2.2.1.3. La région des plateaux herbeux

La région des plateaux herbeux est située entre la zone soudano-sahélienne et la zone subéquatoriale correspondant à peu près au vaste plateau de l'Adamaoua ; deux saisons bien distinctes y sont observées : une saison sèche de novembre à fin mai et une saison humide de juin à fin octobre avec des moyennes pluviométriques dépassant rarement 1500 mm par an pour 130 à 140 jours de pluies (7).

2.2.1.4. La région de savane et de steppe ou zone soudano-sahélienne

Ce domaine intéresse les provinces du nord et de l'extrême-nord ; la saison de pluies dure environ 5 mois au voisinage du 10^e parallèle, elle se réduit à 3 mois seulement sur les rives du Lac Tchad. Il ne tombe pratiquement jamais une seule goutte d'eau entre début novembre et fin février. Au cours des 4 mois restants les ondées sont rares, entre 50 et 75 jours de pluies par an selon la latitude (7).

2.2.2. Les températures

Les températures subissent l'influence de la latitude mais aussi celle de l'altitude.

Les hautes terres modèrent les températures. Par contre, ces dernières sont plus élevées dans les bassins et les cuvettes.

Les moyennes se situent entre 19 et 20° C dans les régions montagneuses de l'ouest. Les minima sont de l'ordre de 8 à 9° C et les maxima dépassent rarement 26 et 27° C dans le littoral et 28 - 29° C dans le nord du pays (7). Les écarts entre les maximum et les minimum absolus sont énormes dans l'extrême-nord et s'atténuent dans les zones côtières et les régions d'altitude (voir tableau 1).

TABLEAU 1 : Relevé thermique dans des stations de quelques zones du Cameroun

ZONES	TEMPERATURES		
	Maximum absolu	Minimum absolu	Ecart
MAROUA	46° C	12° C	34
GAROUA	44° C	13° C	31
EBOLWA	36° C	11° C	25
MGAOUMDERE	35° C	10° C	25
DSCHANG	32° C	9° C	23
YAOUNDE	33,5° C	14° C	19,5
BAFOUSSAN	31,5° C	12,5° C	19
DOUALA ET			
LIMBE	36° C	19° C	17
KRIBI	34,5° C	18° C	16,5

source : marchés tropicaux et méditerranéens, octobre 1976
n° 1616.

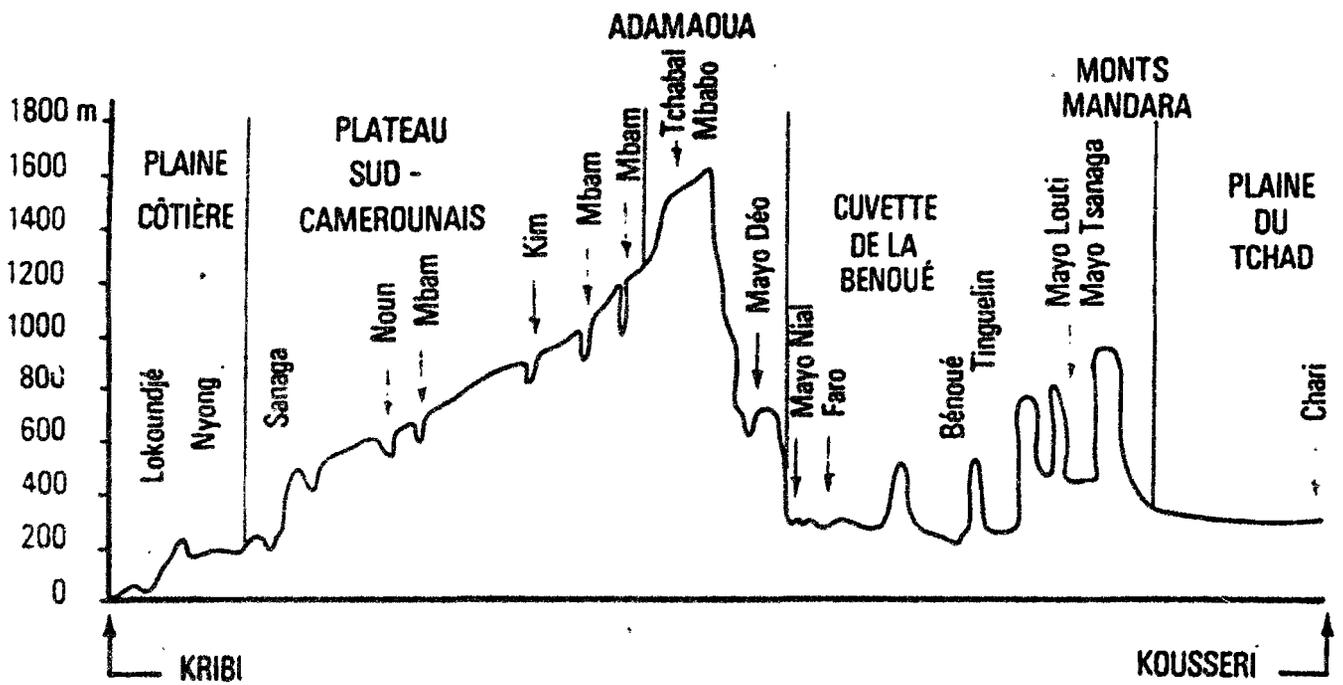


Fig. 1 : Coupe du relief camerounais, de Kribi à Kousseri.

Source MELINGUI et coll. (1983)

2.3. La végétation et les pâturages naturels

Au Cameroun l'alimentation du bétail repose essentiellement sur les pâturages naturels.

La couverture végétale est variable selon les régions.

2.3.1. Le domaine équatorial

Le relief, le climat et l'hydrographie y imposent globalement une végétation de forêt dense dans le sud.

C'est un domaine hydrophile à trypanosomiase qui n'offre pas encore de possibilités réelles d'élevage du gros bétail. Soulignons également que la zone forestière une comporte guère de pâturages et que les surfaces gagnées sur la forêt sont en général beaucoup plus affectées à l'agriculture de meilleur rapport qu'à l'élevage. Cependant, à cause de leur richesse en pâturages, les savanes boisées de l'est constituent de zones de transhumance par excellence.

De même la savane arborée des hauts plateaux de l'ouest résultant de la destruction ancienne de la forêt (feu et défrichements) par l'homme et qui fait de plus en plus place à des prairies montagneuses ou grasslands, élève environ 10. p. 100 du gros bétail du pays (42).

La forte pression démographique dans les régions de grasslands rend l'agriculture intensive et l'élevage extensif de bovins difficilement conciliables.

2.3.2. Le domaine tropical

Par contre dans le domaine tropical (Adamaoua, nord et extrême-nord) c'est une végétation de savane arborée ou arbustive et de steppe à épineux.

Du fait de son abondance en herbe durant la saison humide et de la rareté de la mouche tsé-tsé (exception faite des surfaces marécageuses de l'Adamaoua), cette zone est beaucoup plus propice à l'activité pastorale. Elle élève à elle seule 81 p. 100 de bovins (42) et regroupe la quasi-totalité des "parcours d'élevage" que l'on évalue, au Cameroun, à 150 000 km² (7).

La région de l'Adamaoua à elle seule dispose de 48 000 km² (7) de ces superficies à végétation herbacées où les bovins trouvent aisément leur subsistance, lorsque bien entendu, une trop longue et rude sécheresse n'anéantit pas la végétation.

D'une manière générale, la valeur nutritive de ces pâturages naturels n'est pas toujours très élevée, mais les animaux qui y vivent sont parfaitement adaptés à leur consommation et les assimilent de façon satisfaisante.

2.4. L'hydrographie

Le Cameroun est un pays très irrigué. Son réseau hydrographique s'organise de part et d'autre de la dorsale qui joue le rôle de véritable château d'eau d'où divergent la plupart des rivières et fleuves importants.

Ces cours d'eau ont un comportement varié résultant des divers climats régnant dans leur bassin.

On distingue quatre bassins hydrographiques : le bassin de l'Atlantique, le bassin du Congo, le bassin du Niger et enfin le bassin du Tchad.

2.4.1. Le bassin de l'Atlantique

Le bassin de l'atlantique est le plus important. Il comprend trois groupes de fleuves et connaît aussi trois régimes hydrologiques :

- le Wouri en régime camerounien ;
- le Myong dans le régime équatorial ;
- le Sanaga qui a un régime mixte.

2.4.2. Le bassin du Congo

Le bassin du Congo constitué par la Kadéï, le Mgoko et leurs affluents a un régime équatorial classique et guinéo-soudanien.

2.4.3. Le bassin du Niger

Le bassin du Niger représenté par la Bénoué et ses affluents, connaît un régime tropical.

2.4.4. Le bassin du Lac Tchad

Le bassin du Lac Tchad est le moins important : il est essentiellement constitué du Logone dans la partie camerounaise.

Son régime est aussi de type tropical.

En saison de pluies, les eaux du Logone inondent entièrement la vaste zone marécageuse des "Yaérés", donnant ainsi lieu à d'importantes zones de transhumances.

Du fait des irrégularités dans la pluviométrie et des variations de température au cours de ces quinze dernières années, on peut toujours craindre une baisse du niveau des productions végétales, notamment le pâturage. La zone sahélienne de l'extrême-nord du pays est déjà durement frappée par la sécheresse. Mais malgré cela, dans l'ensemble, les conditions naturelles du milieu (climat et hydrographie en parti-

culler) offrent au Cameroun des possibilités considérables de production des ressources animales jusque-là encore insuffisamment exploitées.

CHAPITRE 3 :

ELEVAGE DE BOVINS AU CAMEROUN

Les ressources de l'élevage camerounais sont appréciables. Selon les estimations le Cameroun possède actuellement plus de 4 millions de têtes de bovins (14).

Le tableau 2 relatif à l'évolution des effectifs

du cheptel (toutes espèces confondues) de 1960 à 1984 n'est qu'indicatif compte tenu des irrégularités dûment constatées dans les recensements effectués durant les campagnes annuelles de vaccination.

3.1. Les modes et techniques d'élevage

L'élevage est pratiqué suivant des modes et techniques différentes selon les types et catégories d'éleveurs et selon les régions.

La savane et la steppe camerounaises ne se prêtent dans leur grande majorité qu'à l'élevage extensif. Par contre dans les grass lands de l'ouest, on note un début d'intensification que l'élevage des **bovins**.

Deux grandes catégories d'élevage sont à distinguer au Cameroun : l'élevage traditionnel et l'élevage "moderne".

TABLEAU 2 : Evolution des effectifs de 1960 à 1984 (en milliers de têtes)

ESPECES	A N N E E S			
	1959/60	1972/73	1979/80	1983/84
Bovins	1750	2696	3535	4040
Ovins et Caprins	2050	3500	4659	4800
Porcins	254	300	1326	988
Volailles	3000	5000	11110	11000

source : Cameroun : "Autosuffisance alimentaire" éditée à l'occasion du colloque agro-pastoral de Bamenda, 1984)

3.1.1. L'élevage traditionnel

C'est une pratique très ancienne qui occupe encore de nos jours une place de choix dans le secteur pastoral.

On y trouve plusieurs modes différents :

le nomadisme

la transhumance

le sédentarisme

3.1.1.1. Le nomadisme

Le nomadisme est un système d'élevage aujourd'hui assez rare et en voie de disparition au Cameroun (43). Longtemps resté comme mode d'élevage chez les seules populations mbororo, il consiste en un déplacement permanent des familles de pasteurs en petits campements avec tous leurs animaux, sans destination précise (45), à la recherche surtout de pâturages et de points d'eau. C'est ce qui expliquerait le mouvement migratoire historique de certains de ces pasteurs du nord vers le sud, où ils se sont définitivement fixés dans les régions des hauts plateaux de l'ouest.

3.1.1.2. La transhumance (voir carte n° 3)

L'ampleur des pérégrinations du bétail est directement liée au rythme des saisons qui, en zone tropicale, amènent, soit l'eau et l'herbe, soit la sécheresse et la soif. La conséquence est alors l'établissement de mouvements saisonniers et cycliques au cours desquels les animaux cherchent les pâturages et l'abreuvement sur de vastes espaces communautaires. C'est le phénomène des transhumances (7).

Presque tous les éleveurs camerounais du gros bétail (y compris ceux qui pratiquent le ranching) restent encore tributaires de ce mode d'élevage.

TABLEAU 3 Composition moyenne des troupeaux de bovins au Cameroun

!! REPARTITION PAR SEXE !!			
Sexe	!!	Elevage traditionnel !!	Elevage en Ranching
Femelles	!!	64,2 p. 100	!! 85,5 p. 100
Mâles	!!	22,6 p. 100	!! 9,7 p. 100
Mâles castrés	!!	13,2 p. 100	!! 1,8 p. 100
!! Répartition par groupe d'âge !!			
Age	!!	Répartition par groupe d'âge	
1 an	!!	22,6 p. 100	!! 21,8 p. 100
1-3 ans	!!	32,6 p. 100	!! 20,1 p. 100
3 ans	!!	44,8 p. 100	!! 58,1 p. 100

source : Mohamadou et modifié par TAIGA (1985 et 1986)

Les résultats obtenus dans les ranches privés sont certainement beaucoup plus encourageants que ceux des unités d'élevages d'Etat qui pourtant, disposent de plus moyens matériels et de techniciens qualifiés.

3.3. Les races exploitées

3.3.1. Les races locales (voir photos 1 et 2)

On y exploite surtout des zébus, mais il existe également des taurins.

3.3.1.1. Les zébus

Les deux races bovines les plus répandues au

.../

Cameroun sont le zébu Foulbé ou Goudali et le zébu Mbororo (variétés AKOU et DIAFOUN).

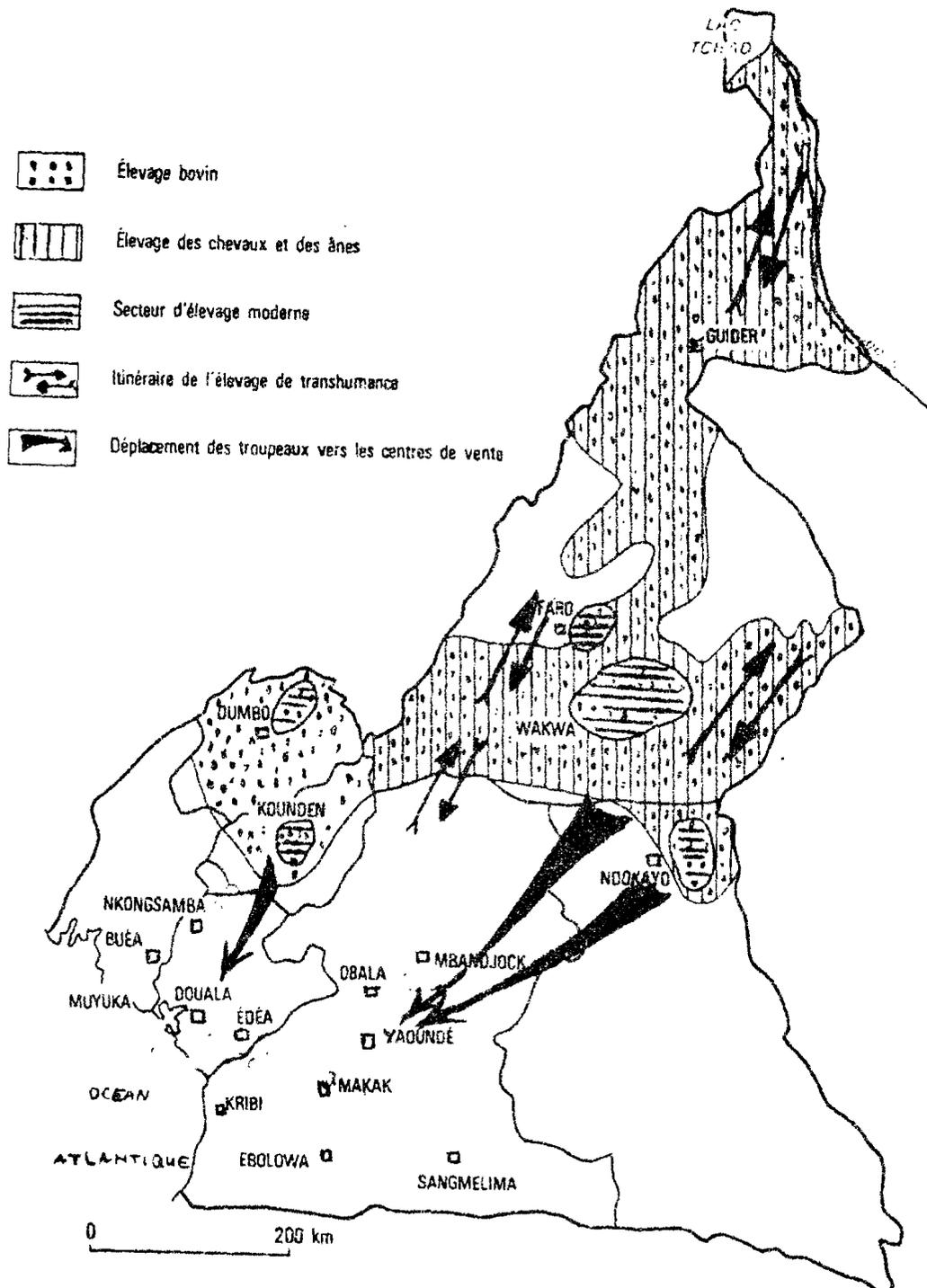
Contrairement aux apparences, le mbororo est plus léger que son congénère Goudali et présente un rendement nettement inférieur (tableau 5)

TABLEAU 5 Comparaison entre zébus Goudali et mbororo

	MBORORO	GOUDALI
Taille au Garo	1,30 - 1,50 m	1,10 - 1,30 m
Poids adulte :		
<u>mâle</u>	375 - 400 kg	400 - 450 kg (et plus)
<u>femelle</u>	300 - 350 kg	embouche = 730-810 kg 350 - 400 kg
Rendement		
- carcasse	40 à 50 p. 100	53 à 60 p. 100
Aptitudes principales	- Rendement boucher médiocre - dressage difficile pour le travail (farouche) - Production laitière faible 380-400 kg/6 mois lactation	- Bon animal de boucherie - Bon animal de lait (docile) - Production laitière moyenne. (960 kg pour une alimentation de 216 jours)

source : personnelle à partir des résultats contenus dans différents documents

Les croisements entre les zébus locaux sont très fréquents et souvent souhaités par les éleveurs en milieu traditionnel.



Carte n° 3 : Répartition du gros bétail, et mouvement des bovins (transhumance).

Source MELINGUI et coll. (1983), modifié par nous.

Pour certains d'entre eux, l'amplitude des déplacements est assez faible. Mais pour beaucoup d'autres, il s'agit d'un long voyage qui ne tient même pas compte des frontières séparant les Etats : c'est notamment le cas des pasteurs mbororo.

Le plus souvent ces déplacements s'effectuent vers les prairies maraîchageuses en Adamaoua et à l'est du pays. A l'ouest par contre les déplacements se font des plateaux vers les vallées humides en saison sèche et des vallées vers les plateaux en période de pluies (42). A l'extrême-nord du pays, en saison sèche, les animaux se concentrent dans les "yaérés" et en bordure du Lac Tchad.

3.1.1.3. Le sédentarisme

Les modes traditionnels d'élevage extensif sur pâturages naturels communautaires n'incitent généralement pas les pasteurs à pratiquer le sédentarisme. Les éleveurs Foulbé du plateau de l'Adamaoua et quelques groupes agropasteurs des montagnes du mandara et de l'ouest se consacrent à ce mode d'élevage. Les animaux exploitent alors des pâturages fixes leur évitant ainsi de perpétuels déplacements. De plus, les éleveurs constituent des réserves d'aliments pour le bétail en prévision des périodes de carence végétale (récolte de fourrage, de fanes d'arachides ou de haricots, des feuilles de patate douce, ainsi que des tiges de maïs et de mil).

L'exemple le plus remarquable est l'embouche bovine intensive en stabulation ou le "MARAY" qui est pratiqué par les populations des monts madara. Il consiste à engraisser des taureaux ou taurillons entiers dans une case ronde dont le toit est en chaume.

L'exploitation du cheptel au Cameroun reste encore très largement traditionnel (mode extensif) malgré l'introduction d'un type semi-intensif ou extensif amélioré (ranching) qui constitue la base d'un élevage moderne".

3.1.2. L'élevage "moderne"

Du point de vue numérique le secteur moderne de l'élevage bovin occupe une place peu importante. Il s'agit essentiellement des stations zootechniques, des centres de recherches zootechniques et des ranches d'Etat ou privés.

Introduit au Cameroun depuis plus de 60 ans par la Compagnie Pastorale Africaine (C.P.A.) qui s'est installée en 1923, le Ranching n'a connu de développement notable qu'à partir de 1976 (11).

Cependant cette technique qui vise à rationaliser l'élevage transhumant reste encore, un élevage traditionnel affecté à l'intérieur des clôtures en fils de fer barbelés. Elle constitue néanmoins une importante rénovation pastorale du point de vue des infrastructures mises en place tels que les parcs, les barrages de retenue d'eau, les bains détartrés etc... SIMGONG'ME (52) a recensé 14 ranches privés en Adamaoua, qui pour la plupart connaissent actuellement une bonne évolution.

Parmi les ranches privés, c'est au sein de la Compagnie Pastorale Africaine (C.P.A.) où sont observés les meilleurs résultats (tableaux.)

L'Etat possède au sein de la Société de Développement des Productions Animales (SO.DE.P.A.) 4 ranches dont l'effectif global s'établissait au 30 juin 1986 à 32 190 têtes (Conseil d'Administration faite de toutes les pertes de l'année (ventes et pertes réelles dues aux disparitions, aux abattages d'urgence et à la mort.

3.2. La composition des troupeaux

La composition moyenne d'un troupeau en élevage traditionnel n'est pas la même que celles des ranches (tableau 3)

Effectif total	Vaches		Veaux	Taureaux reproducteurs	Taurillons et castrés	Taux de natalité en p. 100 des femelles en reproduction	Mortalité générale (maladies + accidents)		
	En reproduction à partir de 3 ans	Autres					Vaches	Veaux	Taureaux
2 000	3 500	1 500	1 500	250	5 250	62 à 65 p.100	2 p.100	1 p. 100	1 p.100

TABLEAU 4 Effectifs des troupeaux et résultats enregistrés aux ranches de la Compagnie PASTORAL Africaine (C.P.A.) : selon nos propres enquêtes dans les ranches camerounais août-septembre-octobre 1986.

.../

3.3.1.2. Les taurins

Il existe de nombreuses races taurines locales mais leurs effectifs sont très faibles et ne représentent que 1 p. 100 du cheptel national (TUEKAN 56)).

Ces animaux sont caractérisés par l'absence de bosse. Il s'agit notamment des races Mamshi, Rumsiki et Kouri.

3.3.2. Les races étrangères (voir photos n° 3-4-5-6-7-8-9).

Les races étrangères sont nombreuses et constituées surtout de taurins (charolais, Aberdeen-Angus, Montbellard, Holstein, Ndama etc...) ; un seul zébu Brahman est d'origine exotique : le Brahman américain.

Ces races plus performantes que les races locales. Elles sont importées soit sur pied, soit grâce à leur semence en vue d'améliorations génétiques par croisement aussi bien pour la production laitière que pour la production de viande ou leur trypanotolérance.

3.4. Les moyens d'intervention de l'Etat

Sur le plan institutionnel, l'élaboration et la conduite de la politique pastorale sont assurées par le Ministère de l'élevage, des Pêches et des Industries Animales (M.I.M.E. P.I.A.) dont les activités visent essentiellement l'accroissement des effectifs et la productivité du cheptel.

Pour atteindre ces objectifs ce ministère travaille en collaboration étroite avec celui de l'Enseignement Supérieur chargé de la Recherche Scientifique, la recherche zootechnique notamment.

Les principaux organismes d'intervention en matière de production bovine qui jouent un rôle dans la modernisation de ce secteur sont :

.../

- . la mission de développement et d'embouche bovine de MBAMDJOCK (MIDEBOM)
- . la Société de Développement et d'Exploitation des ressources animales (S.O.D.E.P.A.)
- . L'Institut de Recherches Zootechniques (I.R.Z.)

3.4.1. L'échec d'un projet :

La mission de développement de l'embouche bovine de Mbandjock (M.I.D.E.B.O.M.).

Le projet d'embouche bovine de Mbandjock visait essentiellement l'expérimentation et la mise au point d'un système d'embouche intensive à base principalement de mélasse, et des essais d'utilisation d'autres produits et sous produits agro-industriels

3.4.1.1. Les phases du projet

Ce projet comprenait au départ deux phases : une phase intérimaire et une phase d'extension.

a) La phase intérimaire

Prévue pour une durée de 3 ans cette phase consistait en des essais d'alimentation à base de mélasse, et l'évaluation des résultats de ces essais.

b) La phase d'extension

Elle résulterait de la première où l'expérimentation s'avérerait rentable et qui serait une opération de production de viande de bovine à grande échelle.

La MEDEBOM, devenue opérationnelle en janvier 1980, a été dissoute à la suite des échecs dans les expérimentations d'embouche.

3.4.2. La société de développement et d'exploitation des productions animales (S.O.D.E.P.A.)

La S.O.D.E.P.A. est une entreprise agro-pastorale, organisme d'exécution de la politique de l'Etat en matière d'élevage.

Elle a pour mission la mise en valeur des périmètres du domaine national fournis par l'Etat en vue de leur exploitation pour le développement de l'élevage bovin.

Parmi ses objectifs on peut relever aussi l'amélioration des techniques d'élevage, la protection du bétail et l'encadrement des éleveurs installés sur les périmètres d'aménagement agro-pastoral.

3.4.2.1. Les unités d'élevage de la S.O.D.E.P.A.

La S.O.D.E.P.A. a créé et gère trois ranches (DUMBO, RARO et MDOKAYO) en plus de la station d'élevage de JAKIRI concédée par l'Etat comme apport en nature lors de la formation du capital de la société.

a) Le ranch de DUMBO

Ce ranch d'une superficie totale de 45 000 hectares environ dont 30 000 exploitables est situé dans le nord-ouest du pays.

A la fin du mois de juin 1986, son effectif moyen était de 8496 têtes de bovins (13)

Les femelles reproductrices sont essentiellement de la race mbororo avec ses deux variétés (akou ou white mbororo et djafoun ou red mbororo) et les produits de leurs croisements avec des taureaux Goudali plus performants.

TABLEAU 6 : Evolution des taux de natalité (récapitulation des quatre ranches)

Ranch	A N N E E			
	1981-82	1982-83	1983-84	1984-85
Faro	55,3 %	66,7 %	72,8 %	65,0 %
Dumbo	64,5 %	52,8 %	57,1 %	54,5 %
Ndokayo	54,8 %	50,7 %	45,6 %	49,1 %
Jakiri	-	-	65,57	80,5 %
Moyenne SEDEPA	58,2 %	56,7 %	58,5 %	58,3 %

Source : SO.D.E.P.A.

b) Le ranch de Faro

Le ranch de Faro est situé en bordure du fleuve Faro dans l'Adamaoua. Sa superficie est estimée à 60 000 hectares dont seulement 42 000 exploitables.

Au 30 juin 1986, le cheptel du ranch s'élevait 12530 têtes (13). La race Goudali (Zébu Foulbé) est la principale race exploitée dans cette unité ; les deux variétés Akou et Djafoun du zébu mbororo y sont également élevées.

c) Le ranch de Ndokayo

Dans ce ranch situé à l'est du pays on pratique l'embouche à l'herbe. Le nombre d'animaux était estimé au 30 juin 1986 à environ 8815 têtes (13) pour la plupart des mâles

Il accueille annuellement des jeunes taurillons d'achat et ceux qui ne sont pas retenus pour la reproduction au ranch de Faro.

d) La station d'élevage de Jakiri

Aux trois ranches ci-dessus décrits il faut mentionner la station de Jakiri qui comptait 700 têtes environ en juin 1986 (13). Elle est soumise au même mode de gestion que les ranches.

Les animaux d'élevage sont les bovins zébus mbororo et les produits de leur croisement avec les reproducteurs Goudali améliorateurs.

3.4.2.2. La reproduction

a) La méthode de reproduction

Au niveau des unités d'élevage de la SO.DE.PA.,

.../

seule la monte naturelle est pratiquée.

La composition d'un troupeau reproducteur est de 75 femelles et 4 taureaux. Une saison de monte a été choisie au Ranch de Faro et vise deux objectifs : regrouper les naissances et obtenir ces naissances à une période favorable à une bonne lactation pour couvrir les besoins des veaux.

La saison de monte retenue est assez longue, d'une durée de 6 mois et va de juillet à décembre.

Pendant toute cette période les taureaux reproducteurs sont répartis dans les troupeaux de vaches dans la proportion de 4 taureaux pour 75 femelles comme nous l'avons indiqué.

b) Les naissances

Les naissances s'établissent sur toute l'année malgré le choix d'une saison de monte à Faro, avec néanmoins un regroupement maximum de vêlage en avril-mai. Ce manque de rigueur dans le respect de la saison de monte tient à la très grande perméabilité des parcs qui autorise l'évasion intempestive de taureaux "baladeurs".

Les taux de natalité d'ensemble pour les 4 unités d'élevage sont récapitulés dans le tableau

Les taux d'avortement et de mortinatalité ne sont pas significatifs car le plus souvent, par négligences, les éleveurs ne signalent pas ces accidents de la reproduction.

c) L'amélioration génétique

Elle est fondée ici presque exclusivement sur la sélection au sein des races locales, le Goudali notamment. Toutefois des essais de croisement avec quelques taureaux métis Brahman et Aberdoen Angus achetés à la Station de Wakwa sont en cours au Ranch de Faro.

Quant à l'insémination artificielle de semence importée, sa pratique n'a jamais été tentée au niveau de la SO.DE.PA.

Cette technique fait actuellement l'objet d'expérimentation par l'Institut de Recherches Zootechniques (IRZ), notamment dans les deux centres de Bambui (Bamenda) et de Wakwa (Ngaoundéré) d'où nous avons tiré l'essentiel des données pour nos travaux.

3.4.3. L'Institut de Recherches Zootechniques (I.R.Z.)

L'action de l'Etat en matière de recherche zootechniques vise, d'une part à améliorer la qualité de l'élevage traditionnel, et d'autre part à créer un secteur "moderne" d'élevage intensif ou semi intensif et spécialisé dans la production de viande ou de lait. De ce fait, conjointement aux recherches sur l'amélioration génétique il existe à Wakwa une section agrostologique qui s'occupe des études pour une meilleure gestion des pâturages naturels et la création de pâturages artificiels.

Au mois de décembre 1985 (12) l'effectif que gère le Centre de Wakwa (I.R.Z.) était évalué à 795 têtes de bovins toutes races confondues, et réparti comme suit : 642 animaux destinés à la section viande et 153 pour la recherche laitière.

En plus de ce cheptel propre au centre, il faudrait ajouter 870 zébus Goudali et 24 métis Brahman de la station

zootechnique (N.I.N.E.P.I.A.) toujours disponibles pour les recherches zootechniques.

Comme nous l'avions annoncé précédemment, le centre de Wakwa fait l'objet presque exclusif d'études dans la 3e partie de ce travail. Néanmoins, il est indiqué au tableau les fécondités des différentes races lorsqu'elles y sont exploitées en monte naturelle.

TABLEAU 7 : Comparaison des taux de fécondité chez les femelles zébus Foulbé et métis Brahman dit "Wakwa", en monte naturelle sur 9 années (en p. 100).

Année	Foulbé ou Goudali		Métis Brahman ou "Wakwa"		Moyenne des 2 races	
	Fécondité brute	Fécondité nette	Fécondité brute	Fécondité nette	Fécondité brute	Fécondité nette
1971	57,8	53,6	65,0	59,1	60,3	55,5
1972	67,7	63,3	71,1	64,6	68,9	63,7
1973	-	-	-	-	-	-
1974	53,7	45,4	66,7	53,2	58,4	48,3
1975	62,2	54,9	63,4	56,2	62,6	55,4
1976	61,8	54,6	70,3	65,2	65,0	58,6
1977	83,2	74,9	80,4	73,3	82,0	74,2
1978	67,3	63,3	76,7	67,3	71,0	64,8
1979	77,0	70,5	78,0	66,5	77,4	69,0

Source : CRZ de Wakwa

TABLEAU 8 : Fécondité des métis taurins en monte naturelle-
année 1976-77.

Race	Effectif	Nombre de veaux nés- vivants	Fécondité nette p.100
Métisse 1/2 sang montbéliarde			
+ Métisse 1/2 sang Tarentaise	25	25	96 p. 100
Métisse 1/2 sang charolaise	7	5	71,4 p.100
Total	32	29	90,6 p.100

Source : CRZ de Wakwa

La race Française Frisonne



Photo n°6

Source :
ADETEF -France

-
- Poids des taureaux : 900 à 1 200 kg. • Poids des vaches adultes : 600 à 700 kg.
 - Hauteur au garrot des vaches adultes : 135 à 140 cm.
-

La race Montbéliarde



Photo n°7

Source :
ADETEF -France

-
- Poids des taureaux : 900 à 1 200 kg. • Poids des vaches adultes : 600 à 700 kg.
 - Hauteur au garrot des vaches adultes : 135 à 140 cm.
-

DEUXIEME PARTIE

CONNAISSANCES EN INSEMINATION ARTIFICIELLE

CHAPITRE 1 :

GENERALITES SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE (I.A.)

L'insémination artificielle est une technique qui consiste à déposer à l'aide d'instruments appropriés, la semence d'un mâle dans les voies génitales d'une femelle en période de fécondité en vue de la fécondation.

Cette méthode permet de multiplier considérablement la capacité de reproduction des géniteurs ayant reçu préalablement un agrément zootechnique et sanitaire.

1.1. Historique

Il est rapporté que l'insémination artificielle a été utilisée par les Arabes au quatorzième siècle. Mais c'est de 1779 (24) que date sa première réalisation certaine par LAURO SPALLANZANI chez la chienne.

Environ un siècle plus tard, SIR EVERET MILLAIS et ALBECHT (in (24) reproduisent avec succès les expériences de SPALLANZANI.

En France, REPIQUET insémine la jument en 1890 () tandis que HOFFAN faisait à la même période la première insémination en Allemagne.

Plus tard en Union Soviétique IVANOV obtient 31 gestations sur 39 juments inséminées en 1912 (24). Puis il applique la méthode sur les ruminants, d'abord les ovins et ensuite les bovins.

SAND au Danemark (41) serait le premier à se rendre compte du potentiel de l'insémination artificielle dans l'amélioration des animaux de la ferme. Il remarque en 1902 (24,41) que la plus importante caractéristique de cette technique est l'emploi économique d'un reproducteur de valeur.

Toujours au Danemark, SORENSEN en 1936 (24) créa la première coopérative d'insémination artificielle et, 1700 vaches avaient été inséminées la première année avec un taux de fécondité de 51 p. 100. (24)

POLGE et ROWSON en 1952 (24) ont été à l'origine de la congélation du sperme de taureau, ce qui permit le stockage de la semence à long terme.

En France, les premiers agneaux conçus par insémination artificielle naquirent en 1944 (3) à la Bergerie Nationale de Rambouillet où la méthode fut d'abord expérimentale. La première insémination en ferme dans ce pays fut réalisée sur une vache normande le 25 mars 1946 chez Madame BUSCH par CASSOU (3).

En Italie, BONADONA a réalisé d'importants travaux sur l'insémination artificielle.

En Afrique, ANDERSON en 1935 (41) fut des expérimentations d'insémination artificielle au Kenya notamment.

Au Cameroun, des essais d'insémination artificielle avec de la semence fraîche de race montbéliarde sur le zébu local Foulbé ou Goudali de l'Adamaoua avaient été faits par MANDON (40) en 1944.

Actuellement, la méthode d'insémination artificielle est largement répandue dans le monde et, la synchronisation de l'oestrus a beaucoup contribué à son expansion.

L'utilisation à grande échelle de l'insémination artificielle sur l'espèce ovine dans les pays de l'est est due à la structure et à l'importance des exploitations (BONADONA et SUCCI, 1977, in (32)).

Au contraire, dans les pays occidentaux, cette technique constitue une conséquence des méthodes de synchroni-

sation des chaleurs, tel le cas en France où la Coopération de Roquefort aurait réalisé à elle-seule 64 000 inséminations en 1979 selon BRIOIS in (32).

En Afrique d'une manière générale la technique d'insémination artificielle demeure encore au stade expérimental.

Dans le monde actuellement, l'insémination artificielle se pratique aussi bien chez les bovins que dans les autres espèces animales tels que les équins les ovins, les caprins, les porcins, les volailles et, dans une moindre mesure chez la chienne, la chatte et la lapine.

Dans cette étude, nous nous limiterons à la technologie de l'insémination artificielle chez les bovins.

1.2. Les étapes de l'insémination artificielle

Les opérations à réaliser dans la préparation de la semence sont, par ordre :

- la récolte du sperme frais,
- l'examen qui comprend une étude macroscopique, une étude microscopique, une étude biochimique et l'aptitude à la congélation,
- la dilution,
- la conservation.

1.2.1. La récolte du sperme

La récolte du sperme peut se faire par plusieurs méthodes :

Actuellement seuls deux types de collectes sont retenus : la collecte à l'aide du vagin artificiel et l'électroéjaculation. Les autres méthodes (éponges vaginales fines, spéculum collecteur de sperme, collecteur en caoutchouc, massage des vésicules séminales et des ampoules des canaux déférents...) sont abandonnées.

1.2.1.1. La récolte au vagin artificiel

La récolte du sperme à l'aide du vagin artificiel, mise au point par AMANTEA en 1914 (47) sur le chien, est la méthode la plus courante.

a) Description du vagin artificiel

Le vagin artificiel (photo n° 10 et schéma n° 4) comprend trois parties :

- un manchon cylindrique extérieur rigide qui joue le rôle d'isolant thermique. Il est muni d'un orifice de 1,5 cm (47) par un bouchon à vis et à joint en caoutchouc ;

- un manchon interne mince et souple, inséré dans le premier et rabattu plus ou moins solidement aux deux extrémités.

Au moment de l'emploi, la cavité comprise entre les 2 cylindres est remplie d'eau à 41 - 43°C (28), créant ainsi les conditions physiologiques (mécaniques et thermiques) présentées par les voies génitales femelles lors de l'accomplissement. Selon DERIVAUX et ECTORS (24), comme il s'écoule un certain temps entre le moment de la préparation de l'appar-

reil et la récolte elle-même, il est bon que la température de l'eau au moment de son inoculation à l'appareil atteigne 45°C ;

- un cône souple en caoutchouc qui colffe l'une des extrémités de l'ensemble formé par les 2 cylindres ou corps du vagin.

Un tube collecteur gradué est fixé au bout du cône.

b) Dimensions du vagin artificiel

La longueur du vagin artificiel pour taureau varie de 30 à 40 cm (24-28) suivant l'âge de l'animal, mais les dimensions les plus généralement adaptées sont de 36 cm de long et 6 cm de diamètre intérieur (47).

c) Récolte proprement dite

Les conditions de récolte de sperme peuvent varier d'une espèce à l'autre et la technique doit être adaptée à chaque géniteur.

- Préparation de la récolte

La récolte du sperme doit se faire dans les meilleures conditions hygiéniques en ce qui concerne le taureau, le matériel et le local : nettoyage de l'extrémité du fourreau, propreté du lieu de récolte et de l'instrument qui doit être aseptique.

- Technique de la récolte

Le technicien chargé de la collecte du sperme se place à droite du taureau tout en tenant l'appareil de la main droite. Au moment du caber, il place le "vagin" en arrière des membres antérieurs de l'animal, l'ouverture dirigée

vers le pénis suivant un angle de 45° (24).

Au même instant, de la main gauche appliquée sur le fourreau de l'animal, il dirige le pénis dans l'appareil.

Dès que le pénis arrive au contact du vagin, l'éjaculation se produit ; celle-ci terminée, l'opérateur redresse le vagin artificiel pour laisser écouler le sperme dans le fond du tube collecteur.

La lecture du volume récolté se fait suivant les graduations portées sur le tube collecteur.

d) Fréquence de la collecte

La collecte du sperme peut se faire chez les bovins, une ou deux fois par semaine (24,47), ou trois fois tous les 15 jours dans certains centres d'insémination artificielle.

A chaque fois 2 à 3 éjaculations sont prélevées pour tout taureau.

Selon WINTER, cité dans (31), 3 récoltes de 2 éjaculations par semaine fournissent des quantités de 80 à 90 p. 100 de la production.

Toutefois, ce problème de la fréquence, qui fait intervenir des facteurs physiologiques, génétiques et économiques ne semble pas encore tout à fait résolu par les producteurs de semence.

1.2.1.2. L'électroéjaculation

L'électroéjaculation est une méthode de collecte du sperme par excitation électrique des nerfs responsables de l'érection et de l'éjaculation. Ces nerfs dérivent des 1ères, 2e et 3e paires de nerfs sacrés (47).

Photo n° 10 : vagin artificiel

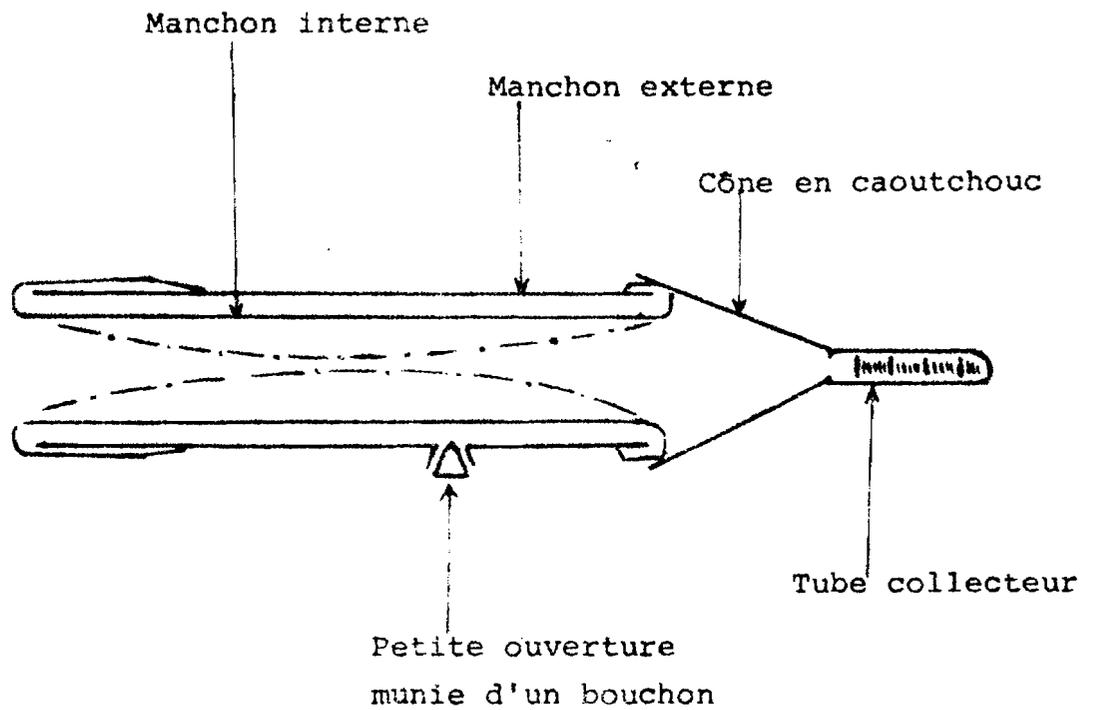


Schéma n° 4 : Vagin artificiel type Milovanov.

a) Le matériel de récolte

Après plusieurs transformations, le matériel actuellement utilisé pour cette collecte de sperme est constitué d'une électrode bipolaire (anale et lombaire) mise au point en 1945 (47) par LAPLAUD et CASSOU, et utilisée avec succès pour la première fois chez le zébu en 1956 (47), par ROLLINSON.

L'appareillage comprend :

- . un transformateur
- . un voltmètre
- . une électrode bipolaire

Cette récolte se fait dans un entonnoir en verre ou en plastique transparent relié à un tube collecteur par un raccord en caoutchouc

b) La technique de récolte

Selon la méthode d'électroéjaculation de ORTAVANT et THIBault cités par DERIVAUX et ECTORS (24), le taureau est placé dans un appareil de contention, la tête étant maintenue et la poitrine légèrement soutenue au moyen d'une sangle, de manière à éviter au maximum les déplacements latéraux.

Deux à trois litres d'eau salée (3 - 5 p. 100 Na Cl) sont introduits dans le rectum de l'animal afin de provoquer le rejet des fèces et assurer une meilleure conductibilité.

L'électrode bipolaire lubrifiée à la vaseline est ensuite introduite dans le rectum.

Après 15 à 30 excitations d'environ 100 mA, les sécrétions accessoires indésirables s'écoulent. Puis l'excitation est portée à 800 - 1500 mA (5 à 6 volts) pendant 5 à 6 secondes, provoquant ainsi une éjaculation à chaque excita-

tion.

Le sperme est recueilli soit à l'état pur, soit dans un diluant chaud (citrate de soude, jaune d'oeuf...)

Selon DERIVAUX et ECTORS (24), tous les auteurs admettent que la semence obtenue par cette méthode est de qualité normale. Sa fécondance reste identique à celle obtenue à partir du sperme recueilli à l'aide du vagin artificiel.

La méthode de l'électroéjaculation est employée chez les taureaux refusant le vagin artificiel ou incapable de cabrer.

1.2.2. L'examen du sperme

Le but de cet examen est d'apprécier les caractéristiques du sperme pour juger de sa qualité qui doit être irréprochable.

L'examen du sperme se réalise à la fois macroscopiquement et microscopiquement.

1.2.2.1. L'examen macroscopique

L'examen macroscopique a trait à l'aspect et au volume.

a) L'aspect du sperme

L'aspect du sperme varie en fonction des espèces animales et de l'état pathologique :

- la couleur du sperme du taureau

Normalement chez le taureau, le sperme est de cou-

.../

leur blanchâtre.

Toutefois la couleur jaune peut être due à une alimentation très riche en pigments caroténoïdes.

- La consistance du sperme de taureau

Le sperme de taureau a une consistance laiteuse ou lactocrémeuse. Il est épais et opaque.

b) Le volume de l'éjaculat

Le volume d'un éjaculat est variable en fonction des espèces (tableau 9) (47) Il est aussi fonction de l'individu et de son âge.

Chez le taureau, le volume moyen est de 4 à 5 ml (28), avec des valeurs extrêmes de 2 à 3 ml chez le jeune et, de 10 à 15 ml chez l'adulte (28).

1.2.2.2. L'examen microscopique

L'examen microscopique intéresse le mouvement ou motilité des spermatozoïdes, leur concentration et leur morphologie.

a) La motilité

Il existe deux types de motilité : la motilité massale et la motilité individuelle.

- La motilité massale

La motilité massale est le mouvement de l'ensemble des spermatozoïdes.

Elle est notée conventionnellement par un coefficient
.../

qui varie de 0 à 5.

- . note 0 : absence de spermatozoïde
- . note 1 : présence de spermatozoïdes tous immobiles
- . note 2 : 75 p. 100 des spermatozoïdes sont immobiles
- . note 3 : 50 p. 100 des spermatozoïdes sont mobiles.
- . note 4 : 75 p. 100 des spermatozoïdes sont mobiles.
- . note 5 : tous les spermatozoïdes sont mobiles et se déplacent activement suivant une ligne **droite**.

La motilité massale est déterminée par observation d'une goutte de sperme frais et pur sur une lame qu'on observe au microscope à platine chauffante à 37°C.

- La motilité individuelle.

Il s'agit de l'appréciation du pourcentage des spermatozoïdes vivants.

Pour cela le sperme frais est dilué à 10 p. 100 dans du sérum physiologique (solution isotomique à 9 p. 100 de NaCl). Il est ensuite observé au microscope au fort grossissement.

La motilité individuelle est exprimée en p. 100. Un sperme de bonne qualité a une motilité individuelle de 60 à 70 p. 100.

b) La concentration

La détermination du nombre de spermatozoïdes contenus dans le sperme frais peut se faire, soit par numération

.../

directe, soit par la méthode néphelométrique.

- La numération directe

La numération directe utilise l'hématimètre de THOMAS.

Elle est précédée d'une dilution du sperme dans une solution, soit à 3 p. 100 de NaCl, soit à 1p. 100 de chlorzone.

La concentration moyenne est de 800 000 millions de spermatozoïdes par mm^3 , avec des extrêmes allant de 300 000 à 2 millions (28).

- La néphelométrie

La méthode néphelométrique est basée sur l'appréciation de la concentration par densité optique.

c) La morphologie des spermatozoïdes

L'examen morphologique permet de dénombrer les spermatozoïdes (schéma n°.5.) anormaux et les anomalies structurales (acrosome anormal, tête naine ou géante, aspect du flagel....).

Il utilise deux types de coloration : la coloration totale de la coloration vitale.

- La coloration totale

Sur une goutte de sperme frais on fait couler 5 à 10 gouttes de colorant (encre de Chine, bleu de méthylène ou de toluidine, fuschine, violet de gentiane...)

Les spermatozoïdes apparaissent alors en noir sur un fond gris.

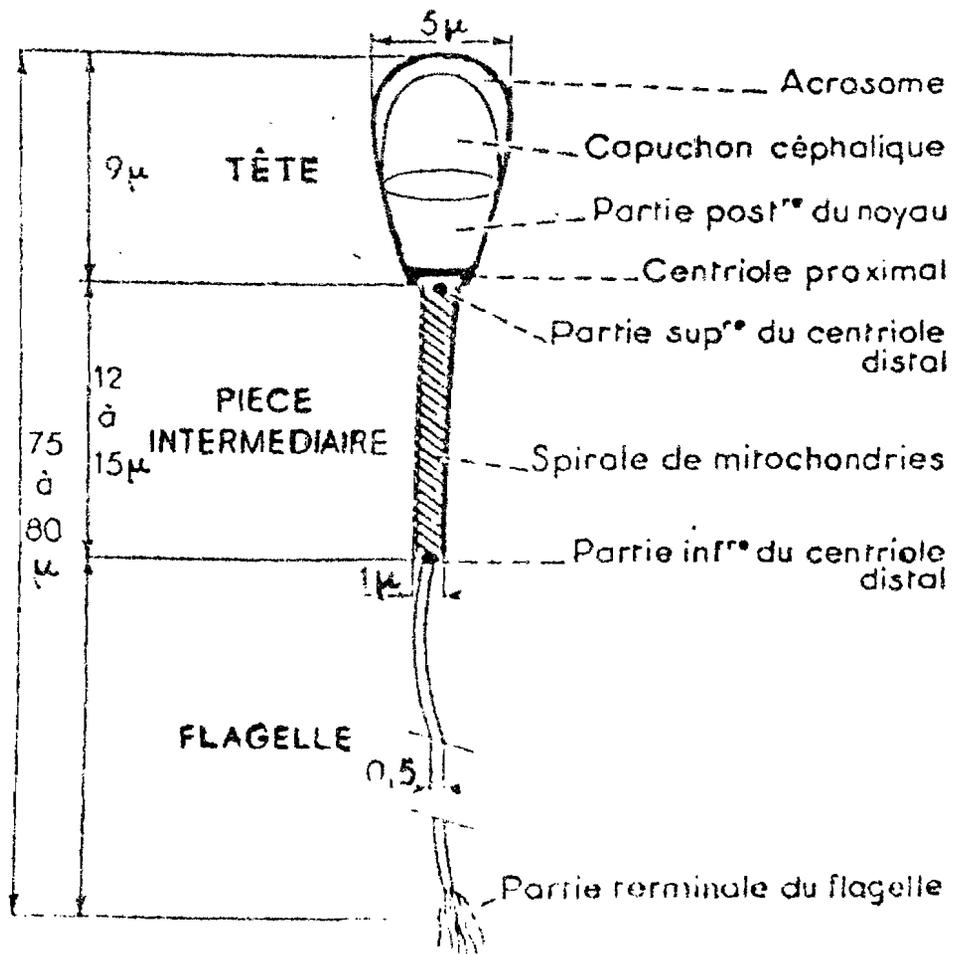


Schéma n°5: Spermatozoïde de taureau

- La coloration vitale

La coloration vitale utilise comme réactifs : de l'éosine, le bleu de bromophénoï... qui ne colorent que les cellules mortes.

Elle permet ainsi de déterminer le pourcentage de spermatozoïdes vivants par rapport à l'ensemble.

Cet examen initial de la motilité est capital, car c'est essentiellement sur lui qu'on se fonde pour effectuer la première élimination des éjaculats considérés comme inaptes à subir la congélation (5 p. 100 à 30 p. 100 et parfois davantage des éjaculats récoltés (31).

1.2.2.3. L'examen biochimique

Les caractéristiques biochimiques les plus importants à étudier sont le pH du sperme frais et l'activité métabolique des spermatozoïdes.

a) le pH

Deux procédés classiques sont utilisés pour la mesure du pH du sperme : l'emploi, du pH mètre et les procédés colorimétriques à base d'indicateur coloré.

Le pH normal du sperme de taureau est acide et varie entre 6,5 et 6,8 (28). Un pH alcalin suppose une semence de mauvaise qualité ou pathologique.

b) L'activité métabolique

Deux tests sont utilisés pour apprécier l'activité métabolique des spermatozoïdes : l'épreuve à la réductase et le test à la catalase.

.../

- L'épreuve à la réductase

L'épreuve à la réductase permet de déterminer le temps mis par un échantillon de spermatozoïdes pour décolorer une certaine quantité de bleu de méthylène.

Plus ce temps est long plus la vitalité des spermatozoïdes est grande.

Si ce temps de réduction est de 3 minutes au moins, le nombre de spermatozoïdes vivants est au moins égal à 1 million (28).

Si le temps est de 7 minutes on peut conclure que 300 000 à 50 000 spermatozoïdes sont vivants.

- Le test à la catalase

L'épreuve à la catalase n'est pratiquement plus utilisée.

Le test découle de la corrélation positive qui existe entre l'activité respiratoire des cellules d'une part et, d'autre part la longévité et le pouvoir fécondant des spermatozoïdes.

1.2.2.4. L'aptitude à la congélation

Les cellules vivantes spermatozoïdes notamment, sont très sensibles aux ~~basses températures~~. Or la conservation du sperme sur une longue durée ne peut s'obtenir qu'à des températures inférieures à 0°C.

L'adjonction du glycérol au sperme permet d'éviter les dommages inhérents à la congélation ; en se substituant à l'eau intra-cellulaire par osmose, le glycérol évite la formation de cristaux responsables de l'altération mécanique

.../

de la structure cellulaire.

Le taux de glycérol dans le milieu de dilution est voisin de 7 p. 100. Selon BERNDTSON et FOOTE cités dans (31) l'effet protecteur du glycérol est immédiat.

Un sperme de bonne qualité doit contenir au moins 60 p. 100 (28) de spermatozoïdes vivants après congélation en milieu glycérol

1.2.3. La dilution du sperme

1.2.3.1. Intérêt de la dilution

Un éjaculat normal contient plusieurs milliards de gamètes mâles (tableau 9), alors qu'un seul spermatozoïde suffit pour féconder l'ovule.

La dilution permet de créer des conditions de survie des spermatozoïdes dans un milieu plus favorable que le sperme lui-même.

Grâce aux lipoprotéines du **jaune** d'oeuf ou à la caséine du lait écrémé, le dilueur protège les spermatozoïdes contre les effets du refroidissement, en agissant sur leur membrane.

Il permet l'incorporation du glycérol nécessaire à la congélation ainsi que le fractionnement de l'éjaculat en plusieurs doses contenant un nombre prédéterminé de spermatozoïdes (les taux de dilution pour le taureau sont compris entre 1/20 et 1/1000), et par suite la réalisation d'un très grand nombre d'inséminations pour une même récolte (action dans l'espace).

Enfin, grâce aux antibiotiques qu'il contient, le dilueur réduit les possibilités de multiplication des bactéries

- Les milieux mixtes (jaune d'oeuf, lait écrémé, glucose ou fructose éventuellement)

Exemple :

Laiciphos.....	10 p.100
Jaune d'oeuf.....	20 p. 100
Glycérol.....	7,5 p. 100
Péni-streptomycine.....	500.000 ul, 500 mg

Chez le taureau, les milieux les plus utilisés sont les dilueurs Tris-jaune d'oeuf-glycérol, jaune d'oeuf citraté-glycérol ou des dilueurs à base de lait (LAICIPHOS 470 et 478 N.D.)

1.2.4. La conservation de la semence

1.2.4.1. Intérêt de la conservation

Le sperme récolté et dilué doit pouvoir se conserver jusqu'à son emploi. Or très souvent, le temps qui s'écoule entre la collecte du sperme et l'insémination artificielle est long.

Le sperme conservé hors de l'organisme a une longévité précaire par suite de l'épuisement en éléments nutritifs et l'action défavorable des toxines excrétées.

Pour remédier à ces inconvénients la semence est conservée par des procédés appropriés.

1.2.4.2. Méthodes de conservation

a) La conservation de la semence fraîche

Lorsque le sperme est utilisé immédiatement après dans les heures ou jours qui suivent sa récolte, il peut

.../

éventuellement présentes dans le sperme au moment de sa récolte.

1.2.3.2. Les milieux de dilution

La dilution du sperme se fait dans un milieu spécial approprié.

a) Les différents types de milieux de dilution

Plusieurs types de milieux de dilution sont utilisés en insémination artificielle chez les bovins. Ils sont classés en trois grands groupes :

Les milieux à base de jaune d'oeuf

Les milieux à base de lait

Les milieux mixtes.

- Les milieux à base de jaune d'oeuf

Ces milieux sont riches en éléments lipoprotéiques qui jouent un rôle de protection et de conservation.

Exemple : Milieu de HAMSCHIDT et MAYER.

Solution de bicarbonate de soude à 1,3 p. 100.....	1 partie
Solution de glucose à 5 p. 100.....	1 partie
Jaune d'oeuf.....	1 partie

- Les milieux à base de lait écrémé

La richesse de ces milieux en protéines, la caséine notamment fait qu'ils sont de plus en plus utilisés.

Exemple : LAICIPHOS 470 et 472 de JACQUET et CASSOU.

tout simplement subir la réfrigération par abaissement progressif de la température jusqu'à 4 - 5°C (température normale de conservation).

b) La conservation du sperme congelé

Pour obtenir une longue durée de conservation (action dans le temps), le sperme dilué est congelé à de très basses températures inférieures à zéro degré celsius (0°C) après addition de glycérol.

- Les sources de froid

Les sources de froid utilisées pour la congélation de la semence sont :

- . la glace carbonique (température = - 79°C)
- . l'air liquide (température = - 182°C)
- . l'azote liquide (température = -196°C)

Actuellement la méthode de JONDET et CASSOU, dite de "congélation rapide" dans l'azote liquide est la plus couramment pratiquée en ce qui concerne la semence de taureau.

- Les différents types de conditionnement

Dans les conditions habituelles d'emploi, le sperme dilué est conditionné soit en tube ou ampoules scellées (presque abandonnés), soit en palettes (encore réalisées par les Japonnais), mais surtout en palettes cylindriques (schéma n° 3.4) dont le modèle est la palette de CASSOU.

D'une longueur standard de 133 mm, les palettes sont réalisées avec une matière plastique (polyvinyl-résistant aux très grandes variations de température. Elles prêtent parfaitement aux impressions typographiques ou d'identification.

une des extrémités est bouchée avec la poudre d'alcool polyvinyl qui se polymérise dès qu'elle entre en contact avec un liquide pour former un gel étanche.

Il existe deux types de paillettes :

(!		!)
(diamètre	!	2,8 mm	!	2 mm)
(!		!)
(!		!)
(Volume utile	!	0,54 ml	!	0,23 ml)
(!		!)
(!		!)

- Le stockage

Les paillettes identifiées et dont le contenu (sperme dilué) a été congelé, sont rangées soit en position verticale (JONDET, 1972) soit en position horizontale (CASSOU, 1978), dans de gobelets contenant de la vapeur d'azote. Ceux-ci sont plongés dans un "puits" d'azote liquide ou container, à la température de - 196°C.

La conservation de cette semence ainsi congelée en vue d'une utilisation ultérieure, peut aller jusqu'à 6 ans et même beaucoup plus.

1.2.5. La technique de l'insémination artificielle

La technique de l'insémination artificielle se rapporte à l'utilisation de la semence c'est à dire sa mise en place dans les parties appropriées des voies génitales femelles.

L'insémination artificielle est réalisée sur une vache en chaleur.

Juste avant son utilisation, la semence est décongelée rapidement dans une eau tiède à température constante de 38°C pendant 12 à 15 secondes.

.../

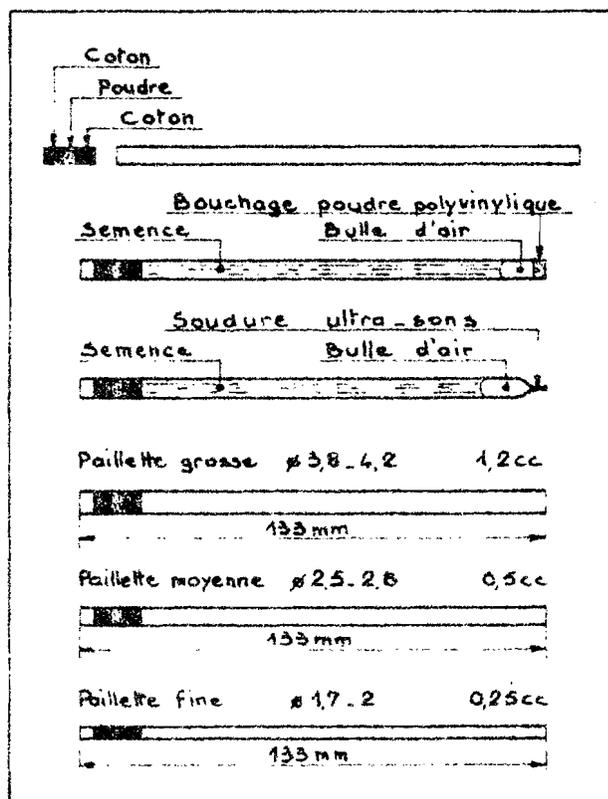


Schéma n° 6 : Paillettes congelées pour insémination (Dimensions).

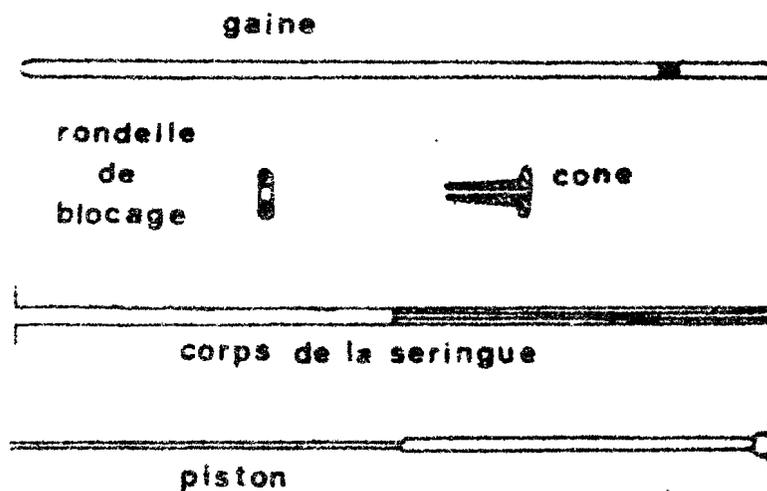


Schéma n° 7 : Pistolet d'insémination artificielle démonté.
(type Cassou).

Dans le cas du sperme conditionné en paillette, du fait de la finesse de celle-ci la température remonte rapidement de - 196°C à environ + 38°C qui est la température physiologique de l'organisme.

1.2.5.1. Le lieu de dépôt de la semence

En pratique la méthode la plus utilisée chez la vache est l'insémination Intrautérine ; la semence est déposée soit juste à l'extrémité antérieure du col de l'utérus, soit dans l'utérus-même. Certains praticiens qui ont maîtrisé la science et l'art de l'insémination artificielle arrivent parfois à placer sans trop de risque la semence dans une des cornes utérines.

La manipulation doit se faire avec douceur, pour éviter de léser la muqueuse génitale.

1.2.5.2. La quantité de semence à utiliser

Le taux de dilution est calculé en fonction d'une part de la qualité de l'éjaculat et, d'autre part du pouvoir fécondant du taureau.

Lorsque le sperme est utilisé à l'état frais, la concentration au ml est d'environ 10 000 millions au minimum (24) de spermatozoïdes mobiles.

La dose de sperme frais dilué utilisée pour inséminer une vache est de l'ordre de 1 ml, ce qui correspond à 20 000 000 spermatozoïdes environ. D'après certains auteurs un éjaculat contient en moyenne 3 à 7 milliards de spermatozoïdes permettant de préparer 150 à 350 doses après dilution.

Le volume de sperme congelé conditionné en paillette varie de 1 à 0,25 cm³. Une concentration en spermatozoïdes de 13 millions donne des résultats satisfaisants. Mais en

.../

général les concentrations utilisées sont plus élevées et atteignent 30 millions de spermatozoïdes (24).

1.2.5.3. La technique proprement dite :
mise en place de la semence

a) Les Instruments

L'opération d'insémination artificielle nécessite très peu de matériel. On distingue les cathéters des pistolets d'insémination : divers éléments, accessoires complémentaires sont nécessaires.

- Les cathéters

Le cathéter le plus employé chez la vache est un tube creux en verre résistant. Il permet l'inoculation d'une dose de sperme en tube ou en ampoule à l'aide d'une seringue.

- Les pistolets-inséminateurs (schéma n°.7.)

Le pistolet d'insémination artificielle (pistolet DANOIS et pistolet CASSOU) est l'appareil le plus couramment employé. Il permet la mise en place du sperme conditionné en paillette.

Le pistolet monté avec gaine est introduit dans les voies génitales de la vache jusqu'à l'endroit souhaité par l'inséminateur. Celui-ci simule alors l'insémination artificielle en appuyant sur le piston qui refoule dans le tractus génital de la femelle la semence mâle contenue dans la lumière de la paillette.

- Le matériel divers

Divers éléments sont nécessaires dans la pratique

.../

de l'insémination artificielle. Il s'agit :

- des gaines
- des gants à usage unique pour le palper rectal
- de lubrifiants
- d'une pince Brucelle pour prélever les paillettes.

b) Les méthodes de réalisation

Il existe des méthodes se réalisant avec ou sans contention du col de l'utérus.

Les méthodes sans contention du col (par médiation d'un spéculum ou d'un vaginoscope, et...) sont abandonnées.

La contention du col peut se faire soit par voie rectale, soit par voie vaginale.

- La contention du col par voie rectale

La méthode avec contention du col dite méthode recto-cervicale est la plus répandue chez les bovins.

En introduisant l'avant-bras dans le rectum de l'animal, l'inséminateur maintient par la main le col de l'utérus, ce qui permet de bien guider l'instrument et d'apprécier beaucoup plus facilement le lieu de dépôt de la semence.

- La contention du col par voie vaginale

Par cette méthode, le col est maintenu grâce à la main introduite dans le vagin de la vache.

Elle est moins précise et moins hygiénique que la précédente. Elle n'est donc plus d'usage courant pour ces deux raisons essentiellement.



Méthode d'insémination recto-vaginale

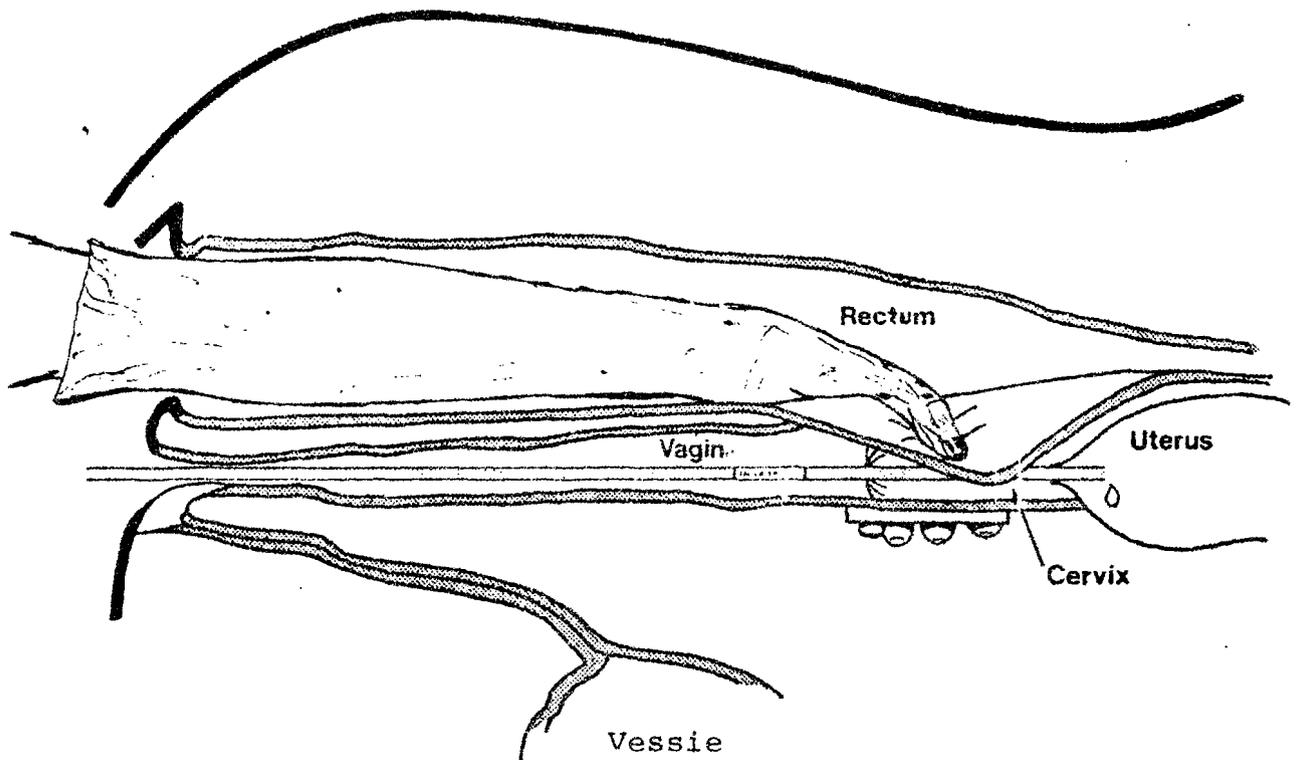


Schéma n° 8 Méthode d'insémination recto-vaginale

1.3. Les résultats de l'insémination artificielle

L'insémination artificielle présente de nombreux avantages sur les plans génétique, économique et sanitaire.

Toutefois la technique peut présenter quelques inconvénients, surtout lorsqu'elle est mal appliquée.

1.3.1. Les avantages de l'insémination artificielle

1.3.1.1. L'intérêt génétique

L'insémination artificielle permet l'amélioration génétique du troupeau par l'utilisation intensive de géniteurs testés et, une large diffusion de la semence d'animaux très performants dans le temps (longue durée du stockage) et dans l'espace (transport sur de longues distances).

C'est notamment l'exemple des races charolaise et montbéliarde utilisées respectivement pour l'amélioration de la production de viande et de lait dans les pays en voie de développement, le Cameroun en particulier.

1.3.1.2. L'intérêt économique

La sélection permet la réduction du nombre de taureaux mis en reproduction, et, l'exploitation en boucherie de tous les autres mâles non retenus. La conséquence qui en découle est que l'éleveur aura peu de taureaux reproducteurs à nourrir, ce qui diminue le coût de la fécondation.

1.3.1.3. L'intérêt sanitaire

Lorsque les inséminations sont réalisées avec soins, le risque de transmission de maladies sexuelles (brucellose, trichomonose, métrites d'origine coïtale...) est minimisé.

Car, la semence utilisée provient exclusivement de géniteurs ayant reçu un agrément sanitaire c'est à dire indemne de toute maladie ; ce qui n'est pas le cas de la monte naturelle où il y a une large diffusion de maladies vénériennes.

1.3.2. Les Inconvénients de l'insémination artificielle

1.3.2.1. Au plan génétique

Le danger de l'insémination artificielle tient surtout à un mauvais choix éventuel de géniteurs qui peut avoir de graves répercussions sur la descendance.

La limitation stricte du nombre de taureaux reproducteurs peut entraîner des liens de parenté de plus en plus étroits entre animaux d'une même race. Au fur et à mesure que l'insémination artificielle se généralise, il apparaît une consanguinité à long terme qui peut freiner le travail de sélection.

1.3.2.2. Au plan sanitaire

Si l'inséminateur ne prend pas les précautions élémentaires en ce qui concerne l'instrument utilisé, il y a risque de transmission mécanique de maladie d'une femelle à une autre, ou pire encore d'un élevage à un autre.

1.3.2.3. Au plan économique

Les difficultés de détection de chaleurs peuvent être en partie responsables des taux élevés de vaches non fécondées en insémination artificielle et donc une baisse de la productivité de l'élevage.

1.3.3. La fécondité en insémination artificielle

Lorsque la détection des chaleurs a été bien faite et que les inséminations sont réalisées au bon moment, 95 p. 100 des vaches sont fécondées (AYALON In (33) mais après 60 jours de gestation, environ 10 p. 100 des produits de conception sont perdus et peuvent être classés dans la catégorie des avortements tardifs (33).

Si on tient compte de la mortalité embryonnaire survenant plus précocément, selon MAULEON In (33), le taux de mise bas chez la vache laitière varie de 40 à 60 p. 100.

Les résultats de la fécondation en insémination artificielle dans les troupeaux de bovins à viande sont légèrement plus bas que dans les fermes laitières.

En Irak par exemple les résultats obtenus en 1976 peuvent être résumés comme suit : (33)

Total d'insé- mination	Nombre vaches soumises à un diagnostic de gestation	Taux de gestation	
		Après 1ère I.A.	Après 2e I.A.
132 399	20 866	56,6	66,0

D'une manière générale, il est admis que la fécondité en I.A. exprimée en taux de non retour est de l'ordre de 80 - 90 p. 100.

Le succès de l'insémination artificielle, c'est à dire la fécondation, dépend de plusieurs facteurs, à savoir :

- la qualité de la semence utilisée,
- l'hygiène au cours des manipulations,
- l'habileté technique de l'inséminateur,
- l'état sanitaire des femelles inséminées.

Mais cette technique suppose avant tout une connaissance parfaite de l'anatomie et la physiologie de l'appareil génital.

TABLEAU 9 : Volume et concentration de l'éjaculat

Espèces	Volume en cm		Nombre de SPZ* au mm ³		Nombre moyen de SPZ par éjaculation
	Moyennes	Extrêmes	Moyennes	Extrêmes	
Taureau	4	0,5 à 12	800.000	200.000-250 000	3 milliards
Bélier	1	0,1 à 5	2 500.000	300.000-3,5 mil-	2,5 "
Etalon	100	25 à 200	60.000	30.000-800.000	6 "
Verrat	200	125 à 500	200.000	250.000-1000000	0,4 "
Coq	0,6	01 à 1,5	1.000.000	50.000-6 mil-	
				lions	0,6 "

Source : QUITET (1959)

SPZ* = Spermatozoïdes

.../

CHAPITRE 2 :

PARTICULARITES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES CHEZ LE MALE ET LA FEMELLE

Il est prouvé que sur le plan anatomique, l'appareil génital de la femelle "Bos Indicus" est presque identique à celui de la femelle "Bos taurus" (MBAINDINGATOLUM (41) citant DENIS.). La confirmation a été donnée par les travaux de AGBA (1) en 1976. Les zébus camerounais n'échappent pas à cette observation générale ; toutefois l'anatomie des organes génitaux de ceux-ci n'a pas encore fait l'objet d'une étude particulière. Il en est de même pour la physiologie de la reproduction. Cependant, certaines caractéristiques fonctionnelles tels que l'âge de la puberté, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre 2 vêlages et la durée de la gestation, ont attiré l'attention des chercheurs (LHOSTE et Coll. 1966-1972) Les particularités de ces caractéristiques fonctionnelles des zébus camerounais sont en grande partie dépendantes des conditions d'environnement plutôt que des races elles-mêmes.

Dans ce qui suit tout d'abord nous décrivons les appareils reproducteurs mâle et femelle de l'espèce bovine en signalant les particularités évidentes au zébu (Bos Indicus) Ensuite nous ferons un bref rappel de la physiologie de l'activité sexuelle et des particularités fonctionnelles de la vie génitale de cette espèce.

2.1. Anatomie des organes génitaux

2.1.1. L'appareil génital mâle

2.1.1.1. Anatomie topographique

L'essentiel du fractus génital mâle se trouve hors de la cavité abdominale : il s'agit d'une part des testicules et des épидидymes dans le scrotum et, d'autre part, l'extrémité pénienne dans la cavité du prépuce (55)

L'abdomen ne renferme que les canaux excréteurs de gamètes et du liquide séminal et les glandes annexes responsables de cette sécrétion.

2.1.1.2. Anatomie descriptive

a) Les testicules et bourses

Les gonades mâles ou testicules sont contenues dans des enveloppes appelées, bourses situées en position inguinale. Les dimensions des testicules chez les jeunes taurillons d'un an sont les suivants (THIBIER et CLOLCHEN - BOURLAUD, 1972) :

- diamètre supéro-inférieur (hauteur), 11 à 15 cm ;
- diamètre latéro-latéral (largeur), 7 à 9 cm ;
- diamètre antéro-postérieur (épaisseur), 7 à 9 cm ;
- circonférence des 2 testicules (à mi-hauteur), 35 cm.

b) Les voies d'excrétions

Elles comprennent : l'épididyme, les canaux déférents, l'urètre, le pénis ou verge et les glandes annexes (vésicules séminales, glandes de Cowper et prostatée).

- L'épididyme

L'épididyme pèse entre 20 et 30 g environ chez le taureau (55). Il est accolé en position dorsale au testicule et comporte une tête et une queue.

- Le canal déférent

Le canal déférent fait suite à l'épididyme. Il va franchir l'anneau inguinal et gagner ainsi la cavité abdominale. Il est accompagné dans son trajet de vaisseaux nourriciers et de nerfs formant avec qu'eux le condon testiculaire

- L'urètre

C'est un canal excrétoire commun aux fractus génital et urinaire.

- Le pénis ou verge

La verge est un long cylindre dont la plus grande partie chez le taureau forme une flexion en S dite sigmoïde capable de s'allonger lors de l'érection pour permettre l'accouplement.

Logée dans la cavité prépuçienne ou fourreau la verge se termine par un gland.

c) Les glandes annexes

Ce sont :

- la prostaté juste derrière la vessie et qui entoure l'urètre à son début ;

- les glandes bulbo urétrales ou glandes de Cowper au nombre de deux ;

- les vésicules séminales, principales responsables de la sécrétion du sperme, et disposées de part et d'autre de la vessie.

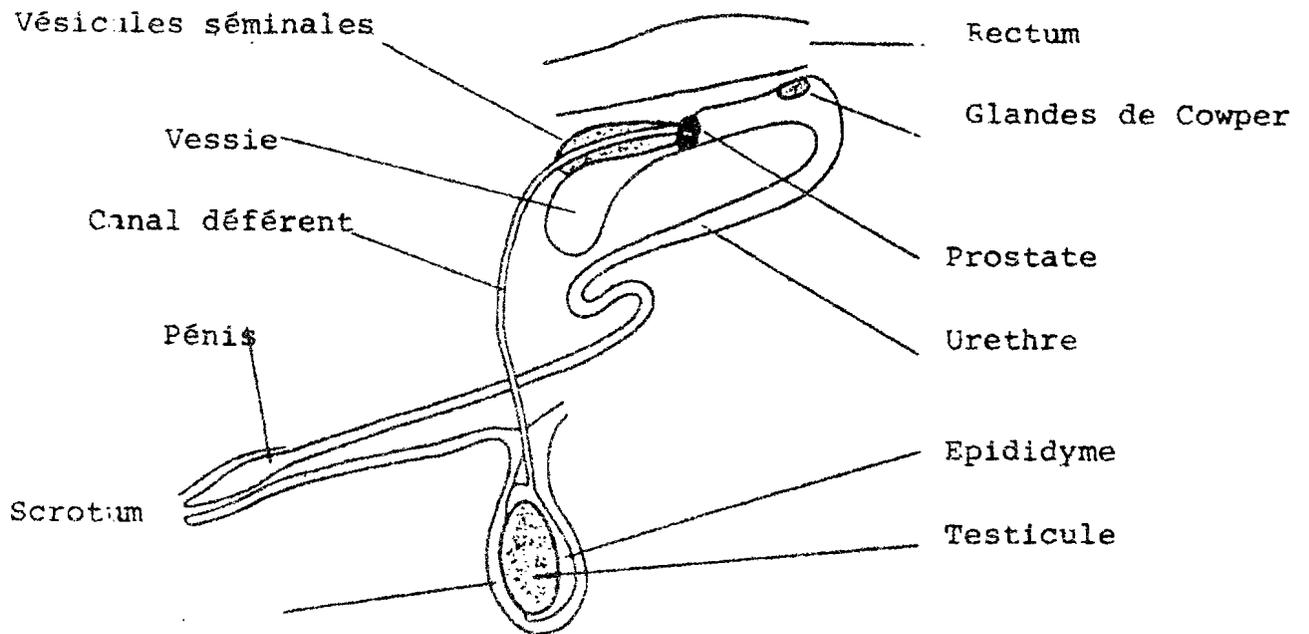


Schéma n° 1 : Appareil génital mâle d'un bovin

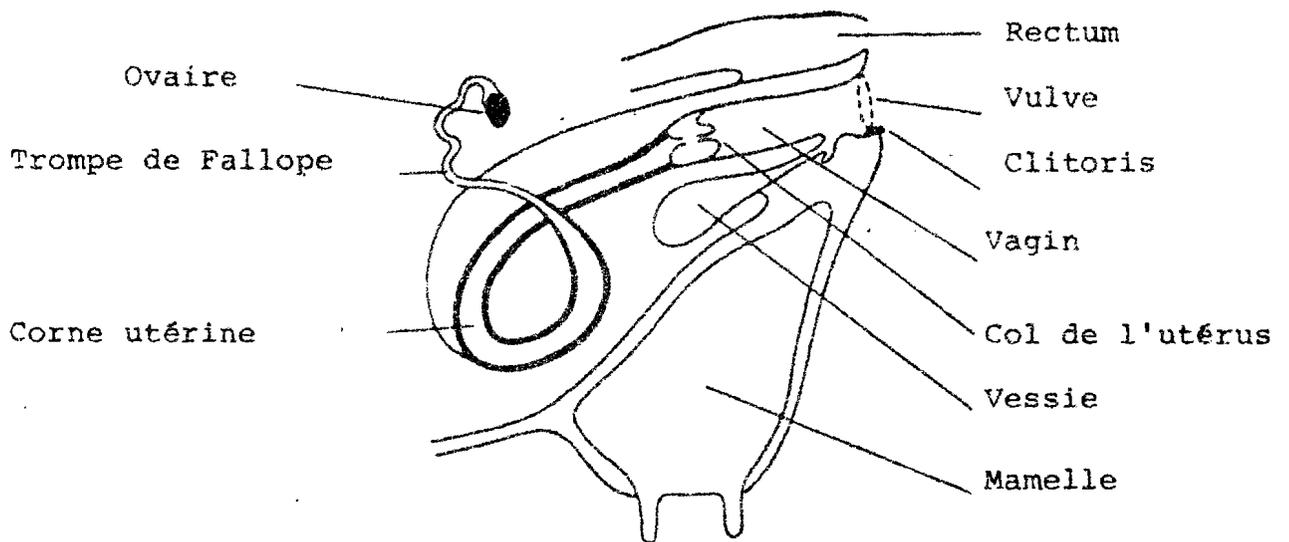


Schéma n° 2 : Appareil génital femelle d'un bovin

2.1.2. L'appareil génital femelle

L'ensemble du fractus génital femelle est situé dans la cavité abdominale (55). Il communique avec l'extérieur dans sa partie distale par l'orifice vulvaire. Sa partie antérieure comprend deux ovaires symétriques situés en-dessous des dernières vertèbres lombaires de part et d'autre de la ligne médiane.

2.1.2.1. Les ovaires

Les ovaires sont des organes en forme d'amande au repos et sphéroïde en activité chez les ruminants, ceux de la vache ont un poids de l'ordre de 10 à 20 grammes (55). Selon AGBA (1) qui cite SISSON (1953), le poids moyen de l'ovaire de "Bos taurus" est de 15 à 20 grammes ; par contre l'ovaire de la femelle zébu pèse en moyenne 2,8 à 3,7 grammes seulement. Il est donc plus petit et trois à quatre fois moins lourd que celui de "Bos taurus".

A la périphérie de l'organe on peut noter diverses protubérances telles que les follicules préovulatoires et le corps jaune selon la phase du cycle. C'est à la périphérie de l'ovaire que sont libérés les gamètes femelles ou ovules captés ensuite par l'oviducte.

2.1.2.2. Les oviductes ou trompes de Fallope

Les oviductes sont deux tubes qui joignent les ovaires aux cornes de l'utérus.

Ils comprennent de l'avant vers l'arrière 3 parties :

- l'infundibulum ovarique qui recueille l'ovule émis par l'ovaire au moment de l'ovulation ;
- l'ampoule dans laquelle a lieu la fécondation ;

- l'isthme, portion la plus rétrécie qui jouerait un rôle de filtre physiologique dans la remontée sélective des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule.

2.1.2.3. L'utérus

L'utérus est l'organe de la gestation et de la mise bas. Il comprend d'avant en arrière 2 cornes utérines qui s'unissent pour former le corps utérin auquel fait suite le col utérin ou cervix qui assure la continuité avec le vagin.

La lumière du col comporte des plis longitudinaux épaissis par endroit pour former 3 ou 4 plis circulaires responsables de la consistance dure de cette partie à la palpation transrectale.

2.1.2.4. Le vagin et la vulve

Le vagin est l'organe femelle de la copulation. Il reçoit le pénis pendant l'accouplement. Le méat urinaire ou orifice de l'urètre s'ouvre dans le plancher du vagin.

La vulve est la partie externe des voies génitales femelles. Sa commissure ventrale abrite le clitoris, organe érectile servant à l'excitation sexuelle.

2.2. Physiologie de l'activité sexuelle

Au Cameroun des essais de récolte de sperme sur le taureau furent tentés en 1944 par MANDON (40). Depuis lors toutes les semences utilisées en insémination artificielle sont importées. C'est pourquoi, pour l'instant l'importance accordée à la physiologie de la reproduction chez le mâle y est très faible. Nous nous limiterons donc volontiers à l'étude de la physiologie de l'activité sexuelle chez la femelle.

Néanmoins, nous pouvons rappeler que le fonctionnement de l'appareil génital mâle en vue de la production de

semence comporte trois phases :

- la spermatogénèse au cours de laquelle les gamètes mâles ou spermatozoïdes sont produits en permanence par les testicules ou gonades mâles de l'animal pubère,

- l'érection qui correspond chez le taureau au déroulement de l'S pénien permettant l'allongement et le durcissement de la verge.

- l'éjaculation ou excrétion du sperme à l'extrémité du gland.

2.2.1. La vie sexuelle de la vache

La vie sexuelle de la vache commence à l'apparition des premières chaleurs. Elle est marquée par des cycles sexuels. En effet la vache zébu tout comme la femelle "Bos taurus" possède une activité sexuelle de type cyclique, c'est à dire se caractérisant par la répétition périodique d'évènements semblables.

Nous examinerons sous ce titre les différents cycles sexuels, la régulation hormonale des cycles sexuelles, et la durée des cycles sexuels chez la vache en faisant ressortir certaines particularités propres à la femelle zébu.

2.2.1.1. Les cycles de reproduction

C'est le cycle complet conduisant à la formation d'un veau viable. Il comprend dans l'ordre les étapes suivants

- l'oestrus (ou chaleurs) qui marque le début du cycle ;
- l'ovulation ou ponte ovulaire ;
- la fécondation aboutissant à la formation d'un œuf ou zygote par fusion d'un spermatozoïde avec l'ovule pondu ;

.../

- la nidation ou fixation de l'oeuf sur la muqueuse Intérine ;
- la parturition ou mise bas
- la lactation.

b) Le cycle oestral

Le cycle oestral se divise classiquement en 4 phases centrées sur les chaleurs :

- le prooestrus qui correspond à la phase de croissance des follicules et qui dure environ 4 jours ;
- l'oestrus ou phase des chaleurs ou rut d'une durée de 18 à 19 heures ;
- le méta-oestrus ou post-oestrus avec développement du corps jaune périodique ;
- le dioestrus au cours duquel se fait la régression du corps jaune.
- le métaoestrus et le dioestrus durent en moyenne 16 jours.

La durée normale du cycle oestral est de 21 jours.

2.2.1.2. La régulation hormonale des cycles sexuels

Les diverses manifestations sexuelles se réalisent sous les actions des hormones hypophysaires et ovariennes. La méconnaissance de ces mécanismes complexes pourrait expliquer en partie les échecs dans les synchronisations de l'oestrus chez les vaches en milieu camerounais.

En effet, sous l'action de la Gn.R.H. (Gonadolibérine) sécrétée par l'hypothalamus, le lobe antérieur de l'hypophyse est le siège de sécrétion de deux hormones gonadotropes ou

gonadostimulines : la F.S.H. (Follicule Stimulating Hormon) et la L.H. (Luteinising Hormon).

Ces hormones concourent au déclanchement du cycle sexuel grâce à leur action sur l'ovaire dont l'activité gamétogène se double d'une activité hormonale : sécrétion d'oestrogènes et de progestérone (schéma n° 3).

Le cycle sexuel consiste donc en une succession d'évènements précis, complexes et très étroitement contrôlés par l'ensemble des sécrétions hormonales de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien.

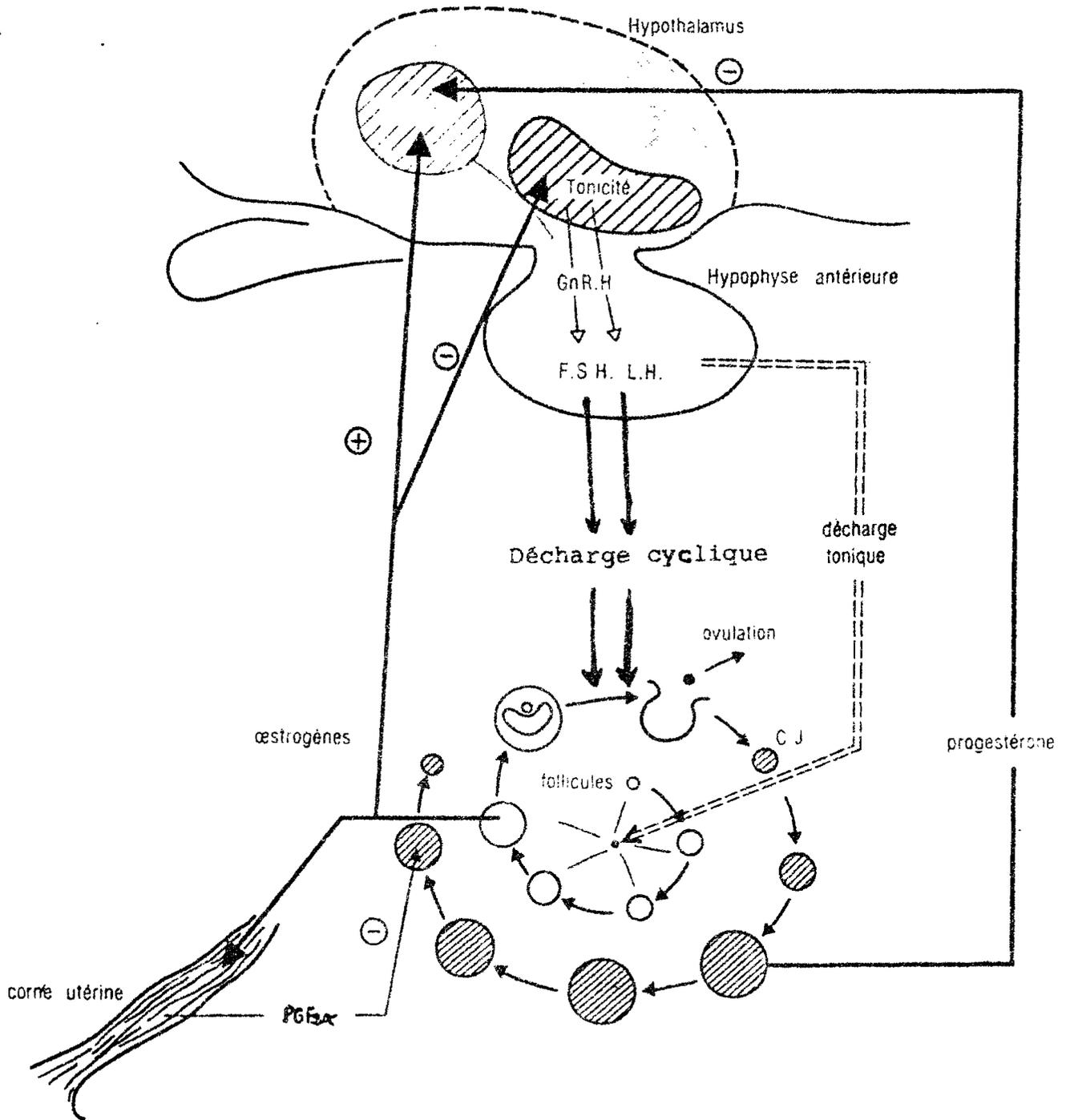


Schéma n° 3 : CONTRÔLE DU CYCLE ŒSTRAL DE LA VACHE
(Brebis-Jument)
d'après Thibier-Levasseur et Thibault

2.2.1.3. La durée du cycle oestral

La durée du cycle oestral chez la vache est en moyenne de 3 semaines (21 jours), mais elle est variable selon les auteurs : (7 à 23 jours (48), 17 à 28 jours (47), 20-23 jours (1)). Certains travaux signalent que 85 p. 100 des cycles oestriques chez *Bos taurus* durent entre 18 et 23 jours. Selon KAMARA (36) qui cite CUQ (1973), la durée du cycle oestral de la femelle zébu se situe entre 19 et 23 jours.

LHOSTE et PERSON (38) ont enregistré à propos des cycles oestriques une moyenne de 19,5 jours chez le zébu Foulbé en Adamaoua, avec des extrêmes de 8 et 21 jours. La moyenne observée chez la femelle Gobra est de $21,5 \pm 0,5$ jours (21,44).

2.2.1.4. La durée de gestation

La gestation dure en moyenne un peu plus de 9 mois chez la vache, avec des variations allant de 245 à un peu plus de 300 jours (47).

Selon AGBA (1), la durée de gestation chez *Bos taurus* est de 285 à 288 jours alors qu'elle est un peu plus longue chez la femelle zébu. Toujours selon lui les chiffres rapportés pour différentes races de zébu varient de 283 à 297 (tableau 10).

D'après YAMEOGO (58) la durée déterminée sur 183 observations sur le zébu Gobra est de 292 ± 4 jours, contre 285-288 jours chez les races européennes.

Dans les troupeaux Goudali ou Foulbé camerounais, sur 178 veaux nés de suite d'une monte naturelle avec des taureaux de la même race, à la station de Wakwa, la durée de gestation (intervalle dernière saillie observée - vêlage) est de $299,32 \pm 23,14$ jours (58). Cette durée semble un

TABLEAU 10 : Durée de la gestation chez la femelle zébu

Race	Pays	Durée (jours)	Auteur
Gir	Inde	283 \pm 0,53	KERUR (1969)
Déoni	"	284 \pm 0,39	HADI (1966)
Angoni	Afr. Centrale	285 \pm 13,2	RAKHA et Coll. (1971)
Mashona	"	286,5 \pm 12,4	"
Ongole	Inde	286,51	RAO (1966)
Tharparkar	"	287 \pm 34	CHOWDURI et SINHA (1951)
Indubrazil	Brésil	287,63 \pm 0,58	VILLARES et de ABREN (1948-1949)
Gir	"	288,99 \pm 0,47	"
Kankrej	Inde	289,2	VYAS et Coll. (1971)
Harjan	"	290,5 \pm 0,4	TOMAR et Coll. (1972)
Ongole	Brésil	291,51 \pm 0,33	VILLARES et de ABREN (1949)
Guzera	"	291,9 \pm 0,64	"
Guzera	"	292,5 \pm 0,95	BRIQUET et de ABREN (1949)
Brahman	Etats-Unis	292,7	PLASSE et Coll. (1968)
Gobra	Sénégal	293 \pm 0,67	DENIS (1973)
Afrikander	Af. Sud	295 \pm 0,32	JOUBERT et BOUSMA (1959)
Afrikander	Af. Central	297,5 \pm 11,5	RAKHA et Coll. (1971)

Source: 'AGBA (1976)

peu plus réduite lorsque le produit est une femelle (296, 98 \pm 24,87 jours) et légèrement plus longue si le veau est un mâle (301,0,2 \pm 21,74 jours). En effet, selon AGBA (1), la majorité des auteurs constatent que la gestation chez l'espèce bovine est un peu plus longue quand il s'agit d'un produit de sexe mâle. Toutefois, cette différence n'a pas été observée sur le zébu Gobra (58).

Pour la race Foulbé ou Goudali, la date des I.A. étant consignée sur la fiche individuelle de l'animal, les résultats plus fiables sur la durée de gestation établie en fonction de la race des taureaux utilisés seront rapportés dans la 3e partie de ce travail.

2.2.1.5. Les âges à la puberté et au premier vêlage

La femelle zébu semble moins précoce que les vaches européennes chez qui le 1er vêlage a lieu avant 3 ans.

a) La puberté

La puberté correspond au premier cycle évolutif avec une ovulation détectable par l'observation des premières chaleurs. Ces premiers signes extérieurs de chaleurs chez la femelle zébu ne sont détectables que vers 30 mois, parfois un peu plus tôt (AGBA (1)).

Le tableau 11(1) indique l'âge à la puberté des femelles zébu considérées.

TABEAU 11 : Age de la femelle zébu à la puberté

Race	Pays	Age (mois)	Auteur
Azawak	Niger	18 à 24	PAGOT (1943 et 1951-52)
Brahman	Floride (U.S.A)	20 à 22	PLASSE et Coll. (1965)
Gobra	Sénégal	26	DENIS (1973)
Hariana	Inde	$29,97 \pm 0,42$	SHARMA et Coll. (1968)
Hariana	Inde	$39,25 \pm 0,66$	CHOUDHURY et Coll. (1964)

Source : AGBA (1976)

En Adamaoua, les génisses en ranching sont conduites au taureau vers l'âge de 2 - 4 ans selon les exploitations.

b) Le premier vêlage

D'après les travaux de REYNOLDS et Coll. (1963), le 1er vêlage chez le zébu Brahman en Louisiane n'a lieu qu'à l'âge de 36 mois.

Citant des auteurs, AGBA (1) indique que la première mise bas chez la femelle zébu maure a lieu entre 36 et 60 mois (PRIGENT et Coll., 1942) ; elle intervient chez le zébu Gobra à partir de 45,5 mois (DENIS, 1971) ou à l'âge de 48 à 60 mois (REDON, 1962).

SINGONG'NE (52) signale le cas des vaches primipares à 2 - 3 ans dans les ranches de l'Adamaoua. Dans le Ranch de la Compagnie Pastorale Africaine (C.P.A.), les femelles sont "mise au taureau" à l'âge de 3 ans.

2.2.1.6. L'intervalle entre vêlages

L'Intervalle entre la parturition et la nouvelle

fécondation ou "période de service" est responsable de l'essentiel de la variation de l'intervalle entre vêlage (58).

L'intervalle moyen entre deux mises bas consécutives en zone tempérée est d'environ une année. Par contre dans les régions tropicales où se pratique l'élevage de zébus, cet intervalle est beaucoup plus long et variable selon les auteurs. Il est même très long, comparé à celui des taurins en régions tempérées qui donne pratiquement un veau par an dans les meilleures conditions, surtout d'alimentation. Il est de 473 ± 8 j (58) pour 1254 observations en station, et encore plus proche de 2 ans dans les élevages traditionnels.

Les relevés rapportés par AGBA (1) citant différents auteurs, montrent que l'intervalle entre vêlage est de 406 jours au moins (WILSON et WILLIS, 1974), soit 13 mois et 2 semaines.

A la station de Wakwa, la moyenne théorique d'intervalle calculée sur trois années consécutives se situe vers 415 jours, soit environ 13 mois et 3 semaines.

D'autre part près de 80 p. 100 des femelles considérées ont un intervalle entre vêlage compris entre 290 et 470 jours, soit en moyenne pondérée 386 jours. Il est à noter que les vaches qui sautent en saison de vêlage n'étaient pas prises en compte.

Ces chiffres donnent donc une idée du rythme de reproduction des femelles pubertés qui n'ont pas de troubles sexuels. Dans les meilleurs des cas... Ces femelles ne sont réformées qu'à l'âge de 8 - 10 ans.

2.2.2. Les influences de l'environnement sur la reproduction

Les conditions de succession des cycles sexuels sont

.../

un des caractères les plus distincts entre espèces animales. Chez la vache cette activité cyclique se déroule toute l'année (cycle continu).

Diverses conditions d'environnement, le climat notamment, sont capables de modifier l'existence de cycles successifs.

Le climat avec ses trois composantes, la pluviométrie, l'hygrométrie et la température, influence l'expression de la fonction sexuelle et de reproduction. Il peut affecter le cycle de reproduction de deux manières différentes : d'abord par son influence directe sur les animaux et ensuite indirectement par son action sur l'environnement.

2.2.2.1. L'effet direct du climat sur la reproduction

La température ambiante, l'humidité et la photopériode ont un impact sur la reproduction.

BRANTON (1970) cité par WILLIAMSON et PAYNE (57), relève que les températures élevées et les fluctuations soudaines et brutales de température, comme celles qu'on observe souvent en zone subtropicale, peuvent directement affecter les performances de reproduction chez les bovins en particulier. Il en est de même pour des humidités très grandes qui, semble-t-il, renforcent les effets des températures élevées observées dans les régions équatoriales à climat singulièrement humide et chaud.

Les stress climatiques agissent négativement sur le comportement sexuel du cheptel (tableau n°12).

TABLEAU 12 : Quelques paramètres de la reproduction chez les bovins affectés par les stress climatiques.

Femelle	!	Mâle
1.- Age de la puberté	!	- Age à la puberté
2.- Régulation et durée du cycle oestral	!	- Libido
3.- Incidence des follicules anormaux	!	- Interférence avec la fonction thermo-régulatrice du scrotum affectant la spermatogénèse et les caractéristiques de la semence.
4.- Mortalité embryonnaire	!	
5.- Pourcentage de mortalité foetale	!	
6.- Durée de gestation	!	
7.- Taille du foetus	!	

Source : WILLIAMSON et PAYNE (1978)

2.2.2.2. L'effet indirect du climat sur la reproduction

a) L'alimentation

L'effet indirect du climat sur la reproduction s'explique par l'ampleur des productions végétales disponibles. La quantité et la qualité des pâturages ingérés vont affecter le comportement sexuel.

Des essais de supplémentation réalisés par DENIS et Coll. (1971, 1972) cités par KAMARA (36) ont permis une

.../

amélioration remarquable de l'extériorisation de l'oestrus naturel chez le zébu Gobra.

b) Les parasites et les maladies

Le climat peut d'autre part déterminer l'incidence de certaines maladies et des parasitismes multiples chez les animaux. Des températures chaudes et humides sont favorables au développement des parasites externes et internes, des mycoses et des insectes vecteurs de maladies (57).

La présence de mouches tsé-tsé (*Glossina-Spp.*) dans les zones humides intertropicales (exemple du sud Cameroun) rend l'élevage bovin presque impossible. Là encore de manière indirecte par l'existence de ces pathologies, le climat peut modifier le rythme de reproduction des animaux affectés.

La race Normande

Photo n°8

Source :
ADETEF -France



• Poids des taureaux : 1 000 à 1 200 kg • Poids des vaches adultes : 700 à 800 kg
• Hauteur au garrot des vaches adultes : 137 à 140 cm.

La race Tarentaise



Photo n°9

Source :
ADETEF-France

• Poids des taureaux : 600 à 1 000 kg • Poids des vaches adultes : 450 à 550 kg
• Hauteur au garrot des vaches adultes : 125 à 130 cm.

TROISIEME PARTIE

INSEMINATION ARTIFICIELLE
DANS L'ESPECE BOVINE AU CAMEROUN

Entre 1944 et 1949 (40), l'insémination artificielle a été expérimentée à la station de Wakwa (Ngaoundéré) avec du sperme frais récolté sur place.

Sur un effectif de 716 animaux inséminés, le taux de vêlage était alors de 30,16 p. 100.

De 1969 à 1973, LHOSTE et PIERSON (39) ont fait deux essais d'I.A. sur des femelles zébus à l'aide de semence congelée importée, l'un en chaleurs naturelles et l'autre après synchronisation de l'oestrus.

Les travaux ont été repris quelques années plus tard par d'autres chercheurs et se poursuivent encore après que les produits demi-sang obtenus aient présenté de bonnes performances de production (lait et viande) et de reproduction en monte naturelle (bonne fertilité).

Actuellement cinq races (charolaise, Aberdeen-Angus, Brahman, Montbéliarde et Holstein) sont retenues après l'essai puis l'abandon de plusieurs autres.

Cette troisième partie sera abordée en six chapitres : les objectifs définis pour l'I.A. au Cameroun, son programme, sa réalisation, les résultats obtenus, leur discussion et enfin les propositions dans le cadre des perspectives.

CHAPITRE 1 :

LES OBJECTIFS

Les objectifs définis à l'origine du programme d'I.A. au Cameroun depuis 1966 (6) et conformes à ceux du plan quinquennal en matière d'élevage et des industries animales ont pour base deux programmes antérieurs de recherches zootechniques :

- l'opération de sélection de la race locale zébu Foulbé ou Goudali par constitution de nouveaux troupeaux élites ;

- l'opération de métissage par croisement entre le zébu local Goudali et le zébu Brahman dont des taureaux furent importés des Etats-Unis d'Amérique.

Les objectifs de l'I.A. au Cameroun sont de trois ordres :

A - La recherche en vue de l'augmentation de la productivité de l'élevage ;

B - L'identification et la multiplication de génotypes bovins plus performants, sous les conditions qui prévalent dans ce pays

C - La sélection par des essais de croisement soit pour vérifier des résultats déjà obtenus avec certaines races dans d'autres milieux, soit pour expérimenter des races nouvelles

Pour atteindre ces objectifs, l'I.A. va être utilisée comme moyen de reproduction, mais aussi comme moyen d'amélioration génétique.

Cependant la finalité d'une telle action est de contribuer à l'autosuffisance alimentaire par le biais d'une meilleure production de viande et de lait.

En définitive, les objectifs de l'insémination artificielle, tels qu'ils ont été présentés visent à mettre sur pied divers schémas intensifs et semi-intensifs de production de viande et de lait à partir des lignées d'animaux de races locales sélectionnées.

CHAPITRE : 2

LE PROGRAMME

2.1. Le cadre du programme

Le programme d'I.A. est une opération particulière qui s'intègre dans l'ensemble des travaux de recherches zootechniques de l'I.R.Z.

Initialement il s'exécutait dans le cadre de la station zootechnique de Wakwa (M.I.N.E.P.I.A.) sous le contrôle de la section de recherche. Cette entité dépendait de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (I.E.M.V.T.) (6).

Depuis 1974 (11, 12) les travaux sont intégrés à l'Institut National de Recherches Zootechniques (I.R.Z.) actuellement devenue structure du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (M.E.S.R.E.S.)

2.2. Les différents programmes

L'étude de croisements nouveaux obtenus par I.A. constitue une recherche complémentaire aux programmes de sélection de la race locale (Goudali notamment) et de métissage Brahman Goudali en monte naturelle ("Opération Wakwa" lancée en 1952 (11) par importation de taureaux Brahman des Etats-Unis).

Les essais d'I.A. sont faits aussi bien en station (Wakwa) qu'en dehors de la station (auprès des éleveurs).

2.2.1. Le programme réalisé en station

Le programme réalisé à la station de Wakwa intéresse tant le troupeau I.A. de la station zootechnique (M.I.N.E.P.I.A.)

.../

que les troupeaux I.K. du centre de Recherches Zootechniques (I.R.Z.).

Il concerne deux domaines distincts : la section viande et la section lait.

2.2.1.1. La section viande

Dans cette section viande, les croisements améliorateurs par I.A. portent sur les races bouchères importées par semence congelée. Les races impliquées sont le Brahman, le Charolais et, à partir de 1980 l'Aberdeen-Angus.

2.2.1.2. La section lait

Les recherches en vue de l'amélioration de la production laitière par le biais de l'I.A. concernent les races Montbéliarde et Holstein dont les semences sont importées respectivement de France et des Etats-Unis. Ces recherches initiées à Bambui (Nord-Ouest) en 1969, n'ont débuté effectivement à la station de Wakwa qu'en 1974 (12) lorsque les produits de croisement par I.A. 1969-73 (Montbéliardo x Goudali) ont commencé leur première lactation.

En 1976, 16 vaches Holstein des Etats-Unis ont été introduites à Wakwa grâce au "Heifer Project International" (2).⁹

2.2.2. Le programme réalisé hors-station

Les expérimentations d'I.A. hors station correspondent aux essais effectués par le centre de Wakwa auprès de certains éleveurs traditionnels ou pratiquant le ranching et qui en ont fait la demande.

Au début, il s'agissait essentiellement d'I.A. après synchronisation des chaleurs. Mais actuellement

.../

cette méthode est associée à l'insémination en oestrus naturel et intéresse aussi bien les races à viande que les races laitières.

2.3. Les phases et les limites de l'opération

2.3. Les limites de l'opération

L'opération d'I.A. envisagée au Cameroun en 1966 ne devrait pas aboutir à la création d'un centre de production de semence (6). Elle garderait son caractère expérimental limité à l'utilisation de sperme d'importation en vue de l'étude du comportement comparé de différents produits de croisement.

Ainsi donc cette expérience serait limitée dans le temps c'est à dire que lorsque le nombre de produits voulu (25 à 30 produits des deux sexes par type de croisements essayés : expérimentation sur 4 races) sera obtenu, il serait possible d'interrompre l'opération (2)

Par la suite s'il s'avère intéressant de faire du testage de zébu ou de faire des essais de diffusion en milieu local à l'aide de l'I.A. l'ensemble du problème serait revu en vue de créer un centre de production de semence.

2.3.2. Les phases de l'opération

Le programme expérimental d'I.A. est scindé en campagnes annuelles qui comprennent chacune les phases suivantes :

2.3.2.1. Une phase préliminaire relative à l'importation de semence et sa conservation au centre pendant au moins 4 mois (6).

2.3.2.2. Une phase d'insémination limitée au départ à 4 mois (juin-juillet, août-septembre)

.../

qui correspondent aux moments les plus favorables pour les saillies.

Cette phase comprend les aspects de détection de chaleurs ou d'induction hormonale suivie d'insémination proprement dite.

2.3.2.3. Une phase de suivie incluant notamment les retours en chaleurs, le diagnostic de gestation, les problèmes de fécondation et de fertilité etc...

2.4. Le matériel

Les conditions d'exécution du programme d'I.A. sont celles fournies conjointement par la station zootechnique (M.I.N.E.P.I.A.) et le centre de Recherches Zootechniques de Wakwa (I.R.Z.), font en ce qui concerne le milieu physique, les disponibilités en pâturages et animaux d'expérience, le personnel, les installations et les équipements.

2.4.1. Le milieu physique

La station de Wakwa se trouve à une altitude de 1150 - 1200 m dans une zone soudanaise à précipitations assez abondantes : 1700 mm de pluies en moyenne réparties sur 7 mois dans l'année.

La température y est assez modérée. Ce qui confère à ce site d'expérimentation un climat doux et propice à l'entretien du bétail amélioré et à une grande possibilité d'adaptation des races importées des zones tempérées.

2.4.2. Le pâturage

Les animaux sont nourris essentiellement sur un pâturage naturel qui est assez abondant. Certains animaux d'expérimentation (I.A. notamment) peuvent recevoir une complémentarisation à base de culture fourragère ou autres aliments

.../

jugés plus riches.

2.4.2.1. Les pâturages naturels

Les pâturages naturels y sont exploités suivant trois systèmes :

a) le système extensif qui correspond au pâturage continue toute l'année sans transhumance des animaux.

b) le système semi-extensif où le terrain est divisé en trois lots de surface égale et exploités chacun deux années sur trois.

En saison des pluies les deux parcs sont exploités en rotation avec un cycle de 30 jours et en saison sèche ils sont utilisés simultanément, tandis que le troisième lot mis en défens en saison des pluies est brûlé en saison sèche, ceci afin de réduire l'embuissonnement ou envahissement par les ligneux.

c) le système semi-intensif dans lequel le terrain est également divisé en 3 lots. Mais dans ce cas les 2 lots exploités en saison des pluies sont abandonnés en saison sèche où seul le parc mis en défens est exploité sous forme de meules de foin.

2.4.2.2. Le pâturage artificiel

Le pâturage artificiel est exploité en système intensif. Il est constitué de cultures fourragères d'espèces exotiques introduites dont les meilleures sont (12) :

- *Brachiarla ruzéziensis* de la famille des graminées (Poacés) ;

- Stylosanthes guianensis qui est une légumineuse appartenant à la famille des Papilionacées.

Ici l'herbe est soit broutée sur place dans les pâturages, soit fauchée et distribuée en complément à certains animaux, notamment les taurins laitiers d'I.A. et les produits de croisements.

Ces animaux peuvent recevoir en plus dans leur ration d'autres aliments à base principalement de déchets ou résidus de récolte et des sous produits agro-industriels.

Du fait que les expérimentations d'I.A. étaient limitées à l'utilisation de semence d'importation, il n'était pas prévu au départ de l'achat d'importants équipements, ni d'installations très coûteuses.

2.4.3.1. Les installations

a) Le poste d'insémination artificielle

Le couloir du corral de pasée du centre sert en même temps de couloir de forçage et de contention des animaux avec un poste d'I.A.. Les vaches détectées en chaleurs y sont inséminées. De même toutes celles qui ont subi les prélèvements de synchronisation de l'oestrus.

L'utilisation de ce couloir ne semble pas poser de problèmes et a donné satisfaction.

b) L'unité d'I.A.

Une salle dans les locaux de la laiterie et qui n'a rien de spécial sert en ce moment de magasin pour le stockage du matériel d'I.A.

2.4.3.2. L'équipement

a) La trousse de l'inséminateur

Les appareils et accessoires nécessaires à la pratique de l'I.A. au centre et placés dans une caisse portative sont très simples et comprennent :

- des pistolets d'inséminations en acier inoxydable avec deux modèles, l'un pour paillettes fines et l'autre pour paillettes moyennes. Chaque modèle est accompagné de gaines adaptables.

- du matériel divers : une bouteille thermos pour décongeler la semence, des sceaux, des tubes de lubrifiants pour prospection, une paire de ciseaux pour couper les paillettes, des pinces, des gants pour fouille rectale, une boîte de terrain etc...

b) La semence

La semence congelée importée utilisée à l'heure actuelle au centre de Wakwa est conditionnée en paillettes fines (0,25 ml) ou moyennes (0,50 ml) identifiées.

La banque de semence importée de France et des Etats-Unis est conservée dans de l'azote liquide contenu dans des réceptacles cryogéniques ou containers spéciaux de capacités différentes.

Il y a lieu de prévoir au moins trois mois de délais à la commande pour l'obtention de la semence.

Le réapprovisionnement en azote liquide à Douala (Province du Littoral) était assuré par voie aérienne dans les premières années de l'expérimentation.

Actuellement, pour des raisons de sécurité la Compagnie CAMEROUN AIR-LINE n'offre plus ses services. Le transport se fait par chemin de fer.

2.4.4. Les animaux

Jusqu'en 1980 (12), le centre de recherches zootechniques était essentiellement tributaire des animaux de la station zootechnique pour ses essais.

Depuis cette date, des campagnes d'achats de génisses de race locale Goudali commencé timidement en 1972 tendent à rendre à cette entité quelque niveau d'autonomie au plan du matériel animal.

Les inséminations ont été effectuées d'une part sur les races pures Goudali et Holstein, et d'autre part sur les croisés métis taurins ou zébu.

Les femelles de race Goudali sont prélevées sur les troupeaux de sélection de la station, mais aucune importance réelle n'est accordée à leur effectif en vue des expérimentations. Seul le nombre des inséminations réalisées effectivement au cours des différentes campagnes est pris en compte dans les calculs statistiques.

A présent, le centre dispose de trois troupeaux Goudali d'I.A. composés en moyenne de 35 femelles reproductrices :

. Le troupeau Foulbé I.A.-lait inséminé avec de la semence montbéliarde et Holstein ;

. Le troupeau Foulbé I.A.-viande inséminé en charolais et Aberdeen-Angus.

. Le troupeau Goudali mixte (Inséminé Indifféremment pour la production de viande ou de lait).

En plus de ces trois troupeaux, il existe un troupeau Goudali appartenant à la station zootechnique (M.I.N.E.P.I.A.) et inséminé exclusivement en Brahman.

De plus le troupeau taurin dit laitier est constitué de femelles Holstein pures et de deux groupes de métis Holstein x Goudali et montbéliard x Goudali.

2.4.5. Le personnel

Le personnel affecté au service d'I.A. comprend deux catégories : Il s'agit d'une part de chercheurs ou assistants de recherches et d'autre part des techniciens. Toutes ces personnes n'ont pas été formées spécialement mais ont été initiées à la technique d'I.A. soit au cours d'un séminaire en Europe (Espagne) notamment, soit sur place. Cette formation sur le tas ne semble pas présenter de difficultés majeures.

L'Etat n'a cessé de déployer des moyens tant matériels qu'humains pour l'élargissement de ce programme d'insémination artificielle.

Des études de projet pour la création d'une station de récolte de sperme de taureau ont été faites (12). Le matériel nécessaire à sa réalisation (électro-éjaculateur, vagins artificiels, vitrine réfrigérée à + 4°C etc...) est en place depuis 1983 mais n'a jamais été utilisé.

CHAPITRE 3 :

LA REALISATION

Pour la réalisation de ce programme les Inséminations artificielles ont été pratiquées aussi bien en chaleurs naturelles qu'après synchronisation de l'oestrus.

3.1. L'insémination en oestrus naturel

Les Inséminations en oestrus naturel ont été jusque là plus pratiquées que les Inséminations en chaleurs induites.

3.1.1. La détection des chaleurs

L'identification correcte de l'oestrus n'est pas toujours facile, surtout chez la femelle zébu qui a la caractéristique de présenter des chaleurs frustes.

Pourtant, comme l'indiquent ROYAL, TAINTURIER et FERNEY (51) qui citent CONSTANTIN, le diagnostic de l'oestrus est l'un des éléments les plus importants dans la productivité en Insémination artificielle.

La détection des femelles en chaleurs à Wakwa est faite par des taureaux boute-en-train introduits dans les lots expérimentaux.

Les bergers sont chargés de repérer les animaux en oestrus et de rapporter les observations.

Deux méthodes chirurgicales de stérilisation des mâles détecteurs de chaleurs (taureaux boute-en-train) ont été utilisés :

- la vasectomie par ligature et section des canaux déférents ;

- la déviation latérale du pénis suivant une technique appropriée.

Actuellement à Wakwa, la préférence des taureaux à pénis dévié se justifie essentiellement pour des raisons sanitaires.

Un procédé chimique de stérilisation de vache par injections répétées d'hormones mâles ou androgènes (Inter-teston, Intervet M.D) a été mis à l'essai.

Ces vaches ainsi réputées stériles indiquent par leur comportement les reproductrices en chaleurs. C'est une technique simple qui offre une sécurité par rapport à l'utilisation des mâles boute-en-train. Mais elle a été abandonnée à cause des contraintes d'injections répétées de produit relativement cher.

3.1.2. Le moment de l'insémination

Les inséminations ne sont faites que dans la matinée jusqu'à 11 heures environ, autant pour les vaches en chaleurs détectées le matin même que celles observées l'après midi de la veille.

Autrefois, les vaches reconnues en chaleurs le matin étaient inséminées tard dans l'après midi avant le coucher du soleil, et celles qui étaient détectées le soir étaient inséminées très tôt le lendemain.

Ce changement actuel se justifie par le souci de recherche du moment optimum pour inséminer.

3.1.3. La méthode d'insémination proprement dite

La technique d'insémination artificielle utilisée au Centre de Wakwa n'a pas fondamentalement évolué. Elle consiste en la prospection des voies génitales femelles par palpation rectale. Seul l'instrument d'insémination est introduit dans le tractus génital après que l'une des mains de l'inséminateur ait été agrippée au col de l'utérus à travers la paroi du rectum, de façon à pouvoir guider le pistolet.

3.2. L'insémination en oestrus induit

Les expériences de synchronisation des chaleurs ont commencé en 1970 en station. Et c'est seulement en 1979 qu'elles ont été entreprises chez les éleveurs.

Les chaleurs sont induites artificiellement par des traitements médicaux.

Plusieurs méthodes de traitement ont été utilisées.

3.1.1. Choix des méthodes et principes de schémas de traitement

3.1.1.1. Choix des méthodes

a) Les spirales vaginales (Silastic N.D)

Il s'agit d'une spirale en acier recouverte d'une matière plastique inerte imprégnée d'une solution de progestérone à 6,75 p. 100 et comportant une dose de benzoate d'oestradiol en gélules collées sur la spirale.

Selon PETIT (46) leur taux de rétention est d'environ 96,1 p. 100.

.../

b) Les implants sous cutanés de Norgestomet N.D.

Les implants sous cutanés sont de petites pastilles placées à la face externe de l'oreille entre la peau et le cartilage.

Le principe actif est un progestagène de synthèse (Norgestomet N.D.).

Selon CHUPIN cité par KAMARA (36), l'injection de valérate d'oestradiol le jour de la pose de l'implant, améliore la fertilité à l'oestrus induit indépendamment de la durée de traitement.

Le taux de rétention est de 99 p. 100 selon CHUPIN et coll. (17)

Le retrait des implants s'effectue à la suite d'une petite incision.

c) La méthode lutéolytique (Prostaglandine $PGF_2\alpha$ et analogues structuraux : UNIANDRINE N.D.)

L'Uniandrine N.D. est un produit de synthèse à base de Cloprosténol qui est un homologue chimique de la Prostaglandine $PGF_2\alpha$.

Le rôle des prostaglandines est très varié. Leurs effets sur l'appareil génital par action lutéolytique connaît de nombreuses applications zootechniques :

- interruption de la gestation,
- induction de la parturition ou accouchement provoqué,
- synchronisation des chaleurs.

L'utilisation des Prostaglandines et analogues pour

.../

la synchronisation de l'oestrus chez la vache n'a d'intérêt que lorsque les femelles sont cyclées, et ceci à partir du 5ème jour du cycle (27,36).

d) Les méthodes des combinées

Le traitement combiné associe plusieurs produits différents.

Il permet d'obtenir une synchronisation plus étroite.

En fonction de la nature des substances utilisées, il peut améliorer sensiblement le pourcentage de gestation.

- Association Noréthandrolone (dérivé de Testostérone), Acétate de Fluorogestone (F.G.A.), Valérate d'oestradiol (V.O.), Pregnant Mare Serum Gonadotropin (P.M.S.G.)

- Association Spirale vaginale (Silastic) et Prostaglandine PGF_2 alpha.

3.1.1.2. Schémas de traitement (protocole expérimental)

a) Les spirales vaginales

Les spirales sont mises en place à l'aide d'un spéculum intravaginal et retirées au bout de 12 jours.

Les animaux peuvent recevoir en plus une injection de 5 mg de benzoate d'oestradiol le 1er jour.

Le jour du retrait de la spirale, chaque animal reçoit une injection intramusculaire de 600 à 800 I.U., voir 1000 u.I. de P.M.S.G.

Les inséminations systématiques ont lieu 56 h à 72 h après le retrait, et aux premiers et seconds retours en chaleurs.

b) Les implants sous cutanés

Par cette méthode, les animaux reçoivent une injection intra musculaire de 2 ml de solution d'oestradiol.

Le même jour on leur pose un implant sous la peau à la face externe de l'oreille.

L'implant est retiré 10 jours plus tard grâce à une petite incision de l'oreille, suivie d'une injection intramusculaire de 400 à 700 U.I. de P.M.S.G.

Les inséminations sont pratiquées systématiquement 48 h et 72 h après le **retrait** de l'implant.

c) La méthode lutéolytique

Les animaux reçoivent deux injections intra musculaires de 2 ml d'Uniandrine N.D. à 11 jours d'intervalle.

La 2ème injection est suivie de 2 inséminations systématiques, après 72 h et 95 h.

d) Les méthodes combinées

- Association Noréthandrolone N.D., F.G.A., V.O., et P.M.S.G.

En fonction de la durée du traitement, on distingue le traitement court et le traitement long.

thandrolone (ou 2,5 mg de F.G.A.) par jour, et une injection de 600 à 800 u.l. de P.M.S.G. le 18^e jour.

- Association spirale vaginale et prostaglandine
PGF₂alpha

Les spirales vaginales de Silastic N.D. sont posées puis retirées 12 jours plus tard.

Le jour du retrait des spirales, les animaux reçoivent une injection de 2 ml de PGF₂alpha et sont inséminés 56 h et 72 h après, ceci systématiquement.

CHAPITRE 4 :

LES RESULTATS

Les résultats obtenus concernent les Inséminations en chaleurs naturelles et les Inséminations en chaleurs Induites.

4.1. Résultats des premiers essais d'insémination artificielle (1969-73) avec de la semence congelée

4.1.1. En chaleurs naturelles

4.1.1.1. La détection de chaleurs

La détection des vaches en chaleurs s'est faite au moyen de taureaux boute-en-train (taureaux vasectomisés et taureaux à pénis dévié).

Le tableau n° 13 montre le bilan des **chaleurs** détectées trées.

On obtient un taux de détection de 32,6 p. 100 pour un effectif de 86 vaches suitées et 88,3 p. 100 pour 473 vaches non suitées.

D'autre part, on note une amélioration de la détection des chaleurs à partir de la 2^e année (1970) où le taux de détection est le meilleur sur les quatre années consécutives.

TABLEAU 13 Bilan des détections en chaleurs naturelles

Année	Catégorie vaches	Effectif	Taux de détection de chaleurs (p.100)
1969	Vaches suitées	86	32,6
	Vaches non suitées	77	72,7
1970	Vaches non suitées	166	94,6
1971	Vaches non suitées	109	91,7
1972	Vaches non suitées	121	94,2
	Moyenne vaches non suitées	473	88,3

Source : LHOSTE (1975)

Par ailleurs il a été signalé que 30 à 40 p. 100 de l'effectif initial étaient revenues en chaleur après la campagne d'insémination artificielle relativement courte (2 mois) environ par an).

4.1.1.2. Le nombre de doses de semence utilisées par race

911 doses de semence de 5 races différentes (Brahman, Charolaise, Montbéliarde, Tarentaise et Limousine), ont été employées et réparties selon le tableau n° 14).

La semence zébu (Brahman) a été largement utilisée (347 doses), tandis que le nombre total de doses de semence taurine s'élève à 564 pour les 4 races. Parmi ces 4 races il y a une prédominance du nombre de doses charolaises (race à viande).

La quantité de doses de semence montbéliarde (race laitière) utilisée est tout de même appréciable (137 doses).

Il faut souligner que c'est en 1970 que le maximum de doses a été enregistré (400 doses au total).

4.1.1.3. La fécondité en I.A.

L'appréciation de la fécondité des vaches s'est faite d'une part par rapport au nombre d'interventions (ou doses de semence utilisées) et, d'autre part par rapport au nombre de vaches inséminées.

a) La fécondité rapportée au nombre de vaches inséminées

Rapporté au nombre de vaches inséminées, le taux de fécondité brute (gestations contrôlées ou constatées).

.../

s'établit à 44,6 p. 100, 54,7 p. 100, 54 p. 100 et 48 p. 100, respectivement pour les années 1969, 1970 1971 et 1972, soit en moyenne 51 p. 100 pour les quatre années (tableau ci-dessous).

Taux de fécondité p. 100					
Année	1969-70	1970-71	1971-72	1972-73	Moyenne
	44,6	54,7	54	48	51

On note qu'à la 2^e et 3^e année la fécondité était meilleure (54,7 et 54 p. 100 respectivement) par rapport à la 1^{ère} et à la dernière année.

b) La fécondité rapportée au nombre d'interventions

Les vaches étaient réinséminées chaque fois que l'observation des chaleurs était faite.

Le numéro d'insémination (tableau) correspond au nombre d'intervention sur un même animal.

Rapportées au nombre de doses de semences utilisées, les fécondations enregistrées donnent une estimation du taux de réussite en I.A.

Le pourcentage de réussite établi en quatre années d'essais préliminaires sur un total de 854 interventions (somme de toutes les inséminations 1^{ères}, 2^e, 3^e, ...) dont 233 fécondations est de 27,3 p. 100.

Nous pouvons remarquer que le nombre d'interventions (inséminations) peut aller jusqu'à cinq (année 1970) sans pour autant que la moyenne générale du taux de réussite ne soit améliorée.

TABLEAU 14 Récapitulation des semences congelées employées

Année	Nombre de doses de semences utilisées			Total
	Brah.	Char.	Autres races taurines	
1969	-	148	-	148
1970	177	86	137 doses mont.	400
1971	96	32	46 doses tar.	174
1972	74	55	60 doses lim.	189
Total	347	321	243	911
			564	
			<u>Total races taurines</u>	

Source : LHOSTE (1975)

Brah. = Brahman ; Char. = Charolais ; Mont. = Montbéliard
 Tar. = Tarentais ; Lim. = Limosine ; Hols. = Holstein ;
 Ang. = Angus.

TABLEAU 15 : Taux de réussite (fécondations rapportées en nombre d'interventions par an et par numéro d'insémination).

ANNEE	Numéro d'insémination ⁺					Moyenne générale (p.100)
	1ère (p.100)	2e (p.100)	3e (p.100)	4e(p.100)	5e(p.100)	
1969	26,5	24,5	28,6	0	-	25,7
1970	21,6	29,8	26,8	13,6	33,3	24,7
1971	37	23,9	22,7	25	-	31,4
1972	33	27,8	12,5	0	-	29,6
Moyenne des 4 ans	28,8	27,4	24,1	13,8	33,3	27,3

+ Durant l'année indiquée, pour ce rang d'I.A., aucune intervention n'a été réalisée.

Source : LHOSTE (1975)

4.1.1.4. L'Influence du facteur race sur la fécondité

Nous rappelons qu' au total 5 races ont été utilisées comme source mâle, 3 races à viande (zébu brahman, charolaise et limousine) et 2 races laitières (montbéliarde et tarentaise).

La fécondation rapportée au nombre d'interventions (ou doses) est en moyenne de 28,1 p. 100 pour un effectif total de 231 femelles inséminées avec 825 doses de semences utilisées (tableau n°16).

Ainsi, le nombre moyen de doses par veau est de 3,5.

On note que le facteur racial du taureau a une influence sur la fécondité des vaches : le taux de fécondité avec les races à viande (zébu brahman et charolaise) est plus faible (22,5 p. 100 et 23,5 p. 100) que celui des races laitières (45 p. 100 pour montbéliarde et 39,1 p. 100 pour tarentaise).

De plus pour ces mêmes races il faudrait plus de doses pour obtenir un veau métis à viande que un veau métis laitier.

4.1.1.5. L'Influence du facteur humain

Pour ces essais d'insémination artificielle, 7 personnes se sont partagées les interventions.

Les résultats obtenus par inséminateur indépendamment de tout autre facteur, sont représentés dans le tableau

TABLEAU 16 : Influence du facteur race sur la fécondité rapportée au nombre d'interventions (ou doses)

Race taureau	! Nbre vaches ! fécondées	! Totales	----- Fécondation -----	
			! Réussite p.100	! Nbre moyen de ! doses par veau
Zébu Brah.	! 73	! 325	! 22,5	! 4,4
Char.	! 68	! 289	! 23,5	! 4,3
Mont	! 45	! 100	! 45,	! 2,2
Taren.	! 18	! 46	! 39,1	! 2,6
Limou	! 27	! 61	! 44,3	! 2,3
Total	! 231	! 821	! 28,1	! 3,5

Source : LHOSTE (1975)

TABLEAU 17: Influence du facteur humain sur le pourcentage de réussite en I.A. - Wakwa 1969-72

Inséminateur	Nbre d'Interventions	Vaches fécondées	Pourcentage de réussite en IA
A	374	93	24,9 p. 100
B	137	46	36,6
C	75	14	18,7
D	96	31	32,3
E	111	40	36
F	37	8	21
G	10	0	0
Total	840	232	27,6

TABLEAU 18 : Durée de gestation en Insémination artificielle sur oestrus naturel à Wakwa (1969 - 1972)

Facteur paternel	Facteur maternel		Moyenne
	Mère Foulbéd	Mère métis brah. x Foulbéd	
Semence taurine	288,5 (284,2 - 286,8)	286,6 (285,5 - 287,7)	287,5
Semence zébu Brah.	291,7 (290 - 293,4)	294,1 (291 - 297,2)	292,9
Moyenne	290,1	290,35	290,2

Source : LHOSTE (1975)

Dans l'ensemble nous constatons un faible taux de réussite (moyenne 27,6 p. 100) avec des extrêmes de 18,7 p. 100 et 32,3 p. 100 si on ne tient pas compte du 7e Inséminateur pour lequel un résultat nul a été obtenu.

4.1.1.6. La durée de gestation

La durée de gestation en insémination artificielle sur oestrus naturel a été calculée (tableau n° 18).

La valeur moyenne pour l'ensemble est de 290,2 jours.

On note que les vaches portent plus longtemps leur foetus lorsqu'elles ont été inséminées avec de la semence zébu (Brahman) : 291,7 jours contre 288,5 jours en semence taurine.

La durée de gestation est en moyenne de 291,7 jours et 288,5 jours lorsque la semence est respectivement de race zébu (Brahman) ou taurine.

Par contre les durées de gestation sont sensiblement les mêmes lorsque la source mâle est de la même race (Soit zébu, soit taurine).

4.1.2. En chaleurs induites :

Deux types de prostogènes (Noréthandrolone ou Nivelar N.D. et Acétate de Fluorogestone F.G.A.) ont été utilisés avec un appoint d'oestrogènes (acétate d'oestradiol) en début de traitement court seulement et, du PMSG à la fin de chaque traitement (sauf pour la 1ère année où le PMSG n'a pas été employé).

4.1.2.1. La détection de chaleurs

Les manifestations de l'oestrus induit se situent

.../

dans les 3 jours qui ont suivi l'arrêt du traitement, avec une exacerbation entre la 48e et la 60e h selon LHOSTE et Coll. (39)

Les résultats complets de ces manifestations de chaleurs sont présentés au tableau n° 20).

On note un taux très faible d'induction la première année (1970) où le P.M.S.G. n'a pas été utilisé.

Lorsque le P.M.S.G. est utilisé (les autres années), le taux d'induction de chaleurs est élevé et varie de 76 p. 100 (traitement à FGA sur vaches suitées) à 100 p. 100 (traitement de Noréthandrolone sur vaches non suitées

La meilleure induction est obtenue avec la Noréthandrolone bien que la différence entre les résultats obtenus ne soit pas importante, tant en ce qui concerne les produits utilisés que les catégories d'animaux traités.

La moyenne calculée est de 89,6 p. 100.

4.1.2.2. Le premier retour en chaleur

Le premier retour après les chaleurs induites est faible pour les vaches suitées (de 3 à 35 p. 100) alors qu'il est de 42 à 50 p. 100 chez les génisses. (tableau n° 19).

4.1.2.3. La fécondité

Suite à ces synchronisations de l'oestrus, 3 inséminations systématiques ont été réalisées à 60 et 84 h après l'arrêt du traitement la 1ère année et la 2e année, et 1 seule insémination à 72 h après la fin du traitement, la 2e et la 3e année.

.../

Tableau 19 Manifestation de chaleurs : oestrus induit et premier retour - Wakwa (essais préliminaires)

Année	Femelles	Traitement		Effectif	Chaleurs			
		Oestrog. **	PMSG		Oestrus induit		Premier retour	
		Progest. **			Nombre	p. 100	Nombre	p.100
1970	Vaches suitées	Oe + Ne	-	76	9	12	10	13
	Génisses de 3 ans	"	-	19	6	32	8	42
1971	Vaches suitées	Oe + Ne	800 UI	41	38	93	14	34
	" "	Ne	800 UI	41	32	78	12	29
1972	Vaches suitées	Oe + Ne	700 UI	35	32	91	1	3
	" "	Oe + FGA	700 UI	38	29	76	7	18
	Génisses de 2 ans	Ne	600 UI	34	31	91	MC 9/19 F 0/15	47 0
1973	Vaches suitées	Oe + Ne	700 UI	40	39	98	14	35
	Génisses 2 ans***	Ne	600 UI	32	32	100	16	50

** - Oe = Oestradiol ; ** - Ne = Noréthandrolone ; *** MC : Métis Zébu x Charolais ;
 *** F : Race locale (Foulbé)

Source LHOSTE et PIERSON (1976)

TABLEAU 21 : Taux de fécondité en I.A. après traitement progestatif (Noréthandrolone ou Nivelar N.D. et Acétate de Fluorogestone F.G.A.)

Catégorie de femelle	Effectif	Nbre de Fécondations contrôlée à l'oestrus Induit	Taux de fécondité à l'oestrus Induit (p. 100)
Vaches suitées	195	52	26,7
Génisses	66	20	30,6
Total	261	72	27,6

TABLEAU 22 : Durée moyenne de gestation (Jours) chez la vache Goudali inséminée. Source LHOSTE (1976)

ANNEE	Produits métis taurans				
	Ang.	Char.	Mont.	Hols	Brah.
1980 - 81	292	287	278	-	-
81 - 82	289,6	290	281,8	278	297,2
82 - 83	294	301	300	-	-
Moyenne	291,8	292,6	286,6	278	297,2

Source personnelle à partir des relevés des rapports de Wakwa

Les résultats de la fécondation des I.A. effectuées sont rapportés dans le tableau n° 21).

Si on ne tient pas compte des lots n'ayant pas reçu du P.M.S.G. (année 1970) où les résultats de synchronisation sont mauvais, nous constatons (tableau n° 21) que les résultats moyens de la fécondité et oestrus induit sont pour l'ensemble des deux traitements progestatifs confondus, de 26,7 p. 100 pour les vaches suitées et 30,6 p. 100 pour les génisses, soit une fécondité globale de 27,6 p. 100.

Après les quatre années d'essais préliminaires (196-73), les expérimentations ont repris en 1976.

Toutefois, les résultats partiels et fragmentaires relevés de 1976 à 1979 ne nous permettent pas de tirer quelque chose de discutable. C'est pourquoi, dans ce qui suit, nous avons choisi de n'exploiter que les résultats consignés dans les rapports des quatre années consécutives suivantes.

Les résultats ci-après concernent donc les inséminations artificielles en chaleurs naturelles et les synchronisations suivies d'insémination, des années 1979 à 1984.

4.2. Les résultats des inséminations artificielles - Campagnes 1979 - 1984.

Les paramètres de reproduction considérés dans cette étude sont, la fécondité et la durée de la gestation.

Le choix de ces deux paramètres se justifie par l'impossibilité de réunir toutes les données, celles-ci étant d'une part incomplètes d'une année à une autre et, d'autre part étalées en vrac dans les différents rapports consultés.

.../

Tableau 20 Fécondité après traitement de synchronisation. Wakwa (essais préliminaires)

Année	A n i m a u x	Traitement progestagène	Effectif exp.	Nombre fécondations contrôlées			Taux fécondité	
				Oestrus induit	Premier retour I.A.	Retour monte libre	En I.A. (p.100)	Total (p.100)
1970	Vaches suitées	- Ne	76	1	2	18	3,9	27,6
	Génisses 3 ans	- Ne	19	1	4	10	26,3	78,9
1971	Vaches suitées	- Ne	41	11	5	10	39	63,4
		- Ne	41	13	6	10	46,3	70,7
1972	Vaches suitées	- Ne	35	9	2	7	31,4	51,4
		- FGA	38	14	2	10	42,1	68,4
	Génisses 2 ans Métis F.	- Ne	19	7	6	2	68,4	76,9
		- Ne	15	2	-	1	13,3	20
1973	Vaches suitées	- Ne	40	5	3	11	20	47,5
	Génisses 2 ans	- Ne	32	11	4	13	46,9	87,3
		Total	356	74	34	92	30,3	56,2

Source LHOSTE et PIERSON (1976)

Il ne nous a pas été possible de recourir à d'autres sources d'Informations fiables, à part les enquêtes que nous avons menées auprès du personnel et de certains éleveurs pratiquant le ranching.

Il n'est donc pas tenu compte des résultats non exploitables.

D'autre part, si l'on s'en tient uniquement aux rapports, les détections de chaleurs en fonction du nombre de femelles expérimentées n'ont pas été signalées explicitement. Nous avons seulement supposé que toutes les vaches inséminées avaient présenté des signes de chaleurs, tout au moins en ce qui concerne les inséminations en chaleurs naturelles.

4.2.1. Les inséminations artificielles en chaleurs naturelles

4.2.1.1. La fécondité globale

Les résultats de la fécondité des vaches considérées dans nos calculs figurent dans le tableau

Pour un total de 426 vaches inséminées (en 1ère, 2e...), seulement 170 ont été confirmées gestantes soit un taux de fécondité de 39,9 p. 100 sur les quatre années.

On note que les résultats les plus faibles (18,6 p. 100) ont été enregistrés en 1979-80, alors que les meilleurs résultats (56,7 p. 100) ont été obtenus en 1983-84.

4.2.1.2. La fécondité des vaches en fonction de la race du taureau

Ne sont considérées que les vaches dont la race de taureau utilisée pour l'insémination a été précisée.

Sur l'ensemble des 426 vaches considérées au départ-371 ont été inséminées avec de la semence de taureau dont la race est indiquée (tableau n° 24).

Pour ce nouvel effectif, 147 vaches étaient gestantes, soit un taux de fécondité moyen de 39,6 (147/371) qui est sensiblement égal au taux de 39,9 (170/426).

On note une différence de fécondité qui est meilleure avec les races laitières (59,3 p. 100 pour les Holsteins . . . 45,1 p.100 pour les Montbelliardi par rapport aux races à viande (16 p. 100 avec la semence charolaise, 21,4 p. 100 avec la semence Angus).

4.2.1.3. La durée de gestation

Les relevés des durées moyennes de gestation sont portés au tableau.

Nous constatons que la durée de gestation est plus longue (297,2 jours) lorsque le taureau est un zébu (Brahman dans ce cas).

D'autre part nous notons que pour les races taurines comparées, la gestation dure un peu plus longtemps chez les races à viande (Angus : 291,8 jours) charolaise : 292,6 jours) que chez les races laitières (278 jours pour HOLSTEIN et 286 jours pour montbéliarde).

La moyenne de gestation chez les vaches à Wakwa serait donc de 289,2 jours :

Race taureau utilisé						Moyenne
Brah.	Char.	Ang.	Hols.	Mont.		
297,2	292,6	291,8	278	286,6	289,2	

Toutefois la différence entre toutes ces durées de gestations enregistrée n'est pas très importante et toutes se rapprochent de la moyenne.

4.2.2. Les inséminations artificielles en chaleurs induites

Plusieurs types de produits ont été utilisés pour induire et synchroniser les chaleurs.

Les résultats ne concernent que la fécondité.

Dans l'ensemble, le taux de fécondité en I.A à l'oestrus induit est très bas (21,6 p. 100 en moyenne).

Les résultats sont rapportés au tableau

On note que le taux de fécondité est faible quelque soit la nature du produit utilisé pour induire les chaleurs (sauf pour l'implant sous-cutané de Norgestomet en 1983-84 : 17/40 soit 42,5 p. 100).

D'autre part, pour chacun des produits utilisés, les résultats sont variables d'une année à l'autre.

Par ailleurs, rien ne semble indiquer à posteriori la supériorité d'un traitement par rapport à un tel autre.

TABLEAU 23 : Récapitulation des résultats de la fécondité
des vaches inséminées en oestrus naturel au Centre
de Recherches Zootechniques de Wakwa (1979-1984)

ANNEE	SEMENCE	Nbre vaches inséminées	Nbre vaches gestantes	Taux de fécondité (p. 100)
1979 - 80	Char.	32	5	15,6
	Mont.	11	3	27,3
	Total	43	8	18,6
1980-81	Char.	16	4	25,0
	Ang.	18	5	27,8
	Mont.	26	15	57,6
	Total	60	24	42
1981-82	Brah.	7	0	0
	Char.	13	2	15,4
	Ang.	8	1	12,5
	Mont.	58	21	36,2
	Hols.	30	13	43,3
	Total	116	37	31,9
1982-83	Char.	20	2	10
	Ang.	2	0	0
	Mont.	24	9	37,5
	Hols.	20	10	50
	Total	66	21	31,8
1983-84	Ensemble			
	Brah.			
	Char.	141	80	56,7
	Ang.			
	Mont.			
Total	5 races	426	170	39,9

Source personnelle à partir des relevés des rapports .../
du CRZ de Wakwa

TABLEAU 24 : Récapitulation des fécondités des vaches en oestrus naturel, en fonction de la race du taureau.

ANNEE	Nombre vaches inséminées en fonction de la race taureau utilisée					Total vaches inséminées	Nombre de vaches gestantes	Taux de fécondité (p.100)
	Brah.	Char.	Ang.	Mont.	Hols.			
1979-80	-	32	-	11	-	43	8	18,6
1980-81	-	16	18	26	-	60	24	40
1981-82	7	13	8	58	30	116	37	31,9
1982-83	-	20	2	24	20	66	21	31,8
1983-84	-	-	-	45	41	86	57	66,3
Total vaches inséminées	7	81	28	164	91	371		
Nombre vaches gestantes	0	13	6	74	54		147	
Taux de réussite par race (p.100)	0	16	21,4	45,1	59,3			147/373,6

Source personnelle à partir des relevés des rapports du CRZ de Wakwa.

TABLEAU 25: Récapitulation des résultats des inséminations en chaleurs induites par les traitements considérés.

ANNEE	Traitement	Race tau- reau	Nbre vaches traitées	Nbre de va- ches insé- minées	Nbre vaches gestantes	Taux de fécondité p. 100
1980-81	PGF ₂ alpha	Zébus brah.	34	34	12	35,3
		Taurins	26	26	7	26,9
		Total	60	60	19	31,7
1982-83	Association Progestéro- ne Implant PGF ₂ alpha	Char. et Mont.	139	139	13	9,35
		Implant Norgestomet	34	34	5	14,7
		Brah.	35	35	8	22,8
	Total	69	69	13	18,8	
1983-84	Implant Norgestomet	Char. Ang. Mont.	40	40	17	42,5
		PGF ₂ alpha	35	35	6	17,14
	Totaux		403	403	87	21,6

Source personnelle à partir des relevés des rapports du CRZ de Wakwa

Cependant nous pensons qu'une surveillance continue pourrait améliorer le taux de détection de chaleurs.

5.1.2. La fécondité

Il s'agit de la fécondité rapportée au nombre de vaches inséminées.

Le taux de fécondité des vaches à Wakwa est de 51 p. 100 pour les essais préliminaires et 39,5 p. 100 pour les campagnes 1979-84, avec une moyenne de 45,3 p. 100.

Les résultats de la première période 1969-73 sont supérieurs à ceux des campagnes alors qu'on devrait plutôt, s'attendre au phénomène inverse c'est à dire une amélioration des résultats avec le temps.

Quant à la moyenne, elle est proche de celle enregistrée par les services vétérinaires du Kenya (45 à 48 p. 100) et rapportés par LHOSTE et Coll. (38).

Elle est par contre nettement inférieure à celles qui sont signalées par JOHNSON et ses collaborateurs (54,6 \pm 15,1 et 53,8 \pm 14, respectivement en 1980 et 1981).

Elle est également inférieure à la moyenne rapportée par MBAINDINGATOLOUM (41) (55,9 p. 100 à Danha) inférieure à celle trouvée par STRUTHER (55 p. 100 au Zimbabwe) cité par LHOSTE et Coll. (38)

Par ailleurs, d'après BUFFIERE cité par YAMEOGO () le taux de fécondité par insémination à l'oestrus naturel se situe en moyenne à 60-70 p. 100, nettement supérieur à celui obtenu à Wakwa.

.../

CHAPITRE 5 :

DISCUSSION

5.1. Insémination artificielle en chaleurs naturelles

5.1.1. La détection de chaleurs

La moyenne des détections de chaleurs à Wakwa est de 60,45 p. 100 qui est inférieure à celles qui sont généralement signalées par les auteurs.

ROYAL et Coll. (50) rapportent que DONALDON a identifié 91 p. 100 de chaleurs au cours d'une surveillance directe et continue des animaux et, 90 p. 100 avec simplement deux périodes d'observations, à 7 h et à 16 h.

L'explication du faible taux de détection de chaleur à Wakwa résulterait de la négligence dans la surveillance des animaux par les bergers.

Les observations de chaleurs aussi bien chez les vaches suitées (32,5 p. 100) que chez les vaches non suitées (88,3 p. 100) correspondent aux taux moyens rencontrés généralement chez les vaches cycliques et les vaches non cycliques (27, 36).

La différence observée entre les suitées et les non suitées se situerait au niveau du fonctionnement harmonieux du complexe hypothalamo-hypophysio-ovarien. En effet chez les vaches suitées il existe un antagonisme FSH-Prolactine signalé chez la femelle zébu par BRITO et CAPALLERAS, et rapporté par DIOP ()

KHEFTALA (37) signale un taux de 58 p. 100 en Tunisie, qui est également supérieur à celui de Wakwa.

YAMEOGO (58) précise que de très bons résultats (70,37 p. 100) ont été obtenus en Côte d'Ivoire avec la race N'DAMA. Ces taux sont donc nettement au-dessus de ceux qui sont obtenus au Cameroun.

D'une manière générale les faibles résultats obtenus à Wakwa, du moins en ce qui concerne les campagnes pose le problème de la maîtrise de la reproduction. Du point de vue de la fécondité par I.A. en chaleurs naturelles les taux non satisfaisants seraient dûs à plusieurs facteurs :

- les facteurs d'ordre humain, à savoir une surveillance négligée des animaux par les bergers qui ne signalent pas souvent les retours en chaleurs; mais il ne faudrait peut être pas exclure l'insuffisance de formation théorique et pratique des inséminateurs.

- les facteurs d'ordre matériel et technique : difficultés de conservation des palettes, la qualité même de la semence importée qui est soumise à plusieurs transits avant d'arriver à destination.

- les facteurs d'ordre alimentaire : la non complémentation des troupeaux à viande réduirait le niveau du taux de fécondité dans l'ensemble.

- les facteurs pathologiques, notamment l'incidence élevée de la brucellose qui provoquerait des avortements précoces non décelables.

.../

5.1.3. La durée de gestation

La durée de gestation est un paramètre peu variable aussi bien en fonction des races qu'en fonction du climat.

Cette durée est respectivement de 290,2 jours pour les essais préliminaires, 289,7 jours pour les campagnes.

La moyenne de 289,7 jours observée à Wakwa est dans les normes rapportées par l'ensemble des auteurs (voir tableau n° 10) rapporté par AGBA (1)).

Toutefois cette durée est très légèrement plus longue pour les races zébus (297,2 jours pour Brahman) ; la durée la plus longue chez les taurins étant de 292,6 jours, ce qui correspond à la semence charolaise. Ceci pourrait nous amener à penser que parmi les races taurines la gestation est plus longue pour les races bouchères.

5.2. Inséminations artificielles en chaleurs induites

5.2.1. Le taux de synchronisation

Le faible taux d'induction de chaleurs en l'absence de P.M.S.G. la première année seulement (12 p. 100 sur les vaches suitées et 32 p. 100 sur les génisses) atteste de l'importance de ce produit en fin de traitement de synchronisation.

Si nous excluons ces résultats catastrophiques de 1969-70, la valeur moyenne du taux de synchronisation à Wakwa est de 86,6 p. 100 pour l'ensemble des deux progestatifs utilisés (Noréthandrolone et F.G.A.) qui est .../

inférieure à celles trouvées par DIOP et Coll. (26)
(100 p. 100 pour Norgestomet, 100 p. 100 pour la Lutalyse
N.D. et 92,85 p. 100 avec les spirales vaginales.

Ces résultats sont également inférieurs à ceux
trouvés par KAMARA (36), 92,85 p. 100, 100 p. 100 et
100 p. 100 respectivement avec les spirales vaginales
Prid .D., les Prostaglandines Dinolytic et les implants
sous-cutanés de Norgestomet.

Par contre ils sont supérieurs à ceux qui ont
été obtenus par MBAINDINGATOLOUM (41), à savoir 73,33 p.
100 avec de la Norgestomet N.D. : implants sous-cutanés
et spirales vaginales

Les résultats de Wakwa (essais préliminaires)
sont dans l'ensemble sensiblement proches en plus ou
moins de ceux trouvés ailleurs.

Cependant ces résultats seraient meilleurs si
certains techniciens du centre de Wakwa avaient subi une
bonne formation en matière de maîtrise de la reproduction.

5.2.2. La fécondation

Au point de vue de la fécondation les résultats
obtenus sont meilleurs pour la période préliminaire
(27,6 p. 100 contre 21,6 p. 100) pour les campagnes
1979-84).

La moyenne de 24,6 p. 100 pour le taux de fé-
condité de l'I.A. en chaleurs induites à Wakwa, est in-
férieurs aux 49,0 p. 100, 59,6 p. 100 et 65,4 p. 100 trou-
vés par CHUPIN et Coll. cités par KAMARA (36), lorsque
les vaches sont traitées respectivement par implant

.../

progestatif de Norgestomet associé à un analogue de PGF_2 alpha (Estrumate) et par implant progestatif de Norgestomet associé à de l'Estrumate et à du P.M.S.G.

PETIT (46) trouve des taux de mise bas, de 50,8 p. 100, 69,5 p 100, 42,1 p. 100 et 48,6 p. 100, à la suite de plusieurs essais de traitement progestatif. Tous ces chiffres sont de loin supérieurs à la moyenne de Wakwa. CHUPIN et PELOT (17) rapportent que le taux de gestation à la chaleur induite avec implant Norgestomet est de 52 p. 100 lorsque le produit est associé à du P.M.S.G., seulement 25 p. 100 avec association de la PG et 51 p. 100 si on associe à l'implant à la fois du P.M.S.G. et de la P.G.

La valeur la plus faible (25 p. 100) se rapproche de celle de Wakwa, les deux autres étant nettement supérieures.

Nous remarquons que l'association du P.M.S.G. à l'implant Norgestomet donne les meilleurs résultats.

Par ailleurs KAMARA (36) signale des taux de fertilité réelle à l'I.A. estimés par palpation rectal, de 41,66 p. 100 avec l'utilisation de spirale vaginale, de 62,5 p. 100 lors de traitement de Prostaglandines et, de 64,28 p. 100 avec des implants sous cutanés. Tous ces trois taux sont supérieurs à la moyenne de Wakwa.

Des taux de fertilité à l'I.A. sont rapportés par l'UNCEIA (8) : 45,9 à 59,4 p. 100 avec de la Noréthandrolone et 33,50 p. 100 avec FGA,

CHAUMAN et Coll. (15) rapportent des taux de gestation de 42,8 p. 100 et 41,6 p. 100 chez les vaches traitées avec des taux variables de Cloprosténol.

.../

Les résultats trouvés par CHAUHAN et Coll. (15) sont tous supérieurs à la moyenne de Wakwa.

D'autre part TAN et Coll. (54) indiquent des résultats de fécondation qu'ils ont trouvés. En effet pour des lots de vaches ayant reçu une injection de 25 ml de Prostaglandine ou 2 doses du même produit à intervalle de 10 jours, le pourcentage de gestation basé sur le dosage de progestérone plasmatique était de 25 p. 100, 30 p. 100 et 55 p. 100 respectivement pour trois moments différents choisis pour insémination.

Ces mêmes auteurs (54) ont relevé dans les mêmes conditions de traitement des taux de gestation respectifs basés sur la palpation transrectale à 75 jours de 17 p. 100., 33 p. 100 et 47 p. 100. Ainsi on remarque que le taux de fécondité varie avec les doses injectées et le moment où les inséminations ont été réalisées.

A travers cette étude comparée, nous notons que la différence de taux de fécondité à l'I.A. peut être due à plusieurs facteurs. Le premier facteur, c'est la nature même du produit utilisé et les doses utilisées, le deuxième facteur c'est le choix du moment pour inséminer.

Il est possible que les taux faibles enregistrés à Wakwa soient imputables au moment de l'insémination par rapport à l'oestrus et donc au traitement administré. On pourrait aussi penser à revoir les protocoles de traitements appliqués, mais cette éventualité semble s'exclure puisque les résultats obtenus ailleurs avec les mêmes produits sont plus acceptables.

A cela il faudrait aussi ajouter toutes les causes possibles de l'infertilité chez la vache. Ces causes sont

.../

celles que nous avons citées plus haut dans le cas de la fécondité de l'I.A. en oestrus naturel.

L'analyse comparée des résultats fait apparaître que le pourcentage de réussite en I.A. est faible au Cameroun, alors qu'il serait possible d'obtenir des résultats au moins assez proches de ceux obtenus ailleurs dans presque les mêmes conditions d'environnement.

Plusieurs facteurs peuvent en être la cause, mais nous pensons que les difficultés techniques de détection de chaleurs, du choix d'un moment opportun pour inséminer seraient à la base des faibles résultats obtenus.

Cependant même si les résultats ne sont pas satisfaisants il ne faudrait pas perdre de vue le fait que l'I.A. évite les maladies sexuellement transmissibles et permet l'amélioration génétique.

De plus pour réaliser les croisements améliorateurs, il semble plus facile d'importer de la semence que de transporter des taureaux. D'autre part, les taureaux de races pures exotiques sont plus sensibles aux conditions du nouveau milieu.

Par ailleurs, la différence entre races de taureaux se manifeste au vue des résultats par une prédominance de la fertilité en I.A. chez les races laitières par rapport aux races à viande ; ce qui confirme les observations faites dans leur milieu d'origine.

Toutefois des problèmes d'organisation semblent exister.

Dans la recherche permanente pour atteindre les objectifs initiaux, des propositions pourraient être avancées en vue d'une réorganisation des travaux en cours avant toute vulgarisation de la technique d'insémination artificielle.

.../

CHAPITRE 6 :

PROPOSITIONS

6.1. Choix des animaux

Les femelles retenues pour les expériences doivent avoir vellé au moins une fois, confirmant ainsi leur aptitude à la reproduction.

6.2. Contrôle de la qualité de la semence

Il est souhaitable que le centre dispose d'un laboratoire de contrôle de la semence importée.

L'évaporation de l'azote liquide due au transport des récipients cryogéniques par train peut affecter dans une certaine mesure la qualité de la semence congelée. Par conséquent des tests de décongélation doivent être effectués sur des échantillons pour évaluer la vitalité des spermatozoïdes.

6.3. Formation des inséminateurs

La faiblesse des taux de fécondation par inséminateur, montre qu'un important travail de formation est à entreprendre dans ce domaine.

Il s'agira d'une formation en quantité et en qualité pour faire face aux futurs besoins de l'élevage dans le cadre d'un programme d'intensification.

Cette future politique aura pour corollaire une extension du programme d'insémination artificielle.

.../

6.4. Elargissement du programme d'insémination artificielle

Si jusqu'à présent le programme d'insémination artificielle fait appel essentiellement à la semence congelée de races étrangères, il serait bon, à l'instar du programme bovin du centre de Darha (Sénégal) de faire une évaluation des potentialités des races locales en les mettant dans les conditions optimales d'alimentation et d'abreuvement. Et en fonction des résultats obtenus, d'envisager une utilisation éventuelle de la semence des taureaux locaux en vue d'un programme d'amélioration génétique surtout pour la production de viande.

Le nouveau programme d'insémination artificielle aura comme conséquences :

- une politique de vulgarisation centrée sur l'éleveur,
- la restructuration du troupeau traditionnel avec l'élimination progressive des mâles,
- la nécessité pour les éleveurs de se regrouper en coopératives.
- la mise en place d'un schéma de maîtrise du cycle sexuel qui doit être adapté aux réalités camerounaises.

.../

CONCLUSIONS GENERALES

L'autosuffisance alimentaire dans les pays en voie de développement passe par une diversification du secteur primaire en général, et le développement de l'élevage en particulier.

Au Cameroun, malgré l'existence de potentialités énormes de développement, le sous-secteur des productions animales n'a pas encore répondu aux multiples espérances placées en lui.

Conscients de ce problème, les pouvoirs publics camerounais ont préconisé une nouvelle politique d'intensification de l'élevage avec comme finalité, une augmentation des productions animales.

Cette démarche passe entre autre par la reproduction en général et par l'insémination artificielle en particulier.

Ainsi, cet outil d'amélioration génétique a fait l'objet d'essais préliminaires de 1969 à 1973 et, depuis 1976 l'instauration de campagnes annuelles a été systématisée.

L'insémination artificielle a fait appel à la semence congelée de races étrangères en vue de l'amélioration des productions bouchères et laitières. Les résultats obtenus sont les suivants :

Lors de la phase expérimentale préliminaire 911 doses de semence de 5 races ont été utilisées (Brahman, Charolaise, Montbéliarde, Tarentaise et Limousine). En chaleurs naturelles un taux de fécondité moyen par dose de 28,1 p. 100 a été obtenu. Rapporté au nombre de vaches

.../

inséminées, ce taux s'élève à 51.p. 100. En chaleurs induites, le taux de fécondation est de 27,6 p. 100.

Pendant les campagnes de 1979 à 1984 en chaleurs naturelles, le taux moyen de fécondation est de 39,9 p. 100, alors qu'en chaleurs induites, il s'élève à 21,6 p. 100.

Dans leur ensemble, les résultats de ces deux phases d'utilisation de l'insémination artificielle restent faibles. Les explications avancées résident dans les méthodes de détection des chaleurs, la qualité des inséminateurs et le manque de moyens de contrôle de la qualité de la semence congelée importée.

Face à ces difficultés il serait opportun, dans un souci d'efficacité,

- de revoir le schéma de sélection des vaches à inséminer ;
- de mettre en place un laboratoire d'analyse de la semence importée ;
- de renforcer le potentiel d'inséminateurs tant en qualité qu'en quantité ;
- d'extérioriser au maximum les potentialités des taureaux locaux en vue d'un élargissement du programme d'insémination artificielle ;
- enfin, de mettre en place un schéma de maîtrise des cycles sexuels adapté aux réalités du pays.

L'application de telles mesures permettrait à l'élevage camerounais de faire un pas certain vers l'auto-suffisance alimentaire.

.../

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

1. AGBA (K.C.)
Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes
généraux de la femelle zébu.
Thèse, Med. Vet., Dakar 1976 n° 12.

2. ANONYME
Insémination artificielle à Wakwa Cameroun
Projet de fond d'aide et de coopération 1967.

3. ANONYME
L'insémination artificielle : 30 années d'expérience
française. Bulletin de l'élevage français - ADETEF ;
n° 10.

4. ANONYME
Les races bovines françaises au pays tropicaux
Bulletin de l'élevage français - ADETEF, 1978, n° 2,
15 - 17.

5. ANONYME
L'insémination artificielle en France.
Bulletin d'élevage français - ADETEF, 1980, n° spécial,
74 - 75.

.../

6. ANONYME

Note sur les possibilités d'une expérience d'insémination artificielle par semence congelée à Wakwa juin 1966.

Institut d'Elevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux.

Centre de recherches zootechniques de Wakwa - Cameroun.

7. ANONYME

Une étude économique fondamentale :

Cameroun 1960 - 1980.

Marchés tropicaux et méditerranéens, octobre 1976, n° 1616.

8.. Union nationale des coopératives d'élevage et d'insémination artificielle. (UNCIA)

Rapport d'activité 1971 - 75.

9. ANONYME

Technique moderne d'insémination artificielle

I.M.V., Algle, France.

10. CAMEROUN

Activités de recherches zootechniques : sommaire des résultats, centre de recherche zootechnique, 1985.

11. CAMEROUN

Centre de recherche zootechniques de Wakwa, Rapports annuels de 1969 à 1984.

12. CAMEROUN

Institut de recherches zootechniques. Activités de recherches zootechniques, centre de recherches zootechniques de Wakwa, Editeur E.D. TEBONG.

13. CAMEROUN

Société de développement et d'exploitation des productions animales. Rapports d'activités des années 1985 et 1986.

14. CAMEROUN

Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales
Rapport annuel 1983 - 1984.

15. CHAUHAN (F.S.) ; NGONGO (F.O.K.) ; GOMBE (S.) 2984

Veterinary Association scientific. Conference held at Auruslia International.Confèrence.centre, 4th - 6th- Dec- 1984, p. 264 - 277.
Mogoro, Sokoine University of Agriculture.

16. CHUPIN (D.) ; PELOT (J.) ; PETIT (M.) 1977

Basés physiologiques de la maîtrise des cycles.
Schéma de traitement. Journée d'information ITEB - UMCELA - IMRA, Paris p : 29 - 33.

17. CHUPIN (D.) ; PELOT (J.) 1976 ;

Synchronisation des cycles de reproduction chez les vaches laitières. Journée d'information IMRA - SERSIA-SEARLE, Paris p 95 - 98.

18. CHUPIN (D.) 1976

Reproduction programmée. Journée d'information IMRA SERSIA - SEARLE, Paris p. 83 - 84.

19. CHUPIN (D.) ; PELOT (J.) ; AGUER (D.) 1982 :

Pour maîtriser les cycles sexuels des vaches. Les méthodes
Elev. Bov. Ov. Cap. n° 115 : 85 - 92.

.../

20. CUQ (P.)
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction
chez le zébu (*Bos Indicus*).
Rev., Elev. Med. Vet. Pays Trop. ; 1973, 26(4) ;
21 a - 48 a.
21. DENIS (J.P.) ; THIONGANE (A.I.), 1973
Caractéristiques de reproduction chez le zébu étudiées
au centre de recherches zootechniques de Dahara
Rev. Elev. Med. Vet., Pays Trop., 26(4) : 49 a - 60 a.
22. DENIS (J.P.) ; THIONGANE (A.I.)
Influence d'une alimentation intensive sur perfor-
mances de reproduction des femelles zébu gobra au
centre de recherches zootechniques de Dahara.
Rev. Elev. Med. Pays Trop. ; 1978, 31(1) 85 - 90 26.
23. DENIS (J.P.)
Rapport sur l'utilisation de l'insémination artificielle
au Sénégal
I.E.M.U.T. 1973 ; L.N.E.R.V., Dakar-Hann
Rapport renéotypé en 51 pages.
24. DERIVAUX (J.) ; ECTORS (F.)
Reproduction chez les animaux domestiques
Cabay Louvain - la MEUVF, 3e éd., 1986, 559-686.
25. DERIVAUX (J.) ; ECTORS (F.) ; BECKERS (I.F.)
Données récentes en gynécologie animale
Ann. Med. Vet., 1976, 120. 81 - 102.

26. DIOP (P.E.H.) ; COLLY (R.) ; M'BAYE (M.) ; HUMBERT (E.)
DIALLO (I.)
Etude comparative de trois méthodes de détection
des chaleurs chez la femelle zébu Gobra
Rev. Med. Vet., 1986, 137(12), 875 - 880.
27. DIOP (P.E.H.)
Cours magistral de reproduction.
E.I.S.V., Dakar.
28. DIOP (P.E.H.)
Cours magistral d'insémination artificielle
E.I.S.M.V., Dakar.
29. EL DESOUKY (F.I.)
Insémination artificielle en Irak
Revue mondiale de zootechnique, 1977, 24, 14 - 18.
30. FOSSARD
Diffusion de la race normande et le développement
de la race normande en Colombie.
Mémoire de fin d'études, septembre 1986, Institut
National de Recherches Agronomiques, Versailles -
France.
31. GOFFAUX (M.)
Quelques aspects relatifs à la technique d'insémina-
tion artificielle des bovins.
Elevage et insémination, 1986, 216, 3 - 4.
32. GONZALEZ LOPEZ (J.), ESPEJO DIAZ (M.) ; BRICE (G.) ;
JARDON (C.)
Insémination artificielle des brebis avec la semence
fraîche récoltée à grande distance du lieu d'insémi-
nation.
JAMZ 1981, 111, 129 - 134.

33. HUMBLLOT (P.) ; DALLA - PORTA (M.A.) ; SHARTZ (J.C.)
Mortalité embryonnaire. Elevage et Insémination, 1981,
183, 3 - 14.
34. IMBERTS (J.)
Le Cameroun. Que sais - je
Presse universitaire de France - Paris 1976, 197 p.
35. JANSEN (H.B.)
The efficiency of bull semen production on 10 A.I.
Centers in the Nether lands
In the male infarm animal production Edited by M. COUROT
The commission of the European Communities, 1984,
264 - 268.
36. KAMARA (B.)
Etude comparative de trois méthodes de synchronisation
de chaleur chez la femelle zébu Gobra
Thèse Med. Vet., Dakar, 1985, n° 16.
37. KHEFTALA
L'insémination artificielle en Tunisie
Thèse Med. Vet., Toulouse 1984
38. LHOSTE (P.) ; PIERSON (J.)
- L'expérience de l'insémination artificielle au
Cameroun à l'aide de semence importée
I - Insémination artificielle de femelle zébu en chaleurs
naturellement.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1975, 28 (4), 513 -
522.

.../

39. LHOSTE (P.) ; PIERSON (J.)
- L'expérience de l'insémination artificielle du Cameroun par importation de semence.
II Essais de synchronisation de l'oestrus sur les femelles zébu.
Rev. Elev. Med. Pays Trop. 1976, 29(1) 67-74.
40. MANDON (A.)
L'élevage bovin et l'insémination artificielle en Adamaoua (Cameroun Français)
Rev. d'Elev. Et de Med. Vet. des pays trop., 1948, n° 3, p. 122 - 149.
41. MBAINDINGATOLUM (F.M.)
Insémination artificielle bovine au Sénégal.
Thèse Doct. Vet., 1982, n° 18.
42. MELINGUI (A.), GWANFOGBE (M.), NGUOGHIA (J.) ;
MOUNKAM (J.)
Géographie du Cameroun
EDICEF 1983,
43. MOHAMADOU (B.)
Contribution à l'étude de la dermatophytose bovine sur le plateau de l'Adamaoua (Cameroun) :
Essais de traitement et méthode de lutte.
Thèse Med. Vet., Dakar, 1985, n° 1.
44. N'DAW (A.) 1984
Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache zébu au Sénégal.
Thèse Med. Vet. Dakar, n° 18.

45. N'DIAYE (A.L.)
Cours magistral de zootechnique - Alimentation
E.I.S.M.V. ; Dakar
46. PETIT (M.)
Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins
Elev. insem. n° 161 : 9 - 26.
- ~~47.~~ QUITTET (E.)
L'insémination artificielle dans l'espèce bovine
Encyclopédie des connaissances agricoles,
librairie Hachette, 1959.
48. RAMON (H.)
Elevage bovin
Editions de Vecchi S.A. Paris, 1978, 215 p.
49. REYNOLDS (W.L.) ; DEROUEN (I.M.)
The age and weight
Journal. Anim. Sci. 1963, 22 ; 821 - 822.
50. ROYAL (L.) ; TAITURIER(D.) ; FERNEY (J.)
Mise au point sur les possibilités actuelles de
détection des chaleurs chez la vache.
- Note 1 : Bases physiologiques et méthodes immédiates
Rev. Med. Vet., 1982, 133 (5) ; 305 - 314

51. ROYAL (L.) ; TAITURIER (D.) ; FERNEY (J.)

Mise au point sur les possibilités actuelles de détection des chaleurs chez la vache.

- Note 2 : Méthodes médiatees et résultats pratiques
Rev. Med. Vet., 1982 (33) (6) - 375-381.

52. SINGONG'NE (P.)

Présentation du ranching Camerounais en Adamaoua
Thèse, Med. Vet. 1984, n° 4.

53. TAIGA

Contribution à l'étude de la peste bovine au Cameroun :
épidémiologie de 1983, lutte et perspectives,
Thèse Med. Vet. 1986, n° 2.

54. TAN (AS) ; CHEW (S.T.) ; KASSIM (H.) ; MAK (T.K.)

10th International congress on Animal reproduction and
artificial insemination, June 10-14 ; 1984

University of Illinois, USA, Vol. 3

Bref. communications, 3 pp Urbana,

USA University of Illinois.

55. THIBIER (M.)

Anatomie de l'appareil génital et physiologie de
l'activité sexuelle chez le mâle de mammifères domestiques
Technique agricole, 3140 (9 - 1981).

56. TUEKAM

Contribution à l'étude de la brucellose au Cameroun.
Thèse Med. Vet., 1983, n° 1.

.../

57. WILLIAMSON (G.), PAYNE (W.J.A.)

An introduction to animal husbandry in the tropics
English Language Book Society (Longman 3rd edition 1978)

58. YAMEOGO (R.B.)

Le point des connaissances actuelles sur la reproduction
de la femelle zébu Gobra

Problèmes à résoudre et perspectives d'avenir

Thèse Med. Vet., Dakar, 1983 n° 21.

TABLE DE MATIERES

INTRODUCTION	
<u>PREMIERE PARTIE</u> : PRESENTATION DU CAMEROUN.....	
<u>CHAPITRE 1</u> : PRESENTATION GENERALE.....	
1.1. Situation géographique et dimensions.....	
1.1.1. La situation géographique.....	
1.1.2. Les dimensions.....	
1.2. Le peuplement.....	
1.3. Les subdivisions administratives.....	
<u>CHAPITRE 2</u> : FACTEURS PHYSIQUES DU MILIEU CAMEROUNAIS.....	
2.1. Le relief.....	
2.1.1. Les hautes terres.....	
2.1.2. Les basses terres.....	
2.2. Le climat.....	
2.2.1. La pluviométrie.....	
2.2.1.1. Le littoral et la région montagneuse.....	
2.2.1.2. La région forestière.....	
2.2.1.3. La région des plateaux herbeux.....	
2.2.1.4. La région de savane et de steppe ou zone soudano sahé- lienne.....	
2.2.2. Les températures.....	

2.3. La végétation et les pâturages naturels.....

2.3.1. Le domaine équatorial.....

2.3.2. Le domaine tropical.....

2.4. L'hydrographie.....

2.4.1. Le bassin de l'Atlantique.....

2.4.2. Le bassin du Congo.....

2.4.3. Le bassin du Niger.....

2.4.4. Le bassin du Lac Tchad.....

CHAPITRE 3 : ELEVAGE DE BOVINS AU CAMEROUN.....

3.1. Les modes et techniques d'élevage.....

3.1.1. L'élevage traditionnel.....

3.1.1.1. Le nomadisme.....

3.1.1.2. La transhumance.....

3.1.1.3. Le sédentarisme.....

3.1.2. L'élevage "moderne".....

3.3. Les races exploitées.....

3.3.1. Les races locales.....

3.3.1.1. Les zébus.....

3.3.1.2. Les taurins.....

3.3.2. Les races étrangères.....

3.4. Les moyens d'intervention de l'Etat.....

3.4.1. L'échec d'un projet.....

3.4.1.1. Les phases du projet.....

- a. La phase Intérimaire.....
- b. La phase d'extension.....
- 3.4.2. La société de développement et d'exploitation des productions animales (SO.DE.P.A.)
- 3.4.2.1. Les unités d'élevage de la SO.DE.P.A.....
 - a. le ranch de Dumbo.....
 - b. le ranch de Faro.....
 - c. le ranch de Ndokayo.....
 - d. la station d'élevage de Jakiri...
- 3.4.2.2. La reproduction.....
 - a. la méthode de reproduction.....
 - b. les naissances.....
 - c. l'amélioration génétique.....
- 3.4.3. L'Institut de recherches zootechniques (I.R.Z.).....

DEUXIEME PARTIE : CONNAISSANCES EN INSEMINATION ARTIFICIELLE.....

CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE (I.A.).....

- 1.1. Historique.....
- 1.2. Les étapes de l'insémination artificielle...

- 1.2.1. La récolte du sperme.....
 - 1.2.1.1. La récolte au vagin artificiel
 - a. description du vagin artificiel..
 - b. dimensions du vagin artificiel....
 - c. récolte proprement dite.....
 - d. fréquence de la collecte.....
 - 1.2.1.2. L'électro éjaculation.....
 - a. le matériel de récolte.....
 - b. la technique de récolte.....
- 1.2.2. L'examen du sperme.....
 - 1.2.2.1. L'examen macroscopique.....
 - a. l'aspect du sperme.....
 - b. le volume de l'éjaculat.....
 - 1.2.2.2. L'examen microscopique.....
 - a. la motilité.....
 - b. la concentration.....
 - c. la morphologie des spermatozoïdes.
 - 1.2.2.3. L'examen biochimique.....
 - a. le pH.....
 - b. l'activité métabolique.....
 - 1.2.2.4. L'aptitude à la congélation.
- 1.2.3. La dilution du sperme.....
 - 1.2.3.1. Intérêt de la dilution.....
 - 1.2.3.2. Les milieux de dilution.....
 - a. les différents types de milieux de dilution.....

- 1.2.4. La conservation de la semence....
 - 1.2.4.1. Intérêt de la conservation.....
 - 1.2.4.2. Méthodes de conservation.....
 - a. la conservation de la semence fraîche
 - b. la conservation du sperme congelé....
- 1.2.5. La technique de l'insémination artificielle.....
 - 1.2.5.1. Le lieu de dépôt de la semence
 - 1.2.5.2. La quantité de semence à utiliser.....
 - 1.2.5.2. La quantité de semence à utiliser.....
 - 1.2.5.3. La technique proprement dite mise en place de la semence....
 - a. les instruments.....
 - b. les méthodes de réalisation.....
- 1.3. Les résultats de l'insémination artificielle.
 - 1.3.1. Les avantages de l'insémination..
 - 1.3.1.1. L'intérêt génétique.....
 - 1.3.1.2. L'intérêt économique.....
 - 1.3.1.3. L'intérêt sanitaire.....
 - 1.3.2. Les inconvénients de l'insémination artificielle.....
 - 1.3.2.1. Au plan génétique.....
 - 1.3.2.2. Au plan sanitaire.....
 - 1.3.2.3. Au plan économique.....
 - 1.3.3. La fécondité en insémination artificielle.....

CHAPITRE 2 . PARTICULARITÉS ANATOMIQUES ET
PHYSIOLOGIQUES CHEZ LE MÂLE ET
LA FEMELLE.....

2.1. Anatomie des organes génitaux.....

2.1.1. L'appareil génital mâle.....

2.1.1.1. Anatomie topographique.....

2.1.1.2. Anatomie descriptive.....

a. les testicules et bourses.....

b. les voies d'excrétions.....

c. les glandes annexes.....

2.1.2. L'appareil génital femelle.....

2.1.2.1. Les ovaires.....

2.1.2.2. Les oviductes ou trompes de
Fallope.....

2.1.2.3. L'utérus.....

2.1.2.4. Le vagin et la vulve.....

2.2. Physiologie de l'activité sexuelle.....

2.2.1. La vie sexuelle de la vache.....

2.2.1.1. Les cycles sexuels.....

a. le cycle de reproduction.....

b. le cycle oestral.....

2.2.1.2. La régulation hormonale des
cycles sexuels.....

2.2.1.3. La durée du cycle oestral.....

2.2.1.4. La durée de gestation.....

2.2.1.5. Les âges à la puberté et au
premier vêlage.....

- 2.2.1.5. Les âges à la puberté et
au premier vêlage.....
- a. la puberté.....
- b. le premier vêlage.....
- 2.2.1.6. L'intervalle entre vêlage...
- 2.2.2. Les influences de l'environ-
nement sur la reproduction....
- 2.2.2.1. L'effet direct du climat
sur la reproduction.....
- 2.2.2.2. L'effet indirect du climat
sur la reproduction.....
- a. l'alimentation.....
- b. les parasites et les maladies.....

TROISIEME PARTIE : INSEMINATION ARTIFICIELLE
DANS L'ESPECE BOVINE AU
CAMEROUN.....

CHAPITRE 1 : LES OBJECTIFS.....

CHAPITRE 2 : LE PROGRAMME.....

- 2.1. Le cadre du programme.....
- 2.2. Les différents programmes.....
- 2.2.1. Le programme réalisé en
station.....
- 2.2.1.1. La section viande.....
- 2.2.1.2. La section lait.....
- 2.2.2. Le programme réalisé hors-
station.....

- 2.3. Les phases et les limites de l'opération.....
- 2.3. Les limites de l'opération.....
 - 2.3.2. Les phases de l'opération.....
 - 2.3.2.1. Une phase préliminaire....
 - 2.3.2.2. Une phase d'insémination limitée.....
 - 2.3.2.3. Une phase de suivi
- 2.4. Le matériel.....
 - 2.4.1. Le milieu physique.....
 - 2.4.2. Le pâturage.....
 - 2.4.2.1. Les pâturages naturels....
 - a. le système extensif.....
 - b. le système semi-extensif.....
 - c. le système semi-intensif.....
 - 2.4.2.2. Le pâturage artificiel....
 - 2.4.3. Les installations et équipements.....
 - 2.4.3.1. Les installations.....
 - a. le poste d'insémination artificielle.....
 - b. l'unité d'I.A.....
 - 2.4.3.2. L'équipement.....
 - a. la trousse de l'insémination....
 - b. la semence.....

2.4.4. Les animaux.....

2.4.5. Le personnel

CHAPITRE 3 : LA REALISATION.....

3.1. L'insémination en oestrus naturel.....

3.1.1. La détection des chaleurs..

3.1.2. Le moment de l'insémination

3.1.3. La méthode d'insémination
proprement dite.....

3.2. L'insémination en oestrus induit.....

3.1.1. Choix des méthodes et prin-
cipes de schémas de traite-
ment.....

3.1.1.1. Choix des méthodes.....

a. les spirales vaginales ..
(Silastic N.D.).....

b. les implants sous cutanés de
Norgestomet N.D.....

c. la méthode lutéolytique.....

d. les méthodes combinées.....

3.1.1.2. Schémas de traitement
(protocole expérimental)..

a. les spirales vaginales.....

b. les implants sous cutanés.....

c. la méthode lutéolytique.....

d. les méthodes combinées.....

CHAPITRE 4 : LES RESULTATS.....

- 4.1. Résultats des premiers essais d'insé-
mination artificielle (1969-73) avec
de la semence congelée.....
 - 4.1.1. En chaleurs naturelles....
 - 4.1.1.1. La détection de cha-
leurs.....
 - 4.1.1.2. Le nombre de doses de se-
mence utilisées par race
 - 4.1.1.3. La fécondité en I.A.....
 - a. la fécondité rapportée au
nombre de vaches inséminées....
 - b. la fécondité rapportée au
nombre d'interventions.....
 - 4.1.1.4. L'influence du facteur
race sur la fécondité....
 - 4.1.1.5. L'influence du facteur
humain.....
 - 4.1.1.6. La durée de gestation....
 - 4.1.2. En chaleurs induites.....
 - 4.1.2.1. La détection de chaleurs.
 - 4.1.2.2. Le premier retour en cha-
leur.....
 - 4.1.2.3. La fécondité.....
- 4.2. Les résultats des inséminations artifi-
cielles - Campagnes 1979-1984.....

- 4.2.1. Les inséminations artificielles en chaleurs naturelles.....
- 4.2.1.1. La fécondité globale.....
- 4.2.1.2. La fécondité des vaches en fonction de la race du taureau..
- 4.2.1.3. La durée de gestation.....
- 4.2.2. Les inséminations artificielles en chaleurs induites.....

CHAPITRE 5 : DISCUSSION.....

- 5.1. Insémination artificielle en chaleurs naturelle.....
 - 5.1.1. La détection de chaleurs.....
 - 5.1.2. La fécondité.....
 - 5.1.3. La durée de gestation.....
- 5.2. Inséminations artificielles en chaleurs induites.....
 - 5.2.1. Le taux de synchronisation.....
 - 5.2.2. La fécondation.....

CHAPITRE 6 : PROPOSITIONS.....

- 6.1. Choix des animaux.....
- 6.2. Contrôle de la qualité de la semence.....
- 6.3. Formation des inséminateurs.....
- 6.4. Elargissement du programme d'insémination artificielle.....

CONCLUSIONS GENERALES.....

VU

LE DIRECTEUR

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

Le Candidat

LE PROFESSEUR RESPONSABLE

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

VU

LE DOYEN

de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY

Vu et permis d'imprimer_____

DAKAR le_____

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

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

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE

S IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE"

++++ +++++
+++ +++