



**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA SYNCHRONISATION
DES CHALEURS CHEZ LA FEMELLE BAULÉ (Bos taurus)
AU BURKINA FASO**



THESE

présentée et soutenue publiquement le 14 Janvier 1989
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Adama OUÉDRAOGO

né le 15 Mars 1963 à KAYA (BURKINA FASO)

- Président du Jury** : Monsieur Fadel DIADHIOU
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur - Directeur de Thèse** : Monsieur Papa El Hassan DIOP
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres** ; Monsieur François Adébayo ABIOLA
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar
Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE

1987 - 1988

Scolarité

MS/AD

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 . ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA.....Maître de Conférences
Jean-Marie Vianney AKAYEZU.....Assistant
Némé BALI (Melle).....Monitrice

2 . CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP..... Maître-Assistant
Franck ALLAIRE.....Assistant
Amadou Bassirou FALL.....Moniteur

3 . ECONOMIE-GESTION

N.....Professeur

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

Malang SEYDI.....Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE.....Assistant
Abdoulaye ALASSANE.....Moniteur

5 . MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTUEUSE

Justin Ayayi AKAKPO.....Maître de Conférences
Pierre SARRADIN.....Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches
Lalé NEBIE.....Moniteur

.../...

6 . PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI.....Maître-Assistant
 Jean BELOT.....Maître-Assistant
 Rasmané GANABA.....Moniteur

7 . PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLINIQUE
 AMBULANTE

Théodore ALOGNINOVA.....Maître-Assistant
 Roger PARENT.....Maître-Assistant
 Jean PARENT.....Maître-Assistant
 Jacques GODFROID.....Assistant
 Yalacé Y. KABORET.....Assistant
 Adama OUEDRAOGO.....Moniteur
 Dominique LEGRAND (Melle).....Monitrice bénévole

8 . PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA.....Maître-Assistant
 Kader AKA.....Moniteur

9 . PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE.....Professeur
 Moussa ASSANE.....Maître-Assistant
 Hortense AHOUNOU (Mme).....Monitrice

10 . PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO.....Maître-Assistant
 Jules ILBOUDO.....Moniteur

11 . ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
 Kodjo Pierre ABASSA.....Chargé d'enseignement
 Ely Ould AHMEDOU.....Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Amadou SAYO.....Moniteur

.../...

II - PERSONNEL VACATAIRE- BIOPHYSIQUE

- René NDOYE.....Professeur
 Faculté de Médecine et de Pharmacie
 Université Ch. A. DIOP
- Mme Jacqueline PIQUET.....Chargée d'enseignement
 Faculté de Médecine et de Pharmacie
 Université Ch. A. DIOP
- Alain LECOMTE.....Maître-Assistant
 Faculté de Médecine et de Pharmacie
 Université Ch. A. DIOP
- Mme Sylvie GASSAMA.....Maître-Assistante
 Faculté de Médecine et de Pharmacie
 Université Ch. A. DIOP

- BOTANIQUE-AGROPEDOLOGIE

- Antoine NONGONIERMA.....Professeur
 IFAN-Institut Ch. A. DIOP
 Université Ch. A. DIOP

- ECONOMIE GENERALE

- Oumar BERTE.....Maître-Assistant
 Faculté des Sciences Juridiques
 et Economiques
 Université Ch. A. DIOP

- ECONOMIE AGRICOLE APPLIQUEE A LA PRODUCTION ANIMALE

- Cheikh LY.....Docteur Vétérinaire
 Master en Economie Agricole
 Chercheur à l'ISRA

- AGROSTOLOGIE

- André GASTON.....Docteur des Sciences
 L.N.E.R.V.
 DAKAR/HANN

.../...

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1987-1988)- PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES.....Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE BOVINE-PATHOLOGIE AVIAIRE ET PORCINE

J. LECOANET.....Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
NANTES (France)

- PHARMACODYNAMIE GENERALE ET SPECIALE

P. L. TOUTAINProfesseur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (France)

- PATHOLOGIE GENERALE-IMMUNOLOGIE

Melle Nadia HADDAD.....Maître de Conférences
Agrégée
E.N.V. Sidi THABET
(Tunisie)

- PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. El. BAHRI.....Maître de Conférences
Agrégé
E.N.V. Sidi TABET (Tunisie)
Michel Adelin J.ANSAY.....Professeur
Université de LIEGE (Belgique)

- ZOOTECHE-ALIMENTATION

A. FINZI.....Professeur
Université de VITERBO (Italie)
PAOLETTI.....Professeur
Université de PISE (Italie)

.../...

- PATHOLOGIE CHIRURGICALE

L. POZZI.....Professeur
Université de TURIN (Italie)

- PATHOLOGIE MEDICALE

M. BIZZETTI.....Assistant
Faculté de Médecine Vétérinaire
de PISE (Italie)

GUZZINATI.....Technicien programmeur
Université de PADOUE (Italie)

- SOCIOLOGIE RURALE

Gnari KENKOU.....Maître-Assistant
Université du Bénin (Togo)

- REPRODUCTION

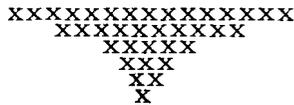
D. TAINTURIER.....Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
NANTES (France)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. BENARD.....Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
TOULOUSE (France)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER.....Professeur
Ecole Nationale Vétérinaire
ALFORT (France)



J E

D E D I E

C E T R A V A I L ...

- A mon père, ISSAKA S. OUEDRAOGO pour tous les efforts consentis à l'égard de ton fils. Trouves ici le témoignage de toute son affection.
- A ma mère KADIATOU S. DIANDE in memoriam.
- A mon frère aîné, Ahmadou OUEDRAOGO. Trouves en ce travail le fruit des efforts que tu as fourni durant toute ma scolarité.
- A M^{rs} et M^{re} HAMA et BIRBA. Pour les conseils que vous m'avez toujours prodigués. Acceptez l'expression de ma profonde reconnaissance.
- A ma soeur cadette, HABIBATOU OUEDRAOGO. Pour t'exhorter à faire mieux
- A toute la grande famille OUEDRAOGO à KAYA, en témoignage de mon attachement filial.
- A ELISE OUATTARA, le soutien mutuel et l'amour immense que nous partageons, m'ont permis de réaliser cette tâche. Puisse "l'Unique" nous lier davantage et solidifier le rapprochement entre nos familles.
- A M^r et M^{re} ZONGO, en souvenir des joies partagées dans votre famille et pour vous témoigner ma profonde gratitude.
- A M^r et M^{re} MAYABOUTI, pour la sympathie et le dévouement que vous m'avez témoigné. Sincères amitiés.
- Aux amies et amis.
- A tous les étudiants de l'E.I.S.M.V. de Dakar.
- A tout le personnel administratif et technique de l'E.I.S.M.V. de Dakar.
- A tous mes aînés burkinabé de profession vétérinaire et d'élevage.
- A ma chère patrie le Burkina Faso.
- A la mission d'aide et de coopération française, en témoignage de ma profonde reconnaissance.
- Au Sénégal : terre de terranga.
- A l'unité Africaine.

A NOS JUGES ET A NOS MAITRES

A NOTRE PRESIDENT DE JURY, MONSIEUR FADEL DIADHIOU, PROFESSEUR A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE.

Permettez-nous de vous exprimer notre satisfaction pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse.

Votre disponibilité et vos qualités professionnelles forcent l'admiration de vos étudiants et justifient leur sollicitude.

Veuillez accepter, Monsieur, l'expression de notre profonde reconnaissance. Hommage respectueux.

A NOTRE RAPPORTEUR ET DIRECTEUR DE THESE, MONSIEUR PAPA EL HASSAN DIOP, PROFESSEUR AGREGE A L'E.I.S.M.V. DE DAKAR.

Votre rigueur scientifique, vos qualités pédagogiques et vos immenses facultés de compréhension ont suscité notre admiration.

Votre disponibilité permanente à l'égard des étudiants n'est qu'un reflet de vos grandes qualités humaines.

Professeur exemplaire, vous l'êtes. En témoigne votre ascension dans la carrière d'enseignant universitaire.

Ce travail que vous rapportez est le fruit de l'enseignement précieux que vous nous avez dispensé. Puisse-t-il être pour nous l'occasion de vous renouveler notre attachement et notre reconnaissance éternels pour les sacrifices consentis à notre formation.

A MONSIEUR FRANCOIS ADEBAYO ABIOLA, PROFESSEUR AGREGE A L'E.I.S.M.V.
DE DAKAR.

En vous demandant de siéger dans notre jury de thèse, nous avons voulu revivre encore les bons souvenirs du précieux cours de Pharmacie-Toxicologie que vous nous avez dispensé en 1983-1984.

Votre succès à l'agrégation n'a fait qu'amplifier l'admiration que nous avons pour vous. C'est pourquoi, en cette occasion, nous voulons une dernière fois bénéficier de vos conseils avisés.

Permettez-nous de vous témoigner notre profonde gratitude.

A MONSIEUR GERMAIN JEROME SAWADOGO, PROFESSEUR AGREGE A L'E.I.S.M.V.
DE DAKAR.

Nous sommes fiers de vous compter parmi nos juges. En cette circonstance, nous voulons vous témoigner notre profonde reconnaissance pour les efforts que vous avez consentis pour notre formation.

Biochimiste modèle, vous l'êtes. En témoigne votre récent succès dans la carrière d'enseignant universitaire.

Permettez-nous de vous dire merci du fond du coeur.

NOS REMERCIEMENTS :

=====

- Aux D^r R. GIDEL, directeur administratif et chef de mission I.E.M.V.T. et D^r P. H. CLAUSEN, directeur scientifique et chef de mission G.T.Z. Allemande, du centre de recherches sur les trypanosomoses animales de Bobo-Dioulasso au BURKINA FASO.
Vous nous avez accepté dans votre institution, ce qui nous a permis de réaliser ce travail. Veuillez accepter l'expression de notre profonde reconnaissance.

- Au D^r P. CHICOTEAU, pour l'encadrement précieux et permanent sur le terrain, au laboratoire et le soutien dévoué que vous nous avez témoigné tout au long de nos travaux. Veuillez accepter l'expression de notre profonde gratitude et soyez notre intermédiaire auprès des laboratoires COOPER S. A, INTERVET S.A (France) et de la F.A.O (VIENNE) qui nous ont fournis tous les produits nécessaires à cette étude.

- Au professeur G. DUVALLET, aux D^{rs} R. QUEVAL, A. KANWE et J. SOME, à M^{rs} C. CLOE, A. BASSINGA et I. SIDIBE, à tous les chercheurs du centre, pour le support inestimable que vous nous avez fourni durant ce séjour en votre sein.

- A tout le personnel administratif et technique du centre, pour la chaleur de l'accueil.

"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".

ERRATA

- PGF2a = PGF2 α (Prostaglandines et ses analogues).
- % = (Pourcentage).

INTRODUCTION

En milieu tropical, et surtout dans les pays en voie de développement où le problème de l'autosuffisance alimentaire se pose, les principales activités productrices de protéines animales, tel l'élevage, sont très souvent largement dépendantes de l'environnement.

L'exemple de l'élevage en général et de l'élevage bovin en particulier, constitue une illustration parfaite. La présence de glossines, vecteurs des trypanosomoses animales, rend l'élevage du Zebu difficile dans les vastes zones humides concernées.

Cependant, l'existence de bovins adaptés à ce milieu, et dont la résistance à la maladie est bien connue de nos jours, autorise le développement de l'élevage dans ces zones.

L'accroissement de la productivité de ce type de bétail, par l'utilisation des techniques de maîtrise de la reproduction (insémination artificielle, transfert d'embryons), est conditionnée par la connaissance parfaite de la physiologie de la reproduction, en vue d'une bonne maîtrise des cycles de ces races.

Au C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso (Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales), une équipe de chercheurs étudie en station les paramètres de reproduction chez une de ces races qu'est la Baoulé (Bos taurus).

C'est à travers les travaux de cette équipe, que nous apportons notre contribution, en comparant deux méthodes de synchronisation des chaleurs par des traitements aux prostaglandines et aux implants sous-cutanés de Norgestomet. Les différents taux de succès (par rapport à la venue en chaleur, à l'efficacité, à la fertilité) et l'exactitude du diagnostic précoce de gestation seront examinés.

Le travail comprend trois parties :

Dans la première, nous présenterons la race sur les plans ethnologique et zootechnique, et quelques données relatives à l'anatomie et à la physiologie sexuelle de la femelle.

Ensuite, nous présenterons succinctement quelques méthodes de maîtrise de la reproduction chez les bovins, et dégagerons leurs intérêts dans le cas de la race Baoulé et du bétail trypanotolérant en général.

La dernière partie sera consacrée aux résultats de nos expérimentations et à leur discussion.

PREMIERE PARTIE

**ETHNO-ZOOTECHE ET DONNEES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES DE
L'APPAREIL GENITAL FEMELLE DE LA RACE BAULÉ**

I. ETHNOLOGIE

I-1 Classification générale des bovins trypanotolérants d'Afrique occidentale et centrale :

Les bovins sont classés en cinq genres que sont Bubalus et Syncerus (cornes à section angulaire) d'une part, et Bibos, Bos et Bison (cornes à section ovale) d'autre part (34).

En Afrique de l'Ouest et du Centre en particulier, la classification des races bovines se heurte à des difficultés du fait de l'existence de nombreux types intermédiaires, provenant d'un important brassage dû en partie au nomadisme et à la transhumance (53).

Néanmoins, des efforts entrepris depuis longtemps par de nombreux auteurs ont permis d'aboutir à une classification. Ainsi, selon la classification de MASON en 1951 basée sur la présence ou l'absence de bosse, on distingue deux sous-espèces bovines en Afrique occidentale et centrale : les zébus et les taurins (17).

Il existe des entités raciales bien définies chez les zébus (Gobra, Azawak, Bororo, ...). Tel n'est pas le cas chez les taurins dont l'élevage a longtemps été pratiqué seulement par des ethnies sédentaires (Lobis et Baoulé en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso), dont les motivations essentielles sont socio-traditionnelles : raisons religieuses, coutumières ou sociologiques (17).

Dans la sous espèce taurine, on parle généralement de deux rameaux qui, elles-mêmes, renferment plusieurs "races" en fonction de la localisation et de la taille, de l'allure des cornes, etc.

Pour les bovins trypanotolérants d'Afrique occidentale et centrale, nous considérerons la classification proposée par l'équipe d'évaluation du CIPEA - FAO - UNEP en 1979 (Tableau n°1)

Cette classification distingue deux rameaux :

- Un rameau composé de taurins à longues cornes représenté par la race N'Dama.
- Un rameau de taurins à courtes cornes comportant :
 - . des taurins nains à courtes cornes:le lagunaire,
 - . des taurins de savane à courtes cornes: le Baoulé
 Un troisième groupe est réservé aux métis issus des croisements entre zebu et taurins.

Tableau n° 1 : Classification des bovins trypanotolérants.

Source : (Monographie C.I.P.E.A.; Bétail trypanotolérant d'Afrique Occidentale et centrale 1979 . (34)

CLASSE	CATEGORIE ET RACE	VARIETE ET SYNONYMES
I.	<u>N'DAMA</u> * N'Dama	Boenca, N'Gabon (Guinée Bissau) Gambian cattle (Gambie) N'Dama petite et N'Dama grande (Sénégal)
II. <u>TAURINS A COURTES CORNES D'AFRIQUE OCCIDENTALE :</u> MUTURU (= PAGAN)		
	II.1 Taurins nains à courtes cornes d'Afrique Occidentale	
	* Lagune	Lagunaire (Bénin, Togo) Lagoon cattle (Ghana) Dahomey (Zaire)
	* Muturu de forêt	Nigerian Dwarf shorthorn
	II.2 Taurins de savane à courtes cornes d'Afrique Occidentale	
	* Baoulé	Lobi
	* Ghana shorthorn	Gold Coast shorthorn
	* Somba	Atacora (Bénin) Mango (Togo)
	* Muturu de savane	
	* Doayo	Namshi, Namji, Poli
	* Bakosi	Bakwiri, Kozi
	* Kapsiki	Kirdi
III. <u>METIS ZEBU x TAURIN = MERE</u>		
	III.1 Zebu d'Afrique occidentale x N'Dama	
	* Djakoré	Race du Sine
	* Bambara	
	III.2 Zébu d'Afrique occidentale x Taurins à courtes cornes d'Afrique occidentale	
	* Ghana Sanga	
	* Borgou	
	* Kétéku	

I - 2 Répartition du bétail trypanotolérant :

Le Bétail trypanotolérant occupe un biotope de type soudanéen à guinéen, caractérisé entre autre par une pluviométrie moyenne annuelle de 1 200 à 2 000 mm, une végétation de type savane ou forêt, mais surtout une forte pression glossinienne.

Leur répartition géographique dans ce milieu est illustrée par la carte n° 1 . On remarque que les longues cornes occupent une zone plus à l'Ouest, centrée sur la Guinée et les courtes cornes occupent une zone moins ramassée située au sud de la zone d'étude (17).

Dans la définition des climogrammes de dispersion de ce bétail proposé par PAGOT en 1974 (58), il est fait mention des caractères plus chaud et plus humide dans la zone des courtes cornes.

I - 3 Les Taurins à courtes cornes : Berceau et groupes ethniques.

I.3.1 Berceau

Diverses hypothèses ont été formulées sur l'origine du bétail trypanotolérant à courtes cornes d'Afrique occidentale. Des origines ibériques, asiatiques et autochtones ont été émises respectivement par CHOQUEL en 1906, STAFFE en 1934 et 1944, et STEWART en 1937, tous cités par EPSTEIN en 1971 (34).

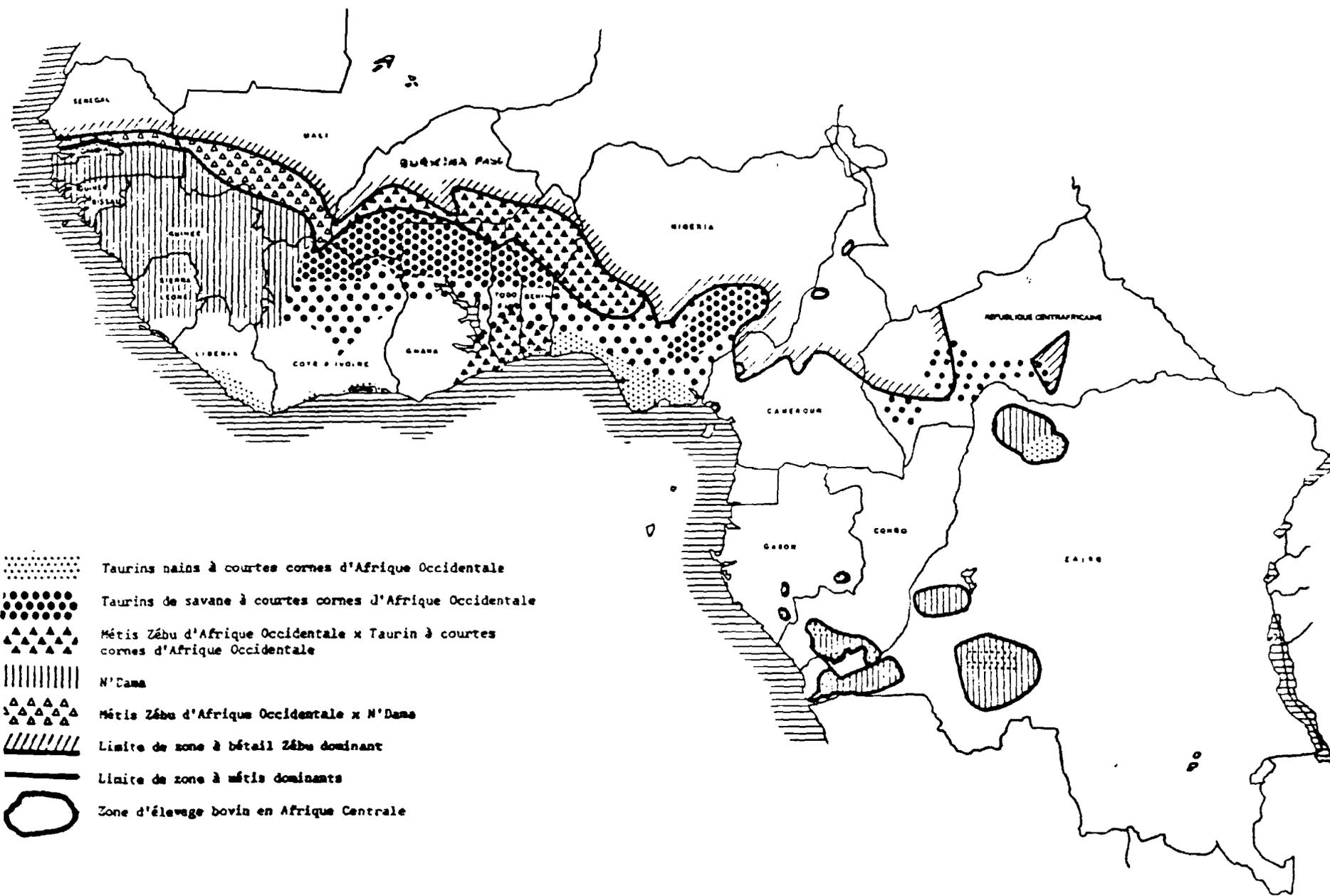
De nos jours, l'on s'accorde pour considérer que leur berceau est le massif de l'Atacora au Dahomey (Nord de l'actuel Bénin) (46).

I.3.2 Groupes ethniques :

Très souvent dans la littérature, des hypothèses controversées ont été émises par rapport à la séparation entre taurins nains à courtes cornes (T.N.C.C.) et les taurins de savane à courtes cornes (T.S.C.C.).

A ce propos, DOUTRESSOULE en 1947 (31) considère la Baoulé (T.S.C.C.) comme un rameau Lagunaire (T.N.C.C.) probablement croisé avec la N'Dama. MASON en 1951 (51) la classe parmi les "types intermédiaires" à cause de son format.

Carte n° 1 : Répartition géographique du bétail trypanotolérant
 Source : C.I.P.E.A., Monographie 1979 (17).



Mais, selon LANDAIS en 1983, (46) qui se réfère aux conclusions des études sur l'habitat et l'individualité phénotypique de la Baoulé et de la N'Dama dans le Nord ivoirien, conclue que ces deux "types" sont distincts.

De notre avis, la séparation entre Baoulé et T.N.C.C. doit être faite, en raison de la grande ressemblance (air de famille) entre Baoulé et autres T.S.C.C. (cf. description des T.S.C.C., (17)). La distinction entre T.N.C.C. et T.S.C.C. en tant que groupes ou entités ethniques s'impose en raison des hypothèses évoquées plus haut, et des arguments que nous discuterons dans les paragraphes suivants.

I - 4 La Baoulé et les autres T.S.C.C. :

I.4.1 Air de famille ou synonymie :

Divers termes sont utilisés en fonction de la localisation pour désigner les T.S.C.C. (cf tableau 1 page 4).

De la description des "différents types" de T.S.C.C., il ressort une grande ressemblance entre Baoulé, Somba, W.A.S. (West African Shorthorn) et Muturu de savane (17).

De notre avis, il s'agit d'une appellation synonymique désignant localement le bétail de la même entité ethnique (ou raciale). De ce fait, très souvent, dans le cas des T.S.C.C., le terme Baoulé peut être utilisé pour désigner cette entité raciale, car elle est la plus connue de tous les types de T.S.C.C.

I.4.2. Aires d'extension naturelle de la race Baoulé:

Nous entendons donc par race Baoulé l'entité raciale caractéristique des T.S.C.C.

L'aire d'extension naturelle de la race Baoulé (17) couvre six pays d'Afrique occidentale qui sont : le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Nigéria et le Togo. Il y a des zones d'implantations qui sont : le Centrafrique, le Congo et le Gabon (cf. carte n° 1).

Dans les six pays cités plus haut, la Baoulé a une répartition couvrant les zones de savane du Nord de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin, et du Sud du Burkina Faso. Les zones à population dense sont les pays Sénoufo (Korhogo) et Lobi (Bouna) dans le nord ivoirien, le pays Lobi (Gaoua) dans le Sud du Burkina Faso, les régions de Wa, Tamalé, Bolgatanga dans le Nord du Ghana, la région de savane de Dapaong et Lama Kara dans le Nord du Togo, et enfin les plaines de l'Atakora dans l'Ouest du Bénin.

I - 5 Description de la race Baoulé :

I.5.1 Caractères généraux :

Les animaux de race Baoulé ont généralement une robe pie noire. On peut trouver des animaux entièrement noirs, fauves ou fauve pie. (17) (46) (photos 1,2,3).

Ils présentent des mensurations corporelles moyennes, ce qui leur confère une allure près de terre et équilibrée.

Le poids moyen chez les animaux adultes varie entre 270 kg chez le mâle et 175 kg chez la femelle (76).

Tableau n° 2 : Mensurations corporelles des Baoulé (TIDORI et coll. en 1975 (76))

MALES			FEMELLES		
P. T. (cm)	H. G. (cm)	L. S. I. (cm)	P. T. (cm)	H. G. (cm)	L. S. I. (cm)
140,04 ± 2,6	100,0 ± 1,7	121,2 ± 2,6	128,4 ± 1,6	95,7 ± 1,1	112,3 ± 1,7

P.T. = Périmètre thoracique

H. G. = Hauteur au garrot

L. S. I. = Longueur Scapulo-ischiale



1./ Taureau Baoulé
alimenté à l'auge
(ferme de Banankélédaga)



2./Vache Baoulé
(ferme de Banankélédaga)



3./ Troupeau de femelles
et leurs veaux
(ferme de Banankélédaga)

I.5.2. Caractères ethniques :

La tête est relativement lourde par rapport au reste du corps. Elle est de profil rectiligne. Le front est plat et large chez le mâle et présente un resserrement entre les orbites et les cornes chez la femelle. Les yeux sont légèrement exorbités. Le chanfrein est droit. les cornes sont courtes, de section circulaire, épaisses à la base, plus fortes chez le mâle. Elles sont généralement portées en croissant vers l'avant et parfois vers le haut. Leur couleur est très souvent claire avec des extrémités noires. Les oreilles sont petites et portées latéralement.

L'encolure est courte, légère chez la femelle, plus épaisse chez le mâle. Elle est portée horizontalement. Son bord supérieur se prolonge avec la ligne du dessus.

Le dos est rectiligne, le rein court, le bassin peu incliné, resserré au niveau des ischions. La pointe de la fesse se situe à peine plus bas que l'angle de la hanche.

La queue s'attache haut et se termine par un toupillon fourni.

La côte est ronde, la poitrine ample. Les membres sont fins, les articulations légères.

La mamelle est petite et remontée, les trayons courts.

La peau est d'épaisseur moyenne et ne forme pas de véritable fanon. Le poil est fin.

II. ZOOTECHNIE

II - 1 Mode d'Elevage :

L'élevage du Baoulé dans le système le plus traditionnel, était seulement pratiqué par les ethnies sédentaires (Lobi et Baoulé). Le gardiennage du troupeau (composé d'un faible nombre) était à la charge des enfants du village ou d'un berger de la même ethnie. Dans les zones de forêt où les cultures étaient protégées par des haies, le troupeau était même laissé en divagation.(17).

Dans des systèmes moins anciens, il a été mis en place des troupeaux collectifs, confiés à un bouvier professionnel. On y note le développement de la traite, qui constitue une partie de la paye du berger.

De nos jours, le mode d'élevage du Baoulé revêt des aspects comme le métayage, le ranching et la culture attelée.

II - 2 Adaptation au milieu :

II.2.1. Rusticité :

Les milieux guinéen ou soudano-guinéen, biotopes naturels des taurins trypanotolérants, ont des caractéristiques fourragères d'une savane humide, dont les pâturages sont brûlés annuellement.(17).

La bonne adaptation de ce bétail à ces types de milieux est connu depuis longtemps : STEWART en 1934, cité par EPSTEIN en 1971 (34). Il résiste à la plupart des maladies parasitaires rencontrées dans le milieu, surtout à la trypanosomose.

II.2.2 Trypanotolérance :

Selon TOURE en 1977(77) : "Le mot trypanotolérance a été consacré par l'usage pour traduire l'aptitude de certaines races bovines à survivre et à se développer en milieu infesté de glossines qui leur transmettent diverses espèces de trypanosomes pathogènes, alors que d'autres races, à qui l'on ne reconnaît pas cette propriété, succombent habituellement dans un tel milieu et n'y sont pas représentées".

Cette particularité biologique que possède ce type de bétail a fait l'objet de plusieurs études (17) (32) (77).

Au C.R.T.A. (Centre de Recherches sur les trypanosomoses Animales) de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, des équipes de chercheurs de l'I.E.M.V.T. (Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux) et de la G.T.Z. allemande (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) travaillant sur du bétail trypanotolérant composé essentiellement de Baoulé, ont abouti aux conclusions préliminaires suivantes :

A l'intérieur de la race Baoulé, la notion de trypanorésistance revêt un aspect variable en fonction de la pression glossinienne.

La caractérisation immunogénétique (étude des groupes sanguins et du polymorphisme des protéines bovines) qui a permis la comparaison entre animaux résistants et animaux sensibles, révèle en ce qui concerne le gène A de l'hémoglobine, que celui-ci est largement important chez les taurins et que les individus homozygotes pour l'albumine ont 7 fois plus de chance d'être résistants (dans des conditions précises) que les individus AB ou BB. La matérialisation de la "distance génétique" par la recherche de marqueurs génétiques (groupes sanguins et protéines polymorphes) montre que les populations taurines de race Baoulé (Côte d'Ivoire et Burkina Faso) sont proches, les populations de race N'Dama (Côte d'Ivoire, Mali ou Togo) sont hétérogènes et que les taurins de race lagunaire se situent entre les N'Dama et les Baoulé.

L'étude des mécanismes de la résistance a dégagé des facteurs importants au niveau de l'hôte et du parasite. Ces facteurs sont entre autres : l'attractivité différentielle des animaux, la précocité de la mise en place de la réponse immunitaire et son maintien. Dans le dernier cas (réponse immune), des paramètres intéressants dans la recherche de marqueurs ont été mis en évidence ; les oligo-éléments (zinc, magnésium, calcium et surtout le cuivre), les enzymes (surtout la polyamine oxydase: P.A.O.) et le complément.

Ces paramètres pourront éventuellement être utilisés dans le cadre d'une sélection en vue d'augmenter la résistance du troupeau.

Des résultats préliminaires positifs sur la transmission héréditaire de la résistance ont été obtenus en station.

Nous retiendrons de ces conclusions premières, que les taurins trypanotolérants sont d'un grand intérêt zootechnique dans la recherche de solution au problème de l'élevage en zones humides infestées de glossines. Une place de choix peut être accordée aux taurins Baoulé dont la résistance à la maladie est assez élucidée grâce aux travaux du C.R.T.A.

II - 3 Productivité

II.3.1 Aptitude bouchère :

Le format réduit et les poids moyens des animaux de race Baoulé, font qu'ils ne sont pas très recherchés en boucherie. Cependant, les rendements à l'abattage sont satisfaisants ; 49,5 % chez des mâles de 4 ans et plus (17), entre 49,4 % et 54,8 % en fonction du type d'animal de boucherie (rendement commercial) (46) cf. Tableau n° 4 .

La couverture grasseuse de la carcasse, souvent insuffisante pour les animaux issus d'élevage traditionnel, devient satisfaisante après une embouche intensive à base de mélasse de canne (HOSTE et coll cité par LANDAIS en 1983 (46)).

Du point de vue croissance (poids à âge type) des animaux de race Baoulé ont donné de bonnes performances en station (TIDORI et al en 1976 cité par LANDAIS (46)(cf. Tableau n° 5)

L'aptitude à l'engraissement de finition est moins affirmée chez la race Baoulé (46).

II.3.2 Aptitude laitière :

La femelle Baoulé est généralement considérée comme mauvaise productrice de lait. En station cependant, sa production est comparable à celle de la femelle Zebu : 471 kg/an et 413 kg/an respectivement chez les femelles Zebu Maure et Zebu peul (16) contre 400 kg en 210 jours de lactation chez la femelle Baoulé (16) (44).

LANDAIS en 1983 (46) citant les travaux du CIPEA en 1979 donne pour des élevages traditionnels (traite partielle) et de type amélioré, les valeurs respectives de 100 à 300 kg/an contre 400 à 700 kg/an, voire 1000 kg en 250 jours en élevage intensif (cf. Tableau n° 3).

II.3.3 Aptitude au travail :

Le format réduit des Baoulé les défavorise pour la traction. Néanmoins leur utilisation en culture attelée a pris de l'importance au Sud du Burkina Faso, au Nord de la Côte d'Ivoire et du Ghana et en Centrafrique (17).

Dans les zones humides propices à l'agriculture (possibilité d'usage de la traction animale), l'utilisation du Zebu y est empêchée par la trypanosomose.

Le développement de l'agriculture dans ces zones (généralement moins nanties) qui suppose l'utilisation de la traction bovine ne peut se faire sans le bétail trypanotolérant. Ce qui confirme la recommandation de ROUSSEAU en 1988 (64) sur la nécessité d'utiliser des animaux adaptés au milieu dans le cadre de la traction animale.

De plus, le Baoulé est un animal bien indiqué dans l'intégration agriculture-élevage ; il est docile et apporte du fumier (54).

Tous ces aspects font que les animaux de race Baoulé seront d'une grande valeur, sinon indispensables à la promotion de l'agropastoralisme dans les vastes zones humides d'Afrique intertropicale, encore infestées de glossines

II - 4 Reproductivité

II.4.1 Nubilité et âge au premier vêlage (A.P.V.) :

LANDAIS en 1983 (46) fait état de la précocité sexuelle remarquable et supérieure des femelles Baoulé par rapport aux femelles N'Dama.

Des études portant sur l'âge au premier vêlage (A.P.V.) ont montré que ce paramètre varie en fonction du milieu (traditionnel ou amélioré). En station, les valeurs suivantes ont été trouvées :

TIDORI et al. en 1975 (76), trouvent un A.P.V. moyen de 23 mois 21 jours \pm 40 jours (n =63), les travaux du CIPEA en 1979 (17) trouvent un âge moyen compris entre 26 et 35 mois (cf. Tableau n° 3).

En milieu traditionnel, les évaluations du CIPEA en 1979 (17) proposent entre 48 et 60 mois (cf. Tableau n° 3), LANDAIS en 1983 (46) avance un A.P.V. moyen de $42,5 \pm 7,3$ mois.

De ces résultats, il ressort qu'il est possible de réduire l'âge au premier vêlage en race Baoulé. Cette possibilité, associée à un intervalle entre vêlage court, constituent des objectifs à atteindre, dans le cadre d'un élevage qui se veut rationnel et économique.

Cependant, de nombreux facteurs (intrinsèques et extrinsèques) influencent ces paramètres que sont l'âge à la puberté, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre générations, etc. Ces facteurs seront présentés de manière plus détaillée au paragraphe suivant .

Au C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso, une équipe de recherche travaille à fournir des données et informations détaillées et précises concernant ces paramètres en race Baoulé.

Tableau n° 3 : Performances zootechniques moyennes des taurins de courtes cornes en milieu traditionnel ou amélioré

(Source : CIPEA 1979) (17)

Paramètres de production	Elevage Traditionnel	Elevage Amélioré
. Age au premier vêlage (mois)	48 à 60	26 à 35
. Intervalle moyen entre mises-bas (mois)	18 à 24	12 à 15
. Fécondité moyenne (p. 100)	-	82 à 85
. Mortalité des veaux 0 - 1 an	15 - 17	10 à 15
1 - 2 ans	ou plus	
. Mortalité des adultes (p.100)	5 à 6	3 à 5
. Production laitière (kg)	3 à 4	3 à 4
. Gain de poids durant la croissance (kg/jour)	100 à 300*	400 à 700**
	-	0,2 à 0,5

* = Traite partielle

** = jusqu'à 1000 kg en 250 jours, en élevage intensif, selon MONTSMA

Tableau n° 4 : Rendement en Boucherie de diverses catégories d'animaux de race Baoulé (LANDAIS en 1983) (46)

Types d'animaux	Rendement commercial (p. 100)	Rendement vrai (p. 100)
. Boeuf, tout venant, 4 ans, 281 kg	49,4	-
. Taurillons, 3 ans, finis à l'aliment concentré, 270 kg	54,8	60,3
. Taurillons, 3 ans, finis sur pâturages améliorés, 251 kg	53,2	61,5
. Taurillons, 3 ans, pâturages artificiels + finition, 245 kg	50,2	-

Tableau n° 5 : Poids des animaux Baoulé à âges types (kg)
(TIDORI *et al.*, 1975 Centre d'Élevage de Bouaké) (76)

Age	Nais- sance	3 mois	6 mois	9 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
Sexe								
Mâles	12,56 ± 0,33 (176)	36,49 ± 1,3 (155)	61,25 ± 2,2 (138)	81,65 ± 2,86 (123)	92,86 ± 2,27 (111)	127,18 ± 4,35 (81)	162,03 ± 5,28 (65)	212,82 ±10,06 (28)
Femelles	13,03 ± 0,25 (209)	36,74 ± 2,1 (184)	61,73 ± 1,92 (172)	84,76 ± 1,92 (145)	95,78 ± 2,72 (144)	123,67 ± 2,83 (111)	145,78 ± 3,37 (97)	165,98 ± 6,42 (91)

II.4.2 Gestation et facteurs d'infertilité :

A. La Fécondité : Elle se définit comme étant l'aptitude à la reproduction. Pour une vache, c'est sa capacité d'être fécondée suite à une insémination naturelle ou artificielle et de mettre bas un nouveau-né vivant et viable (30).

En race Baoulé, plusieurs études ont montré que le taux de fécondité varie en fonction de la région et du type d'élevage. COULOMB en 1976 (21) rapporte un taux de fécondité moyen de $88,5 \pm 3,2$ %, sur 14 ans d'observation en élevage amélioré. En élevage traditionnel villageois, LANDAIS, en 1983 estime ce taux à $50,5 \pm 3,0$ % (46).

B. La Gestation - Durée : La durée de la gestation en race Baoulé, d'après les estimations que nous avons pu effectuer sur 38 femelles âgées de 2 à 13 ans, inséminées après synchronisation des chaleurs, donnent une durée moyenne de $280,79 \pm 8,11$ jours. Cette durée est comparable à celle des races taurines européennes avec 278 à 285 jours (29) et à celle des femelles zébu avec 285,8 à 292,2 chez la femelle zébu Foulbé de l'Adamaoua (47).

A l'intérieur de la race Baoulé, nous avons pu constater que l'âge de la femelle n'influence pas cette durée : chez les femelles âgées de 4 ans et moins, la durée est de $283,78 \pm 7,66$ jours ($n = 9$), et $279,86 \pm 8,15$ jours ($n = 29$) chez les femelles de plus de 4 ans. La comparaison des moyennes, par le test de STUDENT, montre que la différence n'est pas significative ($P > 0,20$).

C. Facteurs d'infertilité : l'infertilité peut se définir comme étant l'inaptitude à la reproduction. C'est l'incapacité à accomplir l'une des quelconques phases de la reproduction : gametogénèse, saillie, fécondation, gestation, parturition, viabilité des nouveaux-nés (30).

En race Baoulé, les études (46) ont montré que l'infertilité se traduit surtout par des mortalités embryonnaires souvent inaperçues (en raison de leur précocité et de l'absence de suivi rigoureux) et des avortements tardifs de nature brucellique.

Selon les estimations faites par LANDAIS, en 1983 (46) en milieu traditionnel, les taux d'avortement et de mortinatalité seraient respectivement de $0,9 \pm 0,1$ % et $0,8 \pm 0,2$ %.

D'après le même auteur, les principaux facteurs des variations de la mortinatalité et des avortements sont respectivement d'ordres régionaux, saisonniers et relatifs à l'âge des femelles (CAMUS cité par LANDAIS, en 1983 (46)). Les avortements de nature brucelliques affectent surtout les femelles de moins de 6 ans. Il faut à ce propos constater qu'au Burkina Faso, dans la région de Banfora, où l'on rencontre le noyau Baoulé, il y a une forte prévalence de la brucellose (65) (cf. carte n° 2 et n° 3,)

II.4.3. Involution utérine et intervalle entre vêlage :

A. L'involution utérine :

A. 1 Rappel : C'est le retour de l'utérus, après la parturition, à un état prégravidique autorisant à nouveau l'implantation d'un oeuf. Les mécanismes concourant à sa réalisation sont les contractions utérines, l'activité des cellules endométriales, et les facteurs métaboliques tels les enzymes et le collagène. Ces mécanismes sont sous le contrôle de facteurs intrinsèques (type de production et son importance, rang de vêlage, conditions et suites du vêlage) et de facteurs extrinsèques (saison, alimentation, et thérapeutique).(4)

A. 2 La durée : Au C.R.T.A. en 1987, CHICOTEAU et MAMBOUE (50) ont trouvé une durée moyenne de $35,6 \pm 6,1$ jours ($n = 41$). Ils ont montré également que la durée chez les primipares est légèrement plus courte $33,1 \pm 7,8$ jours ($n = 7$) que chez les pluripares $36,1 \pm 5,8$ jours ($n = 34$).

Ces valeurs sont comparables à celle obtenues chez les femelles zébu ; 40 jours en moyenne selon MORROW cité par M'BAYE en 1979 (52).

B.L'intervalle entre vêlages : En station, TIDORI et coll en 1975 (76) ont obtenu un intervalle moyen de 421 jours (n = 1 180). Toujours en station en 1985, MAMBOUE, (49) trouve une valeur de 472 ± 66 jours. En milieu traditionnel, TIDORI et coll en 1975 (76) trouvent un intervalle moyen de 497 ± 161 jours (n = 1 156). De ces valeurs, on constate une légère variation en fonction du milieu. Néanmoins, ces valeurs sont comparables à celles obtenues chez les femelles zébu : 473,8 jours chez la femelle zébu Gobra (26), et 468 jours chez la femelle zébu peulh (18).

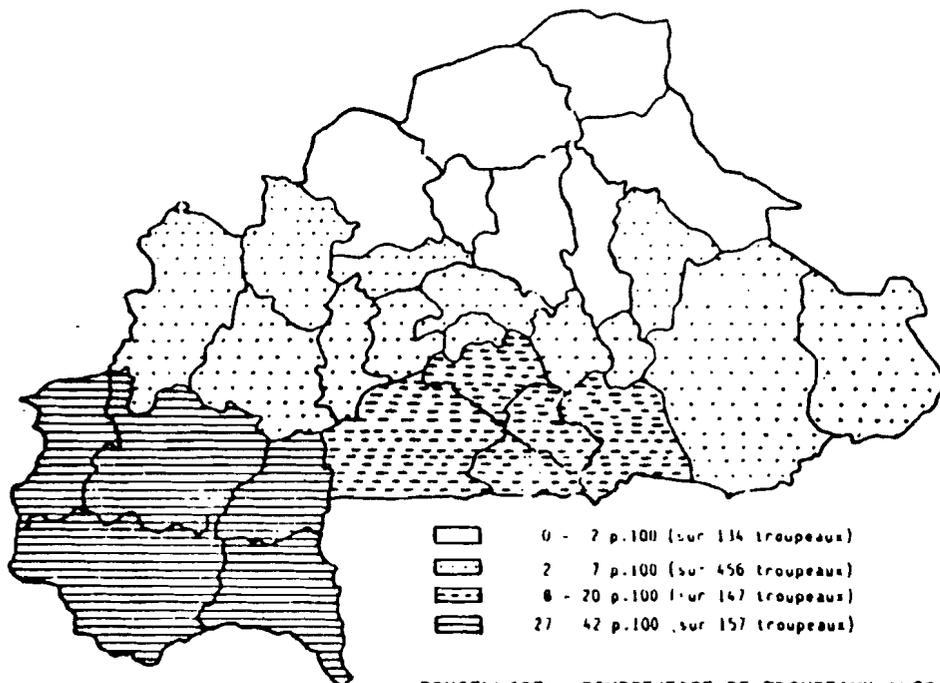
En résumé, il faut noter que la durée relativement longue de cet intervalle s'explique par la dissociation entre œstrus et ovulation, intervenant dans les premiers jours de la reprise de la cyclicité après le part (43)(75). Selon DENIS et coll en 1973 (26), il faut attendre en moyenne 5 à 6 mois pour que la femelle zébu Gobra qui a vêlé soit de nouveau fécondée. Au C.R.T.A., en race Baoulé, le délai de reprise de l'activité ovarienne est estimée à 40 - 60 jours après le part (49). Mais compte tenu de la dissociation œstrus-ovulation, si on soustrait la durée moyenne de la gestation (280 jours) de l'intervalle moyen entre vêlages (472 jours), 192 jours en moyenne (soit environ 6 mois) sont nécessaires à une nouvelle fécondation de la femelle Baoulé, comme chez la femelle zébu Gobra.

II - 5 Facteurs de variation de la productivité et de la reproductivité :

Une race se définit souvent par ses aptitudes (ou "fitness") (7). L'expression de ces aptitudes est sous le contrôle de facteurs intrinsèques (caractérisés par le patrimoine génétique) et les facteurs extrinsèques liés au milieu (alimentation, climat, pathologie, tous dépendant souvent de la saison).

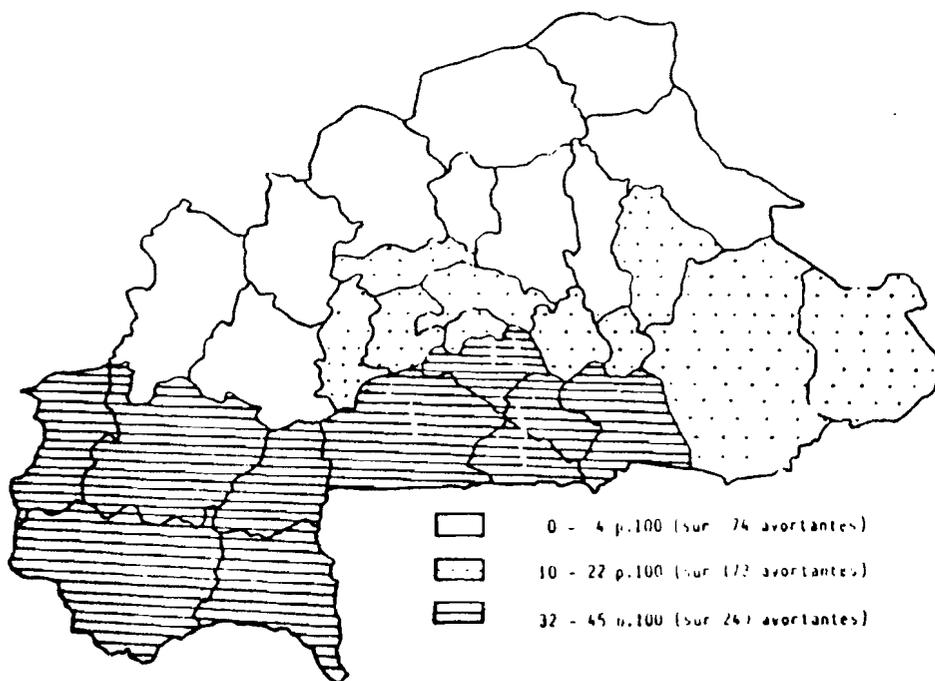
Les races taurines autochtones, notamment la Baoulé, selon les études menées n'échappent à ces phénomènes.(46)

L'objectif des paragraphes suivants est de donner un aperçu de ces phénomènes dans ces races.



BRUCELLOSE : POURCENTAGE DE TROUPEAUX INFECTES

Carte n° 2 : (65)



BRUCELLOSE BOVINE : POURCENTAGE DE SEROLOGIES POSITIVES CHEZ LES AVORTANTES

Carte n° 3 : (65)

II.5.1. Facteurs intrinsèques : l'Animal

Au niveau de la productivité pondérale, le sexe, l'âge et les types génétiques (du veau et de la mère) ont une influence.

Les poids à âge type sont surtout influencés par le sexe du veau et les types génétiques. Les veaux de sexe masculin sont plus lourds que ceux de sexe féminin. La hiérarchie des types génétiques du veau est la suivante : Veau N'Dama > Veau Métis Zebu x Baoulé > Veau Métis N'Dama x Baoulé > Veau Baoulé. Celle des types génétiques maternelles est à considérer en fonction de l'âge des veaux. A 6 et 9 mois, les mères Zebu x Baoulé ont une influence maternelle dominante et pour des mères N'Dama cette influence est plus marquée à 2 et 12 mois.

Si on considère le métissage ou non de la mère, la supériorité se fait dans le sens : Mère Zebu x Baoulé > Mère N'Dama x Baoulé > Mère Baoulé.

La différence entre gain moyen quotidien, fait apparaître une influence de l'âge du veau. En effet selon l'âge de celui-ci, la couverture des besoins peut être plus ou moins satisfaisante. Ainsi, durant les premiers mois de vie, si la mère n'est pas traitée, le veau a plus de chance de bien exprimer son genotype. Les études de LANDAIS en 1983 (46) ont montré que entre 0 et 3 mois, les G.M.Q. sont meilleurs (228 g/jour) et supérieurs à ceux des autres tranches d'âge. Si l'on veut optimiser le gain dans le cas d'une sélection qui s'effectue sur les veaux, on considèrera tout au plus les veaux sevrés. Ceci rendrait mieux compte de l'effet maternel et du genotype du veau.

Les paramètres de reproductivité, comme nous l'avons montré plus haut, témoignent d'une grande dispersion. Il y a donc des possibilités de sélection. Mais auparavant, il s'agira de bien connaître et mieux maîtriser les facteurs environnementaux.

II.5.2. Facteurs extrinsèques : le Milieu

Au niveau de la productivité pondérale, la région et le mois de naissance ont une influence sur les poids à âge type. Le mois de naissance influence de manière cyclique, c'est-à-dire que pour des veaux nés à des moments donnés, les différences ne seront notées qu'à certains âges types. Il en ressort un impact de la saison qui se caractérise par son potentiel alimentaire. Du point de vue sélection, il faudra donc considérer les veaux qui ont subi les mêmes effets saisonniers.

En ce qui concerne la croissance, les différences observées entre G.M.Q. font apparaître l'influence de la saison. La période défavorable en milieu tropical étant la prépluvieuse, où le potentiel alimentaire est insuffisant qualitativement et quantitativement. Les paramètres de reproductivité sont eux aussi influencés par le milieu. Ces aspects seront détaillés dans l'étude des facteurs de variation du cycle sexuel en général.

III DONNEES ANATOMO - PHYSIOLOGIQUES DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

III - 1 Données anatomiques :

Cette étude a eu pour objectifs principaux, de donner un aperçu des mensurations des organes génitaux femelles et de nous familiariser à l'anatomie de l'appareil génital en général.

Elle nous permettra de mieux appréhender l'utilisation de certaines techniques de maîtrise de la reproduction, telles l'insémination artificielle, les palpations transrectales, etc.

III.1.1 Matériel et méthodes :

L'ensemble des appareils génitaux disséqués, ont été collectés soit à l'abattoir de Bobo-Dioulasso, soit à la ferme de Banankélédaga. Lors de la collecte, nous avons relevé systématiquement la sous espèce (zébu, taurin ou métis), l'âge estimé à partir de la dentition, l'état général. Nous n'avons pas pu avoir des informations sur l'origine et les antécédents des femelles. chaque échantillon était mis dans un sachet et identifié par la date et le numéro, puis congelé en vue d'une dissection ultérieure.

III.1.2 Résultats :

A. Les ovaires : Les longueurs moyennes obtenues sont pour l'ovaire droit et l'ovaire gauche respectivement de $2,61 \pm 0,39$ cm, et $2,65 \pm 0,43$ cm ($n = 15$) chez les zébus, contre $2,42 \pm 0,40$ cm et $2,48 \pm 0,66$ cm ($n = 6$) chez les taurins et métis.

Les largeurs moyennes respectives sont : ovaire droit et ovaire gauche : $1,77 \pm 0,36$ cm et $1,67 \pm 0,25$ cm ($n = 15$) chez les zébus, contre $1,65 \pm 0,18$ cm et $1,72 \pm 0,41$ cm ($n = 6$) chez les taurins et métis.

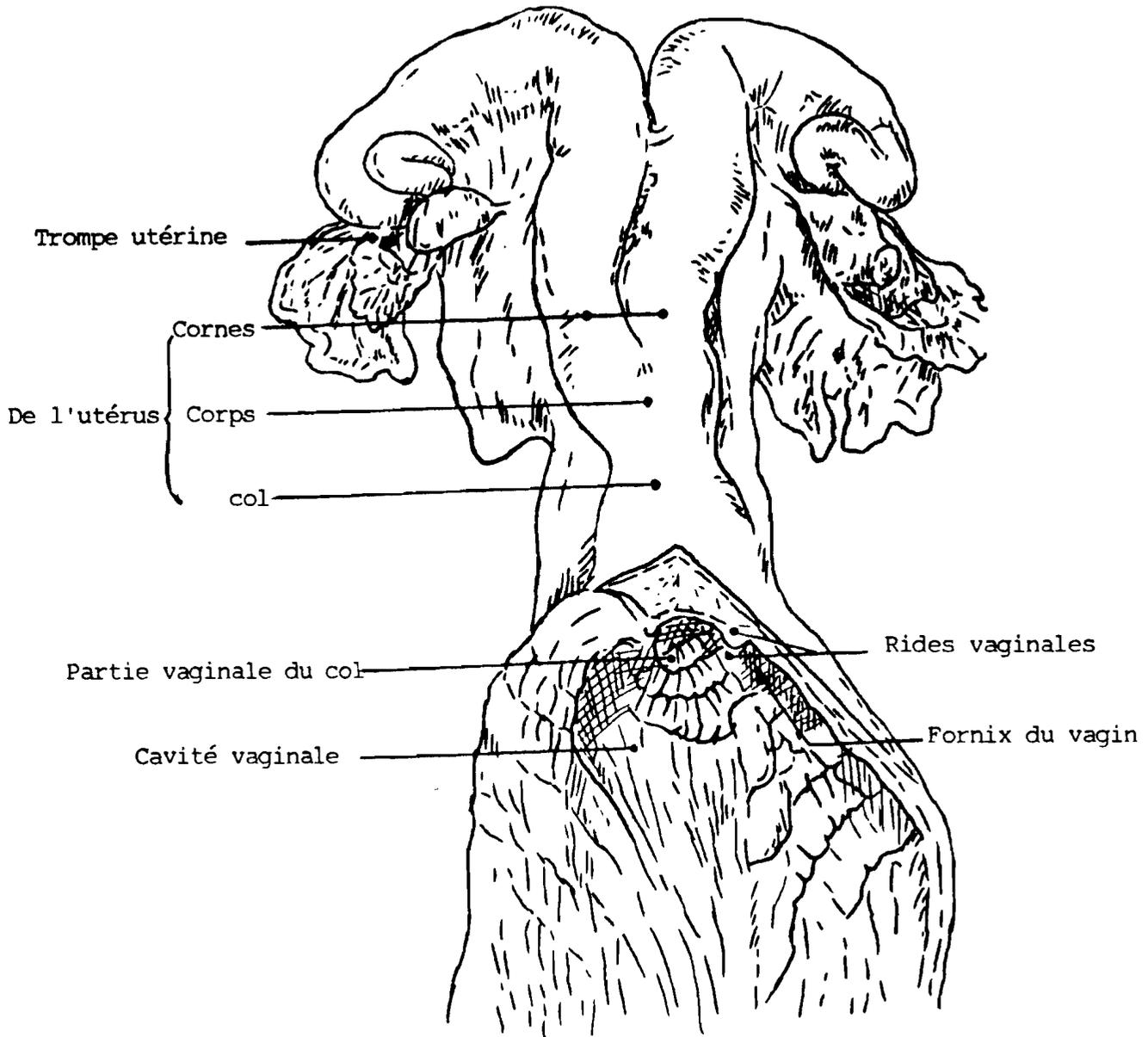


Planche n° 1 : Conformation de l'utérus isolé
(Vue dorsale de l'utérus, parois vaginale ouverte et rabattue).

Source : Anatomie descriptive du tractus génital de la vache.
E. CHATELAIN ; Elevage et Insémination n° 203 Sept. 1984
18 pages.

Les épaisseurs moyennes respectives sont : ovaire droit et ovaire gauche : $0,85 \pm 0,21$ cm et $0,83 \pm 0,24$ cm ($n = 15$) chez les zébus, contre $0,85 \pm 0,38$ cm et $0,77 \pm 0,22$ cm ($n = 6$) chez les taurins et métis.

Les poids moyens respectifs des ovaires droit et gauche sont : $2,74 \pm 1,66$ g et $2,05 \pm 0,99$ g ($n = 22$) chez les zébus, contre $2,66 \pm 1,45$ g, et $2,09 \pm 1,06$ g ($n = 17$) chez les taurins et métis.

B. L'utérus :

B.1 Le col : Les longueurs moyennes sont respectivement : $6,28 \pm 1,71$ cm ($n = 26$) chez les zébus, et $5,99 \pm 1,1$ cm ($n = 19$) chez les taurins et métis.

L'épaisseur moyenne de la paroi du col est respectivement de $1,42 \pm 0,37$ cm ($n = 14$) chez les zebu, contre $1,11 \pm 0,34$ cm ($n = 7$) chez les taurins et métis.

B.2 Le corps utérin : Les longueurs moyennes sont : $2,02 \pm 0,75$ cm ($n = 25$) chez les zébus, contre $1,72 \pm 1,01$ cm ($n = 19$) chez les taurins et métis.

Les périmètres moyens sont : $5,4 \pm 1,32$ cm ($n = 14$) chez les zebu, contre $4,33 \pm 0,94$ cm ($n = 7$) chez les taurins et métis.

B.3 Les cornes utérines : Les longueurs moyennes des cornes droite et gauche sont respectivement de $19,77 \pm 6,57$ cm et $19,12 \pm 5,22$ cm ($n = 23$) chez les zébus, contre $18,43 \pm 4,78$ cm et $19,02 \pm 4,75$ cm ($n = 17$) chez les taurins et métis.

Les périmètres moyens à la jonction tubo-utérine sont pour les cornes droite et gauche de $1,32 \pm 0,23$ cm et $1,26 \pm 0,30$ cm ($n = 15$) chez les zébus, contre $1,23 \pm 0,19$ cm et $1,12 \pm 0,15$ cm ($n = 6$) chez les taurins et métis.

Les périmètres moyens à la base des cornes sont : $3,99 \pm 0,50$ cm et $3,89 \pm 0,70$ cm ($n = 15$) chez les zebu, contre $3,74 \pm 0,5$ cm et $3,54 \pm 0,75$ cm ($n = 7$) chez les taurins et métis.

Les longueurs moyennes de l'accolement des cornes à leur base sont de $6,19 \pm 1,73$ cm ($n = 15$) chez les zebu, contre $5,44 \pm 2,36$ cm ($n = 7$) chez les taurins et métis.

C. Le vagin :

C.1 Le Fornix : Les profondeurs moyennes du fornix sont : $2,64 \pm 0,86$ cm ($n = 14$) chez les zébus, contre $1,71 \pm 0,79$ cm ($n = 7$) chez les taurins et métis.

C.2 La longueur du vagin : Notre étude n'a pas permis d'avoir les mensurations, vu que l'ablation de l'appareil était effectué par le boucher. Toute estimation à ce niveau serait incorrecte.

Néanmoins, les études faites par MAMBOUE en 1987 à Bobo-Dioulasso (50) donnent les valeurs de $25,26 \pm 3,61$ cm ($n = 23$) chez les zébus, contre $23,85 \pm 3,55$ cm ($n = 19$) chez les taurins et métis.

D'une manière générale, les mensurations que nous avons obtenues ont montré à travers les comparaisons des moyennes par le test de STUDENT qu'il n'y a pas de différence significative entre les zébus et les taurins autochtones.

Cependant, au niveau des ovaires, nous avons pu constater comme d'autres auteurs (24)(66) que le poids moyen des ovaires droits est significativement supérieur au poids moyen des ovaires gauches (zebu et taurins confondus), $t = 2,14$, $ddl = 76$ ($P < 0,05$). Ceci témoigne d'une activité plus importante de l'ovaire droit.

Si nous comparons les mensurations confondues des races bovines autochtones à celles des races bovines européennes, nous nous apercevons que les dernières sont nettement supérieures. A titre de référence, PAVAU (59) cite les valeurs respectives de 15 cm pour l'accolement des cornes à leur base, 3 à 4 cm de longueur pour le corps utérin, 35 à 40 cm de longueur pour les cornes utérines, 6 à 10 cm de longueur pour le col utérin, avec une paroi d'épaisseur égale à 3 cm.

En Résumé L'appareil génital de la femelle bovine autochtone se caractérise par une taille réduite, qui occasionne souvent des difficultés. Il s'agit notamment de la palpation des ovaires, du cathétérisme du col lors de l'insémination artificielle, ou de la collecte d'embryons par voie cervicale, et souvent de l'utilisation d'un vaginoscope.

L'emploi de certaines techniques doit se faire après un bon apprentissage et souvent en développant des initiatives ; exemple : l'utilisation d'un vaginoscope d'ovin, pour éviter l'étroitesse du vagin de la vache.

III - 2 Données physiologiques : fonction sexuelle.

. La connaissance parfaite de la fonction sexuelle d'une race est une étape préalable à l'utilisation des méthodes de maîtrise de la reproduction . C'est dans cette optique que l'équipe de reproduction au C.R.T.A. s'est d'abord intéressée à l'étude de la fonction sexuelle de la femelle Baoulé .

Dans les paragraphes qui suivront, nous exposerons brièvement les résultats de ces études.

Mais rappelons que la fonction sexuelle revêt trois composantes essentielles (37) qui sont :

- le volet comportemental,
- le volet organique,
- le volet hormonal .

III.2.1 Le volet comportemental :

"Le cycle sexuel des Mammifères peut être défini comme étant l'ensemble des modifications structurales chronologiques et périodiques, intervenant pendant toute la période d'activité génitale .

Cette période d'activité génitale commence au moment de la puberté, se poursuit tout au long de la vie génitale et n'est interrompue que par la gestation dans les conditions physiologiques .

L'ensemble des modifications dépend de l'activité ovarienne, elle-même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire et utérine^r (28) (cf. fig n° 1 (22)) .

Les modifications perceptibles par l'observateur sont connues sous le terme d'oestrus et se situent aux premiers jours du cycle. Elles constituent l'essentiel du volet comportemental .

D'une manière générale la femelle est agitée, excitée, flaire ses congénères et se laisse flairer et surtout elle accepte le chevauchement, élément considéré comme signe majeur de chaleur.

Au C.R.T.A., les travaux relatifs à l'étude de l'oestrus ont montré que, comme dans les races bovines autochtones, l'oestrus de la femelle Baoulé est peu manifeste : un tiers des femelles synchronisées à la prostaglandine ont eu une ovulation silencieuse.

Du point de vue durée, la valeur moyenne en race Baoulé est de $10,7 \pm 5,1$ heures. Ce qui est comparable aux valeurs décrites en milieu tropical sur races taurines : $11,3 \pm 1,6$ heures chez la femelle N'Dama (62) en Côte d'Ivoire. Elle est inférieure à celle obtenue chez la femelle zébu Gobra : 14 à 16 heures (26).

Du point de vue intensité, exprimée en nombre de chevauchements acceptés, la moyenne est de $4,4 \pm 3$ chevauchements acceptés par heure.

Les périodes de la journée propices à l'expression de l'oestrus sont : 7 H (avec un pic de 7 %), et 1 H 30 (avec un pic de 4,5 %). Ces périodes coïncident avec la moindre activité des animaux. La détection des chaleurs sera donc favorable à ces périodes.

III.2.2 Le volet organique :

Il est caractérisé par les événements cellulaires ou histologiques (croissance, maturation folliculaire, ovulation et mise en place du corps jaune, cf. fig. n° 1 (22)) et des modifications anatomo-cliniques de certains organes génitaux, surtout au moment de l'oestrus (écoulement de mucus, oedèmes des muqueuses vulvaire et vaginale, augmentation de la taille des ovaires, utérus contractile, etc. (63)).

Les études faites au C.R.T.A. sur des femelles Baoulé ont montré que, deux à quatre jours avant l'oestrus, il y a une croissance importante des follicules. L'ovulation intervient en moyenne 24 heures après le début de l'oestrus, et s'accompagne de la mise en place d'un corps jaune.

Signalons que l'exactitude des palpations transrectales sont faible en générale ; DAWSON en 1975 (25)).

III.2.3 Le volet hormonal :

Nous avons vu dans la définition du cycle sexuel que l'ensemble des modifications se succédant pendant le cycle dépendaient de l'activité ovarienne, elle-même tributaire des actions hypothalamo-hypophysaire et utérin. Ces actions sont de nature hormonale.

Au niveau hypothalamique, il s'agit de la gonadotropin releasing hormon (Gn.R.H.) ou gonadolibérine, identifiée par SCHALLY en 1971 (67) et GUILLEMIN en 1972 (38). Elle est sécrétée par les noyaux postérieur et médian de l'hypothalamus, ou centres de la tonicité. Elle est de nature peptidique (décapeptide), de poids moléculaire faible, et non antigénique. Elle assure une libération tonique (basale) d'hormones gonadotropes hypophysaires.

Figure n° 1 : Schéma du mécanisme hormonal du cycle de la vache
(modifié selon THIBAUT et LEVASSEUR, in "LA VACHE LAITIERE"
CRAPLET et THIBIER, 1973) (22).

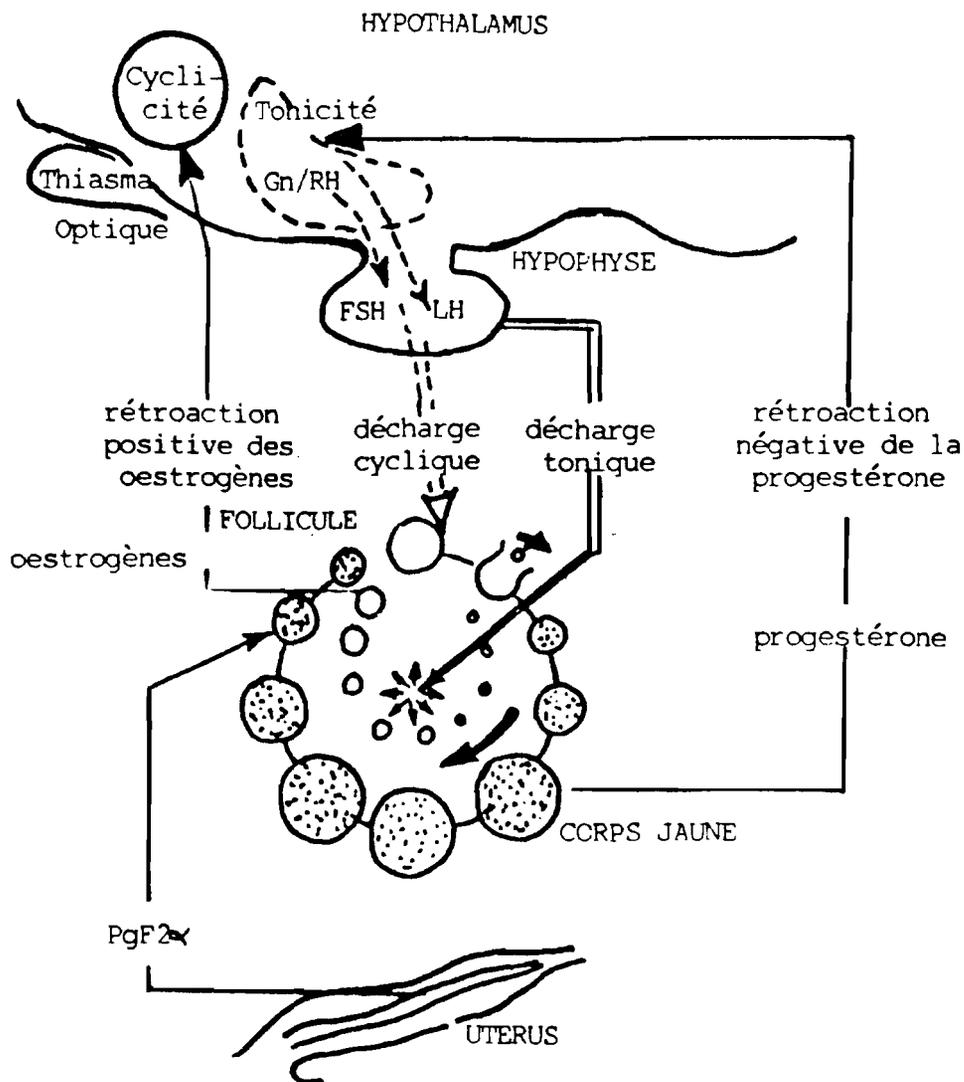
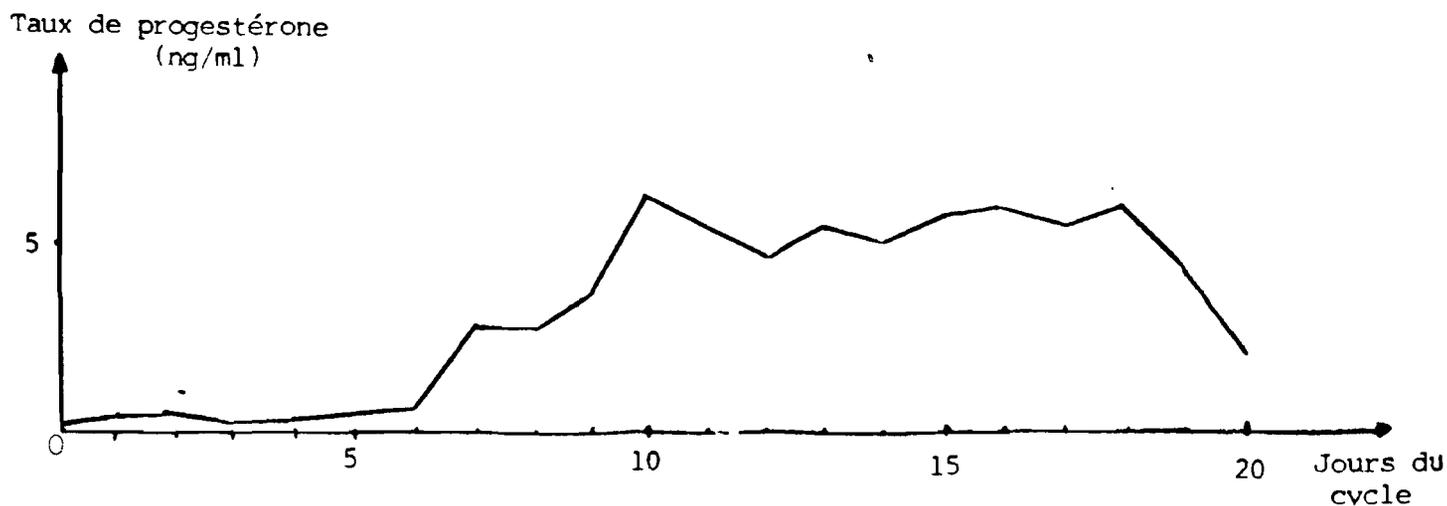


Figure n° 2 : Niveau de progestérone pendant le cycle chez la femelle Baoulé (avril 1987) (0 = 1^{er} Jour de l'oestrus)

Source : Mémoire de fin d'études I.D.R. (Elevage)
M. COULIBALY (20)



Ces hormones hypophysaires sont : la follicle stimulating hormon ou follitropine (F.S.H.) assurant la croissance et la maturation folliculaire et la luteinizing hormon ou lutropine (L.H.) qui induit l'ovulation et contrôle la lutéinisation. Elles sont de nature glycoprotidique, secrétées et libérées au niveau du lobe antérieur de l'hypophyse. Leur poids moléculaire est élevé ($\approx 30\ 000$ daltons). Elles sont douées de pouvoir antigénique.

Les hormones ovariennes produites en réponse à la F.S.H. et à la L.H. sont respectivement les oestrogènes et la progestérone. Ces dernières exercent en retour un contrôle sur les centre hypothalamo-hypophysaires, permettant la régulation du cycle.

Le contrôle du cycle au niveau inférieur est assuré par les prostaglandines (surtout la PGF₂) sécrétée par l'utérus son action lutéolytique se traduit par l'inhibition de la LH et la vasoconstriction.

De toutes ces hormones, la plus commode à doser est la progestérone. Son évaluation dans le lait ou le plasma permet de se rendre compte de l'état physiologique de la femelle.

Au C.R.T.A., l'étude de la progestéronémie, par COULIBALY en 1988 (20) a permis d'estimer la durée du cycle sexuel de la femelle Baoulé à 21 jours en moyenne. Le profil hormonal montre 6 à 7 jours de phase folliculaire, avec un niveau de progestérone inférieur à 2 ng/ml et 14 à 15 jours de phase lutéale avec un niveau de progestérone supérieur à 2 ng/ml (cf. fig n° 2, (20)).

III.2.4 Facteurs influençant le cycle sexuel de la femelle

Baoulé.

La fonction sexuelle chez les animaux domestiques est une fonction biologique fragile, largement dépendante de l'environnement.

Les effets de cet environnement se manifestent à travers la saison (climat, alimentation) et la pathologie.

A. Le climat : En races taurines autochtones, notamment chez la Baoulé, l'influence du climat sur le cycle sexuel et la reproduction est assez discutée.

LANDAIS en 1983 (46) fait état de l'aspect saisonnier des mises bas, et explique le phénomène soit par l'influence du potentiel alimentaire en fonction de la saison, soit par un déterminisme génétique partiel.

COULIBALY en 1988 (20), en recherchant une base physiologique au saisonnement, à travers l'étude de la cyclicité et de la progestéronémie en fonction de la saison, ne trouve pas de différence significative entre saisons.

L'étude du pourcentage de cyclées dans le troupeau en fonction de la saison, que nous avons effectuée, a montré une différence significative entre saisons. Nous y reviendrons dans nos discussions .

B. L'alimentation : l'effet de l'alimentation se fait ressentir au niveau du poids de l'animal. La puberté n'est manifeste qu'au 2/3 du poids adulte (33). Chez la vache, une alimentation insuffisante quantitativement et qualitativement (carrence en vitamines A, E et oligoéléments : Sélénium) peut occasionner des arrêts du cycle. Chez la femelle Baoulé, notre étude sur les pourcentages de cyclées par saison, montre une influence nette du poids .

C. Le Post-Partum : C'est une période plus ou moins longue qui suit le vêlage. Il perturbe le cycle sexuel à deux niveaux essentiellement.

L'involution utérine, tant qu'elle n'est pas complète, empêche l'installation d'un nouveau cycle. L'ensemble des facteurs influençant cette involution utérine ont déjà été détaillé (cf. paragraphe II.4.3., sous chapitre II.4).

La lactation (traite et/ou allaitement) réprime la cyclicité chez la vache.

D. La Trypanosomose : (8) Sur des animaux sensibles à la maladie, les études faites au C.R.T.A. en 1988 ont mis en évidence des interruptions du cycle (femelles zebu et femelles Baoulé sensibles). L'explication du mécanisme est que la maladie va occasionner la dégradation de l'état général (baisse du poids et de l'hématocrite), en plus de l'effet hyperthermisanant comme dans toute maladie générale.

Sur les animaux résistants, les rares cas d'interruption observées sont dus à des facteurs autres que la trypanosomose (stress par exemple).

L'intérêt général porté aux races taurines autochtones (nécessité de conserver et multiplier ces races en voie de disparition (17)), et notamment la race Baoulé, se justifie par les résultats satisfaisants obtenus du point de vue zootechnique (résultats comparables à ceux des Zebu).

Il est certain que l'élevage des animaux de race Baoulé peut être bénéfique, surtout dans les vastes zones humides d'Afrique encore infestées de glossines.

Cependant l'amélioration de la productivité passe par une meilleure maîtrise de la reproduction dont nous allons aborder les moyens et les méthodes dans la deuxième partie de cette étude.

DEUXIEME PARTIE

**ELEMENTS DE MAITRISE DE LA
REPRODUCTION DES BOVINS,
INTERETS DANS LE CAS DE LA
RACE BAOULE ET DU BETAIL
TRYPANOTOLERANT EN GENERAL**

I BUTS, TECHNIQUES ET ELEMENTS DU SUCCES DE LA MAITRISE CHEZ LES BOVINS

I-1 Les buts :

La plupart des techniques de maîtrise de la reproduction visent à augmenter la rentabilité de l'élevage. Pour ce faire, ces techniques doivent permettre d'éviter les influences néfastes au niveau génétique, mais surtout au niveau environnemental (caractérisé essentiellement par l'alimentation et la pathologie).

I.1.1 Intérêts sanitaires :

Des techniques comme l'insémination artificielle et le transfert d'embryons, constituent des moyens puissants de prophylaxie sanitaire vis-à-vis de diverses maladies (73) comme la tuberculose, la brucellose, la trichomonose, les campylobactérioses, le virus de l'herpès, l'I BR/IPV, le virus de la leucose bovine.

L'insémination artificielle supprime le risque de transmission d'agents pathogènes du tractus génital par l'abolition du contact génito-génital, et permet d'éviter certaines maladies contagieuses non spécifiques transmises lors de l'introduction de reproducteurs dans le troupeau (36).

Le transfert d'embryons permet l'apport de gènes améliorateurs, sans courir le risque d'introduire de nouvelles maladies dans le troupeau (73).

Qu'il s'agisse de l'insémination artificielle ou du transfert d'embryon, il faut un contrôle rigoureux des reproducteurs et de l'ensemble des opérations allant de la récolte (de la semence ou des embryons) jusqu'à leur mise en place. Ces opérations doivent faire l'objet de délivrance de certificats de garantie sanitaire.(41)

I.1.2 Intérêts zootechniques :

A. Génétique - Sélection : Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, l'apport de gènes améliorateurs est rendu plus facile. Le progeny-test ou test sur la descendance est facilité par l'utilisation de l'I.A. (40).

Le contrôle général de la reproduction permet de raccourcir l'intervalle entre générations, et améliore donc le progrès génétique.

B. Gestion de l'élevage : la rationalisation de l'élevage (programmation des naissances, suivi sanitaire, rationnement alimentaire, etc.) est rendue plus commode grâce à l'utilisation des techniques de maîtrise de la reproduction. Il y a groupement des interventions.

I.1.3. Intérêts économiques :

Une meilleure exploitation des paramètres de reproduction est rendue possible grâce aux différentes techniques de maîtrise de la reproduction.

La réduction de l'âge à la puberté et de l'intervalle entre vêlages (réduction de l'anoestrus post-partum) grâce à l'induction et/ou la synchronisation de l'ovulation, permet de réduire les périodes improductives.

La dilution de la semence permet de féconder un nombre plus élevé de femelles. L'I.A. elle-même permet de réduire ou d'annuler l'entretien des reproducteurs mâles dans le troupeau.

Le groupage des interventions diminue le coût des différentes opérations : supplémentation, vaccinations, sevrage, etc.

En milieu tropical, programmer les naissances en fonction des disponibilités alimentaires (étroitement liées aux facteurs climatiques), pouvoir vendre à des périodes favorables, sont des atouts de l'optimisation de l'élevage.

I - 2 Pré - requis :

Pour que l'ensemble des opérations de maîtrise de la reproduction assure le succès escompté, il faut au préalable qu'un certain nombre de conditions soient remplies.

I.2.1. Volet alimentaire :

L'alimentation influence abondamment la reproduction. Elle doit être équilibrée et suffisante. Toute carence va se faire ressentir sur l'état général qui, dès qu'il est dégradé, occasionne l'interruption de la reproduction. Un traitement correct de femelles en reproduction est indispensable.

Chez les génisses, la mise à la reproduction n'est souhaitable que lorsqu'elles ont atteint les deux tiers du poids adulte (33).

Chez les vaches et les reproducteurs en général, une bonne alimentation pendant et après la gestation assure de meilleures performances de reproduction. Il s'agit du steaming-up. le flushing, est surtout utilisé pour préparé à la monte . (40).

I.2.2 Volet sanitaire :

Toutes les causes d'infertilité d'ordre pathologique doivent être identifiées et supprimées.

I.2.3 Etablissement d'un programme de reproduction :

Dans un élevage où l'environnement zootechnique est globalement satisfaisant, augmenter la productivité numérique, c'est augmenter les pourcentages de fécondité, notamment chez les femelles.

Pour ce faire, des interventions régulières et raisonnées (à certaines étapes du processus de reproduction) sont indispensables (70).

Ces interventions visent la réduction de l'intervalle vêlage-vêlage par : le contrôle de l'involution utérine, la réduction de l'anoestrus post-partum, la réduction du nombre de cas d'anoestrus pos I.A. (vaches ne manifestant pas de chaleurs malgré un diagnostique precece de gestation (D.G.P.) négatif) et de repeat-breeders (vaches inséminées plusieurs fois) et enfin l'augmentation du nombre de vaches à diagnostique de gestation(D.G.) précoce positif et à D.G. tardif positif ; tout cela dans un délai profitable (cf schémas n° 1, 2, 3).

Elles permettent la connaissance parfaite de l'état physiologique des femelles sur lesquelles le vétérinaire doit intervenir. Cette condition est indispensable au bon succès des traitements de maîtrise de la reproduction.

I - 3 Techniques de maîtrise de la reproduction :

I.3.1. Maîtrise des cycles :

L'objectif principal de la maîtrise des cycles est la réduction au maximum des périodes improductives. Une installation précoce de la puberté suivie d'un bon contrôle de l'oestrus sont en faveur de cet objectif.

A. Avancement de l'âge à la puberté : Il s'agit de l'installation précoce de la puberté. Le principe de cette méthode est d'assurer une croissance rapide des génisses

destinées à la reproduction, afin qu'elles atteignent précocement les deux tiers du poids adulte nécessaire à la mise à la reproduction (33).

Pour ce faire, l'éleveur ou le technicien doit assurer un niveau nutritionnel satisfaisant sinon élevé aux génisses (toutes causes de stress étant évitées). Il ne doit cependant pas négliger les risques de dystocies liées au développement insuffisant du bassin.

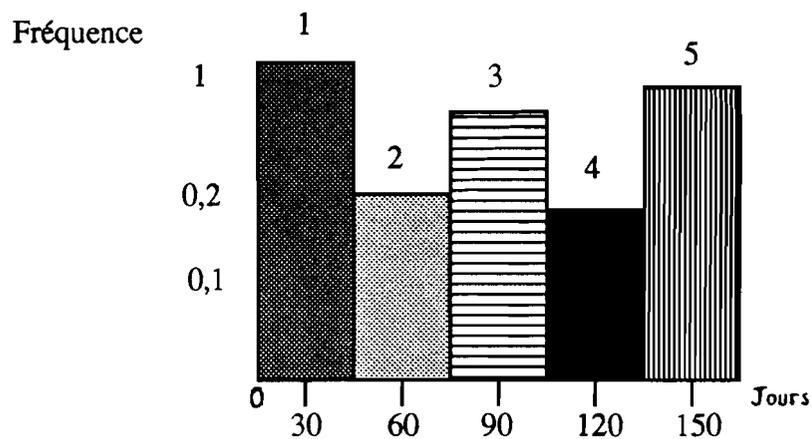


Schéma n°1 : Le programme d'action vétérinaire intégré de reproduction (P.A.V.I.R.).

0 : date du vêlage

1 : involution utérine

2 : anoestrus post-partum

3 : anoestrus post-I.A.

4 : repeat-breeders et divers

5 : confirmation de gestation (par palpation rectale).

les 5 catégories d'animaux objets de visites systématiques (selon THIBIER, 1981 (70)).

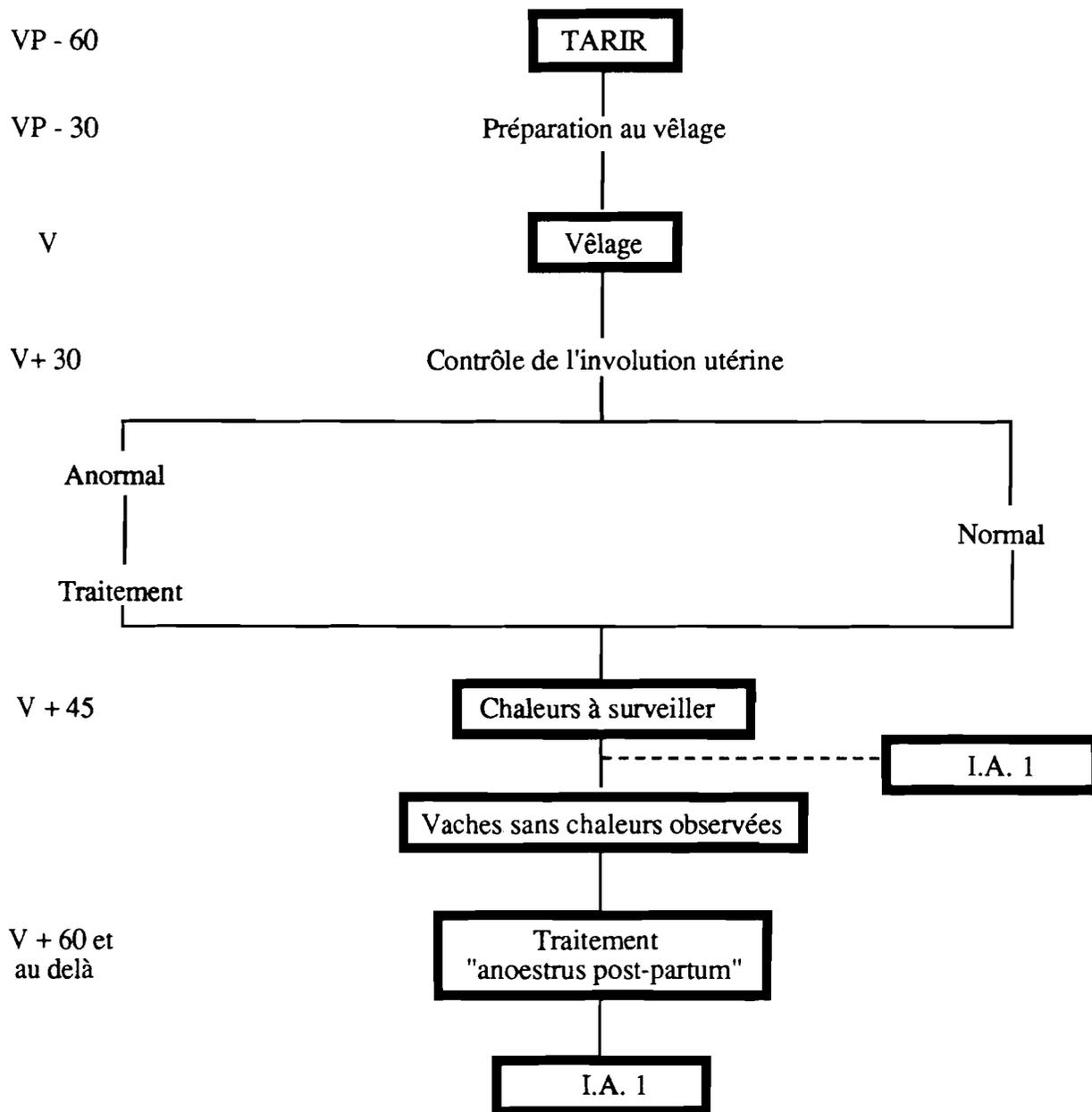


Schéma n°2 : Le programme d'action vétérinaire intégré de reproduction (P.A.V.I.R.).

Observations à réaliser et actions à entreprendre en fonction de la date de vêlage (VP = vêlage prévu) (THIBIER, M., 1982 (70)).

NB : ces délais sont valables uniquement en races taurines européennes.

B. Contrôle de l'oestrus : Une fois la vie génitale installée, celle-ci n'est interrompue, dans les conditions physiologiques, que par la gestation (28). Il s'agit d'une "inactivité ovarienne" apparente durant la gestation, et qui se prolonge pendant une période plus ou moins longue après le vêlage ; c'est l'anoestrus post-partum. Celui-ci s'explique essentiellement par la mise en place de la lactation suivie de la traite et/ou de l'allaitement, qui vont supprimer par voie nerveuse-réflexe, la production (stimulation) de Gn.R.H. et de L.H. (42).

Des interruptions semblables peuvent survenir, soit en fonction de la saison (changement de la photopériode chez les ovins surtout), soit liées à la pathologie spécifique (corps jaune persistant, ou infection) ou générale.

Il peut s'agir, à l'opposé des premières, de suboestrus ; c'est le cas des femelles qui ont un oestrus peu ou pas manifesté. Chez de telles femelles (comme c'est souvent le cas des femelles bovines en milieu tropical), le problème de la détection des chaleurs se pose.

Dans le cas des anoestrus vrais, le contrôle passe d'abord par l'induction de la reprise de l'activité ovarienne.

B.1 Principes : induction et/ou synchronisation (48) (49) : selon les notions citées plus haut, deux types de femelles sont à distinguer. Il s'agit d'une part des femelles à activité ovarienne continue (femelles cycliques), et d'autre part des femelles en anoestrus (femelles non cycliques). Ces deux cas traduisent des états physiologiques propres aux femelles concernées (situation hormonale différente).

Dans le cas des femelles anoestrus vrai par exemple, il s'agira d'induire la reprise de l'activité ovarienne en favorisant le développement des organites (croissance, maturation folliculaire, ovulation et mise en place de corps jaune).

Dans ce cas, l'induction de la reprise de l'activité ovarienne interviendra au niveau hypothalamo-hypophysaire pour favoriser ou simuler la libération d'hormones gonadotropes (F.S.H. et L.H.). C'est le cas d'administration de P.M.S.G. (pregnant, mare serum gonadotropin) à action surtout F.S.H. mimétique, ou d'H.C.G. (Human Chorionic gonadotropin) à action surtout L.H. mimétique. Il peut s'agir d'administration de Gn. R. H. (Gonadotropin Releasing hormon) qui favorise la libération de F.S.H. et de LH au niveau hypothalamique. Ces traitements sont en général associés à des traitements à base progestagènes.

Pour les femelles en faux anoestrus (présentant des corps jaunes persistant) l'induction a pour principe la destruction du corps jaune, soit par enucléation (méthode abandonnée en raison des complications hémorragiques associées), soit par utilisation d'agents luteolytiques comme les prostaglandines (PGF_{2α}).

La synchronisation quant à elle vise le groupage des chaleurs naturelles ou induites par le biais du contrôle de la phase folliculaire, soit par destruction du corps jaune (PGF_{2α}), soit par inhibition des décharges cycliques de gonadotropes (traitement aux progestagènes). Elle résout le problème de la détection des chaleurs en vue de l'insémination.

B.2 Les moyens : Qu'il s'agisse de l'induction et/ou de la synchronisation des chaleurs, le fondement du traitement repose sur l'utilisation d'hormones naturelles ou de synthèse qui constituent les moyens médicaux. Ces hormones sont :

- les progestagènes, qui par rétroaction négative sur le centre de la cyclicité et de la tonicité de l'hypothalamus, inhibent la sécrétion de F.S.H. et de L.H. et contrôlent la phase folliculaire. La durée d'administration est approximativement égale au temps nécessaire à la régression d'un corps jaune venu à se former au début du traitement. A la fin du traitement l'animal se retrouve en pro-oestrus et il y a reprise d'un cycle normal. Des hormones gonadotropes (P.M.S.G. ou H.C.G.), leur sont souvent associées en fin de traitement pour favoriser la phase folliculaire du nouveau cycle.

- La prostaglandine et ses analogues : Il s'agit de la deuxième voie de contrôle de la phase folliculaire. Ils assurent la destruction des corps jaunes présents chez les femelles à activité cyclique, et sont par conséquent destinés à elles seules.

Plusieurs produits sont disponibles sur le marché. Des multitudes de combinaisons de produits existent. A titre d'illustration, nous présentons globalement les catégories d'hormones utilisées, leur mode d'administration et leurs actions biologiques. (cf. Tableau n° 6, et schémas n° 4 et 5).

Ces traitements doivent être adaptés à la situation physiologique de la femelle. La connaissance préalable de l'état physiologique des femelles pouvant être faite soit :

- par des palpations transrectales des ovaires à des intervalles de 7 à 10 jours,
- par le dosage de la progestérone plasmatique à 10 jours d'intervalle (cf. fig. n° 3).

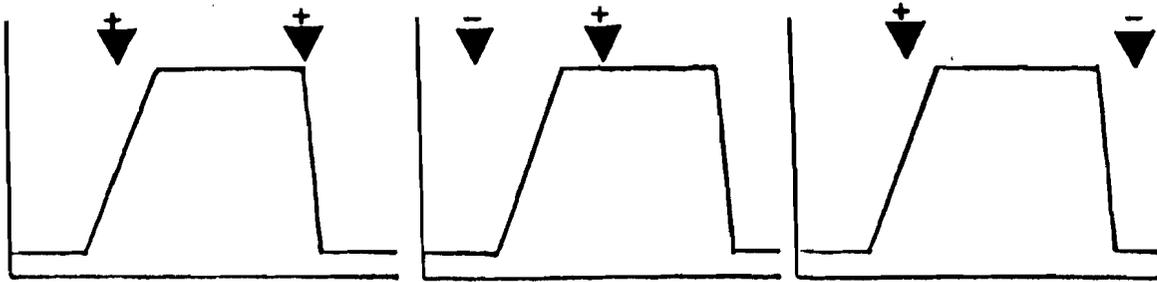
TYPE D'HORMONE	MODE D'ADMINISTRATION	ACTION BIOLOGIQUE
I/GONADOTROPINES * P.M.S.G. * H.C.G. H.C.G. + * P.M.S.G. Gn.R.H.	Injection Injection Injection	activité F.S.H. mimétique activité L.H. mimétique action combinée F.S.H. et L.H. mimétique
II/PROGESTAGENES * Progestérone * Progestagènes	Injection, implant, spirale Injection, implant, de synthèse; spirale, orale	 stimulation de la phase lutéale (présence de CJ
III/OESTROGENES * Dérivés de l'oestradiol	Injection, implant	action lutéolytique et augmentation de la réponse aux progestagènes
IV/PGF * PGF _{2a} et ses analogues	Injection	action lutéolytique (après J ₅ du cycle chez les bovins)

Tableau n° 6 : Hormones utilisées pour l'induction et/ou la synchronisation (in BRITT, J.H. Induction and synchronization of ovulation. Reproduction in Farm Animals E.S.E. HAFEZ, 1987 (6).

† : niveau hormonal supérieur à 1,5 ng/ml.

- : niveau hormonal inférieur à 1,5 ng/ml.

Femelle cyclée



Femelle non cyclée

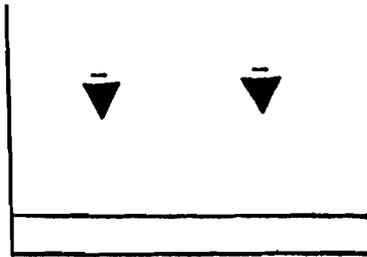


Figure n° 3 : Etude de l'activité ovarienne par dosage de la progestérone - Principe
D'après D. CHUPIN, J. PELOT, M. PETIT en 1977. Journée
d'information I.T.E.B. novembre 1977 (14).

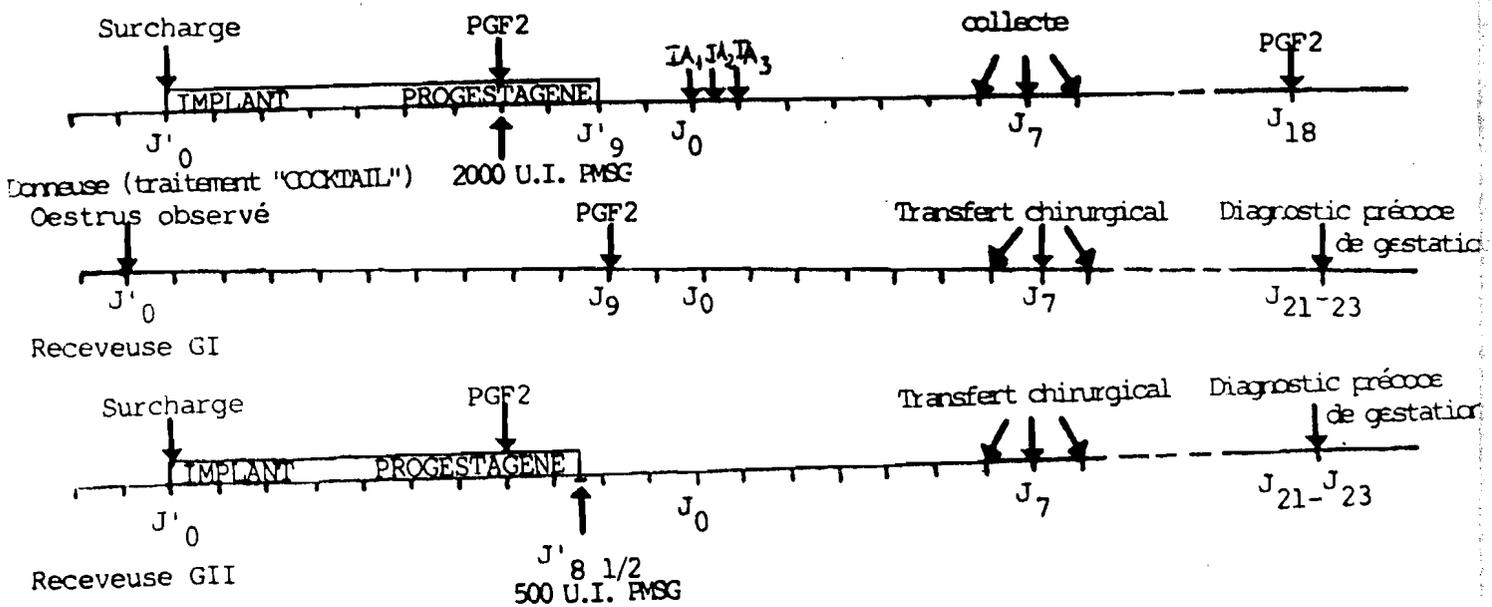


Figure n° 4 : Schéma des traitements (1 unité = 1 jour J0 = oestrus)
D'après P. CHICOTEAU et al. 1986 Essais préliminaires de
transfert d'embryons en race Baoulé au Burkina Faso
Rev. Elev. et Méd. Vét. Pays Trop. 1986, 39 (1) : 139-144 (10).

1.3.2 Utilisation de l'insémination artificielle :

C'est l'une des techniques les plus indispensables à la maîtrise de la reproduction(39). Son utilisation est rendue plus commode grâce au contrôle (groupage) de l'oestrus.

Elle est fondée sur l'utilisation de la semence d'un bon reproducteur dans le temps et dans l'espace, dans les conditions sanitaires satisfaisantes et sur un nombre de femelles plus important. Elle permet de réaliser une pression de sélection très forte en peu de temps.

L'insémination peut être faite sur chaleur détectée ou à temps fixe, comme c'est souvent le cas lors des traitements de maîtrise des cycles. Le nombre de doses utilisées est fonction aussi du traitement appliqué au préalable sur les femelles (cfr. fig. n° 4).(40)

1.3.3. Le transfert d'embryons :

La technique consiste à produire un nombre important d'embryons chez une vache qualifiée de donneuse par le biais de la suroovulation. Cette femelle doit répondre à un certain nombre de critères (génétique, pathologique et de spéculation) (55). Par la suite, les embryons sélectionnés sont transférés chez d'autres vaches qualifiées de receveuses. En générale il faut une donneuse pour dix receveuses. C'est receveuses ne doivent pas être l'objet de stress, qui sont néfaste à la poursuite des gestations (56). Ces 2 catégories de vaches doivent présenter le même état physiologique pour éviter les perturbations au niveau utérin. Le décalage toléré entre les cycles de la donneuse et de la receveuse est de 24 heures au maximum (56). Ce travail nécessite au préalable une parfaite synchronisation des chaleurs.

2 schémas de traitement sont possible pour la donneuse : soit avec de la F.S.H. ou avec de la P.M.S.G.(cf figure n°4)

2 schémas de traitements sont possible pour la receveuse : Soit avec les progestagènes, soit avec les prostaglandines (cf figure n°4)

II. INTERETS DANS LE CAS DE LA RACE BAOULE AU C.R.T.A. ET DU BETAIL TRYPANOTOLERANT EN GENERAL

II - 1 Justification de la banque de semence :

La nécessité de constituer une banque de semence Baoulé n'est plus à démontrer (7) (17) (72) (74).

La possibilité de sélectionner des animaux trypanotolérants en vue de la conservation de cette aptitude après étude expérimentale, constitue une justification majeure.

II.1.1 Stock de pré-infection :

Dans le cadre du C.R.T.A., le recrutement des animaux destinés à la collecte de la semence se base sur les critères suivants (19) :

- Au niveau individuel : l'âge est compris entre 3 et 7 ans ; le poids inférieur ou égal 250 kg ; bon état général.
- Au niveau de la race : l'animal doit être de type standard conformément à l'hénotype recherché.
- Au niveau de la trypanotolérance : l'animal doit subir une infection en milieu naturel. C'est à ce niveau que se justifie la nécessité de constituer un stock de semence pré-infectieux. Si l'animal est par la suite classé résistant, sa semence servira ultérieurement.

II.1.2 Pérennisation des reproducteurs:

La constitution d'un stock de semence permet de pérenniser les reproducteurs qualifiés aux plans biochimique et immunologique. (72)

Elle permet de minimiser les risques de mortalité, et constitue un stock génétique utilisable au besoin.

II - 2 Le transfert d'embryons :

Il se justifie à plus d'un titre en race Baoulé.

II.2.1. La création de familles informatives :

Le transfert d'embryons permet d'augmenter le nombre de descendants du même couple père-mère et de les concentrer sur une génération (11).

A partir des familles ainsi créées, plusieurs études peuvent être menées dans un temps relativement bref.

II.2.2 Conservation de la race :

La production d'embryons congelés, au même titre que la semence, constitue un moyen de conservation des races menacées.

Elle permet de minimiser les risques de mortalité des géniteurs confirmés.

II - 3 Collecte d'informations :

Il s'agit essentiellement des études en cours concernant les paramètres biochimique et immunologique (marqueurs génétiques), la physiologie sexuelle du mâle et de la femelle, et l'analyse de la transmission héréditaire de certains caractères comme la trypanotolérance.

Toutes ces études, menées à terme, fourniront des applications pratiques dans le cadre de la promotion de l'élevage du bétail trypanotolérant.

L'utilisation des différentes méthodes de maîtrise de la reproduction permet une amélioration efficace et rationnelle des races.

Au niveau génétique, l'amélioration de la race par la sélection de géniteurs qualifiés sur le plan biochimique et immunologique (trypanotolérance) sera d'un apport certain face à la nécessité de multiplier et de diffuser ce type de bétail.

Cependant, une bonne connaissance des potentiels de reproduction de ces races est indispensable pour assurer l'intérêt escompté.

Ainsi des essais d'application de ces techniques de maîtrise du cycle sexuel ont été réalisés chez la race Baoulé, et font l'objet de la troisième et dernière partie de ce travail.

TROISIEME PARTIE

ETUDES EXPERIMENTALES

De nombreux travaux ont prouvé la nécessité de conserver le bétail trypanotolérant (17).

L'un des outils les plus efficaces pour assurer cet objectif est la maîtrise de la reproduction (insémination artificielle, transfert d'embryons, maîtrise des cycles).

L'étude de la reproduction de ce bétail, jusque là, a surtout consisté en des collectes d'informations sur les paramètres de reproductivité naturelle (46)(76). Elle a permis d'énoncer des hypothèses.

Cependant, la connaissance même de la physiologie sexuelle de ces races et l'utilisation des techniques de maîtrise de la reproduction sont indispensables à l'amélioration du potentiel de reproduction.

L'étude actuelle de la synchronisation des chaleurs de la femelle Baoulé, comme les études préliminaires de 1985 (10)(62), se situe dans un ensemble de protocoles initiés à ce propos.

Elle vise à dégager quelques modalités d'usages des traitements de synchronisation et/ou d'induction des chaleurs.

Elle permettra d'étudier la venue en chaleur, l'efficacité, la fertilité et l'exactitude du diagnostic précoce de gestation (D.G.P.), suite à l'application de deux types de traitements.

I. LE CADRE EXPERIMENTAL

I - 1 Le C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso

1.1.1 Historique et objectifs

Il a été créé suite à la convention passée en Septembre 1972 entre le gouvernement de la République de Haute-volta, (Burkina Faso actuel), représenté par son Ministre de l'Agriculture, et l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux de Maisons-Alfort, représenté par son Directeur Général, dans le cadre de la convention générale franco-voltaïque relative à l'aide et à la coopération en matière de recherche scientifique.

En 1975, le Centre portait le nom de "Laboratoire de Recherches sur la Lutte Biologique contre les Vecteurs des Trypanosomoses". C'est en 1978, avec l'extension de ses laboratoires et de ses activités, que le Centre a pris sa dénomination actuelle.

Dès 1973, par accord de coopération économique et technique passé entre la République Fédérale d'Allemagne, celle-ci s'est associée au Centre.

Deux grandes sections se partagent les activités du Centre. Il s'agit de :

La section "Glossines", dont l'ensemble des activités est centré sur la lutte intégrée contre les glossines dans une zone pastorale délimitée. Cette section travaille sur différentes techniques de capture des glossines par le piégeage entre autres. Elle contrôle les populations de glossines par les techniques de lâchers de mâles stériles, élevés et irradiés au Centre.

La section "Trypanotolérance", qui est chargée essentiellement de l'étude des mécanismes de la résistance à la maladie sur les plans biochimique et immunologique notamment. C'est à cette section que se rattache le programme de reproduction. Nous avons pu effectuer, dans ladite équipe et en collaboration avec des chercheurs qualifiés, l'ensemble de nos travaux.

1.1.2. Situation régionale :

Dans la sous région ouest-africaine, le C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso a une localisation privilégiée par rapport aux institutions du même genre. Dans le cadre de la coordination des activités menées contre les trypanosomoses, il constitue un carrefour indiscuté (54).

Sur le plan intertropical, la région de Bobo-Dioulasso est située entre le 4° et 6° de longitude Ouest, et entre 10° et 11° de latitude Nord. les principales espèces de glossines qu'on y trouve appartiennent aux groupes Palpalis, Fusca et Tachinoïdes (23).

I - 2. La Ferme de Banankélédaga :

I.2.1. Situation :

Elle se situe à une vingtaine de kilomètres au Nord de Bobo-Dioulasso, et se trouve au centre d'un réseau hydrographique composé des rivières Houet, Niamé et Baoulé. Ce réseau offrait des gîtes à glossines. Cependant, avec les travaux d'éradication menées par le Centre, la pression de ces vecteurs est presque nulle maintenant.

1.2.2. Climat :

C'est un climat de type sub-soudanien (2). La moyenne pluviométrique annuelle des huit dernières années est de $921,54 \pm 131,1$ mm. L'amplitude thermique est importante au cours de l'année : la température moyenne annuelle est d'environ 29°C. L'humidité relative moyenne varie considérablement dans la journée et au cours de l'année : la moyenne est de l'ordre de 28 % (3).

Quatre saisons principales se partagent l'année :

- la saison sèche et fraîche, qui va de décembre à janvier, caractérisée par une hygrométrie basse et de fortes amplitudes thermiques.
- la saison sèche et chaude, de février à mai, avec une hygrométrie en hausse et des températures élevées.
- la saison humide et chaude, en mai et juin, (pré-pluvieuse), et octobre à novembre (post-pluvieuse) : l'hygrométrie et la température sont élevées.
- la saison humide et fraîche, en juillet, août et septembre, avec une hygrométrie très élevée et des températures modérées à amplitudes faibles.

1.2.3. Végétation :

Elle est de type savane arborée, comprenant des galeries forestières le long des cours d'eau.

Les pâturages offerts par la localité sont fonction de la saison.

Des pâturages assez abondants et de bonne qualité composent le régime de saison pluvieuse de juin à novembre.

En saison sèche (décembre à mai, les feux de brousse aggravent la médiocrité des pâturages.

La ferme de Banankélédaga couvre une superficie de 110 ha, dont 40 % se situent dans le bas-fonds du lit de la rivière Houet. On y rencontre des plantes fourragères appartenant aux genres : Andropogon, Pennisetum, Paspalum, Imperata, Crotalaria et Cacia.

I.2.4 Pression glossinienne :

Comme nous l'avons déjà évoqué ci-dessus, la pression est presque nulle (< 5 glossines capturées par an sur la station).

II MATERIEL ET METHODES

II - 1 Les animaux : Gestion des troupeaux :

La ferme dispose d'environ deux cent quatre-vingt quinze têtes de bovins, dont 41 zébu et deux cent cinquante quatre Baoulé. Quatre-vingt femelles Baoulé sont destinées à la reproduction. la semence de deux taureaux résistants à la trypanosomose, est utilisée dans le cadre de l'insémination artificielle.

L'ensemble des animaux est réparti dans huit parcs en fonction des programmes d'étude.

La coordination des activités des différents programmes est assurée par un ingénieur d'élevage, en collaboration avec les différentes équipes de recherche.

Les activités de l'équipe de reproduction concernent entre autres l'étude de la physiologie sexuelle du mâle et de la femelle (puberté, âge au premier vêlage et facteurs influençant les paramètres de reproduction), la suroovulation et le transfert embryonnaire, ainsi que la synchronisation des chaleurs en vue de l'insémination artificielle. Cette équipe est chargée de l'augmentation de la taille du troupeau expérimental, ce qui nécessite un programme de reproduction.

II.1.1. Alimentation des animaux :

Le modèle adopté est fonction de la saison. En saison sèche, les animaux sont en stabulation permanente et alimentés à base de rations équilibrées (cf. Tableaux n° 7 et 8). La distribution des rations est assurée comme suit :

- de 7 h à 12 h : paille de riz à raison de 4 kg de matières sèches par animal.

- de 15 h à 17 h : ration complémentaire à base de graines de coton, de mélasse et de son cubé de blé. Une complémentation minérale est assurée régulièrement.

L'abreuvement est ad-libitum.

En saison pluvieuse, les animaux sont mis au pâturage :

- le matin de 8 h à 12 h, puis abreuvement.
- le soir de 15 h à 17, puis complémentation, notamment des vaches gestantes ou allaitantes.

Les besoins énergétiques moyens journaliers ont été estimés entre 4 et 6 U.F. selon le type génétique (zébu ou Baoulé), et 300 g de M.A.D. pour les besoins protidiques (5).

Tableau n° 7 : Valeurs nutritives des aliments distribués

Aliments	M.S. g/kg	M.A.D. g/kg M.S.	UF/kg M.S.	Ca g/kg M.S.	P g/kg M.S.
Paille de riz	935	10	0,3	3,3	1,00
Mélasses	780	25	0,98	8,3	1,00
Foin de <i>Brachiara ruzuziensis</i>	951	0	0,35	2,35	0,40
Tourteaux de coton	955	401	0,93	2,0	13,1
Son de blé	914	128	0,85	1,4	12,2
<i>Andropogon gayanus</i>	280	5,77	0,64	0,41	0,18
Graines de coton	925	140	0,82	1,6	5,6

Tableau n° 8 : Rations alimentaires

SAISON PLUVIEUSE						
Aliments	Qté (kg)	M.S. g/kg	M.A.D. g/kg M.S.	UF/kg M.S.	Ca g/kg M.S.	P g/kg M.S.
Son cubé de blé	1,5	1,4	179,2	1,2	2	17,1
Graines de coton	2	1,85	259	1,52	2,96	10,4
Mélasses	2	1,56	39	1,52	12,9	1,56
<u>Andropogon gayanus</u>	28,5	8	46,2	5,2	3,3	1,44
Vitamine AD ₃ E	Une fois par semaine pendant 5 jours					
Eau	Ad libitum					
TOTAL	34	12,81	523,4	9,4	21,2	30,5
SAISON SECHE						
Son cubé de blé	1,5	1,4	179,2	1,2	2	17,1
Graines de coton	2	1,85	259	1,52	2,96	10,4
Mélasses	2	1,56	39	1,52	12,9	1,56
Paille de riz	6	5,61	56,1	1,68	18,51	5,61
Pierre à lécher	En permanence					
Vitamine AD ₃ E	Une fois par mois pendant 5 jours					
Eau	Ad libitum					
TOTAL	11,5	10,42	533,3	5,92	36,4	34,7

II.1.2 Suivi médico-zooteknique de l'élevage :

Il s'agit d'un ensemble de mesures collectives et individuelles appliquées dans le troupeau, visant à contrôler l'évolution globale de certains paramètres zooteknique (poids), biochimique (hématocrite) et la pathologie.

Ainsi, au niveau collectif, il est effectué :

- Un passage hebdomadaire de tous les animaux au bain détiqueur.
- Une pesée et un prélèvement sanguin mensuels par animal. Les prélèvements sanguins sont destinés à la recherche d'hémoparasites , notamment les trypanosomes, et à la lecture de l'hématocrite.

- Une vaccination annuelle de tous les animaux contre la peste bovine, la péripneumonie, les charbons bactérien et symptomatique, la pasteurellose, la kérato-conjonctivite. Les femelles reproductrices sont vaccinées contre la brucellose une fois dans leur vie.
- Une tuberculination comparative (bovin, aviaire) annuelle de tous les animaux.
- Une quarantaine dans le cas des animaux nouvellement entrant à la ferme. Ceux-ci sont vaccinés et traités systématiquement contre la trypanosomose.

Au niveau individuel :

- Un animal en mauvais état est soumis à différents examens, tel la recherche de trypanosomes par la méthode de WOO, la recherche de parasites sanguins par la réalisation de frottis. Une Numération Formule Sanguine est faite.
- Des traitements appropriés sont appliqués sur les animaux malades. Dans le cas de la trypanosomose, un traitement au BERENIL est appliqué, et s'il y a rechute, le trypamidium est utilisé.

Toutes ces opérations sont un aperçu des actions sanitaires coordonnées par un vétérinaire. Les différents bilans annuels montrent un bon suivi de l'élevage.

II - 2 Méthodes générales de suivi de la reproduction à la ferme :

II.2.1 La détection des chaleurs :

Plusieurs méthodes de détection des chaleurs existent (35). Les précisions apportées par chacune d'elles sont différentes.

Au C.R.T.A., deux méthodes ont été essentiellement utilisées.

A. Le Tel-Tail ND : Il a été utilisé lors des essais préliminaires de synchronisation des chaleurs en 1985 (9), comme aide à la détection des chaleurs. Il consiste en l'application d'une pâte à base de latex acrylique coloré sur la croupe et les premières vertèbres coccygiennes des vaches traitées. Après séchage, cette pâte est abrasée par le chevauchement.

Cette méthode a été abandonnée en raison de la difficulté d'approvisionnement et du coût.

B. Les observations : Il s'agit d'une série périodique d'observations du comportement des femelles, établies comme suit : Quatre périodes d'observation de 15 minutes, par troupeau et par jour, réparties dans la journée de 6 h à 7 h 30, de 12 h à 13 h 30, de 18 h à 19 h 30, et de 0 h à 1 h 30.

Les informations notées au cours de ces observations sont l'acceptation de chevauchement (C.A.), les marques totales (M.T.), et les marques spécifiques (M.S.). Les derniers critères étaient pris en compte lors de l'utilisation d'un taureau dévié muni de licol marqueur (à titre d'illustration, voir fiche d'étude du comportement sexuel : cf. fiche n°1).

II.2.2 Les examens gynécologiques :

Leur principal but est le contrôle de l'involution utérine après la mise bas. Il est procédé à des palpations transrectales de l'utérus, des ovaires, etc. L'utilisation de vaginoscopes ou d'autres moyens d'investigation est souvent nécessaire à l'étude de la reprise de l'activité ovarienne après le part, ou à l'établissement d'un diagnostic dans les cas d'infection génitale, d'anoestrus (avant ou après I.A.).

Ces examens sont souvent complétés par le dosage de la progestérone.

II.2.3 le dosage de la progestérone :

A. Le principe : Il se base sur la réaction immunologique de compétition entre l'hormone froide de quantité inconnue, et l'hormone marquée de quantité connue.

Le marquage est effectué, soit par un élément radioactif ($^{125}\text{I}^*$, $^3\text{H}^*$) - technique R.I.A. - , soit par une enzyme - technique E.L.I.S.A. Les progrès récents en immuno-enzymologie (79) ont autorisé la mise sur le marché d'un grand nombre de kits pour le dosage de la progestérone, d'utilisation plus ou moins simple et de précision plus ou moins satisfaisante (80). La plupart de ces kits permettent le dosage de cette hormone dans le lait entier ou écrémé (Bovitest, Lutéa-test, ovucheck) dans le sérum et le plasma sanguin (Estrutest, Lutéa-Test sérum,...).

Au C.R.T.A. deux types de kits ont été utilisés ; il s'agit du Lutéa-Test sérum et des kits R.I.A.-F.A.O. Le progrès apporté par les kits R.I.A.-F.A.O. est que le test est rapide et facile d'usage. Son principe est l'utilisation de tubes dont la partie inférieure de la paroi interne est recouverte d'anticorps spécifiques à la progestérone (cf. schéma n°6), qui sont le support de la compétition entre la progestérone froide et la progestérone marquée.

FICHE D'ETUDE DU COMPORTEMENT SEXUEL FEMELLE : (fiche n°1)

DATE : 2 novembre 1988

Heures	6h à 7h30			12h à 13h30			18h à 19h30			0h à 1h30		
Numéros	CA	MT	MS	CA	MT	MS	CA	MT	MS	CA	MT	MS
1012	12			4								
1010	2			1								
1048	1			3			1					

C.A. = Chevauchement Accepté

M.T. = Marque Totale

M.S. = Marque Spécifique

B. les applications :

B.1. Etudes de la cyclicité : Compte tenu de l'imprécision de la palpation transrectale des ovaires dans le cadre de l'étude de l'activité ovarienne, il est fait recours au dosage hormonal (notamment la progestérone) dans l'étude de la cyclicité.

Au C.R.T.A., après le contrôle de l'involution utérine, un contrôle de la cyclicité est effectué par l'estimation du niveau de progestérone en réalisant deux prises de sang à 50 et 60 (J₅₀ et J₆₀) jours post-partum. La reprise de l'activité ovarienne après le part s'effectuant à 40-60 jours en race Baoulé (49). L'étude de la cyclicité à J₅₀ et à J₆₀ vise la mise à la reproduction le plus tôt possible après le part. Ces délais sont en rapport avec la rusticité des races. En dehors de cela, il est procédé à une étude systématique de la cyclicité avant l'application des traitements.

Dans le but d'évaluer les traitements, il est procédé à l'estimation du niveau de progestérone le jour presumé de l'ovulation (J₀) et 7 jours après l'ovulation (J₇). Ces dosages permettent de confirmer à posteriori la venue en chaleur (niveau de progestérone < à 2 ng/ml) et la mise en place du corps jaune à J₇ (niveau de progestérone supérieur ou égal à 2 ng/ml).

B.2. Le diagnostic précoce de gestation (D.G.P.) : Une prise de sang est réalisée entre J₂₁₋₂₃ après l'insémination, en vue du diagnostic précoce. Celui-ci vise à la mise à la reproduction des femelles non fécondées après l'I.A. et qui n'ont pas manifesté de retour en service.

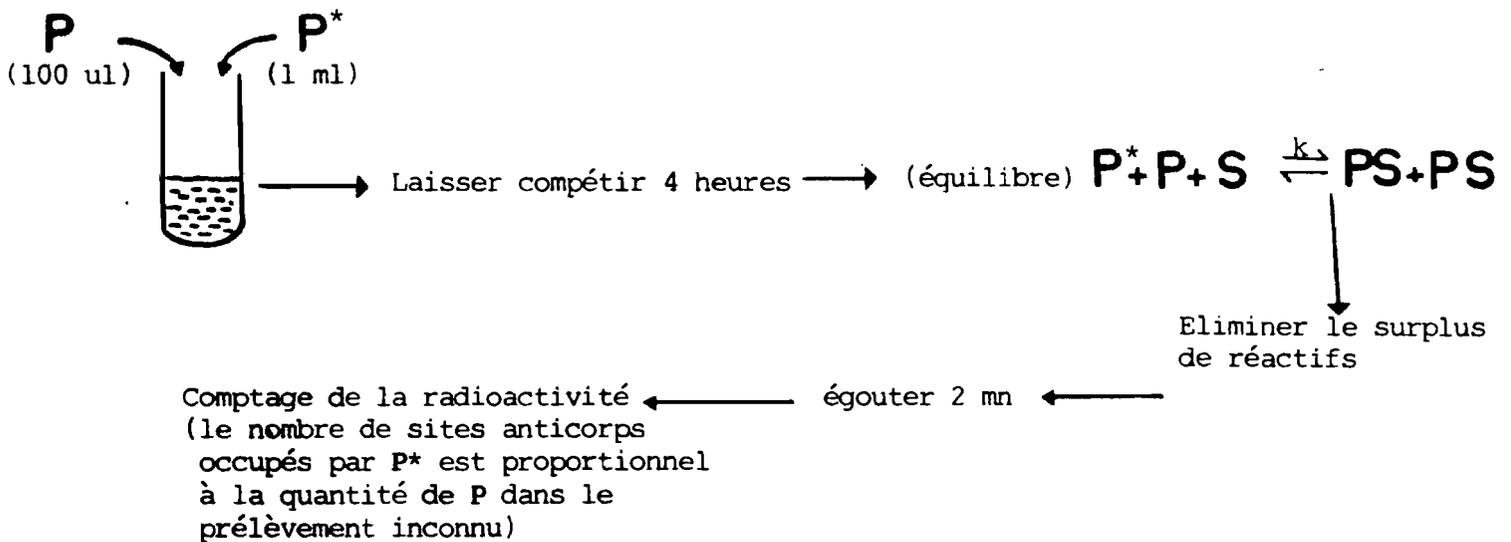
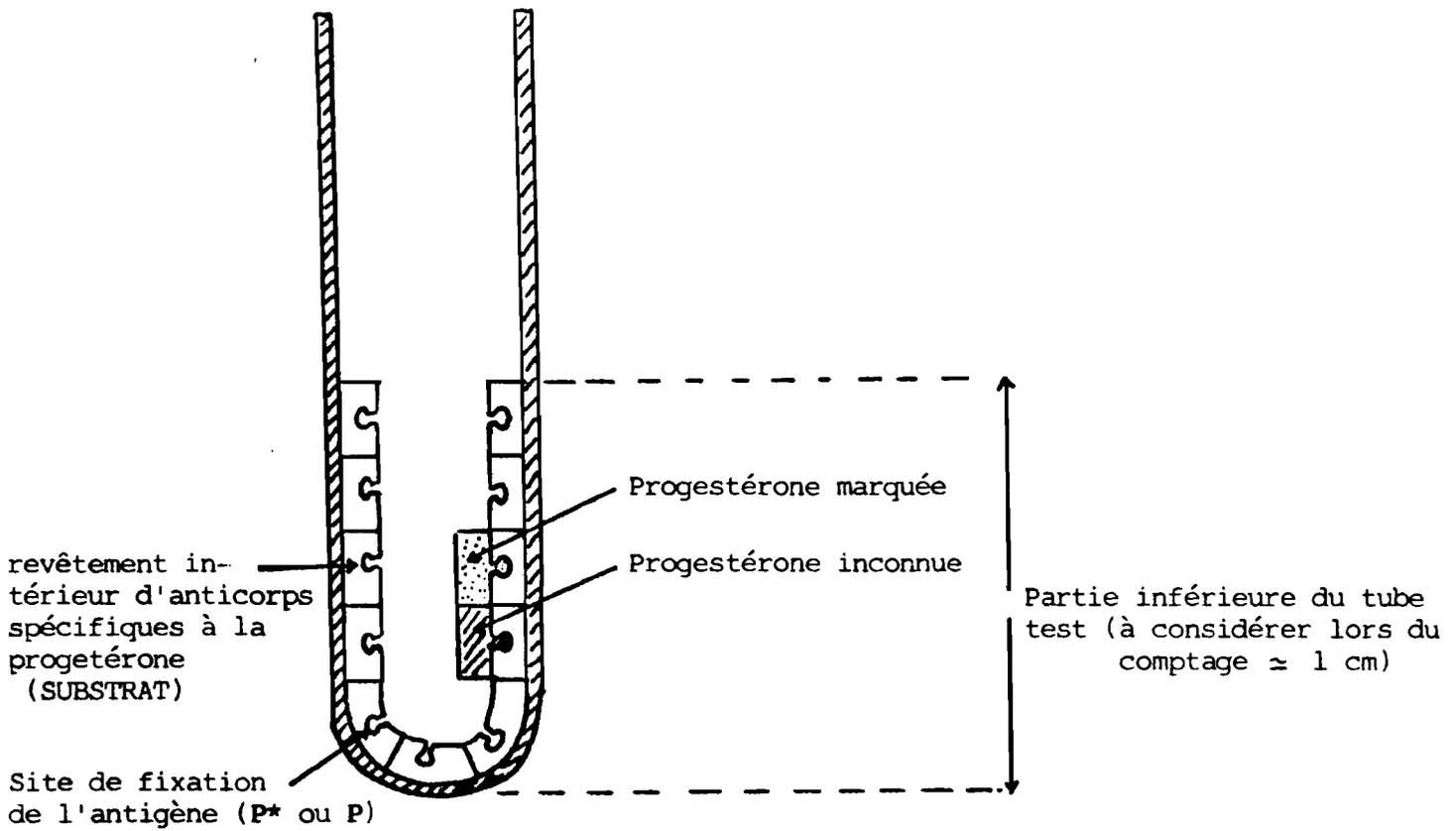


Schéma n° 6 : Principe du tube cauté et déroulement du dosage.

Qu'il s'agisse de l'étude de la cyclicité ou du D.G.P., les modalités de prélèvements sont constantes. Le sang est prélevé dans des tubes sous vide de 10 ml contenant de l'héparine. Les prélèvements sont centrifugés dans l'heure -pour éviter la dégradation de la progestérone par les hématies (71) - et conservé dans la glace pilée à 4°C (81), jusqu'au laboratoire et conservés à + 4°C dans un congélateur en vue d'un dosage ultérieur. Les études que nous avons effectuées en collaboration avec les autres membres de l'équipe sur les modalités de prélèvements (57) ont montré que :

- le type de prélèvement (plasma, sérum) influe peu, mais les hautes températures (> 4°C) sont à l'origine de la dégradation de la progestérone.
- il faut centrifuger rapidement les prélèvements conservés à 4°C ou alors corriger le niveau hormonal en fonction du délai de centrifugation.
- Le temps de conservation du plasma à 4°C n'influe pas sur le niveau hormonal.

II.2.4 La gestion de la reproduction :

Dans le souci de la programmation de la reproduction, il est organisé un suivi systématique de toutes les femelles mises en reproduction. A cet effet, une fiche est établie par femelle, et permet de noter toutes les informations relatives à sa reproduction. Ceci favorise l'intervention raisonnée et méthodique, afin d'assurer l'objectif d'un veau par an et par vache. (cf. fiche n°2).

Ainsi l'application des traitements suit un protocole général d'intervention établi au préalable. Différentes observations et actions sont ainsi entreprises en fonction de la date de vêlage, de la date d'insémination,... (cf schéma n°8).

D'autre part le diagnostic des causes collective et individuelle d'infertilité est facile à établir. A titre d'illustration, voir la fiche de reproduction.

II - 3 Protocole expérimental :

II.3.1. Etude de la cyclicité dans les troupeaux :

Afin d'éclaircir le problème de l'existence ou non d'une saison de monte en fonction de la saison, nous étudierons les pourcentage de cyclés par saison. Pour cela nous recueillerons les données d'études du comportement d'oestrus couvrant les 4 saisons. Cette étude nous permettra également d'appréhender la cyclicité dans les troupeaux de femelle sur lesquelles porterons l'étude de la synchronisation.

II.3.2. Les traitements de synchronisation :

A - les moyens :

Deux types de traitements ont été utilisés. Il s'agit des prostaglandines et leurs analogues (ESTRUMATEND), qui nous ont été offerts par la firme COOPER S.A. France, et le norgestomet sous forme d'implants sous-cutanés (SYNCHROMATE BND - méthode I.N.R.A.) fourni par la société INTERVET S.A. France.

L'ESTRUMATEND est présentée sous forme de flacons de 10 et 20 ml contenant 5 à 10 doses de traitement. Chaque dose vaut 500 µg de cloprosténol, et est contenu dans 2 ml de soluté injectable administré par voie intramusculaire.

Le traitement au S.M.B.ND comporte un implant sous-cutané (posé sous la peau de la face externe de l'oreille), contenant 3 mg de Norgestomet (17 a acetoxy-11β-methyl-19-norpregna-4-en 3,20 dione), et une dose de 2 ml d'injectable S.M.B. contenant 3 mg de Norgestomet et 5 mg de valérate d'oestradiol. Cette dose injectable constitue la surcharge. Ce traitement est achevé souvent par une dose de P.M.S.G. (pregnant, mare, serum-Gonadotropin). Plusieurs combinaisons ont été testées dans le cas du S.M.B.ND (cf. schéma n° 7).

B - Les méthodes :

L'utilisation d'un des deux types dépend de la cyclicité de la femelle. L'ESTRUMATEND est destiné uniquement aux femelles à activité cyclique (à cause du corps jaunes). Le S.M.B.ND peut être utilisé sur des femelles tout venant.

Pour les prostaglandines 2 injections en intramusculaire sont pratiquées à 11 jours d'intervalle.

Pour le S.M.B. : dix combinaisons ont été étudiés :

- Le protocole générale étant l'utilisation de la surcharge le jour de la pose de l'implants, l'administration de PGF 7 jours après la pose de l'implant et de P.M.S.G. à dose variable (500, 250 et 0 u.i) le jour du retrait (9 jours après la pose) . Les 3 doses de P.M.S.G. donnent 3 sous combinaisons (cf schéma 7, 1 - a).

- Dans le deuxième protocole, la surcharge en début de traitement est éliminée. Les dose de P.M.S.G. sont 500, 400 et 0 u.i, ce qui fait 3 sous combinaisons (cf schéma 7 1 - b) .

- Dans le troisième protocole, la PGF qui est administré 48 heures avant la fin du traitement est supprimer. Les doses de P.M.S.G. sont 250 et 0 u.i, ce qui fait deux sous combinaisons (cf schéma 7 1 - c).

- Dans le quatrième protocole qui constitue une combinaison, il n'y a pas de surcharge et de PGF, la dose de P.M.S.G. et de 250 u.i. (cf schéma 7 1 - d).

- La cinquième protocole (combinaison unique) un demi implant et une surcharge sont les seules composantes (cf schéma 7 1 - e)

FICHE DE REPRODUCTION (fiche n°2)

IDENTIFICATION

N°590

RACE: Baoulé

DATE NAISS.: 18/11/83

RQ:

PRODUIT

NE LE : 28/02/88

SEXE:

N°:949

PERE:565

RQ. PERIPARTUM:

SUITES:

CONTROLE INVOLUTION UTERINE LE:28/03/88

RESULTAT: Pas parfaite

CONTROLE CYCLICITE (J50) LE:25/04

RESULTAT: (J60) LE:

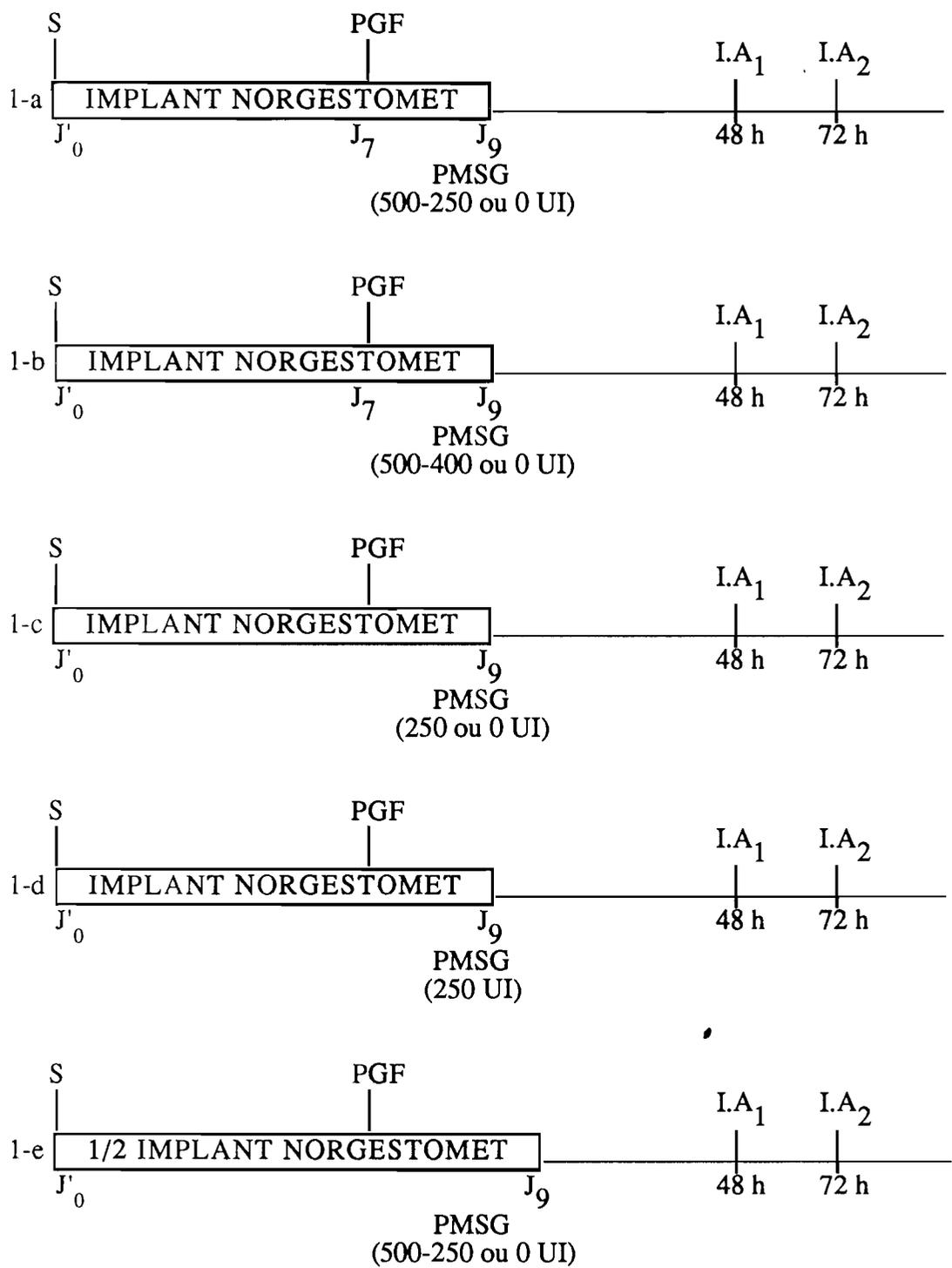
RESULTAT:

TRAITEMENT

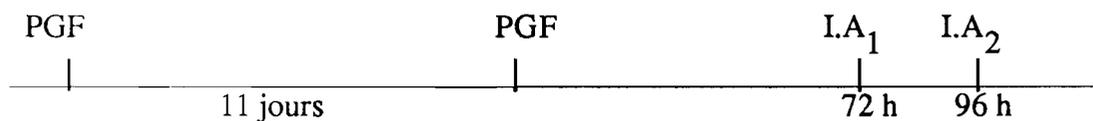
INSEMINATIONS

TAUREAU: 565

LE	CYCLICITE		SYNCHRO		IA1		IA2		DP		J90		OBSERVATIONS
	LE	LE	PROT. LE	LE	LE		LE		LE		LE	RESULTAT	
25/04			PGF∞	25/04	09/05	O.K C?	10/05	O.K C?	17/88				chaleur le 18/05/88
26/05			PGFZ∞	26/05	10/06	O.K C+	11/06	O.K C+	1/07/88	0,53			
8/9/88	0,11	15/9/88	2,9	I+PGF+500	16/9/88	19/09	O.K C+	20/09	O.K C+	11/10/88	9,5		



1/ Traitements au S.M.B.ND



2/ Traitement à l'ESTRUMATEND

Schéma n° 7 : Traitement au S.M.B.ND et à l'ESTRUMATEND

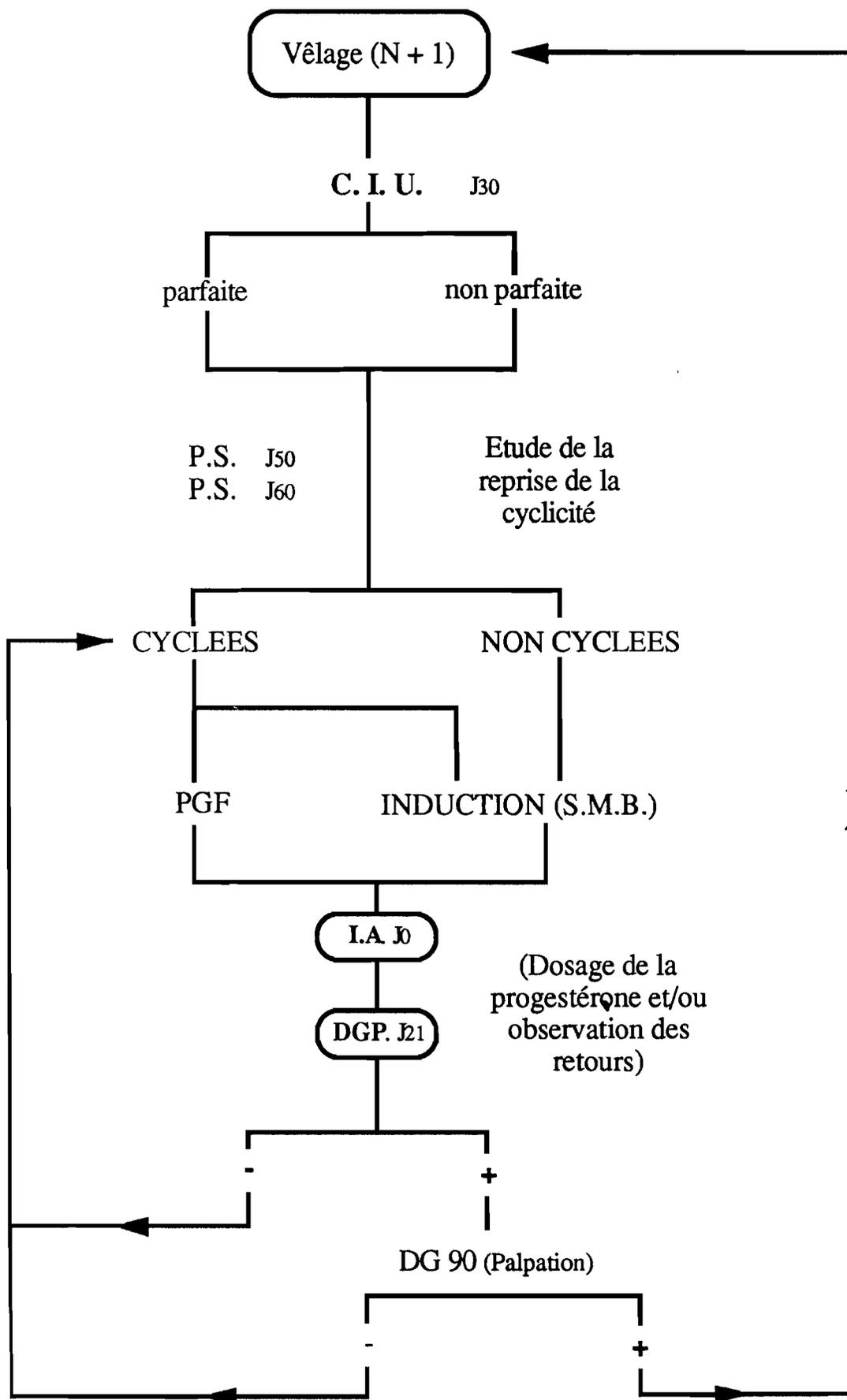


Schéma n° 8 : Plan général d'intervention en reproduction à la ferme de Banankéléda.

C - Composition des lots :

En totalité onze types de traitements sont étudiés dont 10 sous combinaisons dans le cas de l'utilisation du SMB et le schéma classique d'utilisation des prostaglandines (deux injections à onze jours d'intervalle).

Dans le cas des prostaglandine, l'effectif est 75 femelles au départ. Cet effectif décroît par la suite en fonction des critères considérés. Pour l'étude de la fertilité, seulement 56 cas sont considérés. Les 19 autres n'ayant pas été l'objet d'insémination, faute de personnel.

Dans le cas du SMB, 148 cas ont été considérés. Ils se répartissent comme suit :

- I + S + PGF + 500 u.i	n = 23 cas au départ.
- I + S + PGF + 250 u.i	n = 14 cas au départ.
- I + S + PGF	n = 22 cas au départ.
- I + PGF + 500 u.i	n = 8 cas au départ.
- I + PGF + 400 u.i	n = 11 cas au départ.
- I + PGF	n = 7 cas au départ.
- I + S + 250 u.i	n = 32 cas au départ.
- I + 250 u.i	n = 4 cas au départ.
- I/2 + S	n = 5 cas au départ.

Ces effectifs, selon les critères considérés vont décroître car tous les cas considérés au départ ne sont pas suivis d'insémination. Ce qui fait que les effectifs considérés pour l'étude de la fertilité sont plus faibles que ceux énoncés au départ. Pour l'étude de l'exactitude du diagnostic précoce de gestation, les effectifs sont aussi souvent faibles par rapport à ceux énoncés au départ. Ceci parce que certaines femelles sont abandonnées. Elles ne répondaient plus aux critères définis. Il s'agit des femelles malades en cours de protocole, ou présentant un profil hormonal non conforme.

Nous précisons que les 4 derniers types de combinaisons avec les implants ne sont utilisés dans les tests statistiques que pour étudier l'effet des composantes du traitement.

II . 3.3 Etude de la venue en chaleur et de l'efficacité à J7 :

A. La venue en chaleur : La détection des chaleurs après les traitements a été effectuée selon les 4 périodes d'observation (d'une heure trente minutes) débutant à six heures, treize heures, dix huit heures et zéro heure. Ces observations sont faites de manière régulière à la ferme. Les études préalables ayant montré que l'expression de l'oestrus à ces

périodes est plus favorable. En dehors de cet aspect, une prise de sang à la veine jugulaire dans des tubes héparinés est effectuée le jour présumé de l'oestrus (après le traitement). Cette prise de sang est destinée à l'évaluation du niveau de progestérone, qui normalement doit être bas ce jour. Elle permet à posteriori de confirmer ou non la synchronisation de la femelle après le traitement.

B. Critères de chaleurs à l'insémination :

L'estimation du succès d'un traitement de maîtrise des cycles peut être faite à différents niveaux. Il s'agit de l'étude de la venue en chaleur, de l'efficacité à J₇ qui se traduit par la mise en place d'un corps jaune. Ces deux étapes, comme la pratique de l'I.A., contribuent chacune au succès général de la maîtrise de la reproduction.

Le but de l'étude que nous avons réalisée sur les femelles synchronisées au S.M.B.ND, est de cerner la part des échecs due au traitement. Pour ce faire, la recherche de certains critères appréciables en vue de l'insémination est nécessaire. Onze critères généralement cités dans la littérature et se rapportant aux manifestations de l'oestrus ont été pris en considération lors de l'étude. Il s'agit de l'œdème de la vulve, de la coloration de la vulve (rose à rouge-rose ou pâle), de l'humidité ou non du vagin, de la présence ou non de mucus, de l'ouverture ou non du col utérin, de la taille de l'utérus (1,2 ou 3 doigts ou plus), de la contractilité utérine (+,++ ou ± et -), de la présence ou non de corps jaune le jour de l'oestrus, de la présence ou non de follicule le jour de l'oestrus, de la taille des ovaires le jour des chaleurs (moyen = oeuf de pigeon, gros ou petit) et de la cristallisation du mucus en configuration de feuille de fougère. Le succès du traitement est d'abord estimé par rapport à la venue en chaleur (chaleur observée, niveau de progestérone bas) et ensuite par la mise en place d'un corps jaune sept jours après l'insémination, ce qui se traduit par un niveau de progestérone ≥ 2 ng/ml.

Dans le premier contexte, dix-sept traitements ont pu être classés efficaces, c'est à dire un niveau de progestérone bas et chaleurs manifestées. Dans le second cas, vingt-deux ont pu être classés efficaces, c'est à dire 1 CJ à J₇.

C. Efficacité : Sont effectuées des palpations 7 jours après l'oestrus présumé en vue de la recherche de corps jaunes. Cette pratique est appliquée dans le cas où le traitement n'est pas suivi d'insémination. Les palpations pouvant causer des interruptions précoces de gestation (ABITT et BALL en 1978 cités par THIBIER en 1981 (69)). Outre cette méthode, une prise de sang est effectuée à J₇ après l'IA en vue d'évaluer le niveau de progestérone qui, s'il est supérieur ou égal à 2 ng/ml témoignera de la mise en place d'un corps jaune après le traitement.

II.3.4. L'insémination artificielle :

A. La semence : Elle est entièrement produite par le centre, à partir de la récolte de mâles connus aux plans biochimique et immunologique. la forme de conservation est la paillette. Elle est conservée dans des bonbonnes d'azote liquide jusqu'à l'usage.

B. Le moment et le nombre d'inséminations : Deux inséminations à des moments prédéterminés en fonction du traitement sont exécutées systématiquement. Le but des traitements étant en outre de lever le handicap que pose la détection des chaleurs, surtout chez les races bovines autochtones.

Dans le cas du traitement à l'ESTRUMATEND, les deux inséminations sont pratiquées à 72 h et 96 h après la dernière injection. Elles sont pratiquées à 48 h et 72 h après le retrait de l'implant. l'utilisation de deux doses vise l'augmentation du succès.

II . 3.5. Le diagnostic précoce de gestation (D.G.P.):

Après l'IA, plusieurs méthodes peuvent être mises en application afin d'estimer le succès de celle-ci (69). A la ferme de Banankélédaga, il est procédé (grâce au contrôle régulier du comportement d'oestrus dans les différents parcs) à l'observation des retours en chaleur après insémination. Vingt et un jours près l'IA, une prise de sang est faite pour le dosage de la progesterone plasmatique. Un niveau supérieur ou égal à 2 ng/ml présume un état gravidique de la femelle.

II . 3.6. L'exactitude du D.G.P. :

Elle est estimée par rapport au diagnostic tardif à 90 jours (DG 90) après IA. Ce dernier consiste en une palpation transrectale. L'exactitude peut être aussi estimée par rapport aux vêlages.

II - 4 Traitement et analyse statistique des données :

Après la collecte des données (Cf fiche exemple n°3) nous avons procédé au traitement statistique. Les tests utilisés sont le test de STUDENT et le test du Chi 2. Une correction de YATES a été nécessaire pour certaines données. Le seuil de signification pour le test de Chi 2 est de 5 %.

III. RESULTATS

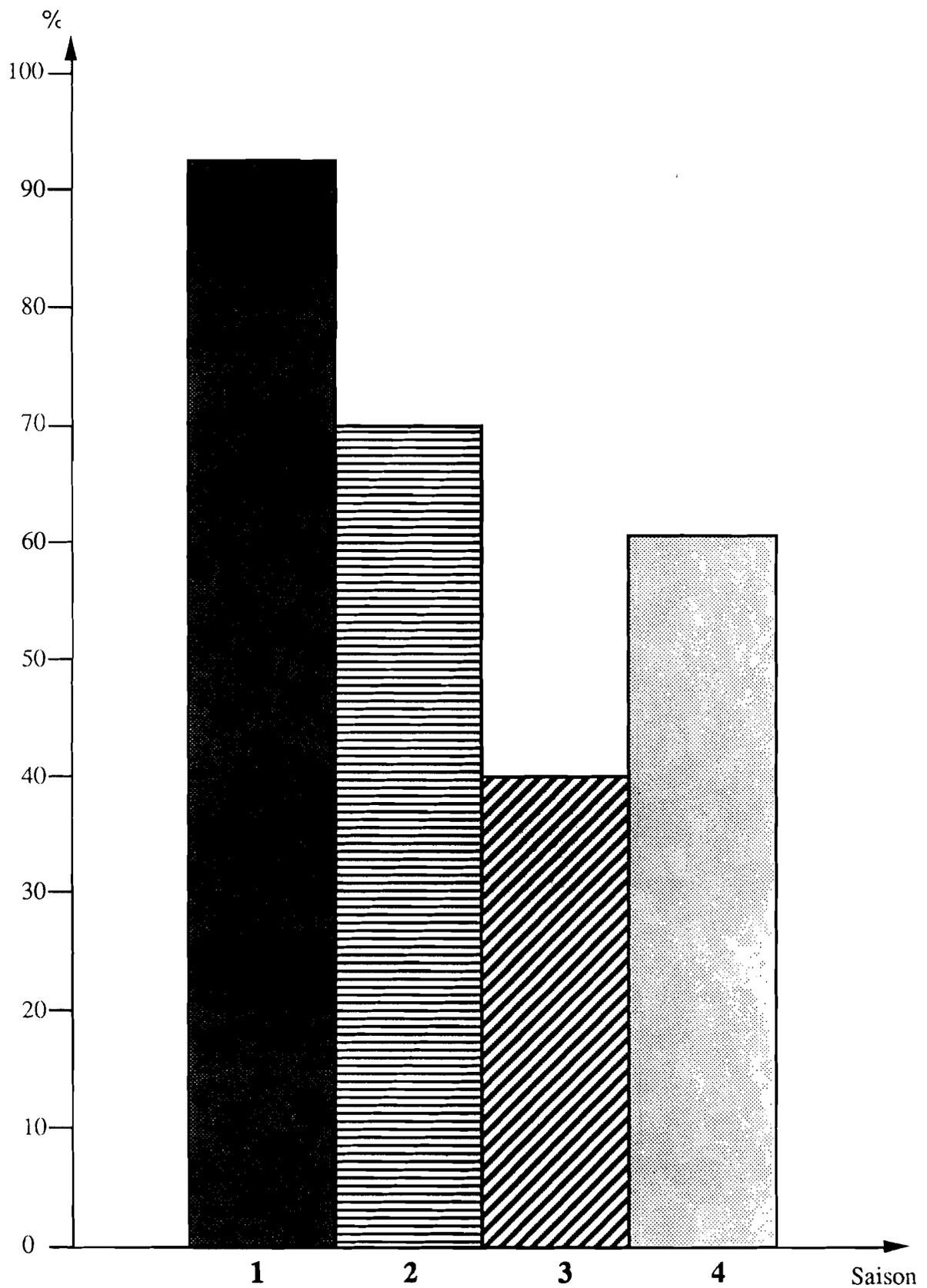
III - 1 La cyclicité dans le troupeau :

L'assemblage des données enregistrées dans le cadre de l'étude du comportement d'oestrus, nous a permis d'étudier la cyclicité dans les troupeaux.

Le tracé de l'histogramme des pourcentages de femelles cyclées (fig n°5) en fonction de la saison montre un taux bas en saison pré-pluvieuse (mai-juin) avec un pourcentage de 39 %. Les saisons à fort pourcentage de cyclées sont la saison sèche et chaude avec 70 %, et la saison humide et fraîche (ou pluvieuse) avec 54 %. le test de Chi 2 montre une différence significative entre les 4 saisons ($P < 0,01$).

Le poids moyen des femelles cyclées ($209,90 \pm 39,51$ kg) ($n = 223$) est significativement supérieur ($P < 0,001$) à celui des femelles non cyclées ($175,70 \pm 38,57$ kg) ($n = 89$).

Fig. n° 5 Répartition saisonnière des femelles cyclées



- 1 : Saison sèche et fraîche.
2 : Saison sèche et chaude.
3 : Saison prépluvieuse ou humide et chaude.
4 : Saison pluvieuse ou humide et fraîche.

III - ? Les traitements de synchronisation aux PGF2a :

III.2.1 la venue en chaleur :

Sur 75 femelles cyclées traitées par deux injections à onze jours d'intervalles, 51 ont manifesté un comportement d'oestrus, soit 68,0 % de venue en chaleur.

Le délai moyen d'apparition des chaleurs est de $84,9 \pm 20,6$ heures chez les vaches.

La durée de l'oestrus et son intensité avaient déjà fait l'objet d'études antérieures. Cette durée est estimée à $10,7 + 5,1$ heures. L'intensité de l'oestrus exprimé en nombre moyenne de chevauchements acceptés est de $4,4 + 3$ chevauchement par heure

III.2.2 L'efficacité à J₇ :

Sur 75 femelles cyclées traitées, 57 ont montré un niveau de progestérone ≥ 2 ng/ml à J₇, soit 76 % d'efficacité avec un niveau moyen de progestérone égale à 4,99 ng/ml. Dans le cas où il y a eu palpation transrectale des ovaires, un corps jaune est mis en évidence lors des traitements efficaces. 6 cas de chaleurs silencieuses, sont enregistrés entre la venue en chaleur et l'efficacité à J₇ (51 pour le premier cas, contre 57 dans le second).

III.2.3 La fertilité apparente :

Le nombre de cas pris en compte dans cette étude est de 56, les 19 autres n'ayant pas été suivis d'insémination.

Les fertilités (calculées à partir du D.G.P.) comparées des deux taureaux (539 et 565) sont respectivement 84,62 % et 76,7 %. Le test de Chi 2 ne montre pas de différence significative entre les deux mâles (cf tableau n°9,) d'où une fertilité globale de 80,36 %.

Les fertilités (calculées à partir du DG 90) comparées des deux taureaux sont 61,54 % pour le 539 et 53,3 % pour le 565. Il n'y a pas de différence significative entre les deux, d'où une fertilité globale de 57,14 % (cf tableau n°10).

Il en ressort que le taux de mortalité embryonnaire global est de 23,22 %.

III.2.4 L'exactitude du D.G.P. :

En considérant les 56 cas utilisés pour l'étude de la fertilité, l'exactitude globale se présente comme suit : sur 45 D.G.P. (+), 32 sont suivis d'un D.G. 90 (+) ou d'un vêlage, soit une exactitude globale de 71,1 % sur les 11 D.G.P. (-), il n'a pas été observé de D.G. 90 (+) ou de vêlage, soit 100 % d'exactitude.

115 cas de diagnostic précoce effectués sur des femelles traité à la PGF, on fait l'objet d'une étude afin de comprendre l'effet de la saison. L'exactitude comparée entre saisons ne montre pas de différence significative (cf tableau n°11).

Tableau n°9 : fertilité comparée des 2 taureaux 539 et 565 par rapport au D.G.P. (n = 56) (femelles cyclées). Traitement au PGF2a (du 13 fev. 86 au 31 juil. 88).

	D.G.P. +	D.G.P.-	TOTAL
539	22	4	26
565	23	7	30
TOTAL	45	11	56

ddl = 1 et Chi 2 = 0,5575 => Pas de différence significative entre les deux taureaux.

. Fertilité apparente individuelle

$$F_{A539} = 84,62 \%$$

$$F_{A565} = 76,70 \%$$

. fertilité apparente globale

$$\text{taux} = 80,36 \%$$

Tableau n°10 : fertilité comparée des 2 taureaux 539 et 565 par rapport au D.G. 90 ou au vêlage (n = 56) (femelles cyclées). Traitement au PGF2a (du 13 fev. 86 au 31 juil. 88).

	DG 90 + ou vël.	DG 90 - ou N. vël.	TOTAL
539	16	10	26
565	16	14	30
TOTAL	32	24	56

ddl = 1 et Chi 2 = 0,329 => Pas de différence significative entre les deux taureaux.

. Fertilité apparente individuelle

$$F_{A539} = 61,54 \%$$

$$F_{A565} = 53,30 \%$$

. fertilité apparente globale

$$\text{taux} = 57,14 \%$$

. Taux de mortalité embryonnaire

$$T_{M539} = 23,08 \%$$

$$T_{M565} = 23,40 \%$$

. Taux global de mortalité embryonnaire

$$\text{taux} = 23,22 \%$$

Tableau n° 11 : Exactitude du D.G.P. en fonction de la saison (n = 115)

	Saison	DG 90 + ou vèl.		DG 90 - ou N. vèl.		TOTAL
D	SSF	5	83,3 %	1	16,7 %	6
G	SSC	22	57,9 %	16	42,1 %	38
P	SHC	6	66,7 %	3	33,3 %	9
+	SHF	6	60,0 %	4	40,0 %	10
D	SSF	0		0		0
G	SSC	0		15	100,0 %	15
P	SHC	0		25	100,0 %	25
-	SHF	0		12	100,0 %	12
		39		76		115

D.G.P. + : L'exactitude ne diffère pas significativement entre les 4 saisons (SF, SC, HC et HF). Chi 2 = 1,5293 ; ddl = 3 (NS).

Il en est de même si l'on compare :

- Les saisons chaudes et fraîches : ddl = 1 ; Chi 2 = 0,4261 (NS).
- Les saisons sèches et humides : ddl = 1 ; Chi 2 = 0,0181 (NS).

D.G.P. - : l'exactitude ne varie pas d'une saison à l'autre.

III - 3 Les traitements de synchronisation au S.M.B.ND :

III.3.1 La venue en chaleur :

A - Taux de venue en chaleur et délai d'apparition :

92 sur les 148 cas ont fait l'objet de l'étude actuelle de la venue en chaleur. L'étude préliminaire de 1985 (9) n'ayant pas montré l'influence du type de traitement.

Sur les 92 femelles traitées, 45 ont manifesté un comportement d'oestrus, soit 48,9 % de succès.

Quelque soit le type de traitement, le délai d'apparition des chaleurs ne diffère pas significativement (cf tableau n° 12). Le délai moyen d'apparition est de $51,56 \pm 16,81$ heures chez les vaches (n = 92).

La durée et l'intensité de l'oestrus ont fait l'objet d'études antérieures (50).

Tableau n°12 : Délai moyen d'apparition : Traitements aux S.M.B. venues en chaleur (comparaison de moyennes).

	1	2	3	4	5
	I+S+250	I+PGF2a	I+S+PGF2a	I+S+PGF2a + 500	I+PGF2a + 500
DA moyen (h)	49,75 ± 11,91	57,91 ± 20,64	52,63 ± 19,34	48,00 ± 19,53	55,80 ± 16,14
n =	(32)	(7)	(22)	(23)	(8)

Test de t :

A/ 1 vs 2 (NS) t = 1,61 effet S vs PGF
 B/ 2 vs 3 (NS) t = 0,68 effet addition de S
 C/ 3 vs 4 (NS) t = 0,71 effet PMSG
 D/ 4 vs 5 (NS) t = 1,087 effet S
 E/ 2 vs 5 (NS) t = 1,29 effet S vs PGF

CRITERES DE CHALEURS A L'INSEMINATION SUR FEMELLES SYNCHRONISEES AU S.M.B. (n = 35)

Cette étude prend en compte 35 cas seulement, vu que le type de traitement n'influence pas significativement la durée, l'intensité et le délai d'apparition de l'oestrus.

Les résultats de la comparaison de chacun des critères entre les deux lots ainsi constitués sont présentés dans les tableaux 13 à 20.

Dans le premier contexte (venue des chaleurs), les tests de Chi 2 entre les traitements efficaces et traitements non efficaces (douteux, c'est à dire niveau de progestérone bas, mais sans chaleurs manifestées) ont montré que trois critères d'appréciation sont significatifs (tableau 9-II, 10-VI et 12-X). Il s'agit de la coloration rose à rouge-rosé de la muqueuse vulvaire le jour de l'oestrus, de la taille de l'utérus ≥ 3 le jour de l'oestrus et des ovaires de taille moyenne (œuf de pigeon) à grosse le jour de l'oestrus. Ces critères permettront à l'inséminateur d'apprécier le succès du traitement sur les femelles douteuses. Dans le deuxième contexte (efficacité à J₇), deux des trois critères cités ci-dessus sont confirmés par rapport au test de Chi 2 (tableaux 13-II, 16-X). Il s'agit de la coloration rose à rouge-rosé de la muqueuse vulvaire et de la taille des ovaires moyenne à grosse le jour de l'oestrus.

Cette étude nous a permis de constater comme ZUST en 1966, cité par GOFFAUX, M. en 1974 (35), que la cristallisation du mucus en configuration de feuilles de fougères ne permet pas de caractériser l'oestrus.

Tableau n°13

	I.oedème de la vulve à J ₀		II.coloration de la vulve		III.humidité du vagin	
		+	-	pâle rosé	rose-rouge	+ -
* Eff. n = 17	8 a 47,1 %	9	1	16 a 94,1 %	17 a 100 %	0
** Eff. n = 18	3 b 16,7 %	15	9	9 b 50 %	14 b 93,3 %	1

I/ a vs b (P < 0,10) Chi 2 = 3,75
 II/ a vs b (P < 0,01) Chi 2 = 8,34
 III/ a vs b (NS) Chi 2 = 1,17

Tableau n° 14

	IV. présence de mucus à Jo		V. ouverture du col à Jo		VI. taille de l'utérus	
	+,++	±,-	ouvert	entrouvert ou fermé	I à 2	.3 à 4
Eff. n=17	16 à 94,10%	1	16 à 94,10%	1	5	12 à 70,80%
Eff. n=18	13 b 76,50%	4	17 b 94,4	1	13	5 b 27,80%

IV/ a vs b (NS) V/ a vs b (NS) VI/ a vs b (P < 0,02)
Chi 2 = 2,11 Chi 2 = 0,00173 Chi 2 = 6,42

Tableau n° 15

	VII. contractilité utérine		VIII. présence ou non de CJ		IX. présence ou non de foll.	
	+,++	±,-	CJ+	CJ-	F+	F-
Eff. n=17	16 à 94,10%	1	5	.12 à 70,60%	2	.15 à 88,20%
Eff. n=18	15 b 83,30%	3	2	13 86,70%	1	14b 93,30%

VII/ a vs b (NS) VIII/ a vs b (NS) IX/ a vs b (NS)
Chi 2 = 1,004 Chi 2 = 1,21 Chi 2 = 0,24

Tableau n°16

	X. nombre d'ovaires gros moyens ou petits à J ₀		XI. cristallisation du mucus	
	moyens à gros	petits	+,++	±,-
Eff. n = 17	23 a 71,9 %	9	11 a 68,8 %	5
Eff. n = 18	8 b 26,7 %	22	12 70,6 %	5

X/ a vs b (P < 0,01) XI/ a vs b (NS)
Chi 2 = 12,66 Chi 2 = 0,013

* : Sont considérés efficaces, pour les femelles ayant présenté un niveau bas de progestérone et ayant manifesté des chaleurs le jour présumé de l'oestrus.

** : Sont considérés non efficaces, pour les femelles ayant présenté un niveau bas de progestérone mais sans comportement de chaleurs le jour présumé de l'oestrus. Elles ont en fait douteuses vis à vis de la synchronisation.

NB : Notre objectif était de pouvoir séparer ces deux types de femelles par des critères appréciables à l'insémination.

Tableau n°17

	I.œdème de la vulve à Jo		II.coloration de la vulve		III. humidité du vagin	
	+	-	pâle	rose-rouge rosé	+	-
* Eff. n= 22	.8 a 36,40%	14	3	19 à 86,40%	21 a 95,00%	1
** N.Eff. n= 13	3 b 23,10%	10	7	6 b 42,20%	10 b 100%	0

I/ a vs b (NS) II/ a vs b (P < 0,02) III/ a vs b (NS)
Chi 2 = 0,67 Chi 2 = 6,47 Chi 2 = 0,47

Tableau n°18

	IV.présence de mucus à Jo		V.couverture du col à Jo		VI.taille de l'utérus	
	+,++	±,-	ouvert	entrouvert ou fermé	.1 à 2	.3 à 4
Eff. n= 22	20 a 91,00%	2	21 à 95,50%	1	10	.12 a 45,50%
N.Eff. n= 18	9 b 75%	3	12 b 92,30%	1	8	5 b 38,50%

IV/ a vs b (NS) V/ a vs b (NS) VI/ a vs b (NS)
Chi 2 = 1,57 Chi 2 = 0,15 Chi 2 = 0,85

Tableau n°19

	VII.contractilité utérine		VIII.présence ou non de CJ		IX.présence ou non de foll.	
	+,++	±,-	CJ +	CJ -	F +	F -
Eff. n= 22	19 a 86,4%	3	5	15 a 75,00%	2	18 a 90%
N.Eff. n= 18	12 b 92,3%	1	3	9 75,00%	1	11 b 91,70%

VII/ a vs b (NS) VIII/ a vs b (NS) IX/ a vs b (NS)
Chi 2 = 0,29 Chi 2 = 0 Chi 2 = 0,025

Tableau n°20

	X. nombre d'ovaires gros moyens ou petits à J ₀		XI. cristallisation du mucus	
	moyens à gros	petits	+, ++	±, -
Eff. n= 22	24 a 61,50%	15	16 a 72,70%	6
N.Eff. n= 13	7 b 30,40%	16	7 63,60%	6 b 42,20%

X/ a vs b (P < 0,02) XI/ a vs b (NS)
Chi 2 = 5,60 Chi 2 = 0,29

* : Sont classés efficaces les traitements à la suite desquels un corps jaune a été mis en place à J₇ (taux de progestérone ≥ 2 ng/ml).

** : Sont classés non efficaces les traitements à la suite desquels il n'y a pas eu de mise en place d'un corps jaune à J₇ (taux de progestérone ≥ 2 ng/ml).

III.3.2 L'efficacité à J₇ :

L'effet de chaque composante du traitement est étudié à travers les efficacités comparées.

A. Effets de la surcharge (S), de la PGF et de

la PMSG : la présence ou l'absence de S et de PMSG n'influence pas l'efficacité du traitement (cf tableau n° 21 -présence ou non de la surcharge-, tableau n° 22 - présence ou non de PMSG -, et tableaux n° 23, 23-1, 23-2 pour le cas général).

Tableau 21 : Efficacités comparées non PMSG, S variable
(S + vs S -).

	Efficace	Non Efficace
S + (n = 16)	14 87,5 %	2
S - (n = 14)	8 57,1 %	6

ddl = 1 Chi 2 = 3,52 (P > 0.10) (NS)

Tableau 22 : Efficacités comparées non S, PMSG variable (500 vs 0).

	Efficace	Non Efficace
P + (n = 16)	14 87,5 %	2
P - (n = 14)	8 57,1 %	6

ddl = 1 Chi 2 = 3,52 (P > 0.10) (NS)

Tableau 23 : Efficacités comparées non PMSG et S puis non S et PMSG variable (500 et 400 vs 250 et 0).

	500 ou 400 UI		250 ou 0 UI	
	Eff.	N. Eff	Eff.	N. Eff
S +	9	0	15	6
S -	13	8	3	4

Tableau 23-1 :

	Efficace	Non Efficace
PMSG +	22 73,3%	8
PMSG -	18 64,3 %	10

Chi 2 = 0,55 (ns)

Tableau 23-2 :

	Efficace	Non Efficace
S +	24 80,0%	6
S -	16 57,1 %	12

Chi 2 = 3,53 (ns)

Cependant, les effets cumulés de la surcharge et de la PMSG sont nettement supérieurs aux autres types de traitements (cf tableaux 24 à 29)

Tableau 24 : Données générales

	PMSG +	PMSG -
S +	9/9 a 100%	5/7 d 71,4%
S -	5/7 b 71,4 %	3/7 c 43,0%

a: I+S+PGF2 ∞ +500
b: I+PGF2 ∞ +500
c: I+PGF2 ∞
d: I+S+PGF2 ∞

Tableau 25 :

	Efficace	Non Efficace
P + S (a) (n = 9)	9 100 %	0
S-P+, S+P- (b) (n = 14)	10 71,4 %	4
S-, P- (c) (n = 7)	3 42,8 %	4

ddl = 2 Chi 2 = 6,62 (P < 0,05)
différence significative. Il faut la
PMSG et la surcharge

Tableau 26 :

	Efficace	Non Efficace
P + S + (n = 9)	9 100 %	0
(b) + (c) (n = 21)	13 61,9 %	8

ddl = 1 Chi 2 = 4,67 (P <
0,05) différence significative

Tableau 27 :

	Efficace	Non Efficace
(a) + (b) (n = 23)	19 82,6 %	0
(c) (n = 7)	3 42,8 %	8

ddl = 1 Chi 2 = 4,34 (P <
0,05) différence significative

Tableau 28 :

	Efficace	Non Efficace
P + S (n = 9)	9 100%	0
vs S- qqst PMSG	8 57,1 %	6

ddl = 1 Chi 2 = 5,21 (P <
0,05) différence significative

Tableau 29 :

	Efficace	Non Efficace
P + S (n = 9)	9 100%	0
vs PMSG qqst S	8 57,1 %	6

ddl = 1 Chi 2 = 5,21 (P <
0,05) différence significative

Les effets comparés de la surcharge et de la PGF ne diffèrent pas (tableau n° 30).

Tableau 30 : Effet de la PGF comparée à la surcharge
(I + PGF2a vs I + S).

	Efficace	Non Efficace
I + PGF (n = 8)	4 50,0%	4
I + S (n = 30)	9 30,0 %	21

ddl = 1 Chi 2 = 1,12
différence non significative.

Les effets cumulés de la PGF et de la surcharge sont comparables à l'utilisation de la PGF seule. Ces effets cumulés sont nettement supérieurs à l'utilisation d'une surcharge seule (cf tableaux 31 à 32).

Tableau 31 : Effets cumulés PGF + S vs PGF
(I + S + PGF vs I + PGF)

	Efficace	Non Efficace
I +S+ PGF (n = 8)	5 62,5%	3
I + PGF (n = 8)	4 50,0 %	4

ddl = 1 Chi 2 = 0,25
différence non significative.

Tableau 32 : Effets cumulés de la PGF et de la surcharge vs
la surcharge seule
(I + S ± 250 vs I + S + PGF ± 250).

	Efficace	Non Efficace
I+S±250 (n = 53)	20 37,7%	33
I+S+PGF ±250 (n = 22)	15 68,2 %	7

ddl = 1 Chi 2 = 5,79
différence significative

B. Effet dose de PMSG : Les efficacités comparées ont été étudiées selon deux schémas maître de traitement et sur des femelles cyclées ou non.

Dans le cas où le schéma de traitement est I + S + PGF + PMSG variable, l'effet de la dose de PMSG (de 0 à 500 UI) diffère les efficacités dans le cas des lots de femelles entièrement cyclées et sur des femelles non cyclées avant traitement.

Dans des lots tout venant, avec des taux de cyclées $\geq 50\%$, l'efficacité des trois types de traitements diffère significativement. Mais quel que soit la cyclicité dans le troupeau, la dose de 250 UI est assimilable à 0 UI ; le seuil de la dose de PMSG est au dessus de 250 UI.

Schéma maître : I + S + PGF2a + PMSG variable :

Tableau 33 : Sur femelles cyclées avant traitement.

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI (n = 18)	18 100 %	0
T2=250 UI (n = 7)	5 71,4 %	2
T3= 0 UI (n = 18)	12 66,7%	6

ddl = 2 Chi 2 = 7,15 (P< 0,01) différence significative.

Tableau 33-1 :

	Efficace	Non Efficace
T1	18	0
T2	5	2

ddl = 1 Chi 2 = 5,59 (P< 0,05) différence significative.

Tableau 33-2 :

	Efficace	Non Efficace
T2	5	2
T3	12	6

ddl = 1 Chi 2 = 0,05
différence non significative.

Tableau 33-3 :

	Efficace	Non Efficace
T1	18	0
T3	12	6

ddl = 1 Chi 2 = 7,20 (P< 0,01) différence significative.

Tableau 34 : Sur femelles non cyclées avant traitement.

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI (n = 5)	5 100 %	0
T2=250 UI (n = 7)	5 71,4 %	2
T3= 0 UI (n = 4)	1 25,0 %	3

ddl = 2 Chi 2 = 5,86 (P< 0,02) différence significative.

Tableau 34-1 :

	Efficace	Non Efficace
T1 + T2	10	2
T3	1	3

ddl = 1 Chi 2 = 4,75 (P< 0,05) différence significative.

Tableau 34-2 :

	Efficace	Non Efficace
T3 cyclées	12	6
T3 n. cyclées	1	3

ddl = 1 Chi 2 = 2,35
différence non significative.

Tableau 35 : Dans le troupeau de façon générale.

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI 78,3 % cyc (n = 5)	23 100 %	0
T2=250 UI 50 % cyc (n=14)	10 71,4 %	4
T3= 0 UI 92,3 % cyc (n=22)	13 59,1 %	9

ddl = 2 Chi 2=11,41
(P<0,001) différence
significative.

Tableau 35-1 :

	Efficace	Non Efficace
T1	23	0
T2	10	4

ddl = 1 Chi 2 = 7,37 (P<
0,01) différence significative.

Tableau 35-2 :

	Efficace	Non Efficace
T2	10	4
T3	13	9

ddl = 1 Chi 2 = 0,56
différence non significative.

Tableau 35-3 :

	Efficace	Non Efficace
T1	23	0
T3	13	9

ddl = 1 Chi 2 = 11,71
(P<0,001)différence
significative.

Si le schéma maître de traitement est : I + PGF2a + PMSG variable, les doses de PMSG de 500, 400 et 0 UI ne diffèrent pas les efficacités respectives, quel que soit le pourcentage de cyclées.

Schéma maître de traitement : I + PGF2a + PMSG variable :

Tableau n° 36 : Sur les femelles cyclées avant traitement

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI (n = 5)	4 80,0 %	1
T2=400 UI (n = 2)	1 50,0 %	1
T3= 0 UI (n = 3)	2 66,7 %	1

ddl = 2 Chi 2 = 0,63
différence non significative

Tableau n° 37 : Sur les femelles non cyclées avant traitement

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI (n = 3)	1 33,3 %	2
T2=400 UI (n = 9)	7 77,8 %	2
T3= 0 UI (n = 4)	2 50,0 %	2

ddl = 2 Chi 2 = 2,250
différence non significative

Tableau n° 38 : Dans le troupeau de façon générale.

	Efficace	Non Efficace
T1=500 UI 62,5 % cyc (n = 8)	5 62,5 %	3
T2=400 UI 18,2 % cyc (n=11)	8 72,7 %	3
T3= 0 UI 43,0 % cyc (n=7)	4 57,1 %	3

ddl = 2 Chi 2 = 0,500
différence non significative

Nous avons cumulé les deux schémas maîtres de traitement afin de ne prendre en compte que la dose de PMSG. Dans ce cas, les différences significatives entre les traitements ne sont notées que sur les femelles cyclées et dans le troupeau de façon générale. Il est confirmé à nouveau que la dose de 250 UI est assimilable à 0 UI, et que, par conséquent, le seuil de PMSG est au dessus de 250 UI (cf tableaux 39 à 42).

Cumul des deux schémas maîtres

Tableau n° 39 : Sur les femelles cyclées avant traitement

	Efficace	Non Efficace
T1=400-500 UI (n = 25)	23 92,0 %	2
T2=250 UI (n = 7)	5 71,4 %	2
T3= 0 UI (n = 4)	14 66,7 %	7

ddl = 2 Chi 2 = 4,750
différence significative

T2 vs T3 ddl = 1 Chi 2 = 0,05 (NS)

T1 vs T2 ddl = 1 Chi 2 = 4,68 (P < 0,10) différence significative.

Tableau n° 40 : Sur femelles non cyclées avant traitement

	Efficace	Non Efficace
T1=400-500 UI (n = 17)	13 76,5 %	4
T2=250 UI (n = 7)	5 71,4 %	2
T3= 0 UI (n = 4)	3 37,5 %	5

ddl = 2 Chi 2 = 3,800
différence non significative

T1 vs T2 ddl = 1 Chi 2 = 3,74 (NS)

T2 vs T3 ddl = 1 Chi 2 = 1,89 (NS)

Tableau n° 41 : Dans le troupeau de façon générale.

	Efficace	Non Efficace
T1=400-500 UI 60,0 % cyc (n = 42)	36 85,7 %	6
T2=250 UI 50,0 % cyc (n=14)	10 71,4 %	4
T3= 0 UI 72,0 % cyc (n=29)	17 58,6 %	12

ddl = 2 Chi 2 = 6,630 (P < 0,05) différence significative

T2 vs T3 ddl = 1 Chi 2 = 0,66 (NS) : 250 UI est assimilable à 0 UI

T1 vs T2 + T3 ddl = 1 Chi 2 = 5,82 (P < 0,02) différence significative

Tableau n° 42 : Comparaison des pourcentages de cyclées dans le cas de l'association de deux schémas maître de traitement.

	Nombre de cyclées	Nombre de non cyclées
T1=400-500 UI (n = 42)	25 60,0 %	17
T2=250 UI (n = 14)	7 50,0 %	7
T3= 0 UI (n = 29)	21 72,5 %	8

ddl = 2 Chi 2 =
2,300 différence non
significative

Résumé général des efficacités comparées : Du point de vue efficacité, il faut retenir que :

- La présence ou non de surcharge ou de PMSG n'influence pas l'efficacité du traitement en général (tableaux 21 à 23).
- Les présences cumulées de surcharge et de PMSG assurent des efficacités meilleures aux autres types de traitements (tableaux 24 à 29) : Présence de P.M.S.G et de surcharge : 100 % d'efficacité, absence de P.M.S.G. et de surcharge : 42,8 % d'efficacité
- L'effet de la surcharge est comparable à celui de la PGF (30 % contre 50 % : tableau 30).
- L'utilisation cumulée de surcharge et de PGF dans le traitement apporte une efficacité comparable à l'utilisation de la PGF seule (62,5 % contre 50 % tableau 31). Elle est cependant nettement supérieure à l'utilisation seule de la surcharge (68,2 % contre 37,7 % ; $P < 0,02$ tableau 32).
- Les doses de PMSG (500, 400, 250 ou 0 UI) apportent des efficacités différentes significativement, quel que soit le pourcentage de cyclées dans le lot, si le traitement maître utilise cumulativement la surcharge et la PGF. Et dans ce cas, 250 UI est assimilable à 0 UI. Par contre, si le traitement maître utilise seulement la PGF, les efficacités ne diffèrent pas entre les doses (de 500, 400, et 0 UI), quel que soit le pourcentage de cyclées dans le lot. En cumulant les deux schémas maîtres de traitement et en associant les traitements avec 500 UI et 400 UI, les efficacités entre les trois types de doses (400 ou 500 UI, 250 UI et 0 UI) ne diffèrent que sur des lots de femelles cyclées à 100 % ou dans des lots d'un taux de cyclées ≥ 50 %.

La dose de PMSG nécessaire est au dessus de 250 UI. Une dose de 400 à 500 UI est satisfaisante.

D'une façon générale, nous avons montré qu'il est possible d'utiliser la PGF et la surcharge ensemble, la PMSG et la surcharge ensemble, en vue d'obtenir une meilleure efficacité. Le niveau hormonal à J7 des traitements utilisant 500 ou 400 UI de PMSG (5,25 ng/ml et 5,05 ng/ml) sont comparables à celui d'un traitement à base de deux injections d'ESTRUMATEND (4,99 ng/ml). Ces doses ne sont donc pas polyovulatoires. A travers l'étude des niveaux hormonaux à J7 des différents traitements au S.M.B., nous nous sommes aperçus que les traitements utilisant uniquement la surcharge occasionnent un niveau hormonal bas à J7 par rapport aux autres (2,78 ng/ml ; un décalage du cycle induit en faveur de son allongement est observé), cela expliquerait les mauvaises efficacités. Dans l'étude de l'exactitude, nous pourrions vérifier cette observation.

Tableau n° 43 : Niveau moyen de la progestérone à J7 après 11 types de traitements de synchronisation (comparaison de moyennes).

	Niveau de progestérone (ng/ml)	Nombre total (N)	Nombre d'efficaces (n)
1 I + S	2,78	22	8
2 I+S+PGF	4,43	22	13
3 I+S+250	3,22	32	13
4 I+S+PGF+250	5,77	14	10
5 I+S+PGF+500	5,26	23	23
6 I + PGF	4,45	7	4
7 I+PGF+500	5,05	8	5
8 I+PGF+400	8,60	11	8
9 I/2 + S	3,10	5	2
10 I + 250	-	4	0
11 PGF2a	4,99	75	57

Test de t :

A/ 1 vs 2 (NS) t = 1,700 effet addition de PGF à S.

B/ 1 vs 6 Différence significative (P < 0,05) effet PGF vs S*.

C/ 2 vs 6 (NS) t = 0,160 effet addition de PGF à S.

D/ 1 vs 9 (NS) t = 0,610 effet dose de Norgestomet.

E/ 2 vs 4 (NS) t = 1,250 effet PMSG (dose = 250 vs 0)

F/ 2 vs 5 (NS) t = 0,350 effet PMSG (dose = 500)

G/ 4 vs 5 (NS) t = 0,250 effet PMSG (dose = 250 vs 500)

H/ 3 vs 1 (NS) t = 1,130 effet PMSG (dose = 250 vs 0)
 I/ 8 vs 6 (NS) t = 1,790 effet PMSG (dose = 400 vs 0)
 J/ 8 vs 7 (NS) t = 1,920 effet PMSG (dose = 400 vs 500)
 K/ 11 vs 5 (NS) t = 0,179 comparaison PGF vs I+S+PGF+500
 L/ 11 vs 7 (NS) t = 0,031 comparaison PGF vs I+PGF+500
 M/ 11 vs 1 Différence significative (P < 0,02) PGF vs I+S**

III.3.3 La fertilité apparente :

l'étude porte sur les effets de chaque composante du traitement et de la dose de PMSG.

A. Effet de la surcharge (S), de la PGF et de la

PMSG : La présence ou l'absence de la surcharge n'influence pas la fertilité (tableau n° 44-1). Il en est de même pour la PMSG (tableau 44-2), et de la présence cumulée de PMSG et de surcharge (tableau n° 45).

Tableau n° 44 : Données générales.

	PMSG +	PMSG -
S +	7/9 77,8 %	5/7 71,4%
S -	3/7 b 43,0 %	2/7 28,6 %

Tableau n° 44-1 : effet Surcharge : (S+, S-)

	DGP +	DGP -
S + (n = 27)	17 63,0 %	10
S - (n = 24)	14 58,3 %	10

ddl = 1 Chi 2 = 0,11
différence non significative

Tableau n° 44-2 : effet PMSG (PMSG+, PMSG-)

	DGP +	DGP -
PMSG + (n = 16)	10 62,5 %	6
PMSG - (n = 14)	7 50,0 %	7

ddl = 1 Chi 2 = 0,48
différence non significative

Tableau n° 45 : effet cumulés de la PMSG et de la Surcharge

	DGP +	DGP -
P + S + (n = 9)	7 77,8 %	2
P - S - (n = 7)	2 28,6 %	5

ddl = 1 Chi 2 = 3,87
différence non significative

Les présences cumulées de PGF et de surcharge n'influent pas sur la fertilité (tableau n° 46).

Tableau n° 46 : effet cumulés de PGF et de la Surcharge :

	DGP +	DGP -
I + S ± 250 (n = 74)	33 44,6 %	41
I+S+PGF±250 (n = 19)	10 52,6 %	9

ddl = 1 Chi 2 = 0,390
différence non significative

B. Effet de la dose de PMSG : Les fertilités comparées ont été étudiées selon deux schémas maîtres de traitement et sur des femelles cyclées, non cyclées et dans des lots contenant des cyclées et des non cyclées.

Nous signalons dès à présent que, souvent, les données recueillies ne permettent pas des tests statistiques corrects.

Dans le cas où le schéma maître est : I + S + PGF + PMSG variable (500, 250, et 0 UI), les fertilités comparées ne diffèrent pas quel que soit le pourcentage de cyclées dans les lots (tableaux 47 à 50). Il faut noter que, pour les tableaux 47 à 48, les données sont à la limite des tests, voire insuffisantes. Nous considérons les résultats du tableau 49. Le tableau 50 montre que les pourcentages de cyclées dans les différents lots sont comparables, ce qui nous permet de nous limiter aux résultats du tableau 49. Mais nous constatons toujours que la dose de PMSG n'influence pas la fertilité (tableau n° 49).

Schéma maître de traitement : I + S + PGF2a + PMSG variable :

Tableau n° 47 : Sur femelles cyclées avant traitement

	DGP +	DGP -
T1=500 UI (n = 4)	4 100,0 %	0
T2=400 UI (n = 7)	5 71,4 %	2
T3= 0 UI (n = 5)	4 80,0 %	1

ddl = 2 Chi 2 = 1,370
différence non significative

Tableau n° 48 : Sur femelles non cyclées avant traitement

	DGP +	DGP -
T1=500 UI (n = 17)	3 76,5 %	2
T2=400 UI (n = 4)	0 0,0 %	4
T3= 0 UI (n = 2)	1 50,0 %	1

ddl = 2 Chi 2 = 3,650
différence non significative

Tableau n° 49 : Dans le troupeau de façon générale.

	DGP +	DGP -
T1=500 UI 44,4 % cyc (n = 9)	7 77,8 %	2
T2=250 UI 63,6 % cyc (n=11)	5 45,5 %	6
T3= 0 UI 71,4 % cyc (n=71)	5 71,4 %	2

ddl = 2 Chi 2 = 2,510
différence non significative

Tableau n° 50 : Comparaison des pourcentages de cyclées dans les trois lots.

	Nombre de cyclées	Nombre de non cyclées
Lot n° 1 (n = 9)	4 44,4 %	5
Lot n° 2 (n = 11)	7 63,6 %	4
Lot n° 3 (n = 7)	5 71,4 %	2

ddl = 2 Chi 2 = 1,330
différence non significative

Dans le cas où le schéma maître de traitement est I + PGF + PMSG variable (500,400 et 0 UI), bien que les données soient à la limite, nous trouvons que la dose de PMSG influence significativement la fertilité quel que soit le pourcentage de cyclées dans le lot (tableaux 51 à 53). Cependant, ces résultats sont à prendre avec précaution, vu que l'analyse des pourcentages des différents lots (tableau 54) montre que ces pourcentages ne sont pas comparables.

Schéma maître de traitement : I + PGF + PMSG variable :

Tableau n° 51 : Sur femelles cyclées avant traitement

	DGP +	DGP -
T1=500 UI (n = 5)	2 40,0 %	3
T2=400 UI (n = 1)	0 0,0 %	1
T3= 0 UI (n = 3)	1 33,3 %	2

ddl = 2 Chi 2 = 6,000 (P < 0,05) différence significative

Tableau n° 52 : Sur femelles non cyclées avant traitement

	DGP +	DGP -
T1=500 UI (n = 2)	1 50,0 %	1
T2=400 UI (n = 9)	9 100,0 %	0
T3= 0 UI (n = 4)	1 25,0 %	3

ddl = 2 Chi 2 = 8,610 (P < 0,02) différence significative

Tableau n° 53 : Dans le troupeau de façon générale.

	DGP +	DGP -
T1=500 UI 71,4 % cyc (n = 7)	3 43,0 %	4
T2=400 UI 10,0 % cyc (n=10)	9 90,0 %	1
T3= 0 UI 43,0 % cyc (n=7)	2 28,6 %	5

ddl = 2 Chi 2 = 7,370 (P < 0,05) différence significative

Tableau n° 54 : Comparaison des pourcentages de cyclées dans les trois lots.

	Nombre de cyclées	Nombre de non cyclées
Lot n° 1 (n = 7)	5 71,4 %	2
Lot n° 2 (n = 10)	1 10,0 %	9
Lot n° 3 (n = 7)	3 43,4 %	4

ddl = 2 Chi 2 = 6,750 P < 0,05) différence significative

Compte tenu du fait que les données sont souvent insuffisantes, nous avons associé les deux schémas maîtres de traitement, en ne considérant les résultats qu'au niveau du troupeau de façon générale. Dans ce cas, la dose de PMSG ne diffère pas significativement les fertilités. Mais il en ressort que la dose de 250 UI est assimilable à 0 UI (tableau 55) . Nous avons comparé les pourcentages de cyclées dans les différents lots, et le test de Chi 2 ne montre pas de différence significative de la répartition des cyclées et non cyclées dans les lots (tableau 56).

Tableau n° 55 : Dans le troupeau de façon générale.

	DGP +	DGP -
T1=400-500 UI 38,5 % (n=26)	19 73,1 %	7
T2=250 UI 63,6 % cyc (n=11)	5 45,5 %	6
T3= 0 UI 57,1 % cyc (n=14)	7 50,0 %	7

ddl = 2 Chi 2 = 3,420
différence non significative

T2 vs T3 ddl = 1 Chi 2 = 0,051 (NS) : 250 UI est assimilable à 0 UI.
T1 vs T2 + T3 ddl = 1 Chi 2 = 0,051 (NS)

Tableau n° 56 : Comparaison des pourcentages de cyclées dans les trois lots.

	Nombre de cyclées	Nombre de non cyclées
Lot n° 1 (n = 26)	10 38,5 %	16
Lot n° 2 (n = 11)	7 63,6 %	4
Lot n° 3 (n = 14)	8 57,1 %	2

ddl = 2 Chi 2 = 2,470
différence non significative

Résumé général des fertilités comparées : Du point de vue fertilité, les effets cumulés de la PGF et la surcharge, la présence ou l'absence de surcharge, les effets cumulés de de la PMSG et de la surcharge n'influencent pas significativement la fertilité. La présence ou l'absence de PMSG semble ne pas influencer la fertilité. L'étude des fertilités par rapport à différentes doses de PMSG montre une supériorité non significative des fertilités obtenues suite à l'utilisation des 400 ou 500 UI contre les traitements avec 250 et 0 UI.

A un moindre degré, il semble que la surcharge déprime la fertilité. Nous y reviendrons lors de l'étude des exactitudes comparées.

III.3.4 L'exactitude du D.G.P. :

Nous avons étudié les effets de chacune des composantes du traitement : effet dose de Norgestomet (I vs I/2), effet présence ou absence de surcharge, effet présence ou absence de PGF, effets cumulés de la PGF et la surcharge, comparé à l'utilisation de la PGF seule, et effets cumulés de la PGF et de la surcharge comparées à l'utilisation de la surcharge seule.

Puis, nous avons considéré l'effet de la PMSG (dose) et comparé les cas des traitements efficaces contre les traitements non efficaces.

A. Effet des différentes composantes : La dose de Norgestomet n'influence pas significativement l'exactitude du D.G.P. (tableau n° 57), de même que la présence ou l'absence de surcharge (tableau n° 58)

Effet des différentes composantes du traitement :

Tableau n° 57 : Effet dose de Norgestomet (I vs I/2)

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
I * (n =125)	38 57,6 %	28	1	58 98,3 %
I/2 ** (n = 16)	4 80,0 %	1	0	11 100,0 %

* = Implant complet

** = demi implant

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 0,97 (NS)

Tableau n° 58 : Effet de la surcharge (S+ vs S-)

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
S + (n =96)	28 57,1 %	21	1	46 98,0 %
S - (n = 30)	13 72,2 %	5	0	12 100,0 %

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 1,26 (NS)

la présence de PGF dans le traitement assure une exactitude significativement supérieure (tableau n° 59).

Tableau n° 59 : Effet dose de la PGF (PGF + vs PGF-).

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
PGF + (n =53)	23 74,2 %	8	0	22 100,0 %
PGF - (n = 72)	17 48,6 %	18	1	36 97,3 %

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 4,52 (P < 0,05) différence significative.

les effets cumulés de la PGF et de la surcharge sont comparables à l'utilisation de la PGF seule (tableau n° 60).

Tableau n° 60 : Effet cumulé de la PGF et de la surcharge (I + PGF ± PMSG vs I + S + PGF ± PMSG)

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
I+S+PGF±PMSG (n =69)	12 80,0 %	3	0	11 100,0 %
I+PGF+PMSG (n = 26)	11 68,8 %	5	0	10 100,0 %

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 0,51 (NS).

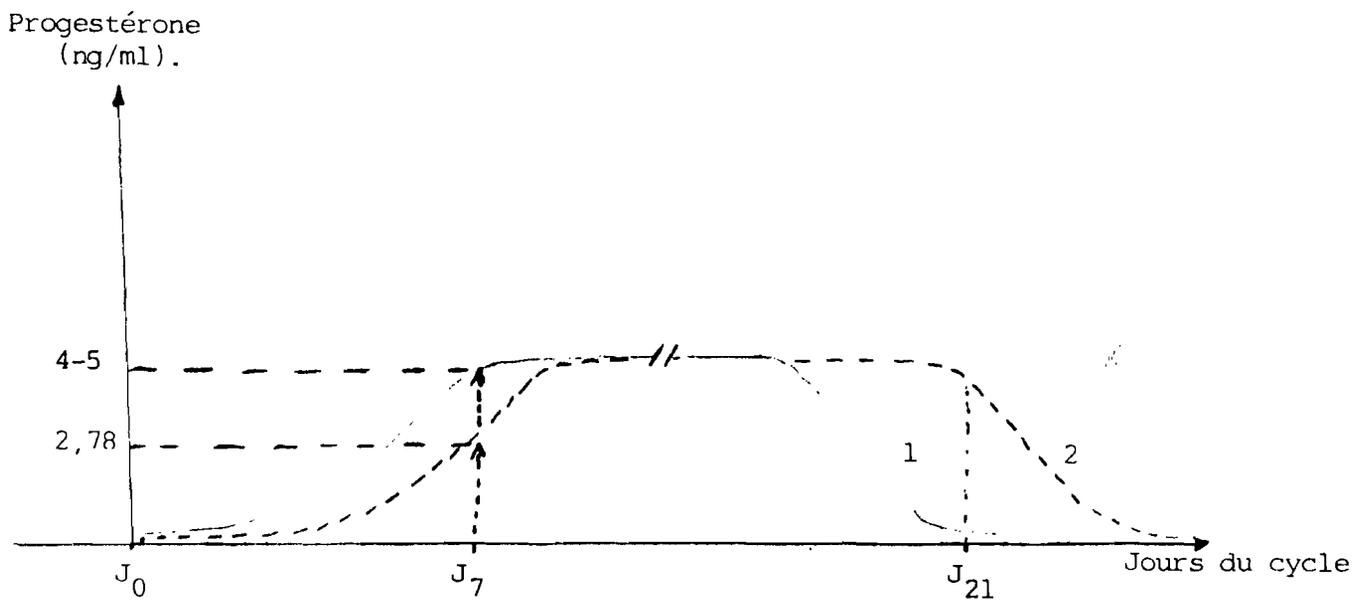
Les effets cumulés de la PGF et de la surcharge sont significativement supérieurs à l'utilisation de la surcharge seule (tableau n° 61).

Tableau n° 61 : Effet cumulé de la PGF et de la surcharge (I + S ± PMSG vs I + S + PGF ± PMSG)

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
I+S±PMSG (n =69)	15 45,5 %	18	1	35 97,2 %
I+S+PGF+PMSG (n = 26)	12 80,0 %	3	0	11 100,0 %

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 5,001 (P < 0,05) différence significative.

L'utilisation de la surcharge seule occasionne une exactitude moins bonne. Elle déprime l'efficacité, la fertilité, comme nous l'avons vu déjà. l'explication que nous apportons à ce fait est que cette méthode, en provoquant un allongement du cycle induit, va fausser l'exactitude même du DGP. Le niveau hormonal à J21 (après insémination) même s'il n'y a pas eu de fécondation, va être élevé et occasionner ainsi des faux DGP. + (schéma n° 9).



- 1 : Traitement avec surcharge et P.G.F. ou avec P.G.F. seule
 2 : Traitement avec surcharge seule.

Schéma n° 9 : Illustration de l'allongement du cycle induit suite à l'utilisation de la surcharge seule.
 (Faux D.G.P. + à J₂₁).

B. Effets de la PMSG sur l'exactitude : Les doses de PMSG comprises entre 500 et 0 UI n'influencent pas significativement l'exactitude du DGP (tableau n° 62).

Tableau n° 62 : Dose de PMSG : (500, 400, 250 et 0 UI).

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
500 UI (n = 12)	6 85,7 %	1	0	5 100,0 %
400 UI (n = 10)	4 44,4 %	5	0	1 100,0 %
250 UI (n=70)	17 51,5	16	1	36 97,3
0 UI (n=34)	13 72,2	5	0	16 100,0 %

Les effectifs considérés dans ce tableau tiennent compte de l'étude de l'effet de la dose de P.M.S.G. Les effectifs plus faibles que ceux énoncés avant sont dus aux cas de retour en chaleur, ce qui fait que le diagnostic tardif n'a pas été réalisé. Les effectifs plus élevés sont dus à l'addition d'autres sous combinaisons de traitement.

- a/ 500 vs 400 ddl = 1 Chi 2 = 2,86 (NS)
 b/ 250 vs 0 ddl = 1 Chi 2 = 2,06 (NS)
 c/ 400 vs 250 ddl = 1 Chi 2 = 0,14 (NS)
 d/ 500 vs 250 ddl = 1 Chi 2 = 2,76 (NS)
 e/ 500, 400, 250 vs 0 ddl = 1 Chi 2 = 1,60 (NS)

C. Exactitude comparées des traitements

efficaces et de traitements non efficaces : L'exactitude du DGP est la meilleure dans le cas des traitements efficaces (tableau n° 63).

Tableau n° 63 : Exactitudes comparées traitements efficaces vs traitements non efficaces.

	D.G.P. +		D.G.P. -	
	DGP+, DG90+	DGP+ DG90-	DGP-, DG90+	DGP-, DG90-
Efficaces (n = 55)	31 79,5 %	8	0	16 100,0 %
N. Efficaces (n = 42)	6 43,0 %	8	1	27 96,4 %

DGP + ddl = 1 Chi 2 = 6,56 (P < 0,02) différence significative.

Résumé général des exactitudes comparées : Les principaux éléments qui influencent l'exactitude du DGP sont la présence de PGF, et les présences cumulées de PGF et de surcharge. Ces facteurs assurent entre autre une bonne efficacité au traitement. cette efficacité elle même conditionne l'exactitude du DGP.

Modalités d'usage des différentes composantes : Quand on utilise la surcharge, il faut l'associer à la PGF 48 h avant la fin du traitement. Il est possible d'utiliser seulement de la PGF 48 h avant la fin du traitement. La dose de PMSG nécessaire est au dessus de 250 UI. Des doses de 400 et 500 UI ne sont pas polyovulatoires (cf niveau hormonal à J7). Ces recommandations assureront surtout des résultats supérieurs significativement au niveau de l'efficacité des traitements. La fertilité n'est pas influencée significativement, même si ces modalités sont appliquées. Nous retiendrons deux schémas possibles de traitement :

- Soit : Implant + Surcharge + PGF + PMSG (400 à 500 UI) ;
- Soit : Implant + PGF + PMSG (400 à 500 UI).

III - 4 Etude comparée entre PGF2a (ESTRUMATEND) et SMBND :

Nous avons procédé à la comparaison entre trois types de traitements à base de SMBND et le traitement à base d'ESTRUMATEND sur les femelles cyclées (tableaux n° 64 à 67).

III.4.1 Efficacités comparées :

Il n'y a pas de différence significative entre les traitements : I + PGF + 400 UI de PMSG (72,7 % d'efficacité), I + PGF + 500 UI de PMSG (62,5 % d'efficacité), I + S + PGF + 500 UI de PMSG (100 % d'efficacité), et les traitements à base d'ESTRUMATEND (76 % d'efficacité).

La comparaison globale entre implants et ESTRUMATEND ne montre pas de différence significative (85,7 % d'efficacité pour les implants (n = 42) contre 76 % d'efficacité pour l'ESTRUMATEND (n = 75).

III.4.2 Fertilités comparées :

Les taux de fertilité calculés à partir du DGP des trois types de traitement, aux implants (I + S + PGF + 500 UI de PMSG, I + PGF + 500 UI de PMSG, et I + PGF + 400 UI de PMSG), qui sont respectivement de 77,8 %, 43 % et 90 % sont comparables à la fertilité obtenue avec l'ESTRUMATEND (80,36%). La comparaison globale ne montre pas de différence significative.

Tableau n° 66 : I + S + PGF + 500 UI vs PGF2a

	I.EFFICACITE		II.FERTILITE		III.EXACTITUDE DU DGP	
	+	-	+	-	+	-
I+S+PGF+500 (n=23) a	23 100,0 %	0	7 77,8 %	2	4 80,0 %	1
PGF2a (n=56) b	57 76,0 %	18	45 80,4 %	11	32 71,1 %	13

I/ a vs b (P < 0,01) Chi 2 = 6,76
 II/ a vs b (NS) Chi 2 = 0,032
 III/ a vs b (NS) Chi 2 = 0,65

Tableau n° 67 : Implant vs PGF2a

	I. CHALEUR		II. EFFICACITE		II. FERTILITE		IV. EXACTITUDE	
	+	-	+	-	+	-	+	-
IMP (n=42) a	45* 48,9 %	47	36 85,7 %	6	20 77,0 %	6	10 62,5 %	6
PGF2a (n = 56) b	51 68,0 %	24	57 76,0 %	18	45 80,4 %	11	32 71,1 %	13

I/ a vs b (NS) Chi 2 = 2,57
 II/ a vs b (NS) Chi 2 = 1,56

III/ a vs b (NS) Chi 2 = 0,031
 IV/ a vs b (NS) Chi 2 = 1,92

* = Effectifs tenant compte des 92 cas désignés.

III.4.3 Exactitudes comparées :

Les exactitudes comparées des trois méthodes utilisant les implants (44 % pour I + PGF + 400 UI de PMSG, 100 % pour I + PGF + 500 UI de PMSG, et 80 % pour I + S + PGF + 500 UI de PMSG) sont comparables à l'exactitude dans le cas de l'ESTRUMATEND (71,1 %). La comparaison globale ne montre pas de différence significative.

COMPARAISON ENTRE METHODES AUX IMPLANTS ET METHODES DE LA PGF

Tableau n° 64 : I + PGF + 400 UI vs PGF2a

	I.EFFICACITE		II.FERTILITE		III.EXACTITUDE DU DGP	
	+	-	+	-	+	-
I+PGF+400 (n=11) a	8 72,0 %	3	9 90,0 %	1	4 44,4 %	5
PGF2a (n=56) b	57 76,0 %	18	45 80,4 %	11	32 71,1 %	13

I/ a vs b (NS) II/ a vs b (NS) III/ a vs b (NS)
Chi 2 = 0,056 Chi 2 = 0,53 Chi 2 = 0,99

Tableau n° 65 : I + PGF + 500 UI vs PGF2a

	I.EFFICACITE		II.FERTILITE		III.EXACTITUDE DU DGP	
	+	-	+	-	+	-
I+PGF+500 (n=8) a	5 62,50 %	3	3 43,0 %	4	3 100,0 %	0
PGF2a (n=56) b	57 76,0 %	18	45 80,4 %	11	32 71,1 %	13

I/ a vs b (NS) II/ a vs b (NS) III/ a vs b (NS)
Chi 2 = 0,69 Chi 2 = 1,94 Chi 2 = 1,24

III.4.4 Les mortalités embryonnaires :

Les taux de mortalités embryonnaires respectifs des trois types de traitement aux implants (I + PGF + 400 UI de PMSG, I + PGF + 500 UI de PMSG, et I + S + PGF + 500 UI de PMSG) sont de 50 %, 14,4 % et 33,4 %. Le taux de mortalité embryonnaire global dans le cas de l'utilisation des implants est de 38,5 %. Ce taux est comparable à celui obtenu lors de l'utilisation de l'ESTRUMATEND 23,22 %. Ces comparaisons ont été faites par déduction entre taux de fertilité par rapport au DG 90. Dans le cas des implants, ce taux est de 38,5 % et dans le cas de l'ESTRUMATEND, il est de 57,14 % ; il n'a pas été noté de différence significative (Chi 2 = 2,5 ; ddl = 1).

IV. DISCUSSION

IV - 1 La cyclicité dans les troupeaux :

La baisse significative du taux de cyclées que nous avons observées en saison pré-pluvieuse (mai, juin, avec 39 %), a été observé en races bovines autochtone. LANDAIS en 1983 (46) a montré l'aspect saisonnier de la reproduction chez les taurins autochtones dans le Nord ivoirien : le pic de vèlage dans ces races intervient en septembre-octobre, avec des saillies fécondantes en janvier-février. Il montre ainsi qu'en saison pré-pluvieuse, où le disponible alimentaire est insuffisant, l'activité sexuelle des femelles est affectée.

En race taurine européenne, PELOT et coll en 1984 (60) montrent le même phénomène avec une baisse jusqu'à 40 % de cyclées au printemps (mars-avril).

La justification du phénomène observé en race Baoulé est l'objet de plusieurs hypothèses :

LANDAIS en 1983 (46) parle d'un déterminisme partiel d'ordre génétique. COULIBALY en 1988 (20) ne trouve pas de base physiologique à ce saisonnement (cyclicité et progestéronémie).

De notre avis, ce phénomène s'explique par : les carences alimentaires pouvant intervenir à des périodes critiques (à la ferme, il a été montré que des carences en Vitamine E et en Sélénium intervenaient à certaines périodes de l'année), et de plus, le saisonnement sexuel (influence de la stabulation sur la cyclicité) joue un rôle non négligeable. La mise au pâturage après une longue stabulation facilite la reprise de l'activité ovarienne. Ceci s'observe dans le cas de la Baoulé au C.R.T.A., où les animaux sont mis au pâturage en début de saison pluvieuse. Le même phénomène est observé en race taurine européenne (60).

IV - 2 Les traitements de synchronisation :

IV.2.1 La venue en chaleur :

Les taux de venue en chaleur que nous avons obtenus : 48,9 % pour les implants, et 68,0 % pour les PGF, montrent que le type de traitement n'influence pas le taux de venue en chaleur ($\chi^2 = 2,57$ ddl = 1). Ces taux sont inférieurs à ceux rencontrés dans la littérature : 90 % chez les femelles zébu Gobra (45), 95 % en races taurines européennes (37), 97,7 % chez les génisses FFPN (61). Ceci s'explique par le fait que nos temps d'observations du comportement d'oestrus après les traitements sont limités (6 h à 7 h 30, 12 h à 13 h 30, 18 h à 19 h 30, et 0 h à 1 h 30). Cette méthode n'a donc pas permis la détection des oestrus de courte durée, et/ou des oestrus manifestés en dehors des quatre périodes. Cependant, nous avons enregistré des chaleurs silencieuses lors de l'I.A. (vaches présentant un col ouvert et du mucus vaginal). Cela concorde avec les observations faites par d'autres auteurs en races bovines autochtones (26). En rapport avec ces observations, certaines vaches présentaient souvent des fermetures prématurées du col. Ce qui s'explique par des oestrus de courte durée (col fermé à la 2^e insémination), ou des chaleurs silencieuses non détectées avant la 1^{re} insémination.

IV.2.2 Les efficacités des traitements :

L'appréciation de l'efficacité du traitement, notamment par l'estimation du niveau de progestérone sept jours après l'insémination ou l'oestrus présumé, n'est pas souvent réalisée dans les études de synchronisation des chaleurs.

Néanmoins, les résultats que nous avons obtenus avec les implants -85,7 % (sur femelles tout venant)- et les PGF -76 % (sur femelles cyclées)- sont comparables à ceux obtenus par d'autres auteurs en races taurines européennes : 81,8 % d'efficacité sur génisses cyclées avant traitement (Norgestomet) de race charolaise et croisées, et 80,4 % sur des femelles non cyclées de la même race (15).

Notre étude ne s'est pas intéressée à la mise en évidence de la liaison entre activité ovarienne avant traitement et efficacité après traitement. Cet aspect doit cependant être pris en considération pour comprendre certains cas d'insuccès des traitements. L'état physiologique de la femelle avant traitement, elle-même dépendant de plusieurs facteurs, conditionne l'utilisation de tel ou tel de traitement.

IV.2.3 La fertilité :

Les taux de fertilité apparente calculés à partir du DGP, montrent que les deux types de traitement (implants ou ESTRUMATEND) ne diffèrent pas significativement : 77 % avec les implants, et 80,36 % avec l'ESTRUMATEND.

Les taux de fertilité apparente calculés à partir du DG90 montrent que les deux types de traitement ne diffèrent pas significativement. Ces taux sont : 57,14 % pour l'ESTRUMATEND, et 38,5 % pour les implants (Chi 2 = 2,5 avec un ddl = 1).

Le taux de fertilité apparente calculé à partir du DGP avec les implants (77 %) est comparable à ceux obtenus en race taurine européenne : 47,3 % en race charolaise et 65,0 % en race Salers (15). Il est comparable au taux obtenu chez la femelle zébu Gobra avec 60 % (45).

Le taux de fertilité apparente calculé à partir du DGP avec l'ESTRUMATEND (80,36 %) est nettement supérieur à celui obtenu chez la femelle zébu (55,5 % (45)).

Le taux de fertilité apparente calculé à partir du DG90 avec l'ESTRUMATEND (57,14 %) est comparable aux taux de mise-bas décrits : en race laitière européenne 48,4 % (61), chez des femelles zébu en milieu tropical 39 % (1), et 40 % (78).

Le taux de fertilité apparente calculé à partir du DG90 avec les implants 38,5 % est inférieur au taux de gestation à 90j (50 %) obtenu sur femelles zébus en milieu tropical avec des traitements combinés Progestagènes, PGF et PMSG (48). Cependant, si nous considérons les taux respectifs des traitements I + S + PGF + 500 UI avec 44,4 % de gestation à 90 jours et 40 % pour le traitement I + PGF + 400 UI, nous nous rendons compte que ces taux sont comparables à celui obtenu chez les femelles zébu en milieu tropical (48). Ces taux sont également comparables au taux de mise-bas sur vaches laitières en milieu tempéré à l'aide de traitements combinés I + S + PGF + PMSG avec un taux de 59,6 % (61).

IV.2.4. L'exactitude du DGP :

Les dosages de la progestérone ont été effectués au laboratoire du C.R.T.A. L'expérience acquise en la matière a permis de mieux connaître le profil hormonal de la femelle Baoulé. C'est ce qui explique que le taux de positivité retenu dans certains cas soit légèrement différents des normes connues en pays tempérés.

Néanmoins, les taux d'exactitude du DGP enregistrés avec les deux méthodes de traitement (71,1 % pour les PGF et 62,5 % pour les implants) sont satisfaisants. Ces taux ne diffèrent pas significativement de ceux obtenus sur d'autres races et dans des contextes précis.

Selon D. GOUFFE en 1984 (37), il y a 75 à 90 % de chances pour qu'une femelle diagnostiquée positive à J₂₁, soit diagnostiquée gestante 90 jours après l'insémination par palpation transrectale. KAMARA en 1985 (45) sur femelle zébu Gobra trouve une exactitude de 78,94 %.

Les exactitudes du DGP négatif que nous avons obtenus avec les deux types de traitement (100 % pour les PGF et 93 à 100 % pour les implants) confirment que le DGP est un diagnostic de non gestation, c'est-à-dire qu'une vache diagnostiquée négative à J₂₁, le sera encore 90 jours après l'I.A. et ne mettra pas bas. Par conséquent, celle-ci devra être rattrapée dans un délai rentable.

Un seul cas de diagnostic négatif à J₂₁, suivi de vêlage a été observé dans l'ensemble. Cela peut s'expliquer soit par des erreurs d'identification des prélèvements ou toute autre erreur liée au manipulateur, soit par une saillie qui a pu avoir lieu après le DGP. Ceci est possible lors du rassemblement des animaux.

Les différents taux de mortalité embryonnaire enregistrés (38,5 % pour le SMB et 23,22 % pour la PGF) entre le DGP et DG90, à notre avis, s'expliquent en partie par les conditions générales d'élevage. Il faut sur ce plan indiquer que les animaux de la ferme sont très souvent soumis à des expériences, ce qui peut causer des stress, néfastes à la poursuite de la gestation.

Cette étude montre l'efficacité relative des traitements de PGF et de Norgestomet appliqués à la race bovine baoulé. Ces études menées en station méritent d'être appliquées dans des troupeaux beaucoup plus importants ; ceci afin de permettre une meilleure maîtrise du cycle sexuel de nos races autochtones en vue de la bataille pour l'autosuffisance alimentaire.

CONCLUSION GENERALE

La nécessité d'accroître la productivité des différentes ressources alimentaires, afin d'atteindre l'objectif de l'autosuffisance alimentaire, est d'actualité.

L'élevage bovin, qui constitue l'une des principales sources de protéines animales en milieu tropical, est et continue d'être l'objet d'efforts de développement.

Dans les vastes zones humides tropicales infestées de glossines, un intérêt justifié à plus d'un titre est accordé aux races bovines trypanotolérantes, menacées de disparition.

C'est dans ce cadre que plusieurs travaux sont menés au C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso. La synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé trouve sa place parmi ces travaux.

Bien que les études en la matière aient été entreprises depuis 1985, certains effectifs utilisés lors des expérimentations sont faibles. Cela s'explique par l'exigence de la prospection, à travers le testage de plusieurs combinaisons de traitements -surtout dans le cas de l'utilisation du S.M.B.ND, vu que l'utilisation des traitements de maîtrise des cycles est à ses premières années chez la Baoulé.

Cette étude nous a permis d'aboutir à une méthodologie de la synchronisation des chaleurs chez la Baoulé ; deux schémas d'utilisation du S.M.B. ont été retenus. Dans l'ensemble, les résultats sont encourageants. Il n'y a pas de différence significative entre les traitements à base de prostaglandines (57 % de fertilité), et ceux à base d'implants (38,5 % de fertilité). Les taux de mortalité embryonnaire enregistrés entre le DGP et le DG90 (23,22 % pour l'ESTRUMATEND et 38,5 % pour le S.M.B.) reflètent les conditions générales d'élevage à la ferme de Banankélédaga (stress lié aux multiples manipulations).

Ces résultats doivent être repris dans l'avenir sur des effectifs plus importants. Le contexte d'élevage devra éviter les stress. Ils montrent néanmoins que les techniques de maîtrise du cycle sexuel de la femelle bovine et l'utilisation de programme de reproduction, sont adaptées à la Baoulé. Cependant, un plus grand succès de l'I.A. est à rechercher à travers : la détermination du moment de l'ovulation grâce à l'endoscopie, une détection plus précise de l'oestrus, et la recherche de critères de chaleur à l'insémination après traitement de synchronisation et/ou d'induction. Cet objectif, s'il est atteint, permettra d'obtenir une fertilité sur chaleurs induites ou synchronisées comparable à celle obtenue en saillie sur chaleur naturelle. C'est alors qu'une utilisation plus large des techniques telles que l'I.A. sera favorable.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- AHMED, A.M. (1981) :
Estrus synchronizaton in zebu and zebu hybrid cow with Estrumate (PGF2a)
Sudan J. of Vet. Res. (3), 1981 : 109-111.

- 2- ALBERGEL, J. et al (1984) :
Pluies, eaux de surface, production végétale. Haute-Volta (1920-1983).
O.R.S.T.O.M. centre de OUAGADOUGOU, D.G.R.S.T., 1984 : 58 p.

- 3- A.SEC.N.A., service météo (1980-1988) :
Station de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

- 4- BADINAND, F. (1981) :
L'involution utérine in "L'utérus de la vache : Anatomie- physiologie-pathologie". Edité
par CONSTANTIN, A. et MEISSONNIER, E.
Société française de BUIATRIE, 1981 : 201-211.

- 5- BASSINGA, G.A. (1981) :
Contribution à la mise en place, au contrôle sanitaire et à l'élevage d'un troupeau à la
ferme de Banankélédaga dans le cadre de l'étude de la trypanotolérance bovine.
Mémoire de fin d'études I.S.P., OUAGADOUGOU, 1981 : 64 p.

- 6- BRITT, J.H. (1984) :
Induction and synchronization of ovulation in "Reproduction in farm animals". E.S.E.
HAFEZ.
LEA and FEBIGER Edit, Philadelphia, 1987 : 507-516.

- 7- CHALON, E. (1986) :
Amélioration, multiplication et conservation du bétail trypanotolérant par l'utilisation de
l'I.A., du T.E., ou de l'achat de reproducteurs.
Rapport F.A.O., OUAGADOUGOU, Burkina Faso., 1986 : 67 p.

- 8- CHICOTEAU, P. et al (1988) :
Influence de la trypanosomose sur le cycle sexuel des femelles zébus et Baoulé.
Résultats préliminaires.

- 9- CHICOTEAU, P. (1986) :
Essais préliminaires de synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1986, 39 (1) : 161-163.
- 10- CHICOTEAU, P. et al (1986) :
Premiers essais de transfert d'embryons sur bovins de race Baoulé au Burkina Faso.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1986, 39 (1) : 139-144.
- 11- CHICOTEAU, P. (1987) :
Le programme de reproduction du C.R.T.A. in "Réunion Ivoir-Burkinabè sur les trypanosomoses".
Bobo-Dioulasso, 1987.
- 12- CHUPIN, D et PELOT, J. (1974) :
Synchronisation des chaleurs chez les bovins in "L'exploitation des troupeaux de vaches allaitantes".
IV^e Journées du GRENIER de THEIX : 71-77.
- 13- CHUPIN, D. et AGUER, D. (1976) :
Principes des traitements de maîtrise chez les bovins.
Journées d'information I.N.R.A.-S.E.R.S.I.A.-S.E.A.R.L., Paris : 69-72.
- 14- CHUPIN, D. PELOT, J. et PETIT, M. (1977) :
Bases physiologiques de la maîtrise des cycles. Schémas de traitement.
Journées d'information I.T.E.B.-U.N.C.E.I.A.-I.N.R.A., Paris : 29-33.
- 15- CHUPIN, D. et al (1977) :
Induction et synchronisation de l'ovulation chez les femelles de race à viande.
Journées d'information I.T.E.B.-U.N.C.E.I.A.-I.N.R.A., 8-10 Nov. 1977, Paris : 45-48.
- 16- C.I.P.E.A. (1978) :
Évaluation des productivités des races bovines Maure et Peul à la station du sahel,
NIONO, MALI.
Monographie N° 1, Addis Abeba.

- 17- C.I.P.E.A-F.A.O.-U.N.E.P. (1979) :
Production et santé animales : le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale.
Vol 1 et Vol 2.
- 18- C.I.P.E.A.-I.N.E.R.M. (1978) :
Evaluation des productivités des races Maure et peul à la station de NIONO au MALI.
- 19- CLOE, L. et al (1988) :
Constitution d'une banque de semence Baoulé.
Rapport présenté au congrès sur les performances de reproduction en Afrique, organisé
par F.A.O./I.A.E.A. Adis Abéba du 7-18 mars 1988 : 4 p.
- 20- COULIBALY, M. (1988) :
Recherche d'une base physiologique au saisonnement de la reproduction des Baoulé
(Bos taurus)
Mémoire de fin d'études, I.D.R. élevage, juin 1988, OUAGADOUGOU, Burkina Faso
: 76 p.
- 21- COULOMB, J. (1976) :
La race N'Dama : quelques caractéristiques zootechniques.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1976, 29 (4): 367-380.
- 22- CRAPELET, C. et THIBIER, M. (1973) :
La vache laitière.
Tome V, Edit. VIGOT Frères, Paris.
- 23- C.S.T.R./O.U.A. (1977) :
The distribution of Tse-tse flies (Glossina) in Africa.
Composé par FORD, J. et KATONDO, K.M., NAIROBI-IBAR.
- 24- CUQ, P. et AGBA, K.M. (1975) :
Les organes génitaux de la femelle zébu.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1975, 28 (3): 331-403.
- 25- DAWSON, A.F. (1975) :
Accuracy of rectal palpation in diagnostic of ovarian function in the cow.
The Veterinary record, March 8, 1975 : 218-221.
-

- 26- DENIS, J.P. (1973) :
L'intervalle entre vélages chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1973, 24 (4): 635-641.
- 27- DERIVAUX, J. (1958) :
Physiopathologie de la reproduction et insémination artificielle des animaux domestiques.
Paris, VIGOT et Frères, 1958.
- 28- DERIVAUX, J. (1971) :
Reproduction chez les animaux domestiques : physiologie.
TOME I, LIEGE-DERIVAUX : 157 p.
- 29- DIOP, P.E.H. (1986) :
Cours magistral d'obstétrique.
- 30- DIOP, P.E.H. (1987) :
Cours magistral sur l'infertilité bovine.
- 31- DOUTRESSOULE, G. (1947) :
L'élevage en Afrique Occidentale française.
Paris, Larose : 299 p.
- 32- DUVALLET, G. (1988) :
Bilan synthétique des cativités de la section trypanotolérance du C.R.T.A.
Rapport technique : Mai 1988 : 9 p.
- 33- DZIUK, P.J. et BELLOWS, R.A. (1983) :
Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs in "reproduction in farm animals".
E.S.E. HAFEZ Edit LEA and FEBIGER, Philadelphia, 1987 : 507-516.
- 34- EPSTEIN, H. (1971) :
The origin of the domestic animals of Africa.
Vol I : 185-567.
-

- 35- GOFFAUX, M. (1974) :
Méthodes de détection de l'oestrus chez les bovins.
Elev. et Insém., nov. 1974, n° 144 : 3-25.
- 36- GOFFAUX, M. (1984) :
La semence du taureau d'insémination artificielle peut-elle transmettre des maladies ?
Elev. et Insém., 1984, n°199 : 3-17.
- 37- GOUFFE, D. (1984) :
Cycle sexuel de la vache laitière : Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction.
Distrivet, 1984 : 39 p.
- 38- GUILLEMIN, R. et BURGUS, R. (1972) :
The hormones of hypothalamus.
Sc. American, 227 (5) : 24-33.
- 39- GUNN, R.C.M. (1936) :
Fertility in sheep. Artificial production of seminal ejaculation and the characters of the spermatozoa contained therein.
Bull. Coun. Sc. Indust. Res. Aust., 1936 (94): 116 p.
- 40- HAFEZ, E.S.E. (1987) :
Artificial insemination in "reproduction in farm animals".
Edit LEA and FEBIGER, Philadelphia, 1987 : 481-497.
- 41- HAFEZ, E.S.E. (1987) :
Semen evaluation in "Reproduction in farm animals".
Edit LEA and FEBIGER, Philadelphia, 1987 : 455-480.
- 42- HANSEL, W. et CONVEY, E.M. (1983) :
Physiology of the oestrus cycle.
J. Anim. Sci. 57 (2) 404.
- 43- HOLNESS, D.H. et al (1980) :
Ovarian activity and conception during the post-partum period in Afrikaner and Mashona cows : ZIMBAWE.
Jour. Agric. Res., 18 : 3-10.

- 44- HOSTE, C. et al (1982) :
Etude de la production laitière et de la croissance des veaux de vaches allaitantes N'Dama et Baoulé.
Bouaké, Note Technique C.R.Z. n° 2/Zoot., 1982, ronéo : 32 p.
- 45- KAMARA, B. (1985) :
Etude comparative de 3 méthodes de synchronisation des chaleurs chez la femelles zébu Gobra.
Thèse Doct. Med. Vet. E.I.S.M.V. Dakar, 1985 n° 16 : 112 p.
- 46- LANDAIS, E. (1983) :
Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du nord de la Côte d'Ivoire
TOME II, Données zootechniques et conclusions générales : 337-723.
- 47- LIHOSTE, P. et PERSON, J. (1975) :
Essai d'insémination artificielle au Cameroun à l'aide de semence congelée importée. I.
Insémination artificielle de femelles zébu en chaleur naturellement.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1975, 28 (4): 513-522.
- 48- LOKHANDE, S.M. et al (1984) :
Progesterone and prostaglandin combined treatments for synchronization of oestrus in post-partum crossbred (Bos indicus x Bos taurus) or zebu cows.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1984, 37 (1): 73-78.
- 49- MAMBOUE, D. (1985) :
Utilisation des paramètres de reproduction dans la gestion du cheptel du C.R.T.A.
Rapport de stage de fin de 3^e année, I.D.R.-Elevage, OUAGADOUGOU, 1985 : 41 p.
- 50- MAMBOUE, D. (1987) :
Quelques aspects de la reproduction chez la femelle Baoulé (Bos taurus) : comportement d'oestrus et étude du post-partum.
Mémoire de fin d'études, I.D.R.-Elevage, OUAGADOUGOU.
- 51- MASON, I.L. (1951) :
The classification of west African livestock.
Technical communication n° 7 of the commonwealth bureau of animal breeding and genetic. Edimburg, 1951 : 34 p.
-

- 52- M'BAYE, M. (1979) :
 Induction d'ovulation chez la femelle allaitante post-partum.
 Mémoire de maîtrise ès Sciences Vétérinaires, Maison Alfort, 1979.
- 53- Min. des Relations Extérieures-I.E.M.V.T. (1984) :
 Manuel vétérinaire des agents techniques de l'élevage tropical : 395-473.
- 54- MORDANT, J. (1967) :
 Le potentiel zootechnique de Haute-Volta.
 Maison Alfort, I.E.M.V.T., 327 p.
- 55- NIBART, M. et BOUYSSOU, B. (1981) :
 Le transfert embryonnaire chez les bovins.
 Rec. Med. Vet. Ec. Alfort, 1981, 157 (1): 71-87.
- 56- NIBART, M. (1986) :
 Transfert embryonnaire : L'importance des receveuses in "Banque de gènes et technologie de la reproduction bovine, Analyse et perspectives".
 Symposium de PAU, 20 juin 1986 : 15-16.
- 57- OUEDRAOGO, Z. (1988) :
 Dosages hormonaux : Modalités de prélèvement.
 Rapport de stage de 3^e année, I.D.R.-Elevage, OUAGADOUGOU. Stage effectué au C.R.T.A., juillet 1988 : 14 p.
- 58- PAGOT, J. (1974) :
 Les races trypanotolérantes. Colloque sur les moyens de lutte contre le trypanosomoses et leurs vecteurs.
 Paris, 12-15 mars 1974 : 235-248.
- 59- PAVAU, Cl. (1981) :
 Eléments d'anatomie in "L'utérus de la vache : Anatomie-physiologie-pathologie". Edité par CONSTANTIN, A. et MEISSONNIER, E.
 Société française de BUIATRIE, 1981 : 9-52.
- 60- PELOT, J. et al (1984) :
 Management of reproduction in cattle : ovarian activity, hormonal treatments and fertility in "The reproductive potential of cattle and sheep".
 Les colloques de l'I.N.R.A., Feb. 1984, 27 : 55-70.

- 61- PETIT, M. et al(1979) :
Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins laitiers. Quoi de neuf ?
B.T.I.A, 13 : 8-16.
- 62- RALAMBOFIRINGA, A. (1975) :
Contribution à l'étude de la physiologie de la reproduction : La méthodologie de la détection de l'oestrus et la technologie de l'insémination artificielle de la vache N'Dama en République de Côte d'Ivoire.
Thèse Doct. Med. Vet., Lyon, n° 74.
- 63- ROSENBERGER, G. (1979) :
Examen clinique des bovins. Méthodes, résultats, interprétation.
Edition Le Point Vétérinaire, 1979 : 526 p.
- 64- ROUSSEAU (1988) :
Communications personnelles.
- 65- ROUILLE, D. (1988) :
Fiches techniques de pathologie des animaux domestiques au Burkina faso, Avril 1988 :
131 p.
- 66- SAUMANDE, J. (1980) :
Ovogénèse et folliculogénèse.
Rec. Med. Vet., 157 (1) : 29-38.
- 67- SCHALLY, A.V. (1971) :
Gonadotropin releasing hormone = one polypeptide regulates secretion of luteinizing and follicle stimulating hormones.
Science, 173 : 1036-1037.
- 68- SCHWARTZ, D (1972) :
Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes.
Edit. FLAMMARION, 3^e édit. 2^e tirage, 1972.
- 69- THIBIER, M. (1981) :
Le diagnostic précoce de gestation in "L'utérus de la vache : Anatomie - physiologie - pathologie". édité par CONSTANTIN, A. et MEISSONIER, E.
Société Française de BUIATRIE 1981 : 225-234.

- 70- THIBIER, M. et al (1982) :
 Maîtrise de la reproduction : Informatique et santé.
 Journal de la Société de Statistique de Paris, n° 3, 3^e trimestres 1982.
- 71- THIBIER, M. (1983) :
 Les modes de prélèvements à des fins d'analyses hormonales en reproduction animale.
 Rec. Med. Vet., 1983, 159 (11): 597-963.
- 72- THIBIER, M. (1985) :
 Mission d'appui au programme "Maîtrise de la reproduction" auprès du Centre de
 Recherches sur les Trypanosomoses Animales.
 Bobo-Dioulasso, 22 nov. - 2 déc. 1985 : 15 p.
- 73- THIBIER, M. (1986) :
 Insémination artificielle et transplantation embryonnaire : moyens de prophylaxie
 sanitaire efficaces in "Banques de gènes et technologie de la reproduction bovine,
 Analyse et perspective".
 Symposium de PAU 20 juin 1986 : 40-54.
- 74- THIBIER, M. (1986) :
 Amélioration, Multiplication et conservation du bétail trypanotolérant en Afrique de
 l'Ouest.
 Mission F.A.O. pour le projet G.C.P./R.A.F./190/I.T.A. (3-13 avril 1986).
- 75- THIMONIER, J. (1976) :
 L'activité ovarienne cyclique chez les vaches et génisses.
 Journées d'information I.N.R.A.-S.E.R.S.I.A.-S.E.A.R.L.E., Paris : 13-22.
- 76- TIDORI, E. et al (1975) :
 Etude d'une population taurine de race Baoulé en Côte d'Ivoire.
 Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1975, 28 (4): 499-511.
- 77- TOURE, S. M. (1977) :
 La trypanotolérance : revue de connaissances.
 Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 1977, 30 (2): 144-157.
- 78- UMOH, J. E. et al (1980) :
 Recent developments in cattle production research in NAPRI.
 Livestock and veterinary conference, Nigeria, 1980 : 129-153.

79- VAN DE WIEL, F. H. (1988) :

Advanced Immuno-assay technique for improvement of animal reproduction. in first research coordination meeting on "improving the reproductivity of indigenous african livestock using radio-immuno-assay and related techniques".

I.A.E.A./F.A.O./I.L.C.A., Addis Ababa, 1988 : 1-2.

80- WILLENSE, A.H. (1988) :

Early pregnancy diagnosis in the cow by the mean of a qualitative cow-side milk progesterone test and real time ultra sound scanning of the uterus. In first research coordination meeting on improving the reproductivity of indigenous african livestock using radio-immuno-assay and related techniques.

I.A.E.A./F.A.O./I.L.C.A., Addis Ababa, 1988 : 1-3.

81- WISEMAN et al (1983) :

Changes in porcine, ovine, bovine and equine blood progesteron concentrations between collestion and centrifugation.

An. Rep. Sci., 1983, 5 : 157-165.

TABLE DES MATIERES

	Pages
<u>INTRODUCTION</u> :	1
<u>PREMIERE PARTIE</u> : ETHNO-ZOOTECHE ET DONNEES ANATOMO- PHYSIOLOGIQUES DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE DE LA RACE BAIOULE	2
<u>I.ETHNOLOGIE</u> :	3
I - 1 Classification générale des bovins trypanotolérants d'Afrique Occidentale et centrale	3
I - 2 Répartition du bétail trypanotolérant	5
I - 3 Les taurins à courtes cornes : Berceau et groupes ethniques	5
I.3.1 Berceau	5
I.3.2 Groupes ethniques	5
I - 4 La Baoulé et les autres T.S.C.C.....	7
I.4.1 Air de famille ou synonymie	7
I.4.2 Aires d'extension naturelle de la race	7
I - 5 Description de la race Baoulé	8
I.5.1 Caractères généraux	8
I.5.2 Caractères ethniques	10
<u>II.ZOOTECHE</u> :	10
II - 1 Mode d'élevage.....	10
II - 2 Adaptation au milieu	11
II.2.1 Rusticité	11
II.2.2 Trypanotolérance	11
II - 3 Productivité	12
II.3.1 Aptitude bouchère	12
II.3.2 Aptitude laitière	13
II.3.3 Aptitude au travail	13
II - 4 Reproductivité	14
II.4.1 Nubilité et âge au premier vêlage (A.P.V.).....	14
II.4.2 Gestation et facteurs d'infertilité.....	16
A. La Fécondité	16
B. Gestation : durée	16
C. facteurs d'infertilité	17

II.4.3 Involution utérine et intervalle entre vêlages	17
A. Involution utérine	17
B. Intervalle entre vêlages	18
II - 5 Facteurs de variation de la productivité et de la reproductivité.....	18
II.5.1 Facteurs intrinsèques.....	20
II.5.2 Facteurs extrinsèques.....	20
<u>III.DONNEES ANATOMIQUES DE L'APPAREIL GENITAL FEMELLE</u>	21
III - 1 Données anatomiques.....	21
III.1.1 Matériel et méthodes	21
III.1.2 Résultats.....	21
III - 2 Données physiologiques	25
III.2.1 Volet comportemental.....	25
III.2.2 Volet organique.....	26
III.2.3 Volet hormonal	26
III.2.4 Facteurs influençant le cycle sexuel	28
A. Le climat	28
B. L'alimentation	29
C. Le <u>post-partum</u>	29
D. La trypanosomose	29
<u>DEUXIEME PARTIE</u> : ELEMENTS DE MAITRISE DE LA REPRODUCTION DES BOVINS, INTERETS DANS LE CAS DE LA BAOULE ET DU BETAIL TRYPANOTOLERANT EN GENERAL	31
<u>I.BUTS, TECHNIQUES ET ELEMENTS DU SUCCES DE LA MAITRISE CHEZ LES BOVINS</u> :	32
I - 1 Buts	32
I.1.1 Intérêts sanitaires	32
I.1.2 Intérêts zootechniques	32
A. Génétique - sélection	32
B. Gestion de l'élevage	33
I.1.3 Intérêts économiques.....	33
I - 2 Pré - requis.....	33
I.2.1 Volet alimentaire.....	33
I.2.2 Volet sanitaire.....	34
I.2.3 Etablissement d'un programme de reproduction.....	34
I - 3 Techniques de maîtrise de la reproduction	34

I.3.1 Maîtrise des cycles	34
A. Avancement de l'âge à la puberté.....	34
B. Contrôle de l'oestrus.....	38
I.3.2 L'insémination artificielle.....	43
I.3.3 Le transfert d'embryons.....	43
<u>II.INTERETS DANS LE CAS DE LA RACE BAoule AU C.R.T.A.</u>	
<u>ET DU BETAIL TRYPANOTOLERANT EN GENERAL :</u>	43
II - 1 Justification de la banque de semences	43
II.1.1 Stock de pré-infection.....	44
II.1.2 Pérennisation des reproducteurs.....	44
II - 2 Le transfert d'embryons.....	44
II.2.1 Création de familles informatives.....	44
II.2.2 Conservation de la race	45
II - 3 Collecte d'informations.....	45
<u>TROISIEME PARTIE : ETUDES EXPERIMENTALES</u>	46
<u>I.LE CADRE EXPERIMENTAL</u> :	47
I - 1 Le C.R.T.A. de Bobo-Dioulasso	47
I.1.1 Historique et objectifs.....	47
I.1.2 Situation régionale.....	48
I - 2 La ferme de Banankélédaga.....	48
I.2.1 Situation	48
I.2.2 Climat.....	49
I.2.3 Végétation	49
I.2.4 Pression glossinienne.....	50
<u>II.MATERIEL ET METHODES</u> :	50
II - 1 Les animaux : gestion des troupeaux	50
II.2.1 Alimentation des animaux	50
II.2.2 Suivi médico-zootéchnique de l'élevage.....	52
II - 2 Méthodes générales de suivi de la	
reproduction à la ferme de Banankélédaga.....	53
II.2.1 La détection des chaleurs	53
A. Le Tel-Tail ND	53
B. Les observations	54
II.2.2 les examens gynécologiques	54
II.2.3 Le dosage de la progestérone	54
A. Principe	54
B. Les applications	55
II.2.4 La gestion de la reproduction	57
II - 3 Protocole expérimental	57

II.3.1 Etude de la cyclicité	57
II.3.2 Traitement de synchronisation	58
A. Les moyens.....	58
B. Les méthodes.....	58
C. Composition des lots	63
II.3.3 Etude de la venue en chaleur et de l'efficacité.....	63
II.3.4 Insémination artificielle.....	64
II.3.5 Le diagnostique précoce de gestation	64
II.3.6 L'exactitude du diagnostique précoce.....	65
II - 4 Traitement et analyse statistique des données.....	65
III. <u>RESULTATS</u> :	65
III - 1 La cyclicité dans le troupeau	65
III - 2 Les traitements de synchronisation aux PGF2a	68
III.2.1 La venue en chaleur.....	68
III.2.2 L'efficacité à J ₇	68
III.2.3 La fertilité apparente.....	68
III.2.4 L'exactitude du D.G.P.....	69
III - 3 Les traitements de synchronisation au S.M.B	70
III.3.1 La venue en chaleur	70
III.3.2 L'efficacité à J ₇	75
A. Effets de la surcharge, de la PGF et de la PMSG.....	75
B. Effets dose de PMSG	78
III.3.3 La fertilité apparente.....	85
A. Effets de la surcharge, de la PGF et de la PMSG.....	85
B. Effets dose de PMSG	86
III.3.4 L'exactitude du D.G.P.....	90
A. Effet des différentes composantes	90
B. Effet de la P.M.S.G	93
C. Exactitudes comparées des traitements efficaces et non efficaces	93
III - 4 Etude comparée entre PGF2a et S.M.B	94
III.4.1 Efficacités comparées.....	94
III.4.2 Fertilités comparées.....	94
III.4.3 Exactitudes comparées.....	95
III.4.4 Les mortalités embryonnaires.....	97
IV. <u>DISCUSSION</u> :	97
IV - 1 La cyclicité dans les troupeaux	97

IV - 2 Les traitements de synchronisation.....	98
IV.2.1 La venue en chaleur	98
IV.2.2 Les efficacités des traitements.....	98
IV.2.3 La fertilité.....	99
IV.2.4 L'exactitude du D.G.P.....	99
<u>CONCLUSION GENERALE</u> :	101
<u>BIBLIOGRAPHIE</u> :	103
TABLE DES MATIERES :.....	113

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

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

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

Le Candidat

VU

LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats des
sciences et Médecine Vétérinaires

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 DE L'UNIVERSITE DE DAKAR.