

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

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



ANNEE 2007

N° 45

ANALYSE DES RESULTATS D'UN PROGRAMME D'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE DANS LA REGION DE THIES

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 31 juillet 2007

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

(DIPLÔME D'ETAT)

Par

Edimon TCHEUFO KENGMOE

Né le 23 Avril 1982 à BAMENDJOU (CAMEROUN)

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MÉDECINE VÉTÉRINAIRES
Centre d'Information et
de Documentation

Jury

Président :

M. Emmanuel BASSENE

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

Directeur de thèse :

M. Serge NIANGORAN BAKOU

Maître de conférences agrégé à l'EISMV de
Dakar

Rapporteur de Thèse :

M. Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Justin AYAYI AKAKPO

Professeur à l'EISMV de Dakar

Co-directeur de thèse :

M. Alain Richi KAMGA WALADJO

Assistant à l'EISMV de Dakar

PERSONNEL ENSEIGNANT

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT DEA - PA**

A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DE DEPARTEMENT : Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

SERVICES

ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences Agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Camel LAGNIKA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Teby Fabrice ABONOU	Moniteur

CHIRURGIE – REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître - Assistant
Mlle Doris NKO SADI BIATCHO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Hermine Flore KWIN	Monitrice

ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY	Professeur
Kora Brice LAFIA	Docteur Vétérinaire Vacataire

PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Assistant
Roger RUKUNDO	Moniteur

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Nongasida YAMEOGO	Attaché de Recherche
Justin KOUAMO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Natacha MUMPOREZE	Monitrice

ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé
Mlle Marie Rose Edwige POUTYA	Monitrice

B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT: Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

SERVICES

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

Malang SEYDI	Professeur
Mlle Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Attaché de recherche
Sylvain Patrick ENKORO	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mlle Clara GREGOIRE	Monitrice

MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Raoul BAKARI AFNABI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Elisée KAMANZI UWILINGIYE	Moniteur

PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître –Assistant
Abdoukarim ISSA IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Olivier KAMANA	Moniteur

PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yacouba KANE	Maître –Assistant
Mme Mireille KADJA WONOU	Assistante
Hubert VILLON	Assistant
Amadou CISSE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire

Charles Benoît DIENG
Marc NABA
Mlle Aurélie BOUPDA FOSTO

Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Félix Cyprien BIAOU
Assiongbon TEKOU AGBO
Lucain WALBADET
Anselme SHYAKA

Maître- Assistant (*en disponibilité*)
Chargé de Recherche
Moniteur
Moniteur

C. DEPARTEMENT COMMUNICATION

CHEF DE DEPARTEMENT : Professeur Yalacé Yamba KABORET

SERVICES

BIBLIOTHEQUE

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

SERVICE AUDIO-VISUEL

Bouré SARR

Technicien

OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ELEVAGE (O.M.E)

Marcel Ohoukou BOKA

Docteur Vétérinaire Vacataire

D. SCOLARITE

El Hadj Mamadou DIENG
Mlle Franckline ENEDE
Mlle Naomie KENMOGNE

Vacataire
Docteur Vétérinaire Vacataire
Monitrice

PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

BIOPHYSIQUE

Mamadou MBODJ

Boucar NDONG

Maître – assistant

Assistant

Faculté de Médecine et de Pharmacie

UCAD

BOTANIQUE

Dr Kandioutra NOBA

Dr Mame Samba MBAYE

Maître de Conférences (COURS)

Assistant (TP)

Faculté des Sciences et Techniques UCAD

AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître – assistant

Institut des Sciences de la Terre (I.S.T.)

ZOOTECNIE

Abdoulaye DIENG

Léonard Elie AKPO

Docteur Ingénieur : ENSA - THIES

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

H I D A O A

*NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme Mame Sine MBODJ NDIAYE

Chef de la Division Agroalimentaire
de l'Association Sénégalaise de
Normalisation (A.A.S.N.)

*ASSURANCE QUALITE – ANALYSE DES RISQUES DANS LES REGLEMENTATIONS

Abdoulaye DIAWARA

Ousseynou Niang DIALLO

Direction de l'Élevage
du Sénégal

ECONOMIE

Oussouby TOURE

Adrien MANKOR

Sociologue

Docteur Vétérinaire- Economiste

Chercheur à l'I.S.R.A

PERSONNEL EN MISSION (Prévu)

ANATOMIE

Mohamed OUASSAT

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire

Hassan II (Rabat) Maroc

TOXICOLOGIE CLINIQUE

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur

Institut Agronomique et Vétérinaire

Hassan II (Rabat) Maroc

PATHOLOGIE MEDICALE

Marc KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI

(Bénin)

PARASITOLOGIE

Sahidou SALIFOU

Maître de Conférences Agrégé

Université d'ABOMEY-CALAVI (Bénin)

BIOCHIMIE

Georges Anicet OUEDRAOGO

Professeur

Université de BOBO-DIOULASSO

(Burkina Faso)

H.I.D.A.O.A

Youssouf KONE

Maître de Conférences

Université de NOUAKCHOTT

(Mauritanie)

REPRODUCTION

Hamidou BOLY

Professeur

Université de BOBO- DIOULASSO

(Burkina Faso)

ZOOTECHE

Gbeukoh Pafou GONGNET

Professeur

Université de N'DJAMENA (TCHAD)

PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (Prévu)

MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

*** Travaux Pratiques**

André FICKOU

Maître-Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

CHIMIE ORGANIQUE

Abdoulaye SAMB

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

*** Travaux Pratiques de CHIMIE**

Rock Allister LAPO

Assistant

EISMV – DAKAR

*** Travaux Dirigés de CHIMIE**

Momar NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-assistant (**Cours**)Assistant vacataire (**TP**)

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV - DAKAR

EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE

Karamokho DIARRA

Maître de Conférences

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

PHYSIOLOGIE ANIMALE

Moussa ASSANE

Professeur

EISMV – DAKAR

ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

Professeur

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)

Serge Niangoran BAKOU

Maître de Conférences agrégé

EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître – Assistant

EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant

EISMV – DAKAR

GEOLOGIE

*** FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences agrégé

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

*** HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences agrégé

Faculté des Sciences et Techniques

UCAD

CPEV

*** Travaux Pratiques**

Mlle Franckline ENEDE

Docteur Vétérinaire Vacataire

Mlle Naomie KENMOGNE

Monitrice

**PERSONNEL ENSEIGNANT DU D.E.A – P.A
CENTRE D'EXCELLENCE DE L'UEMOA**

LES M O D U L E S :

1. ZOOTECHNIE – ALIMENTATION

Responsable: Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Abdoulaye DIENG	Ingénieur : ENSA – THIES
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Ayao MISSOHOU	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Gbeukoh Pafou GONGNET	Professeur Université de N'DJAMENA (TCHAD)

2. SYSTEME DE PRODUCTION - ENVIRONNEMENT

Responsable : Professeur Yalacé Yamba KABORET

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Abdoulaye DIENG	Docteur - Ingénieur Enseignant à ENSA – THIES
Moussa FALL	Docteur Vétérinaire
Yalacé Yamba KABORET	Professeur EISMV – Dakar
Eléonar Elie AKPO	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques – UCAD
Ayao MISSOHO	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Véronique ANCEY	Docteur chargé de recherche
Ibra TOURE	Docteur

3. REPRODUCTION – AMELIORATION GENETIQUE

Responsable : Professeur Moussa ASSANE

Intervenants :

Moussa ASSANE	Professeur EISMV – Dakar
Serge Niangoran BAKOU	Maître de Conférences agrégé EISMV - Dakar
Papa El Hassan DIOP	Professeur EISMV - Dakar
Alain Richi KAMGA WALADJO	Assistant EISMV - Dakar
Racine SOW	Chercheur à l'I.S.R.A
Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur EISMV – Dakar
Hamidou BOLY	Professeur Université de BOBO - DIOULASSO (Burkina FASO)

4. ECONOMIE – STATISTIQUES – EPIDEMIOLOGIE

Responsable : Professeur Justin Ayayi AKAKPO

Intervenants :

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur EISMV – Dakar
Louis Joseph PANGUI	Professeur EISMV – DAKAR
Cheikh LY	Professeur EISMV – Dakar
Adrien MANKOR	Docteur Vétérinaire Chercheur
Guillaume DUTEURTRE	Docteur Chercheur
Lamine GUEYE	Docteur Vétérinaire PAPEL

5. HYGIENE ET INDUSTRIES DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (H.I.D.A.O.A)

Responsable : Professeur Malang SEYDI

Intervenants :

Rianatou BADA ALAMBEDJI	Maître de Conférences Agrégé EISMV – Dakar
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante EISMV – Dakar
Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Docteur Vétérinaire Attaché de Recherche EISMV – Dakar
Malang SEYDI	Professeur EISMV – Dakar
Issakha YOUM	Maître de Conférences Faculté des Sciences et Techniques UCAD
Yousseuf KONE	Maître de Conférences Université -NOUAKCHOTT (MAURITANIE)
Ousseynou Niang DIALLO Abdoulaye DIAWARA	Ingénieurs à la Direction de l'Élevage du Sénégal
Harouna SISSOKO Bénédicte SISSOKO	Consultants Qualité
Barama SARR	Ingénieur Normalisateur
Amadou KANE	Chercheur à l'institut de Technologie alimentaire (ITA)

5. INITIATION A LA RECHERCHE

Responsable : Professeur Germain Jérôme SAWADOGO

Intervenants :

Germain Jérôme SAWADOGO

Professeur
EISMV – DAKAR

Dr Paco SEREME

Secrétaire exécutif du
CORAFE Chercheur

Dr Jérôme THONNAT

Docteur Vétérinaire Expert
Ingénierie de la formation

Dr Dogo SECK

Directeur Général de
SERAAS Chercheur

Dédicaces

A DIEU le père qui est la source ...

A toi Seigneur qui m'a racheté et par ta grâce tu m'as accordé le salut ;

A toi qui donne à celui qui te fait confiance sagesse et paix ;

Au maître de toutes les circonstances.

A mes chers parents : Papa Daniel et Maman Suzanne.

Merci pour votre amour et tendresse. Vous avez veillé sur mon éducation. Bien que parfois je vous croyais un peu très sévères je comprends et je jouis aujourd'hui des fruits de cette éducation.

Merci pour vos sacrifices et que Dieu vous comble de ses bénédictions.

A mes petits frères KJSJTO, SERGE et BERTRAND votre soutien, vos prières et votre amour m'ont toujours soutenu et accompagné. Merci de croire en moi et beaucoup de courage pour la vie qui je sais n'est pas toujours facile.

A mes oncles et tantes pour leurs soutien.

A mes cousins et cousines Dieu vous bénisse.

A mademoiselle Laura NOUTJE K. merci pour tout.

A mes amis et frères de Dakar, Patrice, Patrick, Achille et Joline Diane, William, Stella, Hermine, Oscar, Achille Skyaka et Carine, Viviane Natacha et Elisé, Pélagie Bilhiss, Sylvie, Rosine S. ...

Merci pour votre amour et soutien.

A toute la chorale de l'Eglise Evangélique de Dakar au travers de laquelle le Dieu tout puissant a su me faire grandir.

***A l'Eglise Evangélique de Dakar.
Au Sénégal mon pays hôte.
A ma très chère patrie le Cameroun.***

Nos sincères remerciements

*Au professeur Papa El Hassan DJOP Enseignant à l' EJSMV DE
Dakar ;*

*Au professeur Germain Jérôme SAWADOGO Enseignant à l'
EJSMV DE Dakar ;*

*Au professeur BAKOU NJANGORAN Maître de conférences à
l' EJSMV de Dakar ;*

Au Docteur Alain KAMGA Assistant à l' EJSMV de Dakar ;

Au Docteur Charles DJENG ;

Au Docteur THJAM ;

Au Docteur Diop DJENG ;

Au Docteur Alphonse NDOUR ;

*Au personnel du laboratoire d'Endocrinologie de l'EJSMV de
Dakar*

A JNFOGENJE Sénégal ;

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation
de ce travail. Merci pour vos prières et soutien moral comme
financier.*

A nos maîtres et juges

A notre président de jury, Monsieur Emmanuel BASSENE,

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Vous nous faites l'insigne honneur, malgré vos multiples occupations de présider ce jury. Vos qualités scientifiques et votre disponibilité permanente vous ont valu toute l'estime dont vous jouissiez aujourd'hui. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

A notre Maître et Juge, Monsieur Justin AYAYJ AKAKPO

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

La simplicité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury nous a beaucoup touché.

Votre rigueur d'homme de sciences et vos qualités humaines nous ont beaucoup marqué. Soyez assuré de notre profonde gratitude.

A notre Rapporteur de thèse, Monsieur Germain J SAWADOGO,

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar.

Nous avons été fasciné par votre abord facile et votre simplicité. Parrain de notre promotion nous avons trouvé en vous un homme dynamique et engagé Vos qualités scientifiques et humaines nous ont profondément marqué Veuillez trouver ici, l'assurance de notre profonde gratitude.

***A notre Directeur de thèse, Monsieur Serge NJANGORAN
BAKOU,***

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

Vous avez accepté d'encadrer et de diriger ce travail avec rigueur scientifique et pragmatisme, malgré vos multiples occupations. Vos qualités humaines et d'homme de science suscitent respect et admiration. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance, et recevez nos sincères remerciements.

A notre co-directeur de thèse Monsieur Alain Richi WALADJO

Assistant à l'EISMV de Dakar.

Merci pour votre disponibilité. Vous nous avez encadré comme un fils et avec beaucoup de rigueur pour la réalisation de ce travail. Dieu vous bénisse et vous prête longue vie.

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

Listes des abréviations

°C : Degré Celsius

Cc : centimètre cube ou millilitre

Cj : Corps jaune

cm : centimètre

DG : Diagnostic de gestation

DIREL: Direction de l'Élevage

EISMV: Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire

FSH: Follicle Stimulating Hormone

g: gramme

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone

ha: hectare

HCG: Human Chorionic Gonadotropin

IA : Insémination Artificielle

IDSV : Inspection Départementale des Services Vétérinaires

IRSV : Inspection Régionale des Services Vétérinaires

IM: Intra-Musculaire

J: jour

Km: Kilomètre

LH: Luteinizing Hormone

LTH: Luteotropic Hormone (ou Prolactine)

Mg : milligramme

ml : millilitre

mm: millimètre

NEC : Note d'Etat Corporel

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PAPEL: Projet d'Appui à la Promotion de l'Élevage

PG : Prostaglandine

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin

PRID: Progesterone Releasing Intra-vaginal Devices

PIB : Produit Intérieur Brute

RIA: Radio Immuno Essay

UI : unité Internationale

Liste des cartes

Carte 1 : administrative du Sénégal. Source : MINEF Sénégal, 2006	6
Carte 2 : Carte de la Région de Thiès. Source : www.au-senegal.com / découvrir/ cart_sen.htm	55

Liste des tableaux

Tableau I : Composition de deux dilueurs à base de jaune d'œuf et a base de lait	44
Tableau II : Races utilisées dans le programme	57
Tableau III : Identification des taureaux	57
Tableau IV : Echelle de Nicholson et Butter Worth	62
Tableau V : Répartition des prélèvements par centre d'insémination	66
Tableau VI : Taux de progestérone plasmatique chez la vache	67
Tableau VII: Effet du mode de conduite sur le taux de synchronisation	71
Tableau VIII : Effet de la note d'état corporel sur le taux de synchronisation	72
Tableau IX : Niveaux de la progestérone plasmatique (ng/ml) chez les vaches suspectées gravides (N=34)	76
Tableau X : Comparaison entre le diagnostic précoce et tardif	77
Tableau XI : Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporelle	79
Tableau XII : Relation entre l'inséminateur et le taux de gestation	82

Liste des figures

Figure 1 : Organes génitaux de la vache, isolés, vue dorsale	19
Figure 2: Composante cellulaire du cycle oestral de la vache.....	22
Figure 3: Evolution du niveau de la progestérone plasmatique périphérique pendant l'anoestrus, au cours du cycle et au début de la gestation chez une vache	25
Figure 4: Contrôle hormonal du cycle ovarien	27
Figure 5 : la technique recto-vaginale pour l'insémination artificielle de la vache..	46
Figure 6: Taux global de synchronisation en fonction de l'âge de la vache.....	71
Figure 7 : Taux global de synchronisation en fonction de la durée du post-partum.....	73
Figure 8 : Taux global de synchronisation en fonction du nombre de lactation	74
Figure 9 : Taux globale de gestation en fonction de l'âge des vaches	78
Figure 10 : Taux globale de gestation en fonction du post-partum.....	80
Figure 11 : Taux globale de gestation en fonction du nombre de lactation.....	81

Liste des photos

Photo 1 : Sélection des animaux.....	61
Photo 2 : Pose de spirale.....	62
Photo 3 A : Ecoulement de la glaire.....	63
Photo 3 B: Congestion vulvaire et déviation de la queue.....	63
Photo 3 C : Immobilisation et acceptation du chevauchement.....	64
Photo 4 : Insémination des vaches.....	64

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
Partie I : Synthèse bibliographique	4
CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'ELEVAGE BOVIN AU SENEGAL.....	5
I.1. Présentation générale du Sénégal.....	6
I.1.1. Situation géographique du Sénégal	6
I.1.2. Relief	6
I.1.3. Climat	7
I.1.4. Pluviométrie.....	8
I.1.5. Végétation.....	8
I.2. Races exploitées	9
I.2.1. Races autochtones	9
I.2.1.1. Zébu gobra.....	9
I.2.1.2. Taurin N'dama	9
I.2.1.3. Métis Djakoré.....	9
I.2.2. Races exotiques.....	10
I.2.2.1. Race Montbéliarde	10
I.2.2.2. Race Jersiaise	10
I.2.2.3. Race Holstein	11
I.2.2.4. Race Guzéra ou Kankreje	11
I.3. Typologie des systèmes d'élevage	11
I.3.1. Système pastoral	11
I.3.2. Système agropastoral.....	11
I.3.3. Système moderne	12
I.4. Contraintes au développement de l'élevage.....	12
I.4.1. Contraintes sanitaires	12
I.4.2. Contraintes alimentaires	12
I.4.3. Contraintes zootechniques	13
I.4.4. Contraintes de commercialisation.....	13

I.4.5. Contraintes politiques.....	14
I.5. Place du PAPEL dans le développement de la filière laitière au Sénégal	14
CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE	15
II.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache.....	16
II.1.1. Portion glandulaire.....	16
II.1.2. Tractus génital.....	16
II.1.2.1. Portion gestative	16
II.2.1.1. oviductes.....	17
II.2.1.2. utérus	17
II.1.2.2. Portion copulatrice.....	18
II.2. Physiologie de la reproduction	20
II.2.1. Cycle oestral de la vache.....	20
II.2.1.1. Composante cellulaire du cycle oestral	20
II.2.1.1.1. Pro-oestrus	20
II.2.1.1.2. Oestrus.....	21
II.2.1.1.3. Metoestrus	22
II.2.1.1.4. Dioestrus.....	23
II.2.1.2. Composante comportementale	23
II.2.1.3. Composante hormonale	26
II.2.1.3.1. Contrôle du cycle oestral chez la vache.....	26
II.2.1.3.1.1. Régulation de la GnRH.....	26
II.2.1.3.1.2. Contrôle de la sécrétion de LH et FSH	28
II.2.1.3.1.3. Action des autres hormones sur le contrôle du cycle oestral	28
II.2.2. Fécondation et développement embryonnaire	29
II.3. Maîtrise du cycle sexuel chez la vache	29
II.3.1. Moyens et méthodes zootechniques.....	30
II.3.2. Moyens et méthodes médicaux : les hormones de la reproduction.....	30
II.4. Détection des chaleurs	33
II.4.1. Moment d'observation des chaleurs	33
II.4.2. Signes de reconnaissance des chaleurs.....	34
II.4.2.1. Signes primaires ou majeurs	34
II.4.2.2. Signes secondaires ou mineurs	35

II.4.3. Outils d'aide à la détection des chaleurs	36
II.4.3.1. Révélateurs des chaleurs	36
II.4.3.1.1. Applications de peinture.....	36
II.4.3.1.2. Détecteurs électroniques de chevauchement	36
II.4.3.1.3. Licols marqueurs.....	37
II.4.3.2. Détection par des méthodes annexes	38
CHAPITRE III : INSEMINATION ARTIFICIELLE.....	39
III.1. Définition.....	40
III. 2. Semence.....	41
III. 2.1. Collecte de sperme	41
III. 2.2. Examen du sperme.....	42
III. 2.2.1. Examen macroscopique	42
III. 2.2.2. Examen microscopique	42
III. 2.2.3. Examen biochimique.....	43
III. 2.3. Dilution du sperme.....	44
III. 2.4. Conditionnement et conservation	44
III. 2.4.1. Conditionnement en paillette	44
III. 2.4.2. Conservation des paillettes	45
III. 2.5. Technique de l'I.A.....	45
III. 2.5.1. Moment de l'insémination artificielle.....	46
III. 2.5.2. Diagnostic de gestation	47
III. 2.5.2.1. Moyens cliniques.....	48
III. 2.5.2.1.1. Détermination du non retour en chaleurs	48
III. 2.5.2.1.2. Palpation trans-rectale	48
III. 2.5.2.2. Moyens para-cliniques.....	49
III. 2.5.2.2.1. Méthode des ultra-sons	49
III. 2.5.2.2.2. Echographie.....	49
III. 2.5.2.3. Méthodes biochimiques.....	49
III. 2.5.2.3.1. dosage de la progestérone.....	49
III. 2.5.2.3.2. dosage des protéines fœtales.....	50
III. 3. Taux de fécondation après l'I.A.	50

Partie II : Etude expérimentale	51
CHAPITRE I: MILIEU D'ETUDE	52
I. Présentation de la région de Thiès	53
I.1. Situation géographique de la région de Thiès	53
I.2. Le milieu physique	53
I.3. Activités socio-économiques	53
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	56
II.1. Matériel	57
II.1.1. Matériel animal	57
II.1.1.1. Vaches utilisées	57
II.1.1.2. Semences utilisées	57
II.1.2. Matériel et médicaments pour la synchronisation des chaleurs	57
II.1.3. Matériel pour insémination artificielle	58
II.1.4. Matériel vestimentaire	58
II.1.5. Autre matériel utilisé	59
II.1.6. Matériel pour endocrinologie	59
II.1.6.1. Matériel pour prise et traitement de sang	59
II.1.6.2. Matériel pour dosage de la progestérone	60
II.2. Méthodes	60
II.2.1. Actions menées	60
II.2.1.1. Actions menées avant l'opération	60
II.2.1.1.1. Critères d'affiliation au programme d'insémination artificielle	60
II.2.1.1.2. Traitement sanitaire des animaux	62
II.2.1.2. Actions menées pendant l'opération	62
II.2.1.3. Actions menées après l'opération	65
II.2.1.3.1. Diagnostic de gestation	66
II.2.1.3.1.2. Diagnostic précoce de non gestation	66
II.2.1.3.1.3. Diagnostic tardif de gestation	68
II.3. Méthode d'analyse statistique des résultats	68
CHAPITRE III: RESULTATS	69
III.1. Etude de la synchronisation	70

III.1.1. Rétention de la spirale (PRID ND)	70
III.1.2. Taux de synchronisation	70
III.1.3. Etude des paramètres qui influencent le taux de synchronisation	70
III.1.3.1. Mode de conduite des animaux	70
III.1.3.2. Age des vaches synchronisées	71
III.1.3.3. Note d'état corporel.....	72
III.1.3.4. Post-partum	72
III.1.3.5. Nombre de lactation	73
III.2. Etude de la fertilité	74
III.2.1. Taux d'insémination.....	74
III.2.2. Taux de gestation.....	75
III.2.2.1. Taux présumé de gestation par dosage de la progestérone	75
III.2.2.2. Taux de gestation par palpation trans-rectale	76
III.2.2.3. Comparaison entre les deux techniques de diagnostic de gestation (précoce et tardif)	77
III.2.3. Etude des paramètres qui influencent la gestation.....	78
III.2.3.1. Age des vaches synchronisées	78
III.2.3.2. Note d'état corporel.....	79
III.2.3.3. Post-partum	80
III.2.3.4. Nombre de lactation	81
III.2.3.5. Inséminateur	81
CHAPITRE IV: DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....	83
I. Discussion	84
I.1. Synchronisation des chaleurs	84
I.1.1. Rétention de la spirale (PRID ND)	84
I.1.2. Taux de synchronisation	84
I.1.3. Etude des paramètres qui influencent le taux de synchronisation	84
I.1.3.1. Mode de conduite des animaux	84
I.1.3.2. Ages des vaches synchronisées	85
I.1.3.3. Note d'état corporel.....	85
I.1.3.4. Post-partum	85
I.1.3.5. Nombre de lactation	85

I.2. Fertilité	86
I.2.1. Taux d'insémination.....	86
I.2.2. Taux de gestation.....	86
I.2.2.1. Taux présumé de gestation par dosage de la progestérone	86
I.2.2.2. Taux de gestation par palpation trans-rectale	86
I.2.2.3. Etude comparative entre les deux méthodes de diagnostic	86
I.2.2.3.1. Mortalités embryonnaires ou persistance du corps jaune	87
I.2.2.3.2. Limites du test.....	88
I.2.3. Etude des paramètres qui influencent le taux de gestation	88
I.2.1.1. Age	88
I.2.1.2. Note d'état corporel.....	88
I.2.1.3. Post-partum	89
I.2.1.4. Nombre de lactation	89
I.2.1.5. Inséminateur	89
II. Recommandations	90
CONCLUSION	92
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	96

Introduction

Au Sénégal, l'élevage revêt une importance économique sociale et culturelle. Il constitue un maillon essentiel de l'économie, à travers la génération de revenus et la satisfaction des besoins alimentaires des populations rurales. Le sous secteur de l'élevage contribue pour 7,5% au PIB national et 3,5% au PIB du secteur primaire, et ceci malgré la faiblesse des investissements publics (**DIREL, 1998**).

En outre, pour promouvoir la production des denrées alimentaires d'origine animale afin de répondre à la demande d'une population en pleine croissance (taux de croissance 4% en 2000) et éviter une hémorragie financière [depuis cinq ans les importations en lait et produit laitiers ont doublé en valeur atteignant 46 milliards de FCFA en 2006 (**DIREL, 2006**)], le Sénégal à l'instar des autres pays africains s'est engagé dans la voie de la production.

C'est ainsi que les pouvoirs publics Sénégalais ont affiché une politique d'intensification de la production laitière à travers des actions portant sur :

- l'amélioration des conditions d'élevage par la levée des contraintes sanitaires et nutritionnelles;
- l'amélioration du niveau génétique des animaux par des campagnes d'Insémination Artificielle.

Notre étude a pour objectif général d'analyser les résultats d'une campagne d'insémination artificielle pour l'amélioration des productions animales en l'occurrence la production laitière dans la région de Thiès.

De façon spécifique nous avons réalisé :

- la maîtrise de la reproduction;
- l'énumération des facteurs qui influencent le développement de l'insémination artificiel en milieu naturel;

- la détermination de l'état physiologique des femelles par l'analyse du niveau de progestérone plasmatique et la palpation transrectale.

Les résultats attendus de notre travail visent :

- à court terme : la maîtrise de la reproduction chez la vache et la production des métis F_1 ;
- à moyen terme : l'amélioration du potentiel laitier dans la région de Thiès;
- à long terme : la contribution à l'autosuffisance en matière de production laitière au Sénégal.

Ainsi notre travail se divise en deux parties. La première partie qui est la synthèse bibliographique sera consacrée:

- à la présentation générale de la République du Sénégal;
- à la physiologie sexuelle de la vache;
- à la présentation de l'insémination artificielle comme outils biotechnologique d'amélioration génétique.

La deuxième partie consacrée à l'étude expérimentale présentera :

- la méthodologie;
- les résultats;
- la discussion et les recommandations.

Partie I :
Synthèse bibliographique

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'ELEVAGE BOVIN AU SENEGAL

CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE

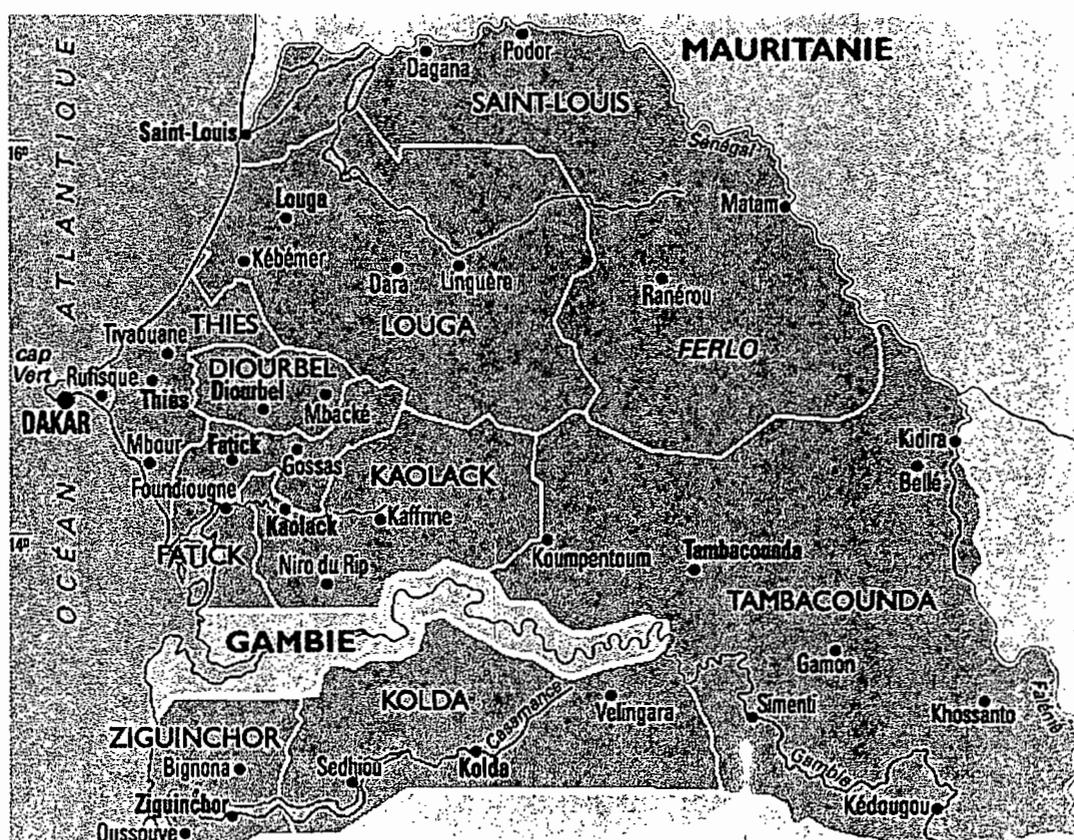
CHAPITRE III : INSEMINATION ARTIFICIELLE

Chapitre I: Généralités sur l'élevage bovin au Sénégal

I.1. PRESENTATION GENERALE DU SENEGAL

I.1.1. Situation géographique du Sénégal

Le Sénégal est situé à la pointe la plus occidentale de l'Afrique entre 12°10' et 16°40' de latitude nord et 11°10' et 17°30' longitude Ouest. Il a une superficie de 196 192 km². Le pays est limité au Nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, au Sud-est par la Guinée et au Sud par la Guinée-Bissau. Il est coupé dans sa moitié Sud par la Gambie qui s'étend en forme de ruban d'Ouest en Est. Il présente une façade maritime de 600 km de côtes sur l'Océan Atlantique (carte 1).



Carte 1 : Carte administrative du Sénégal

Source : [www. au-senegal.com/decouvrir/geo.htm](http://www.au-senegal.com/decouvrir/geo.htm)).

I.1.2. Relief

Le relief du Sénégal est dans l'ensemble plat et peu élevé. Les altitudes sont partout inférieures à 130 m, à l'exception de la partie sud-est où le relief est plus

accidenté. L'intérieur du pays se distingue par la falaise de Ndiass à l'ouest et des plaines argilo-sableuses ondulées, tandis qu'au nord-ouest des cordons de dunes littorales isolent les dépressions humides appelées « niayes »

I.1.3. Climat

Le climat du Sénégal, de type sahélien en général, est caractérisé par une saison des pluies d'une durée variable du nord au sud (Juillet-Octobre) selon la latitude et une saison sèche le reste de l'année (novembre à juin).

Trois types d'évènements atmosphériques déterminent le climat du Sénégal à savoir :

- l'alizé maritime, une masse d'air humide de direction nord à nord-ouest ;
- l'harmattan, de direction dominante, se caractérise par une grande sécheresse liée à son long parcours continental et par des amplitudes thermiques très accusées. Il souffle du continent vers l'océan ;
- la mousson, marquée par une faible amplitude thermique.

Les températures sont en permanence assez élevées. On distingue six régions climatiques qui sont organisées selon deux gradients principaux (méridien et atlantique). Ce sont :

- la Grande Côte de Dakar à Saint-Louis avec des températures de 20° à 40° c ;
- la région sahélienne du Ferlo, la plus aride et la plus chaude (la température peut atteindre les 44° C) ;
- la région de Tambacounda de climat soudanais (plus de 40° C en mai) ;
- la petite Côte et le Sine-Saloum (température maximale atteignant 33° C en juin) ;
- les bassins versants des fleuves Gambie, Kayanga et Casamance avec un maximum thermique de 40° C en avril - mai ;

- la Basse Casamance d'un régime thermique marqué par un maximum de 38°C en juin.

I.1.4. Pluviométrie

Le climat du Sénégal, comme celui de tous les pays sahélo-soudaniens, se caractérise par une grande variabilité des précipitations d'une année à l'autre. Cette variabilité est d'autant plus redoutable que la moyenne annuelle est plus faible. Plus le total annuel s'amenuise, plus les pluies sont incertaines et irrégulières et plus leur déficit est grave. Ainsi, à Ziguinchor la moyenne de 1 250 mm résulte de précipitations variant d'environ 900 mm à un peu plus de 1 400 mm d'une année à l'autre ; à Linguère la moyenne de 414 mm recouvre des précipitations allant de plus de 850 mm en année exceptionnellement pluvieuse à moins de 200 mm en année sèche. C'est dire que l'insécurité climatique qui pèse sur la moitié septentrionale du pays n'est pas seulement le fait de la faiblesse des précipitations et de la brièveté de la saison pluvieuse ; elle est surtout le résultat de l'irrégularité inter annuelle des pluies (www.gouv.sn/senegal/climat.html).

I.1.5. Végétation

Les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la répartition des paysages végétaux du Sénégal. Ces paysages évoluent suivant la croissance des pluies du nord au sud à l'exception des vallées et de la côte.

Le domaine Subguinéen limité à la Basse Casamance correspond à la forêt dense avec des palmiers à huile.

Le domaine Soudanien est celui de la savane boisée : caïllédrot (*khaya senegalensis*), le ven (*Pterocarpus crinaceus*) et le néré (*Parkia bioglobosa*) y forment une forêt sèche qui surplombe un tapis de grandes herbes.

Le domaine Sahélien est caractérisé par les acacias : le seing (*Acacia radoliana*), le vérek (*Acacia senegal*), le Baobab (*Adansonia digitata*). Au sol, le tapis

herbacé est fait de graminées annuelles où domine le cram-cram (*Cenchrus biflorus*). Vers le sud, domine le Kad (*Acacia albida*).

Les mangroves du Saloum et de la Casamance apparaissent dans les estuaires des fleuves du Sénégal et de la Casamance. Les palétuviers sont de type atlantique.

I.2. RACES EXPLOITEES

I.2.1. Races autochtones

I.2.1.1. Zébu Gobra

C'est un bovin à bosse de grande taille (1,25 à 1,40 m) et de format moyen (PAJOT, 1985). La tête est longue et le front bombé, les oreilles sont larges et dressées, les cornes en lyre sont peu développées chez le bœuf. La robe est généralement blanche ou grise.

Son aire géographique est comprise entre le 12^{ème} et 16^{ème} degré de longitude ouest, 13,5^{ème} et 15,5^{ème} degré de latitude nord. Elle occupe le Sénégal occidental. Selon NDIAYE (1990) on le rencontre dans presque toute la zone sahélienne d'Afrique occidentale.

Le poids à la naissance est de 24 kg chez le mâle et de 23 kg chez la femelle. Le GMQ chez les jeunes est de 500 g. La production de lait est comprise entre 500 et 600 kg par lactation et par vache.

I.2.1.2. Taurin N'dama

Le taurin N'dama est une race trypanotolérante très rustique de petite taille (1-1,28 m). Il présente un poids moyen de 300 kg et la robe est généralement fauve. La N'dama est très mauvaise laitière (0,5-2 l/j) mais elle est un bon animal de boucherie.

Au Sénégal elle est rencontrée dans les régions de Casamance et du Sénégal oriental.



I.2.1.3. Métis Djakoré

Le métis Djakoré est un produit du croisement entre le taurin N'dama et le zébu Gobra, héritant d'une part d'un format intermédiaire avec un poids variant entre 300 et 400 kg, et d'autre part la rusticité et la trypanotolérance. Il a une bosse à peine marquée.

Il est rencontré dans le bassin arachidier en compagnie du zébu Gobra avec une production laitière améliorée par rapport à la N'dama (**NDONG, 1982 et CISSE, 1992**).

I.2.2. Races exotiques

Les races exotiques ont été introduites au Sénégal pour l'intensification de la production laitière.

I.2.2.1. Race Montbéliarde

Originaires de la région montagneuse du Doubs dans le Jura en France, la race Montbéliarde a été introduite pour la première fois au Sénégal en 1976 dans la région des Niayes. Sa production laitière a été estimée au Sénégal entre 2000 à 3500 litres de lait pour 305 jours de lactation (**DENIS, et coll., 1986**). Le taurin montbéliarde a été acclimaté puis croisé avec la Gobra et exploité en race pure pour la production laitière à Sangalkam dans la région de Dakar (**DENIS, 1986 ; PRINCE-TOSSOU, 1987**)

I.2.2.2. Race Jersiaise

La dernière race introduite dans les Niayes fut le taurin Jersiaise importé du Danemark en 1988. Elle est une race originaire de l'île de Jersey dans la manche, mesure 1,25 à 1,32 m au garrot et pèse en moyenne 300 kg avec une robe généralement fauve. La femelle est une bonne laitière occupant le deuxième rang mondial derrière la Holstein. Au Sénégal, sa production annuelle est estimée par **SOW (1997)** à 3217 ± 77 kg de lait avec un taux de matière grasse de 6,5 à 7 p.100.

I.2.2.3. Race Holstein

La race Holstein à une robe pie noire avec des taches blanches et noires bien délimitées.

Cette race est exploitée pour la production de lait. Sous les tropiques, la production moyenne est de 5715 kg (**BENLEKHAL, 1996**).

I.2.2.4. Races Guzera ou Kankreje

La race Guzera est d'origine Indienne de l'état du Gujarat. Elle a été importé au Brésil, et introduite au Sénégal en 1964 (**DENIS et GAUCHET, 1978**). Une reproduction interne est conduite puis des croisements effectués avec la Gobra en station et en milieu paysan par cession de géniteur pour la monte naturelle. La robe est noire. L'aptitude laitière est relativement importante 600 à 2500 kg de lait par lactation mais elle est surtout exploitée pour la production de viande. Le poids à la naissance est de 29 kg et l'animal adulte 400 à 600 kg.

I.3. TYPOLOGIE DES SYSTEMES D'ELEVAGE

L'élevage sénégalais se caractérise par trois (3) types de systèmes : le système pastoral, le système agropastoral et le système moderne.

I.3.1. Système pastoral

Il représente 30% du cheptel bovin national. C'est un type d'élevage caractérisé par l'exploitation des grands espaces à travers la mobilité du cheptel. Les ressources végétales sont limitées (Steppes et savanes arbustives) et constituent l'apport essentiel sinon exclusif de l'alimentation des troupeaux.

I.3.2. Système agropastoral

Il est caractérisé par une intégration de l'agriculture, de l'élevage et la disponibilité des sous produits agricole et agro-industriels. Il est pratiqué dans la vallée du fleuve Sénégal, dans le bassin arachidier et dans le sud du pays.

Ce système montre des faiblesses à savoir la forte pression agricole et humaine réduisant l'espace pastoral et La forte pratique du brûlis qui détruit les derniers fourrages disponibles pour le bétail en saison sèche.

1.3.3. Système moderne

Ce système d'exploitation se localise généralement en milieu périurbain, voire urbain. Il utilise des races étrangères hautes productrices de lait et exige un investissement lourd en alimentation, en locaux, et en matériel d'élevage.

L'objectif majeur du système moderne est de satisfaire la forte demande en lait et produits laitiers des agglomérations urbaines. Ces unités de production intensives et semi-intensives sont implantées dans la zone des Niayes située à 35 km de Dakar. Cette zone est située entre les isohyètes 400 et 600 mm et reçoit en moyenne 519 mm de pluie par an (**DIA et FAYE, 1999**).

1.4. CONTRAINTES AU DEVELOPPEMENT DE L'ELEVAGE

Le sous secteur de l'élevage au Sénégal fait face à de nombreuses contraintes parmi lesquelles on peut citer : les contraintes sanitaires, alimentaires, zootechniques, commerciales et politiques.

1.4.1. Contraintes sanitaires

Plus représentées dans les élevages traditionnels, les contraintes sanitaires sont liées à la présence des glossines dans le sud du Sénégal ; auxquelles s'ajoute la persistance de certaines maladies telles que la fièvre aphteuse, la fièvre de la vallée du Rift.

1.4.2. Contraintes alimentaires

L'une des causes des infertilités des vaches en zone tropicale est le facteur alimentaire. L'aspect qualitatif et quantitatif de l'alimentation est mis en cause. En ce qui concerne l'aspect quantitatif nous évoquerons la suralimentation et la sous alimentation.

La suralimentation (très rare en milieu tropical)

La suralimentation peut être à l'origine d'une infiltration graisseuse au niveau de l'ovaire. Cette suralimentation associée à un syndrome hypo hormonal, retarde considérablement l'involution utérine sans laquelle la vache ne peut à nouveau concevoir.

La sous alimentation

La sous-alimentation revêt un caractère endémique en zone tropicale, surtout lorsqu'elle est associée à une difficulté d'abreuvement. Cette sous alimentation est surtout liée à la rareté et à la pauvreté des pâturages en saison sèche. Au Sénégal le pâturage constitue l'essentiel de l'alimentation du cheptel. Il est estimé à 12 millions d'Ha et sa productivité varie de 300 à 500 Kg MS/Ha.

I.4.3. Contraintes zootechniques

Cette contrainte est liée au faible potentiel génétique de nos races. Exemple chez le zébu Gobra le poids adulte varie entre 340 kg et 450 kg. Le rendement carcasse est de 50 à 53%. De plus, on note la faiblesse du potentiel laitier des races locales dont la production oscille entre 1 et 3 litres de lait par jour avec une période de lactation de 180 jours.

I.4.4. Contraintes de commercialisation

Le manque de maîtrise des circuits de commercialisation associé à la dépendance des producteurs vis-à-vis des intermédiaires intervenant dans la filière et la fixation de prix à la consommation font que le système de commercialisation du bétail n'offre pas de débouchés.

Concernant la production laitière, l'enclavement des zones de production rend sa commercialisation difficile. Par contre en système intensif, le coût élevé des intrants rend les produits peu compétitifs par rapport aux produits importés.

1.4.5. Contraintes politiques

Rares sont les pays africains où l'intensification des productions animales est une priorité. Le crédit agricole est difficilement accessible et le taux d'intérêt est très élevé traduisant ainsi une défaillance dans le système d'encadrement des éleveurs

1.5. PLACE DU PAPEL DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE LAITIERE AU SENEGAL

Le Projet d'Appui à l'Elevage (PAPEL) a été mis en œuvre en 1992, sur le financement du gouvernement du Sénégal avec l'appui de la Banque Africaine de Développement (BAD). L'objectif général de ce programme est de renforcer la sécurité alimentaire en lait (42 millions de litres de lait par an), en viande et de lutter contre la pauvreté au Sénégal.

Afin d'atteindre ces objectifs, le PAPEL s'est engagé à intensifier la production laitière au Sénégal. L'outil utilisé est l'insémination artificielle à travers des campagnes nationales annuelles.

Depuis 1995, le PAPEL réalise les campagnes avec des résultats palpables sur le terrain : Production des métis issus des croisements entre les races locales et les races laitières exotiques

Une évaluation de la productivité de bovins croisés a montré qu'ils ont des performances de reproduction et de production meilleures comparées à celles des races locales. En effet, ces métis ont un âge moyen au premier vêlage de 39,2 mois, un intervalle vêlage-vêlage moyen de 22,7 mois et une production laitière comprise entre 10 et 12 litres par jour avec des extrêmes de 5 à 22 litres par jour (**KEITA, 2005**). En somme, l'Etat Sénégalais en vue de réduire progressivement la facture laitière évaluée à 43 milliards de FCFA en 2005 et d'accroître la production locale s'est donnée des orientations stratégiques à travers l'initiative du PAPEL.

Chapitre 99 : Physiologie sexuelle de la vache

II.1. RAPPELS ANATOMIQUES DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE

Exception faite de l'orifice d'entrée ou vulve, les organes génitaux de la femelle sont en position pelvi-abdominale. L'appareil génital de la vache a pour rôle d'élaborer les gamètes et les hormones sexuelles. Il est le siège de la fécondation. Il assure la gestation et la parturition. Il est constitué d'une portion glandulaire (ovaires) et du tractus génital. (Figure 1)

II.1.1. Portion glandulaire

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

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

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

II.1.2. Tractus génital

Le tractus génital est composé d'une portion gestative et d'une portion copulatrice.

II.1.2.1. la portion gestative

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

II.1.2.1.1. Les oviductes

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

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

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

L'isthme quant à elle, est la partie terminale étroite qui s'ouvre dans la cavité utérine. Les oviductes assurent un triple rôle :

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

II.1.2.1.2. l'utérus

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

Les cornes utérines sont longues de 30 à 35 cm (**PAREZ et DUPLAN, 1987**), recourbées vers le bas et effilées à leur partie antérieure.

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

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

II.1.2.2. Portion copulatrice.

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

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

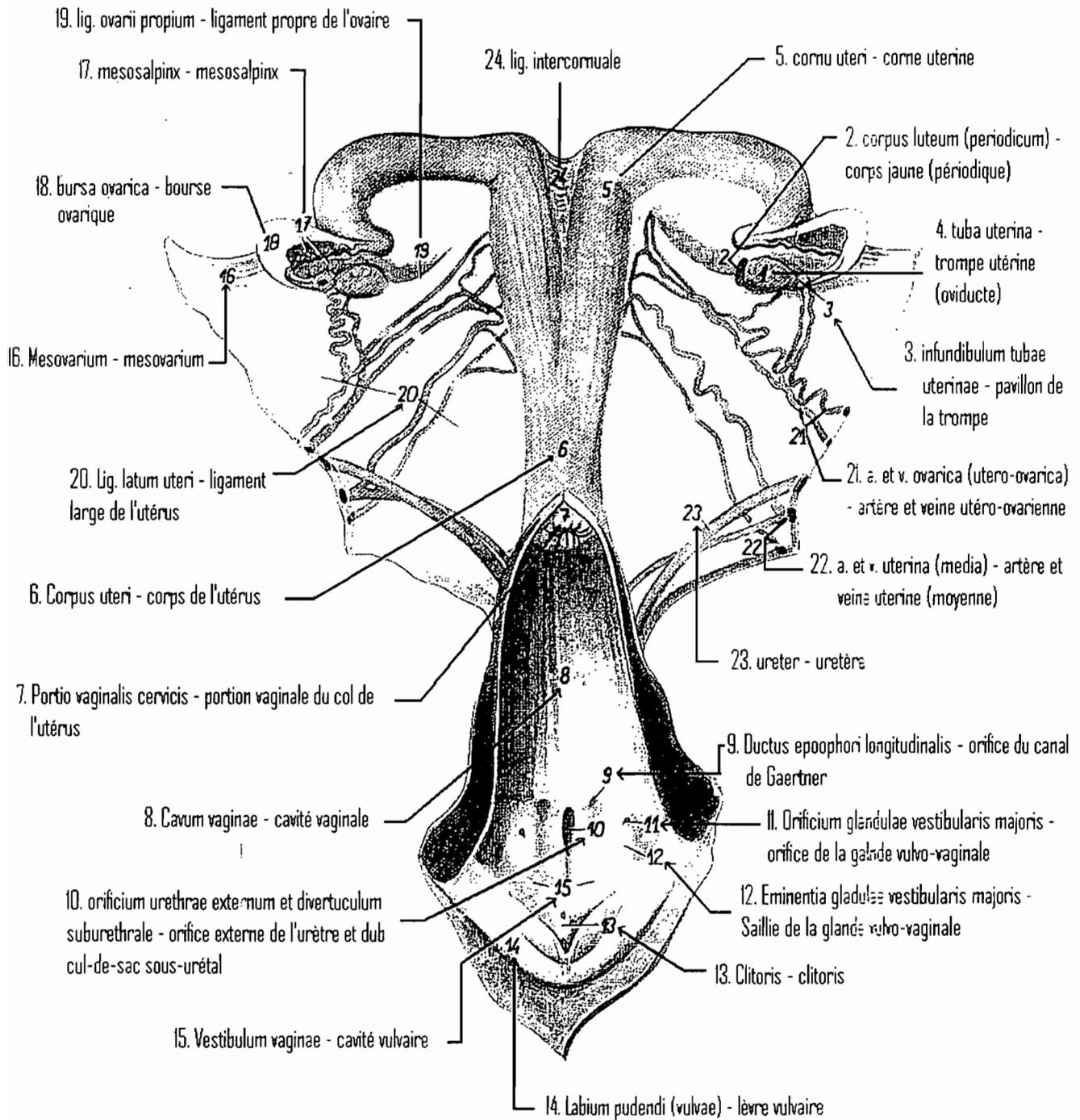


Figure 1 : Organes génitaux isolés de la vache, vue dorsale

Source : (UNCEIA 2005)

II.2. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

II.2.1. Cycle oestral de la vache

L'appareil génital femelle des mammifères présente pendant toute la période de l'activité génitale des modifications morphologiques et physiologiques se produisant toujours dans le même ordre. Ces modifications s'observent à intervalles réguliers, suivant un rythme bien défini dans chaque espèce.

Connues sous le nom de cycle oestral ou cycle sexuel, ces modifications débutent à la puberté et se poursuivent tout au long de la vie génitale. Elles s'interrompent momentanément lors de la gestation et définitivement à la ménopause. Elles sont étroitement liées à l'activité fonctionnelle cyclique de l'ovaire ; activité réglée par ses propres sécrétions hormonales. Ces sécrétions hormonales sont elles mêmes liées à des hormones gonadotropes et hypothalamo-hypophysaires (**DERIVAUX et ESTORS, 1989**).

La vache est une espèce polyœstrienne de type continu. La durée de son cycle est de 20 jours chez les génisses et 21 à 22 jours chez les multipares (**VAISSAIRE, 1977**). Le cycle oestral de la vache peut être subdivisé en trois composantes : une cellulaire, une comportementale et une hormonale.

II.2.1.1. Composante cellulaire du cycle oestral

Selon **VAIRSSAIRE (1977)** quatre étapes caractérisent la composante cellulaire du cycle oestral de la vache (Figure 2). Elle est caractérisée par un phénomène de vague folliculaire (**BA, 1989**). Ces étapes sont : le pro-oestrus, l'oestrus, le metoestrus et le dioestrus.

II.2.1.1.1 Pro-oestrus

Le proestrus correspond à la phase de croissance et de maturation folliculaire ou folliculogénèse sous l'effet des hormones FSH et LH et elle dure 1 à 3 jours.

Sur le plan morphologique on distingue :

- les follicules primordiaux ;
- les follicules primaires ;
- les follicules secondaires ;
- les follicules mûrs DE DEGRAFF.

L'ovaire contient des milliers de follicules primordiaux dont le stock est constitué à la naissance. De la naissance à la puberté, de nombreux follicules primordiaux dégénèrent à un stade de leur croissance sans jamais ovuler. Les autres demeurent au repos jusqu'à la puberté. La maturation folliculaire intervient à partir de la puberté selon un processus cyclique. Les follicules sont recrutés en groupe ou cohorte pour commencer leur croissance. Cette croissance se fait généralement par la succession de 2 à 3 vagues folliculaires se produisant à J₂, J₉, J₁₉ du cycle oestral. Ainsi une cohorte de follicules apparaît sur l'ovaire : c'est le recrutement. Un follicule est ensuite sélectionné dans cette cohorte pour continuer à croître et il devient dominant.

Sur le plan hormonal l'apparition d'une nouvelle cohorte est précédée par une augmentation de FSH. La sélection du follicule dominant par contre s'accompagne d'une diminution de FSH. **FORTUNE et SIROIS (1988)** indiquent que le follicule dominant est très actif entre J₃ et J₈ ; il secrète alors l'oestrogène qui inhibe les autres follicules de la cohorte.

Le follicule ovulera en réponse à une décharge pulsatile de LH alors qu'il deviendra atrophique si la fréquence de la décharge n'est pas adéquate.

II.2.1.1.2. Oestrus

L'oestrus est la fin de la maturation folliculaire suivie de l'ovulation. C'est la période des chaleurs et elles sont caractérisées par l'acceptation du mâle par la femelle. Cette phase dure 8 à 30 heures (**WATTIAUX, 1995**).

II.2.1.1.3. Metoestrus

Le metoestrus est la période de formation du corps jaune. Cette phase dure au moins deux jours.

II.2.1.1.4. Dioestrus

Le dioestrus est la période de fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état pré-gravidique. Cet état se fait par le biais de la sécrétion de progestérone. Dans certains cas cette phase peut se prolonger : On parle alors d'anoestrus ou de repos sexuel. Cet anoestrus peut être alimentaire, de gestation ou de post-partum. A la fin de ce repos sexuel, un nouveau cycle reprend par le pro oestrus. La durée de cette phase est la plus variable et en conséquence, elle détermine la durée du cycle (**WATTIAUX, 1995**).

Ces quatre étapes peuvent être regroupées en deux phases (**figure 2**) :

- La phase folliculaire comprenant le proeustrus et l'oestrus ;
- La phase lutéale avec le metoestrus et le dioestrus.

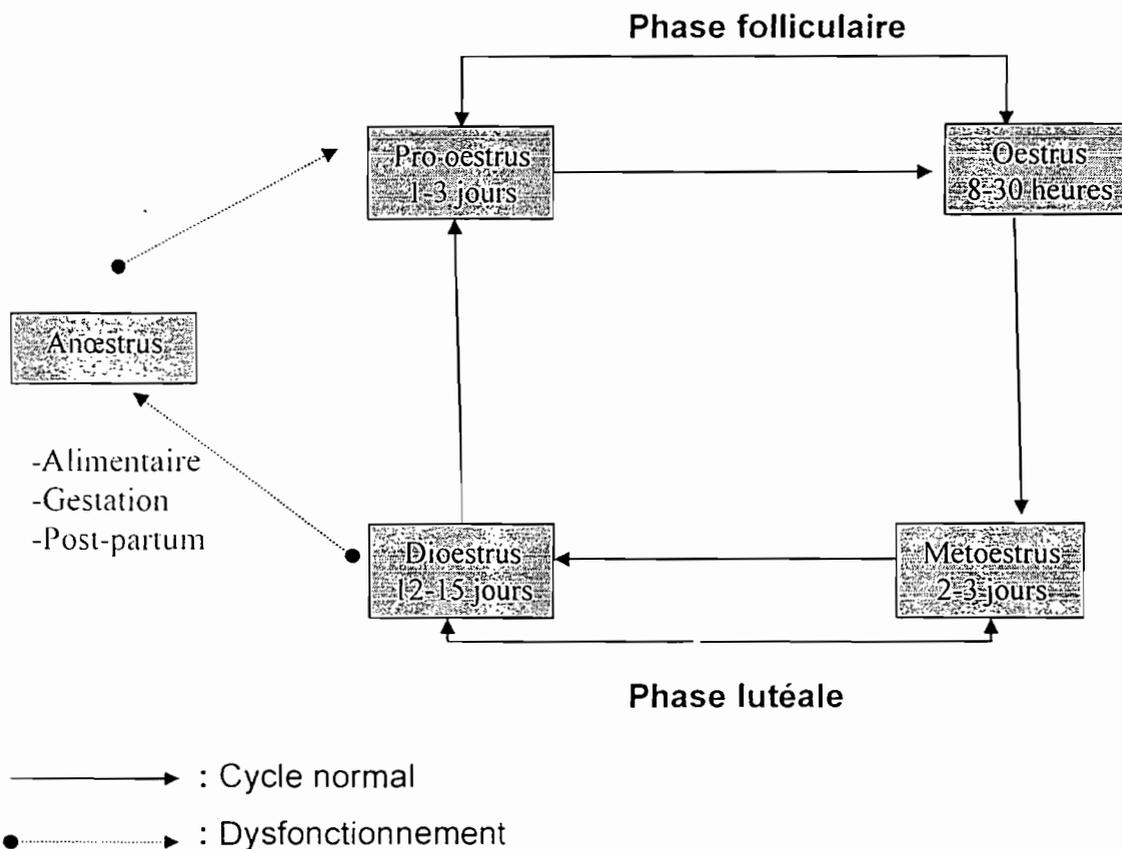


Figure 2 : Composante cellulaire du cycle oestral de la vache

Source : OKOUYI, (2000)

II.2.1.2. Composante comportementale

La composante comportementale du cycle oestral est la seule phase visible du cycle caractérisée par des modifications anatomophysiologiques et psychiques. Elle sert le plus souvent de repère pour la détermination de la durée du cycle (LY, 1992).

Sur le plan anatomophysiologique, l'ovaire se ramollit, le follicule mûr est perceptible par palpation transrectale. La trompe utérine est le siège de fortes contractions et de fortes congestions, son épithélium présente des cellules hautes et ciliées. La muqueuse utérine est tuméfiée. Le col est affaissé avec une sécrétion abondante de glaire cervicale. Le vagin est dilaté dans sa portion antérieure et présente une grande élasticité. La vulve est oedémateuse.

Sur le plan psychique, **DIOP et al. (1998)** rapportent que la vache est agitée. On note une diminution de l'appétit et la vache est inquiète. Elle effectue des mouvements dans tous les sens et présente une légère hyperthermie. La vache dévie la queue et la vulve devient nettement visible. Le signe le plus caractéristique est l'acceptation au chevauchement.

II.2.1.3. Composante hormonale

La fonction endocrine de l'ovaire est caractérisée par la production d'hormones ovariennes. Cette activité est essentiellement sous le contrôle de l'ovaire. Mais dans son déterminisme, les centres nerveux hypothalamo-hypophysaires interviennent. Ces centres voient à leurs tours leurs activités modulées par la fonction ovarienne. L'utérus intervient aussi dans la régulation de ce fonctionnement.

L'ovaire produit deux groupes d'hormones : les oestrogènes et la progestérone. Les oestrogènes sont produites par les cellules de la granulosa et la thèque interne. Les principales hormones oestrogènes d'origine ovariennes sont l'oestradiol et la folliculine (oestrine). La progestérone d'origine ovarienne est sécrétée par les cellules lutéales du corps jaune. De découverte plus récente l'inhibine se rencontre dans le liquide folliculaire. **BOUSQUET (1989)** montre

l'effet inhibiteur de cette hormone sur la sécrétion de la FSH. Cette action inhibitrice est levée en post oestrus.

Quant à l'utérus, il intervient dans la régulation en sécrétant des prostaglandines en l'occurrence la PGF2 α . Cette hormone a une activité lutéolytique qui se traduit par la destruction du corps jaune.

La cinétique de ces hormones est très variable. Cette grande variabilité est fonction du stade physiologique de la femelle et de la race. Selon divers auteurs, [DIOUF, (1991), OKOUYI, (2000)] les pics œstrogéniques s'observent le jour des chaleurs et les valeurs œstrogéniques oscillent entre 5-15 microgramme/ml.

La progestéronémie quant à elle est de $0,76 \pm 0,42$ ng/ml en période oestrale chez la femelle zébu au Sénégal avec des variations allant de 0,37 à 1,32ng/ml (TRAORE, 1990). Le taux le plus bas de progestérone est observé au moment des chaleurs ; moment idéal pour une insémination artificielle. Par contre ce taux est le plus élevé (12 à 14 jours) après les chaleurs. BOUSQUET, (1984) et NDIAYE, (1990) rapportent que ce pic est observé entre le 16^{ème} et le 17^{ème} jours post oestrus. En cas de non gestation on note une diminution considérable. Ces pics ont toujours une intensité variable.

Considérée comme l'hormone de gestation, l'étude de la concentration sanguine de la progestérone est mise à profit dans le diagnostic précoce de non gestation chez les bovins. Ce diagnostic précoce est effectué 21 jours après une insémination artificielle. Cette méthode a été développée par THIMONIER (1973).

La figure 3 présente l'évolution des niveaux de progestérone plasmatique pendant l'anoestrus au cours du cycle et au début de la gestation.

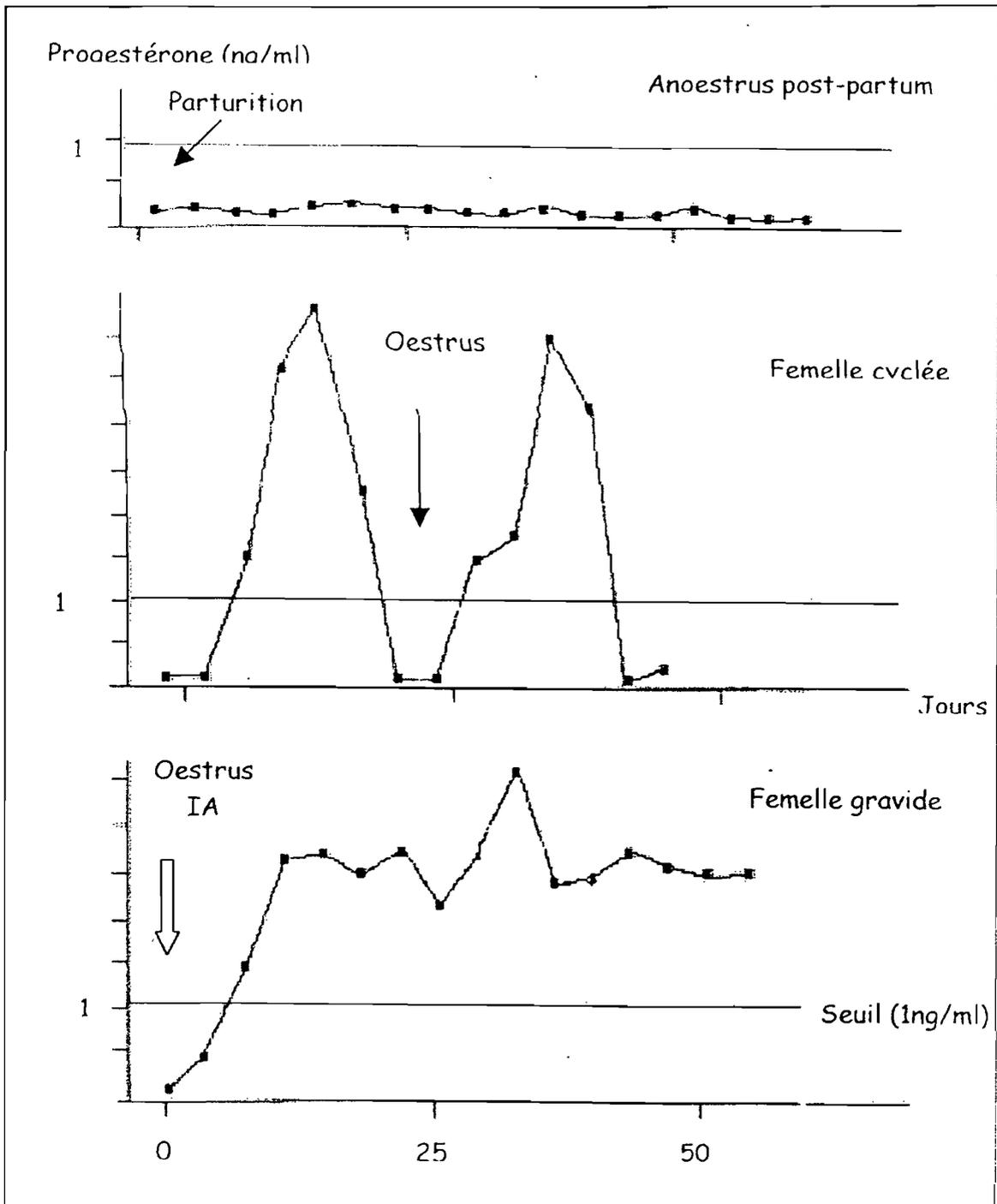


Figure 3 : Evolution des niveaux de progestérone plasmatique périphérique pendant l'anœstrus, au cours du cycle et au début de la gestation chez une vache. [(Source : modifié d'après THIMONIER 2000)]

II.2.1.3.1. Contrôle du cycle oestral chez la vache

La Gonadotrophin Releasing Hormone (GnRH) ou gonadolibérine est l'initiatrice et la régulatrice de la fonction reproductrice chez la vache. Cette hormone est synthétisée et libérée par les neurones de l'hypothalamus.

II.2.1.3.1.1. Régulation de la GnRH

La gonadolibérine est sécrétée par les neurones de l'hypothalamus et est libérée de manière épisodique. Elle se lie aux récepteurs spécifiques situés sur les cellules gonadotropes de l'antéhypophyse, stimulant ainsi la synthèse et la libération des gonadotrophines FSH et LH. La sécrétion de la GnRH est régulée par les facteurs internes et externes.

• Le rôle des facteurs internes

Les principaux facteurs internes qui règlent la sécrétion de la GnRH sont les hormones stéroïdes ovariennes : la progestérone et l'oestradiol.

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

Les effets de l'oestradiol dépendent de la dose administrée et de la progestéronémie. L'oestradiol, à faible dose, agit en synergie avec la progestérone pour réduire la sécrétion de GnRH en phase lutéinique caractérisée par une progestéronémie élevée ; il y a alors une rétroaction négative sur la GnRH. En phase folliculaire, l'oestradiol sécrété à forte dose par le follicule pré ovulatoire a une action rétroactive positive sur la GnRH (figure 4). La phase folliculaire est caractérisée par un très faible taux de progestérone plasmatique et une concentration élevée en oestradiol.

• Rôle des facteurs externes

Les principaux facteurs externes qui affectent la sécrétion de GnRH sont :

L'alimentation : un déficit en vitamines et oligoéléments n'est pas favorable pour le cycle sexuel. En effet, la sous-alimentation entraînerait une hypophysectomie fonctionnelle, responsable d'une hyposécrétion de GnRH.

L'allaitement : ce sont les opioïdes sécrétés par la vache allaitante qui agiraient en inhibant la sécrétion de la GnRH.

Les phéromones du mâle qui interviennent pour provoquer la libération des gonadolibérines.

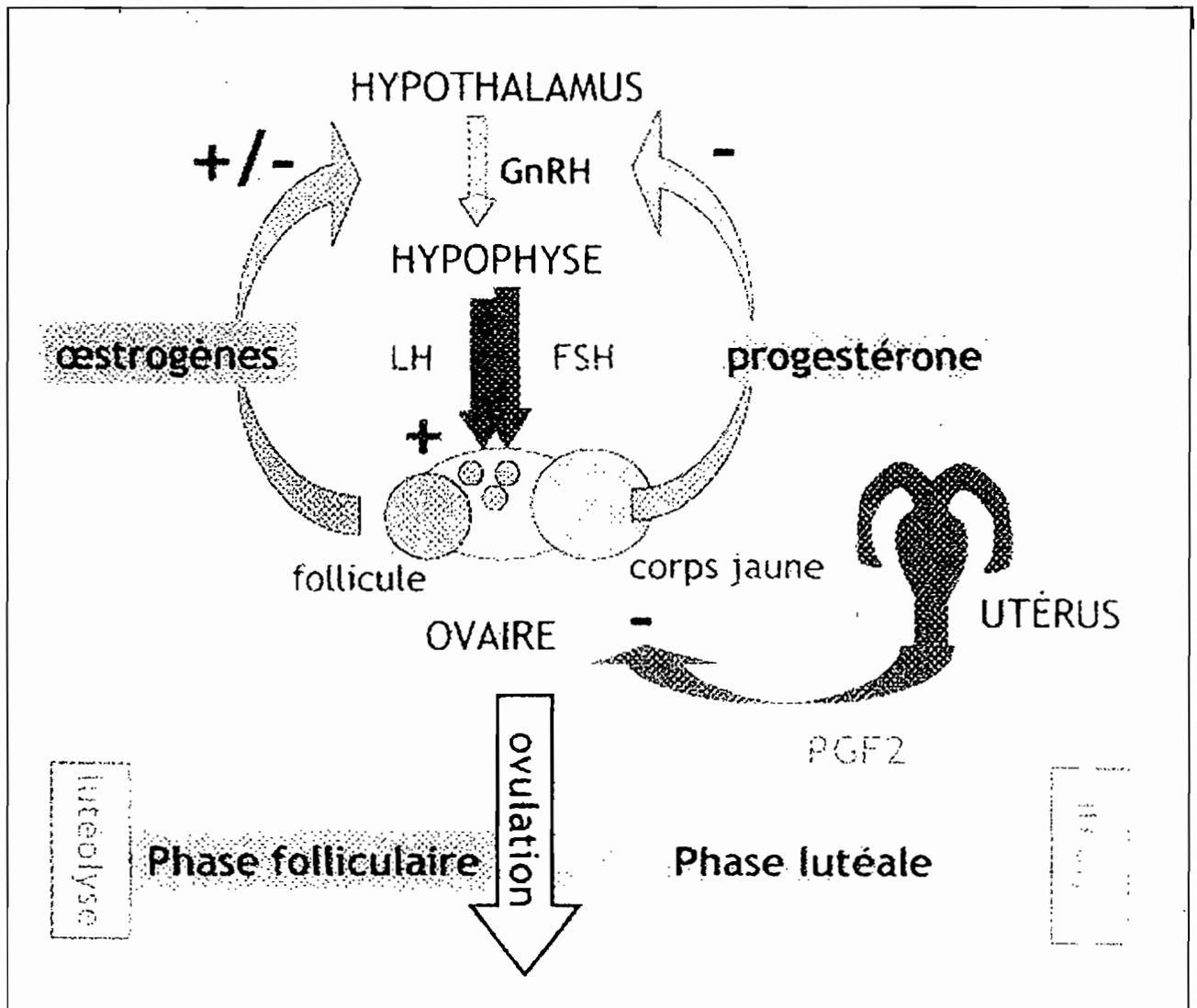


Figure 4 : Contrôle hormonal du cycle ovarien chez la vache

Source : (UNCEIA 2005)

II.2.1.3.1.2. Contrôle de la sécrétion de LH et FSH

La FSH (hormone folliculo-stimulante) ou folliculotropine et la LH (hormone lutéinisante) sont des glycoprotéines formées de deux sous unités alfa et bêta.

Les sous unités alfa sont identiques alors que la bêta est spécifique et est le support de l'activité biologique de chaque molécule.

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

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

- la sécrétion de la progestérone pendant la phase lutéinique ;
- le déficit énergétique de la vache en post-partum ;
- l'allaitement.

On observe aussi des pics de sécrétion de FSH mais ils sont moins marqués. Cette sécrétion est régulée par l'oestradiol et l'inhibine, toutes deux produites par le follicule.

II.2.1.3.1.3. Action des autres hormones sur le contrôle du cycle oestral

L'inhibine est une hormone qui supprime de façon sélective la libération de la FSH par l'antéhypophyse sans affecter la sécrétion de LH.

L'activine par contre stimule la synthèse de FSH.

La prolactine quant à elle est produite par la post hypophyse ; son rôle est moins déterminant chez la vache.

II.2.2. Fécondation et développement embryonnaire

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

Après ovulation, l'ovule demeure fécondable pendant 8 à 12 heures. Les spermatozoïdes restent fécondants 24 à 48 heures dans les voies génitales femelles. Les spermatozoïdes arrivent les premiers et attendent l'ovule. L'ovule atteint le lieu de fécondation 6 heures environs après ovulation. La migration des spermatozoïdes dure 8 heures.

La pénétration du spermatozoïde dans l'ovule se fait par un mécanisme enzymatique (le cumulus oophorus est lysée par la hyaluronidase, la membrane pellucide quant à elle est lysée par la trypsine et l'acrosine).

L'œuf descend dans l'utérus et y arrive au bout de 4 jours au stade de morula (8 à 16 cellules). Il mènera a ce niveau une vie libre pendant 19 à 20 jours ; puis suivra la nidation et la mise en place de la gestation proprement dite.

II.3. MAITRISE DU CYCLE SEXUEL CHEZ LA VACHE

La maîtrise de la reproduction par la maîtrise des cycles sexuels a pour objectifs :

- Le regroupement des naissances par l'induction et la synchronisation des chaleurs suivi de l'insémination artificielle ou naturelle ;
- Le transfert d'embryon passant par la super ovulation.

En pratique, c'est la phase lutéale qui est manipulée, modulée en raison de sa durée. Par contre la phase folliculaire n'est pas manipulable en raison de sa durée qui est brève.

La maîtrise de la reproduction chez les vaches permet à l'éleveur d'avoir un veau par vache et par an. Cette maîtrise passe par la maîtrise et le contrôle du cycle sexuel.

Les moyens et méthodes mis en œuvre à cet effet concourent :

- à la présence d'un follicule dominant sain chez les animaux capables d'ovuler 24 heures après la fin du traitement ;
- au contrôle de la durée de vie du corps jaune afin de supprimer la rétroaction négative de la progestérone sur la libération de la LH.

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

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

Les moyens chirurgicaux ne sont pas abordés dans ce chapitre.

II.3.1. Moyens et méthodes zootechniques

Les moyens et méthodes zootechniques sont dominés par l'alimentation.

En effet, l'alimentation a une grande influence sur le cycle sexuel (**PARIGI-BINI, 1986**). La sous-alimentation, phénomène fréquemment rencontré dans les élevages sub-sahariens est la cause de désordre hormonal important. Elle est à l'origine d'une pseudo hypophysectomie fonctionnelle qui est responsable de l'anoestrus observé dans plusieurs élevages. Les éléments incriminés sont les vitamines, les oligo-éléments, les protéines et les matières grasses.

Cette considération a permis de concevoir un programme de complémentation spécifique à chaque stade de la physiologie de la femelle.

II.3.2. Moyens et méthodes médicaux : les hormones de la reproduction

Il s'agit essentiellement des hormones intervenant dans la régulation du cycle oestral. Ces hormones peuvent être utilisées seules ou en association pour induire les chaleurs. Ce sont les plus utilisés de nos jours.

Ces hormones sexuelles sont : l'ocytocine, les prostaglandines, les oestrogènes, les progestagènes, les gonadolibérines et les gonadotropines.

L'ocytocine est une hormone lutéolytique qui agit en libérant les gonadotrophines. Les faibles résultats obtenus dans l'induction des chaleurs expliquent son abandon.

Les prostaglandines sont représentées par la PGF₂ α . Elles sont lutéolytiques et ne sont actives qu'en présence du corps jaune fonctionnel. Elles s'administrent en intramusculaire à raison de 15 mg (IMPROSTIOLND) à 11 jours d'intervalles, et s'accompagnent d'une insémination fécondante 48 heures après la 2^{ème} injection. Son activité se potentialise sur le corps jaune d'au moins 5 jours. Mais elle est le plus souvent utilisée en association avec les progestagènes, les oestrogènes et la PMSG (Pregnacy Mare Serum Gonadotrophin) pour la maîtrise du cycle sexuel de la vache.

Les oestrogènes induisent la régression du corps jaune. Les administrations seraient suivies des chaleurs. Mais il semblerait que ces chaleurs soient anovulatoires chez les vaches N'Dama au Sénégal (**DIOUF, 1991** cité par **OKOUYI, 2000**). Ces auteurs préconisent son utilisation en association avec d'autres hormones.

La **progestérone** est la principale hormone de régulation du cycle sexuel. Son administration induit le blocage de l'ovulation. Elle est très souvent utilisée en association avec d'autres hormones.

La **gonadolibérine** est la neurohormone hypothalamique. Sa sécrétion est pulsatile et rythmique. C'est l'hormone la plus utilisée dans la maîtrise du cycle sexuel oestral de la vache. Son administration stimule la sécrétion de la FSH et de la LH. Mais les résultats obtenus en terme de maîtrise de la reproduction sont très aléatoires.

Les gonadotrophines sont représentées par la PMSG. Elle est secrétée par les cupules endométriales de la jument entre le 20^{ème} et le 120^{ème} jour de la gestation. Elle a une activité à la fois de FSH et LH mimétique avec prédominance de la première. **WAGNER et SAUVEROCHE, (1993)** indiquent qu'elle est dose dépendante car sa durée de vie est longue et elle pourrait provoquer des perturbations au niveau de la folliculogénèse. En pratique, la PMSG est utilisée dans le programme à faible dose (400-600 UI) pour stimuler l'ovulation et à forte dose (2000 UI) pour stimuler une super ovulation.

Ces hormones sont le plus souvent utilisées en association. C'est ce qui potentialiserait leurs actions. En pratique l'alliance progestérone-œstrogène est habituellement utilisée. En fonction du protocole d'utilisation, on couple à cette association des prostaglandines, de la PMSG ou de la GnRH.

Chez les vaches deux techniques sont utilisées :

- La spirale vaginale (**PRIDND** : Progesterone Release Intra-vaginal Device) ;
- L'implant sous cutané (**CRESTARND**).

Le **PRIDND** est un dispositif en acier inoxydable en forme de spirale. Il est recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel est uniformément réparti 1,55g de progestérone. La spirale, de 11 cm de longueur et de 4,6 cm de diamètre extérieur, présente à l'une de ses extrémités un orifice servant d'attache à une cordelette dont le rôle est important lors du retrait du dispositif. A l'autre extrémité et sur la face interne, la spirale porte une capsule de gélatine contenant 10 g de benzoate d'oestradiol.

En pratique son protocole d'utilisation est le suivant :

- J₀ - pose de spirale ;
- J₁₀ - injection de prostaglandine ;
- J₁₂ - retrait de la spirale et injection de PMSG ;
- J₁₄ - chaleurs et insémination.

L'implant sous cutané (**CRESARND**) quant à lui est un dispositif qui contient 3 mg de NorgestometND. A la pose de l'implant on injecte une solution de 3 mg de NorgestometND et de 5 mg de valérate d'oestradiol.

En pratique son protocole d'utilisation est le suivant :

J₀ -pose implant et injection de 2ml de CRESARND ;

J₇ -injection de prostaglandine ;

J₉ -retrait implant et injection de PMSG ;

J₁₁-chaleurs et insémination.

II.4. DETECTION DES CHALEURS

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans le programme d'insémination artificielle, surtout lors de l'utilisation de semences provenant de taureaux de haute valeur génétique. De plus, la manifestation effective des chaleurs et leur détection conditionnent de loin les délais de mise à la reproduction.

La non détection d'une période des chaleurs conduit à un retard systématique dans la durée du cycle, soit environ trois semaines. Elle augmente indirectement les frais liés à l'insémination artificielle (**HANZEN, 2006**).

II.4.1. Moment d'observation des chaleurs

La détection des chaleurs repose sur les modifications physiologiques et comportementales de l'animal qui se produisent au moment de l'oestrus. Le moment d'observation des chaleurs influence la fertilité des vaches.

En effet, une mauvaise détection des chaleurs entraînerait la réalisation des inséminations à une période défavorable réduisant ainsi le taux de fertilité des vaches.

Pour bien détecter les chevauchements qui sont les signes les plus caractéristiques des chaleurs, il faut prendre du temps pour observer des

animaux, à des périodes où les femelles sont calmes et libres de leurs mouvements.

Dans nos conditions d'élevage (température ambiante élevée, rareté et pauvreté des pâturages), les manifestations des chaleurs sont le plus souvent discrètes. Elles sont difficiles à observer pour les éleveurs inattentifs. De plus, les signes de chaleurs se manifestent à des moments variables. A titre d'exemple, on observe :

- 22% des chaleurs entre 6h et 13h ;
- 10% entre 13 h et 18 h ;
- 25% entre 18 h et minuit ;
- 43% entre minuit et le matin.

L'observation visuelle de l'oestrus reste la méthode la plus ancienne et la plus fréquemment utilisée. Elle se base sur la détection des chaleurs que l'éleveur doit bien observer et reconnaître.

Ainsi, l'éleveur se doit de réaliser au moins deux observations de 30 minutes par jours très tôt le matin (entre 6h et 7h 30mn) et le soir (entre 18h et 19h 30 mn) ; en plus des observations ponctuelles de la journée.

II.4.2. Signes de reconnaissance des chaleurs

Outres les modifications physiologiques qui accompagnent l'oestrus, les chaleurs se manifestent par des modifications de comportement qui semblent être dans la pratique les indices les plus importants à considérer.

II.4.2.1. Signes primaires ou majeurs

Les chaleurs proprement dites sont caractérisées par l'acceptation du chevauchement (**THIBIER, 1976**).

L'immobilisation de la femelle et son acceptation d'être montée par d'autres animaux (le taureau du troupeau ou une autre femelle de l'enclos) est le signe le plus sûr permettant d'affirmer qu'une vache est en chaleur. A défaut c'est la

femelle en chaleur elle-même qui essaye de chevaucher ses congénères (**TAMBOURAT et TRAORE., 2004**). L'acceptation du chevauchement se répète à intervalles réguliers (environ 1/4 h), et ne dure que quelques secondes.

II.4.2.2. Signes secondaires ou mineurs

D'autres signes dits secondaires accompagnent les chaleurs proprement dites. Ces indices sont les signes d'alerte, irréguliers dans leurs manifestations, accessoires et peu précis. Ces signes ont été rapportés chez les Ndama et les Baoulés par plusieurs auteurs (**BIERSCHENKL, 1984 ; DJABAKOU et al., 1992 ; MEYER et YESSO, 1987, 1992 ; HANZEN 2006**). Il s'agit essentiellement de :

- la tuméfaction ou congestion de la vulve ;
- l'écoulement d'un liquide ou mucus clair et filant au travers des lèvres vulvaires ;
- l'agitation des vaches ;
- la diminution de l'appétit des vaches et diminution de la production laitière ;
- la déviation de la queue ;
- l'attirance des autres vaches ;
- beuglements fréquents, léchage fréquent du corps et flairage ou reniflement fréquent de la région vulvaire des autres femelles ;
- l'agressivité, même envers des femelles plus « élevées » dans la hiérarchie du troupeau ;
- l'esquisses de combat, et recherche de la proximité des mâles.
- la tonicité utérine.

Les signes de chaleurs ne sont pas évidents chez nos races locales comme la Gobra chez qui, les chaleurs sont silencieuses (**CUQ, 1973**). Ainsi, de nombreuses méthodes de détection des chaleurs sont utilisées de nos jours.

II.4.3. Outils d'aide à la détection des chaleurs

Il s'agit de plusieurs outils mis au point pour aider l'éleveur à augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs dans son troupeau. Néanmoins, ces outils sont très peu utilisés dans le contexte africain.

II.4.3.1. Révélateurs des chaleurs

Ils sont surtout utilisés lorsque le troupeau ne renferme pas d'animal détecteur. Plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique des chaleurs (**HANZEN, 2006**).

II.4.3.1.1. Applications de peinture

La simple application de peinture plastique ou de vernis émaillé sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes de la femelle constitue un système efficace et peu onéreux. L'animal chevauchant son partenaire en état d'acceptation effacera ou dispersera ces marques colorées. Cette peinture sera appliquée sur une surface de 30 cm X 7cm. Selon les conditions climatiques les animaux sont marqués tous les 3 à 4 jours.

II.4.3.1.2. Détecteurs électroniques de chevauchement

Un capteur de pression (pressure sensing radiotelemetric system) est placé dans une pochette fixée à un support textile lui-même collé sur la croupe de l'animal, à proximité de la queue. Lorsque ce capteur enregistre une pression d'une intensité et d'une durée minimale définies par le constructeur, cette information est soit envoyée par radio transmission (portée de 400 mètres du système) à une centrale (Systeme Heat Watch) ou traitée par un programme associé au capteur de pression (DEC et Mount COUNT et Trade).

Dans le premier cas, le système transmet les informations suivantes :

Identification du détecteur et donc de l'animal, date, heure, minute et durée de l'activation du récepteur. Le logiciel indiquera qu'une vache est en oestrus si plus de trois chevauchements ont été enregistrés en moins de 4 heures.

Dans le second cas, l'évènement se traduira par une information sur l'heure du 1^{er} chevauchement. Le nombre de flashes lumineux dépendant du temps écoulé entre le chevauchement et le moment de l'observation (un clignotement supplémentaire par période de 2 heures) ou bien (Mount Count et Trade) des lumières différentes clignotants pour informer l'éleveur d'un oestrus avec immobilisation (3 chevauchements en 4 heures), de la période où il est souhaitable de pratiquer l'insémination.

Les résultats obtenus ne permettent pas de conclure à la plus grande efficacité du système électronique par rapport à une détection visuelle. Chez des animaux de race Holstein le système de DEC a permis de détecter 54 à 61% des oestrus par inspection visuelle (**HANZEN, 2006**)

II.4.3.1.3. Licols marqueurs

Ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs, il s'agit entre autres de :

Peinture : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteur au moyen d'une substance colorée ;

Système Chin-Ball : le marquage peut également s'effectuer lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsque aucune pression n'est effectuée.

Harnais marqueur : la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur est une méthode largement utilisée en élevage ovin. La proportion des différentes substances entrant dans la composition du crayon marqueur peut être modifiée en fonction des conditions atmosphériques.

Système Sire Sine : dans ce modèle les marqueurs sont tracés par un bloc de paraffine de couleur vive, inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.

Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port de licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié journalièrement.

L'emplacement des traces laissées par un colorant revêt également une importance pour l'identification des femelles en oestrus. Le schéma d'interprétation suivant est habituellement retenu :

- Les traces laissées en arrière d'une ligne passant par les hanches ne témoignent que d'essais infructueux de chevauchements.
- Celles par contre relevées en avant de cette ligne identifient l'état d'acceptation du chevauchement, elles sont laissées lorsque l'animal descend après le chevauchement.

L'étude du comportement de monte dans les espèces bovine et caprine fait apparaître des différences expliquant la localisation particulière des systèmes d'identification dans ces espèces.

Chez les taureaux en effet, lors de la monte, le contact avec la femelle s'établit à la fois au niveau du sternum et de la mâchoire inférieure du mâle.

Le bélier et le bouc par contre tiennent leur tête dressée lors de la monte : il n'y a contact dans ces espèces qu'au niveau de la région sternale.

II.4.3.2. Détection par des méthodes annexes

Elle est basée sur l'observation des modifications non comportementales accompagnant l'oestrus. Elle se fait par mesure de pH intra-vaginal, examen clinique, utilisation d'un podomètre et des sécrétions des muqueuses vagino-cervicales, la température corporelle, la palpation transrectale, la tonicité utérine, l'enregistrement vidéo, etc...

Chapitre 999 : Insémination artificielle

III.1. DEFINITION

L'insémination artificielle (I.A.) est un outil biotechnologique de première génération qui consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié la semence d'un mâle dans les voies génitales d'une femelle en période de chaleurs en vue de la fécondation. Elle présente des avantages d'ordre génétique, sanitaire et économique.

➤ **L'intérêt génétique**

Il consiste à sélectionner les taureaux par rapport aux performances de leurs filles (testages). La supériorité génétique des taureaux ainsi sélectionnés est largement diffusée grâce à l'insémination artificielle.

De plus, un éjaculat peut permettre la saillie de 300 vaches et se conserver longtemps (10 ans), Il contribue ainsi à la diffusion dans le temps et dans l'espace du gène améliorateur.

➤ **L'intérêt sanitaire**

L'insémination artificielle supprime l'accouplement et permet d'enrayer les maladies sexuellement transmissibles (campylobactériose, trichomonose, brucellose...).

➤ **L'intérêt économique**

L'intérêt économique découle du progrès génétique, de la maîtrise de la santé. Il dispense l'éleveur de l'entretien d'un taureau au profit de la semence d'un sélectionné.

Par ailleurs l'I.A. facilite l'accouplement des femelles aux aplombs fragiles.

L'inconvénient majeur de l'I.A. est la diffusion rapide des tares génétiques d'un mâle dont la sélection n'a pas été rigoureuse.

III.2. SEMENCE

III.2.1. Collecte de sperme

La collecte du sperme ne se fait que sur des animaux reconnus sains. Elle constitue l'étape préliminaire à effectuer avant toute insémination artificielle. Elle consiste à récolter et examiner la semence du taureau d'élite.

Le sperme du taureau peut être récolté par plusieurs techniques à savoir

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

➤ Le vagin artificiel

Le vagin artificiel est l'outil le plus utilisé pour la récolte du sperme chez les bovins.

Le vagin artificiel est constitué de quatre pièces :

- Le corps du vagin muni d'un orifice à valve par lequel on peut introduire de l'eau tiède ou de l'air : 35 cm de longueur et de 7,5 cm de largeur ;
- Le manchon interne en caoutchouc souple ;
- Le cône de largeur 10 cm ;
- Le tube gradué pour quantifier la semence récoltée.

La récolte se fait soit avec :

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

➤ **Electro-éjaculation :**

L'électro-éjaculation permet par stimulation des vésicules séminales et des canaux déférents à l'aide d'électrodes bipolaires implantées par voie rectale d'obtenir régulièrement l'érection et l'éjaculation. Cette méthode permet de recueillir séparément les sécrétions accessoires puis, le sperme pur, riche en spermatozoïdes. (MBAINDINGATOLOUM, 1982).

➤ **Massage des vésicules séminales :**

La récolte se fait par massage des vésicules séminales et des ampoules déférentielles après fouille rectale. Le sperme obtenu est de faible volume et généralement pauvre en spermatozoïdes.

La fréquence des récoltes est de 2 à 3 récoltes par semaine au risque de voir la densité du sperme diminuer.

III.2.2. Examen du sperme

L'examen du sperme a pour objectif d'apprécier la qualité et la quantité du sperme pour son utilisation en situation artificielle.

III.2.2.1. Examen macroscopique

Cet examen permet d'apprécier son volume, sa couleur et son aspect général

- Le volume : 0,5 à 15 ml ;
- La couleur et l'aspect général : le sperme est blanchâtre de consistance lactocrèmeuse. Il doit y avoir ni de trace de sang ni de pus ;
- Les vagues macroscopiques permettent l'appréciation de l'aspect général des spermatozoïdes. Une semence de bonne qualité étant caractérisée par des tourbillons en microscopie des spermatozoïdes.

III.2.2.2. Examen microscopique

Il a pour but de vérifier la modification des spermatozoïdes grâce à un microscope à la plaque chauffante réglée à 38°C.

La mobilité est notée de 0 à 5 et l'interprétation est la suivante

- Note 0 : absence de spermatozoïde (azospermie) ;
- Note 1 : pas de spermatozoïde vivant ;
- Note 2 : 25% des spermatozoïdes vivants ;
- Note 3 : 50 % des spermatozoïdes sont des mobiles ;
- Note 4 : 75 % des spermatozoïdes sont mobiles ;
- Note 5 : 100% des spermatozoïdes se déplacent activement en ligne droite.

On retient les éjaculats de notes supérieures à trois (soit au moins 50% de spermatozoïdes).

La concentration d'un échantillon de 0,1 ml de sperme est diluée au 100^{ème} dans du sérum physiologique formolé à 2%. Le comptage se fait à l'aide d'un hématimètre ou un photomètre (mesure de la densité optique).

La concentration moyenne est de 1 000 000 000/ml de sperme.

La morphologie : après coloration à l'encre de chine ou à l'éosine-nigrosine on détecte les anomalies de formes de la tête et de la queue du spermatozoïde (duplication de la tête macrocéphalie, queue courte ou enroulée, duplication de la queue). D'après **MBAINDINGATOLOUM (1982)** le total des anomalies ne doit dépasser 25%.

III.2.2.3. Examen biochimique

- **Le pH** : il doit être situé entre le 6,2 et 6,6
- **Le test ou épreuve de réductase.**

Ce test est basé sur la détermination du temps nécessaire pour qu'un échantillon de sperme décolore une certaine quantité de bleue de méthylène dans les conditions standards d'incubation. En effet, il existe une corrélation assez étroite entre le nombre de spermatozoïdes vivants et la réduction du fructose entraînant l'enrichissement du milieu en acide lactique.

- **L'épreuve de la catalase**

Elle découle du fait qu'il y'a une corrélation positive entre l'activité respiratoire, la longévité des gamètes et leur activité fertilisante.

- **Aptitude à la congélation :**

Il est procédé à une congélation du sperme en milieu glycérolé suivi de dégel et la numération de spermatozoïdes morts.

III.2.3. Dilution du sperme.

Le but de la dilution est de fractionner un éjaculat en doses fécondantes tout en additionnant des substances qui assurent la survie des spermatozoïdes pendant la conservation. La dilution se fait en deux temps : la prédilution et la dilution finale.

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

La dilution finale : quant à elle, consiste à ajouter goutte à goutte au sperme prédilué, le dilueur à 7,5 ou 9 % de glycérol. L'objectif de cette rigueur est d'éviter le choc thermique. Les dilueurs les plus utilisés sont à base de lait ou de jaune d'œuf. Le tableau I nous présente la composition de deux milieux de dilution.

Tableau I : composition de deux dilueurs à base de jaune d'œuf et à base de lait

Milieu citraté jaune d'œuf	Milieu à base de lait
Citrate de soude 3, 6 %	Lait 54%
Jaune d'œuf 20%	Jaune d'œuf 10%
Glycérol 7,5%	Glycérol 6%
Pénicilline 500 000 I	Deshydrostreptomycine 1
Streptomycine 0,5g	

Source: NAGASE et NIWA, 1968

III.2.4. Conditionnement et conservation

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

III.2.4.1. Conditionnement en paillette

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

III.2.4.2. Conservation des paillettes

Le principe de la congélation consiste à placer les paillettes sur une rampe métallique à 5°C puis dans un récipient cryogénique (-196°C) en contact avec les vapeurs de l'azote liquide pendant 9 minutes. Enfin, le contrôle qualité est effectué avant sa mise dans des bonbonnes d'azote liquide à -196°C. Les paillettes sont ensuite placées dans un gobelet et émergées de l'azote liquide pendant 9 minutes.

III.2.5. Technique de l'insémination artificielle

La paillette congelée doit être décongelée dans de l'eau tiède à 35°C pendant 20 à 25 secondes. Elle est ensuite introduite dans un pistolet d'insémination (Pistolet de CASSOU). La partie sertie est sectionnée et l'ensemble du pistolet est recouvert d'une gaine protectrice et d'une chemise sanitaire. La technique de l'insémination couramment utilisée est la méthode recto-vaginale. Le pistolet est introduit dans le vagin et l'utérus à l'aide d'une main, tandis que la seconde saisit le col pour faciliter la traversée des replis cervicaux par le pistolet. La figure 5 décrit la technique recto-vaginale de l'insémination artificielle chez la vache.

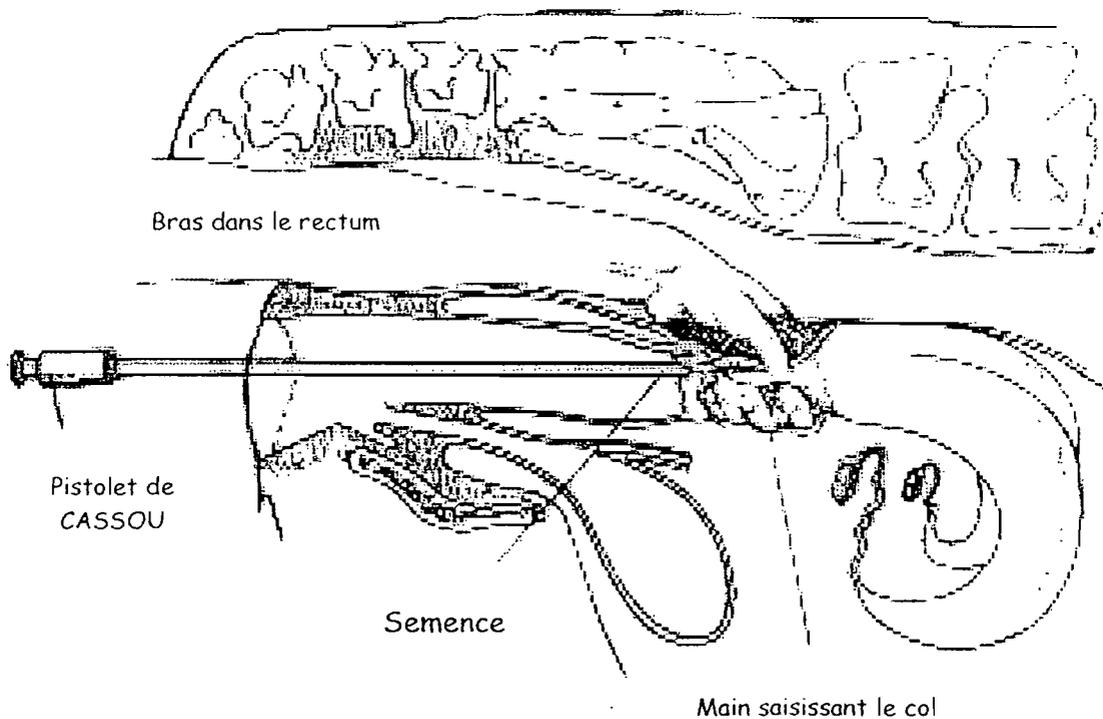


Figure 5: la technique recto-vaginale de l'insémination artificielle chez la vache

Source : (HOLT, 1974)

III.2.5.1. Moment de l'insémination artificielle

III.2.5.1.1. Moment de l'I.A. par rapport aux chaleurs

DIOP (1994) conseille de réaliser des inséminations $9,5 \pm 3,5$ heures après le début des chaleurs.

Dans la pratique les femelles vues en chaleur le matin sont inséminées le soir et celles vues en chaleur le soir sont inséminées le lendemain matin.

Lieu de dépôt de la semence

Chez les bovins, le lieu de dépôt de la semence est d'une grande importance pour le succès de l'opération. Plusieurs lieux ont été proposés, avec des résultats variables :

- le cervix ;
- le corps utérin ;
- les cornes utérines ;

Ainsi, le dépôt de la semence au niveau :

- du cervix (jonction utéro-cervicale) peut entraîner son refoulement dans le vagin. En effet, les mouvements rétrogrades observés à ce niveau en seraient responsables.

- du corps utérin, lieu d'élection préférentiel.

- des cornes utérines n'améliorent pas la fécondation comparée à un dépôt au niveau du corps. Cependant, le dépôt dans la corne est traumatique et entraîne des réactions inflammatoires parfois d'origine microbienne de la muqueuse utérine (**BIZIMUNGU, 1991**).

III.2.5.2. Diagnostic de gestation

Le diagnostic précoce de la gestation revêt une importance particulière notamment chez les espèces à vocation économique comme les bovins.

En pratique vétérinaire, ce diagnostic de gestation a pour objectif :

- de dépister des cas de stérilité afin de les traiter, réduisant ainsi les pertes dans l'exploitation ;
- d'améliorer les performances de reproduction (réduire l'intervalle vêlage-insémination fécondante...) ;
- d'éviter l'emploi de certains médicaments susceptibles de provoquer des avortements (PGF₂ α , corticoïdes...) ;
- d'adapter la ration alimentaire en fonction du stade de gestation ;
- d'éviter l'abattage des femelles gestantes.

Les moyens cliniques et para-cliniques facilitent la réalisation de ce diagnostic de gestation chez la vache.

III.2.5.2.1. Moyens cliniques

III.2.5.2.1.1. Détermination du non retour en chaleurs

Le retour en chaleurs des femelles trois semaines après l'insémination est le signe le plus fréquent d'une non gestation. Il s'agit ici d'un diagnostic précoce qui, consiste à observer les chaleurs entre le 18^{ème} et le 23^{ème} jour après l'IA. Cependant c'est un moyen peu fiable étant donné qu'il existe des chaleurs silencieuses chez plusieurs races bovines locales. Par ailleurs, environ 3% des femelles gestantes peuvent manifester des chaleurs. De plus, un non retour en chaleurs ne signifie pas toujours une gestation car il peut correspondre à un anoestrus. (THIAM, 1996).

III.2.5.2.1.2. Palpation transrectale

C'est un diagnostic tardif de gestation qui est souvent dit examen de confirmation.

La palpation consiste à faire une fouille transrectale du tractus génital de la femelle, afin d'apprécier les modifications morphologiques à des stades déterminés de la gestation.

Elle est possible dès le 40^{ème} jour (6 semaines) chez les génisses et dès le 50^{ème} jour, (7 semaines) chez les vaches. Sur le terrain elle est généralement faite 60 jours après l'IA.

La gestation se traduit par :

- ▣ Une asymétrie des cornes utérines ;
- ▣ Amincissement de la paroi utérine de la corne gravide ;
- ▣ Présence de la membrane amniotique ;
- ▣ Une fluctuation.

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

- ▣ Du développement abdominal,
- ▣ Du développement mammaire,
- ▣ Des mouvements fœtaux.

III.2.5.2.2. Moyens para-cliniques

Les moyens para-cliniques facilitent le diagnostic de gestation, mais nécessite des investissements.

III.2.5.2.2.1. La méthode des ultrasons

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

III.2.5.2.2.2. Echographie

L'échographie est la méthode à partir de laquelle les structures fœtales sont visualisées grâce à un écran. On peut pour cela apprécier la survie d'un embryon chez le bovin par la détection des battements cardiaques, ceci dès la 4^{ème} semaine après l'insémination.

Cependant, son coût élevé entrave son utilisation courante chez les bovins en Afrique.

III.2.5.2.3. Méthodes biochimiques

III.2.5.2.3.1. Dosage de la progestérone

Il s'agit d'un diagnostic précoce de non gestation. La technique consiste à déterminer le taux de progestérone dans le sang (plasma, sérum) ou dans le lait entre 19 et 25 jours après l'insémination (**DIENG, 1994 ; HUMBLLOT, 1998**).

Les vaches gestantes ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieure à 1ng/ml dans le sang et à 3,5ng/ml dans le lait (**HASCOURI, 2002**).

Ce diagnostic confirme une non gestation. En revanche, une gestation est confirmée :

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

III.2.5.2.3.2. Dosage des protéines fœtales

Il s'agit :

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

III.3. TAUX DE FECONDATION APRES L' I.A.

En pratique, le taux de gestation est déterminé par palpation trans-rectale à partir du 45^e jour après l'insémination.

Ainsi les résultats suivant ont été obtenus.

- **Programme PAPEL Sénégal**

Campagne 2001	50,48%
Campagne 2003	48%
Campagne 2004	62%
Campagne 2005	57%
- **Initiative privée (Année 2005)**

Cameroun	55,9%
Guinée	45%
Mali	55%
Togo	43,9%

Partie 99 : *Etude expérimentale*

CHAPITRE I : MILIEU D'ETUDE

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

CAPITRE III : RESULTATS

CHAPITRE IV : DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Chapitre 9 : Milieu d'étude

Ce programme d'insémination artificielle a été réalisé dans la région de Thiès et particulièrement dans la ville de M'bour. Cette expérience en milieu réel s'est déroulée du mois d'août 2006 au mois de janvier 2007.

I. PRESENTATION DE LA REGION DE THIES

I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA REGION DE THIES

La région de Thiès est l'une des onze régions du Sénégal et est composée de trois départements qui sont M'bour, Thiès et Tivaouane. Située à 70 km de Dakar, la région de Thiès est limitée au Nord par la région de Louga ; au Sud par la région de Fatick ; à l'Est par les régions de Diourbel et Fatick ; à l'Ouest par la région de Dakar et L'Océan Atlantique (figure 7).

La région de Thiès couvre une superficie de 6601 km². Elle a une population de 1 290 265 Habitants et une densité de 195 Habitants au km².

I.2. MILIEU PHYSIQUE

La région de Thiès se situe dans le bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Elle présente un relief relativement plat excepté le plateau de Thiès (105 mètres), le massif de Ndiass (90 mètres), la " Cuesta " (65 km² de large et 128 mètres d'altitude).

Le climat de la région est influencé par des courants marins. En effet, la région se situe dans une zone de transition soumise à l'influence des alizés maritimes et l'harmattan. Avec une température moyenne de 32°C, des précipitations de 400 à 700 mm réparties sur 4 mois, la région de Thiès offre d'énormes potentialités touristiques.

1.3. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

Thiès est la seconde région industrielle du pays. Elle bénéficie de la politique de décentralisation du fait de la proximité des infrastructures (Port, Chemin de Fer, télécommunications, etc.).

Les principales activités économiques de la région se résument aux productions industrielles, minières, agricoles, halieutiques, maraîchères et au tourisme. La région renferme l'essentiel des industries minières du pays avec l'exploitation des phosphates, de l'attapulgite, et des carrières.

➤ **Agriculture**

En ce qui concerne l'agriculture, le maraîchage est la principale activité agricole : 30,25% de la production nationale. L'arboriculture fruitière est aussi très présente, surtout dans les zones de Keur Moussa, Pout, Tivaouane, Mboro, Nguékokh et Diass.

➤ **Elevage**

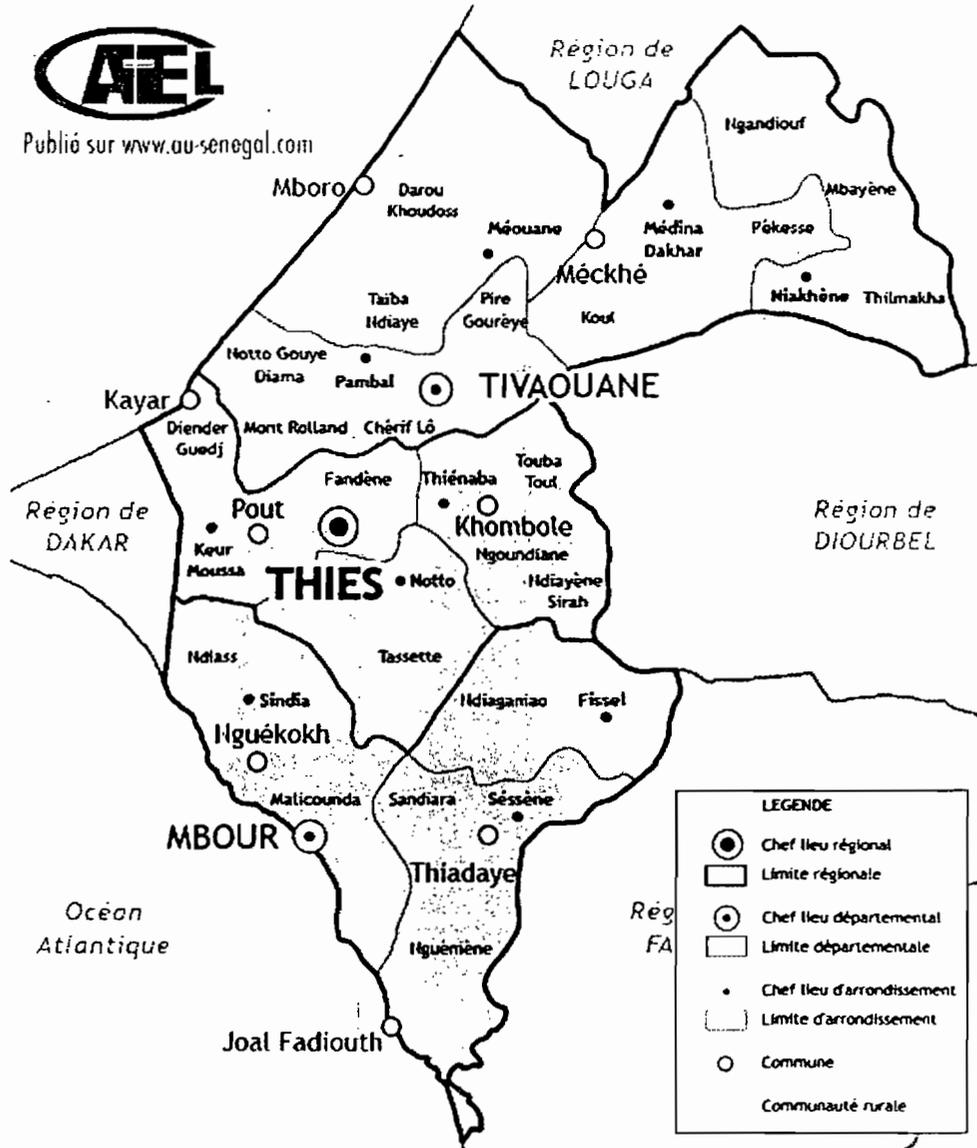
L'élevage est semi-extensif. Le cheptel est estimé à 120.000 têtes (bovins, ovins, caprins, équins, et asins). L'embouche paysanne se développe en milieu rural malgré les conditions climatiques difficiles.

➤ **Pêche**

La région de Thiès produit à elle seule, les 2/3 de la production nationale artisanale. Elle contribue à hauteur de 11% du PIB du secteur primaire et 2,3% du PIB total. C'est un secteur en plein essor.



Publié sur www.au-senegal.com



Carte 2 : Carte de la Région de Thiès

Source : www.au-senegal.com/decouvrir/cart_sen.htm

Chapitre 99 : Matériel et méthodes

II.1. MATERIEL

II.1.1. Matériel animal

II.1.1.1. Vaches utilisées

Notre étude a porté sur 52 vaches de races différentes. La répartition des effectifs est résumée dans le tableau II.

Tableau II : Races utilisées dans le programme

Races	Effectif
Gobra	47
Métis (Gobra x Guzéra)	3
Métis (montbéliarde x Gobra)	2
Total	52

II.1.1.2. Semences utilisées

Les semences des taureaux d'élites sélectionnés sont conservées dans des bonbonnes contenant de l'azote liquide à -196°C.

Les semences utilisées lors de notre programme sont celles de trois races de taureaux sélectionnés d'origine française et brésilienne (Tableau III).

Tableau III: Identification des taureaux.

Race de taureaux	Nom de taureaux
Montbéliarde (laitière)	OVIEDO-OUI-ONZE
Holstein (laitière)	GUARANIE-NIRGIB
Guzéra (à viande)	JONAS

II.1.2. Matériel et médicaments pour la synchronisation des chaleurs

Le matériel et les médicaments de synchronisation sont les suivant :

♦PRIDND (Progesterone Releasing Intravaginal Device With oestradiol). C'est un dispositif en acier inoxydable en forme de spirale. Il est composé de 1,055g de

progestérone uniformément répartie dans un élastomère en silicone inerte. Il contient 10mg de benzoate d'oestradiol contenu dans une capsule de gélatine.

♦ **ENZAPROSTND** ; solution injectable de Dinoprost. C'est un analogue de synthèse de $PGF_{2\alpha}$. Le dinoprost possède une double action (lutéolytique et utérotonique). Il se présente sous forme de flacon de 5ml d'une solution contenant 25 mg de principe actif. Il est administré en intramusculaire.

♦ **SYNCRO-PARTND** : solution injectable contenant 500ui de PMSG. Selon la dose il peut soit induire les chaleurs et favoriser l'ovulation normale (500 UI) ; soit induire une superovulation (2000 UI). Il se présente sous forme de flacon contenant un lyophilisat de PMSG (gonadotrophine sérique) destiné à recevoir 2 ml d'un soluté physiologique. Il est administré en intramusculaire.

♦ **Applicateur PRIDND** pour la pose de spirale vaginale ;

♦ **Gel lubrifiant** : c'est le gel PRIDND

♦ **Solution antiseptique iodée (BETADINEND)**.

II.1.3 Matériel pour l'insémination artificielle

Le matériel pour l'insémination artificielle est constitué :

- ♦ d'un pistolet de Cassou et accessoires stériles ;
- ♦ d'une gaine protectrice ;
- ♦ d'une Chemise sanitaire ;
- ♦ d'une Pince ;
- ♦ d'une paire de Ciseaux ;
- ♦ d'un Thermos pour décongeler la semence et un testeur de température ;
- ♦ des Gants de fouille légères et sensibles.

II.1.4. Matériel vestimentaire

- ♦ Blouses ;
- ♦ Bottes ;

II.1.5. Autre matériel utilisé

- ♦ boucleur et boucles ;
- ♦ corde pour contention des animaux ;

- ◆ seringues de 5 ml et 10 ml ;
- ◆ lampes torches ;
- ◆ seaux ;
- ◆ eau potable ;
- ◆ bloc note ;
- ◆ éponge.

II.1.6. Matériel pour l'endocrinologie

II.1.6.1. Matériel pour prise et traitement de sang

Il est constitué :

- ◆ des tubes VacutainerND héparinés sous vide ;
- ◆ des aiguilles VacutainerND pour le prélèvement à usage unique ;
- ◆ des portes aiguille VacutainerND ;
- ◆ une glacière et des carboglaces ;
- ◆ un feutre indélébile pour marquage des tubes ;
- ◆ des tubes à hémolyses ;
- ◆ des sachets plastiques pour l'emballage des tubes à plasma ;
- ◆ portoirs ;
- ◆ une centrifugeuse ;
- ◆ de micropipettes pasteur de 1 ml ;
- ◆ des embouts à usage unique pour pipettes répétitives ;
- ◆ congélateur.

II.1.6.2. Matériel pour dosage de la progestérone

Il est constitué :

- ◆ d'un Compteur gamma ;
- ◆ d'un traceur ;
- ◆ de l'étalon ;
- ◆ de l'anticorps (1^{er} anticorps) ;
- ◆ d'une solution de Polyéthylène Glycol (PEG) (2^{ème} anticorps) ;

- ◆ de tubes en propylène ;
- ◆ du tampon Tris-BSA ;
- ◆ de pipettes.

II.2. METHODES

La conception d'un tel programme nécessite l'intégration de tous les opérateurs concernés par la filière souhaitée. Ainsi, des opérations préalables ont été réalisées :

- L'appréciation de la situation nationale en matière d'autosuffisance alimentaire dans la filière laitière.
- La phase de sensibilisation et d'information des éleveurs et de tous ceux qui ont participé au programme.

Après ces opérations plusieurs actions ont été menées.

II.2.1. Actions menées

Ces actions concernent : l'éleveur, le vétérinaire, l'animal et son environnement. Elles ont été effectuées avant, pendant et après l'opération d'insémination artificielle.

II.2.1.1. Actions menées avant l'opération

II.2.1.1.1. Critères d'adhésion au programme d'insémination artificielle

Avant l'opération, nous nous sommes attelés à sélectionner les éleveurs et les animaux qui ont participé au programme.

Les critères de sélection des éleveurs sont :

- l'accessibilité au site ;
- la stabulation des animaux ;
- la complémentation alimentaire et les soins aux animaux (déparasitage, vaccination etc.) ;
- le respect des rendez-vous.

Quant aux vaches elles doivent :

- avoir au moins 3 ans ;
- avoir vêlé au moins une fois et un post partum d'au moins 90 jours ;
- une bonne intégrité de l'appareil génital ;
- avoir une bonne note d'état corporel et avoir un bon état de santé.

Une fouille systématique a été réalisée sur tous les animaux présélectionnés (Photo 1). Cette fouille nous a permis de confirmer le statut physiologique des vaches et de réaliser un diagnostic ovarien. Les animaux ainsi sélectionnés sont bouclés.



Photo 1: Sélection des animaux

L'appréciation de l'état corporel a été faite suivant la méthode proposée par Nicholson et Butter Worth, 1989 (tableau IV)

Tableau IV: Echelle de Nicholson et Butter Worth.

Etat des vaches	Maigres			Normales				Grasses	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Points									
Observations	Activité ovarienne non reprise			Vaches aptes pour l'insémination				Graisse de bourse ovarique empêchant la ponte ovulaire	

II.2.1.1.2. Traitement sanitaire des animaux.

Les animaux sélectionnés et identifiés à l'aide d'une boucle, sont déparasités à l'IVOMECSND (Ivermectine) et au BAYTICOLND (Deltaméthrine).

II.2.1.2. Actions menées pendant l'opération

Les animaux sélectionnés ont été synchronisés suivant un protocole associant la spirale (PRIDND) à la prostaglandine $F_{2\alpha}$ et la PMSG

J₀ - pose de spirale (Photo 2) ;

J₁₀ - injection de prostaglandine $F_{2\alpha}$;

J₁₂ - retrait de la spirale et injection de PMSG ;

J₁₄ - chaleurs et insémination.



Photo 2 : Pose de spirale

Après le retrait des spirales, vient l'étape de surveillance des chaleurs. Les chaleurs se manifestent par l'écoulement d'une glaire cervicale au niveau de la

commissure inférieure de la vulve (Photo 3A), la congestion vulvaire, la déviation de la queue (Photo 3B) et surtout l'acceptation du chevauchement (Photo 3C).



Photo 3A : Ecoulement de glaire vaginale

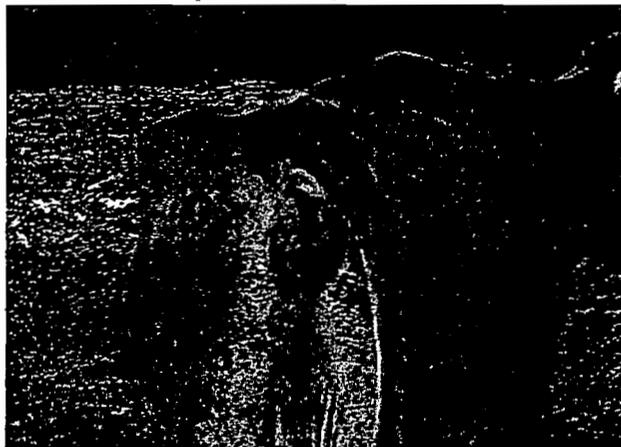


Photo 3B : Congestion vulvaire et déviation de la queue



Photo 3C : Immobilisation et acceptation du chevauchement

Au total 52 vaches ont participé au programme de synchronisation. Les vaches ont été inséminées 12 heures après le début des chaleurs par la technique recto vaginale (Photo 4).



Photo 4 : Insémination des vaches

Par ailleurs, plusieurs paramètres ont été enregistrés en l'occurrence : la note d'état corporel, l'âge, le nombre de lactations, la durée du post-partum, le nom de l'inséminateur, et le mode de conduite des animaux.

Deux prélèvements de sang ont été effectués sur la base du schéma de traitement de synchronisation utilisé. Ils ont pour objectifs d'apprécier la synchronisation des vaches et réaliser un diagnostic précoce de non gestation. Ces prélèvements exécutés au niveau de la veine jugulaire ont été réalisés suivant le chronogramme ci-dessous :

- ❖ **J0 jour de l'insémination artificielle ;**
- ❖ **J21 après l'insémination artificielle.**

Le sang recueilli dans des tubes héparinés est maintenu au frais à l'intérieur d'une glacière du lieu de prélèvement jusqu'au laboratoire d'endocrinologie de l'Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar. Au laboratoire, les prélèvements sont centrifugés à 3500 tours/min pendant 15 minutes. Le plasma récupéré dans des tubes à hémolyse est identifié (numéro de l'animal, nom de la localité) et stocké à -20°C jusqu'au jour du dosage des hormones.

II.2.1.3. Actions menées après l'opération

Après l'opération, notre action consiste à réaliser les diagnostics de gestation (précoces et tardifs) et de faire le suivi des animaux.

Le diagnostic précoce de non gestation a été réalisé par dosage de la progestérone plasmatique. Celui ci nous permet de confirmer un état de non gestation 21 jours après une insémination. La confirmation du diagnostic a été réalisée par palpation trans-rectale 2 mois après l'insémination (diagnostic tardif).

Le tableau V nous indique le nombre de prélèvements par village.

Tableau V : Répartition des prélèvements par centre d'insémination

Prélèvements Villages	J₀	J₂₁	TOTAL
Nguékokh	06	07	13
Nguérigne	05	05	10
Ngaparou	02	02	4
Somone	04	04	8
Siw	02	02	4
Keur Bakary	04	04	4
Sorokh Hassab	03	03	6
Boukhou	01	01	2
Toglou	03	03	6
Pointe Sarène	08	08	16
Ganiabougou (Sarène)	08	08	16
Mboulème	02	02	4
Louly Diah	01	01	2
Fandane Sérère	03	03	6

II.2.1.3.1. Diagnostic de gestation

II.2.1.3.1.2. Diagnostic précoce de non gestation

Etapas de dosage R.I.A. de la progestérone

- ***Principe de dosage R.I.A de la progestérone***

Le principe de dosage est basé sur la Radio-immunologie Assay (RIA) ou dosage radio immunologique. C'est une méthode immunocompétitive qui consiste à mettre en présence d'un même anticorps un antigène non marqué (dit froid) et un antigène marqué radioactif. Après un temps d'incubation, les complexes antigènes-anticorps radioactifs sont quantifiés et servent de manière indirecte à la détermination de la concentration de l'antigène froid.

1. Préparer le tampon ;
2. Numéroté tous les tubes nécessaires en double (étalons, contrôles, TC, échantillons) ;
3. Mettre 50µl de d'étalons, échantillons ou contrôle dans chaque tube (sauf dans les TC) ;
4. Mettre 300 µl de tampon (contenant de l'ANS 1mg/ml+ traceur) (voir protocole de préparation de préparation) ;
5. Mettre 100 µl l'anticorps antiP4 (1/15000) de lapin ;
6. Incuber à 4°C pendant 4 heures au réfrigérateur ou durant toute la nuit à la température ambiante ;
7. Mettre 1ml du 2^{ème} anticorps par tube;
8. Incuber 30mn ;
9. mettre 2ml de tampon-BSA ;
10. Centrifuger à 3500t/20mn à 10°C ;
11. Décanter le surnageant (par retournement et égouttage ou par aspiration) ;
12. Compteur Gamma (Lecture) ;

La lecture nous a donné le taux de la progestérone plasmatique. Le seuil étant fixé à 1ng/ml (Tableau VI).

Tableau VI : Taux de la progestérone plasmatique chez la vache

Prélèvements	Taux de progestérone	Observations
J₀ (Insémination)	P₄<1ng/ml	La progestérone doit avoir son taux le plus bas
J₂₁ (Après l'insémination)	P₄>1ng/ml P₄<1ng/ml	Vache grvide/corps jaune persistant La vache n'est pas grvide

NB : La progestérone doit être au plus bas niveau le jour de l'insémination artificielle

II. 2.1.3.1.3. Diagnostic tardif de gestation

Le Diagnostic tardif de la gestation se fait quant à lui par la palpation transrectale à partir du 60^{ème} jour après l'insémination.

III. METHODE D'ANALYSE STATISTIQUE DES RESULTATS.

La collecte de données a été effectuée sur le terrain. Les données ainsi collectées sont saisies et traitées dans le tableau Excel de Microsoft. L'analyse est effectuée avec le logiciel Epi Info et soumise aux tests d'indépendance utilisant le χ^2 et au test de corrélation (R_g).

Ces tests nous a permis d'apprécier l'influence de certains paramètres sur la réussite de l'I.A.

Le seuil de signification choisi est fixé à 5%. L'effet obtenu est :

Significatif si $P < 0,05$ et non significatif si $P > 0,05$.

Quand au coefficient de corrélation R_g , il $\in [-1 ; 1]$.

Si R_g tend vers ± 1 alors les deux paramètres sont corrélés ; et il ne le sont pas si R_g tend vers zéro (0).

Chapitre 999 : Résultats

Les résultats obtenus lors de la réalisation du programme d'insémination artificielle seront présentés dans ce chapitre.

III.1. SYNCHRONISATION DES CHALEURS

III.1.1. Rétention de la spirale (PRIDND)

Une perte de spirale a été observée sur les 52 vaches synchronisées, soit un taux de rétention de 95,98%. La vache a été exclue du programme.

III.1.2. Taux de synchronisation

Les signes de chaleurs se sont manifestés sur 40 vaches parmi les 51 retenues après synchronisation. Soit un taux de synchronisation de 78,4%.

Par ailleurs, l'étude de la progestéronémie plasmatique montre que 84% des femelles ont un taux de progestérone inférieur au seuil (1ng/ml) le jour de l'insémination. Ce qui présumerait un taux de synchronisation de 84%.

III.1.3. Etude des paramètres qui influencent le taux de synchronisation

L'influence de plusieurs paramètres sur la synchronisation a été étudiée. Il s'agit :

- du mode de conduite des animaux ;
- de l'âge des vaches synchronisées ;
- de la note d'état corporel ;
- du post-partum ;
- du nombre de lactation.

III.1.3.1. Mode de conduite des animaux

Le tableau VII nous présente l'effet du mode de conduite des animaux sur le taux de synchronisation des vaches.

Tableau VII : Effet du mode de conduite des animaux sur le taux de synchronisation

Conduite \ Chaleurs	Présence de chaleurs	Absence de chaleurs	Total
Stabulation	23 (82,1%)	5 (17,8%)	28/51 (54,9%)
Extensif	17(73,91%)	6 (26,08%)	23/51 (44,23%)
Total	40 (78,43%)	11 (21,56%)	51 (100%)

(Différence non significative $p>0,05$).

L'analyse du tableau VII nous montre une variation du taux de synchronisation en fonction du mode de conduite des animaux.

Ainsi, 82,1% des vaches en stabulation présentent des chaleurs contre 73% des vaches en élevage extensif mais cette différence est non significative ($p>0,05$).

III.1.3.2. Age des vaches synchronisées

La figure 6 nous présente la relation qui existe entre l'âge des vaches et le taux de synchronisation.

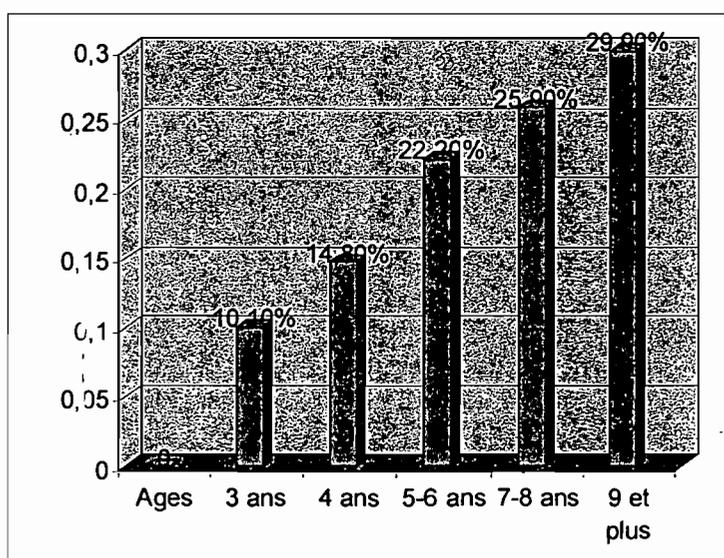


Figure 6 : Taux global de synchronisation en fonction de l'âge de la vache

L'analyse des résultats montre que le taux de synchronisation croît avec l'âge des vaches.

Ainsi, les vaches de 7 ans et plus ont un taux de synchronisation de 25,9% contre 11,1%, 14,8%, 22,2% respectivement chez les vaches âgées de 3 ans, 4 ans, et 5-6 ans. Néanmoins, l'influence de l'âge sur le taux de synchronisation n'est pas significative ($p > 0,05$).

III.1.3.3. Note d'état corporel.

Le tableau VIII nous présente la relation qui existe entre la note d'état corporel et le taux de synchronisation des vaches

Tableau VIII: Effet de la note d'état corporelle sur le taux de synchronisation

Chaleurs		Présence de chaleurs	Absence de chaleurs	Total
Paramètres				
Note d'état	Normal	30/37 (81,1%)	7/37 (18,9)	37 (74%)
	Maigre	9/14 (64,3%)	5/14 (35,7%)	14 (26,9%)
Total		40 (78,4%)	12 (23,5%)	51(100%)

(Différence non significative $p > 0,05$).

L'analyse des résultats montre que le taux de synchronisation diminue avec l'état d'embonpoint des femelles.

Ainsi, 81,1% des vaches à note d'état corporel normal ont été en chaleur contre 64,3% chez les vaches maigres mais aptes pour l'insémination artificielle conformément à l'échelle de Nicholson et Butter Worth. Néanmoins, l'influence de cette note d'état corporel sur le taux de synchronisation n'est pas significative ($p > 0,05$).

III.1.3.4. Post-partum

La figure 7 nous présente l'effet du post-partum sur le taux de synchronisation.

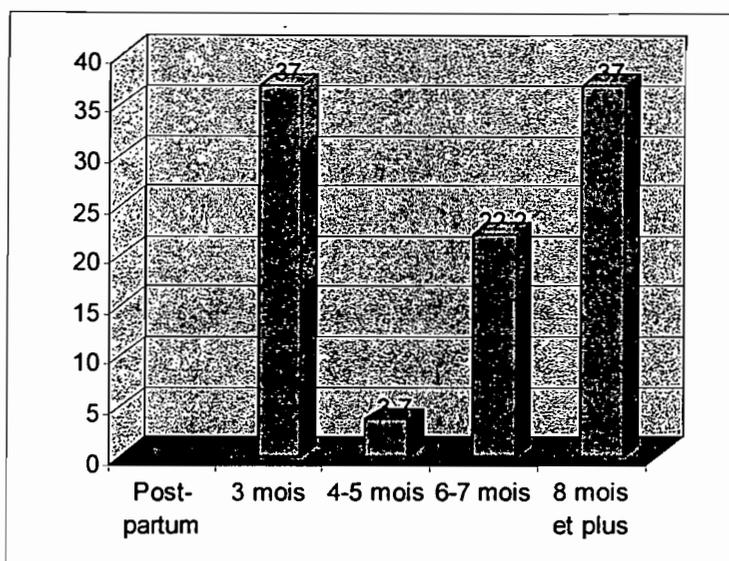


Figure 7 : Taux globale de synchronisation en fonction de la durée du post-partum

L'analyse des résultats montre que le taux de synchronisation est supérieur à 22,2% dans les différentes classes de post-partum à l'exception des vaches de la classe 4-5 mois de post-partum chez qui ce taux est très faible (3,7%). Néanmoins, l'influence du post-partum sur le taux de synchronisation n'est pas significative ($P > 0,05$).

III.1.3.5. Nombre de lactation

La figure 8 nous présente l'effet du nombre de lactations sur le taux de synchronisation.

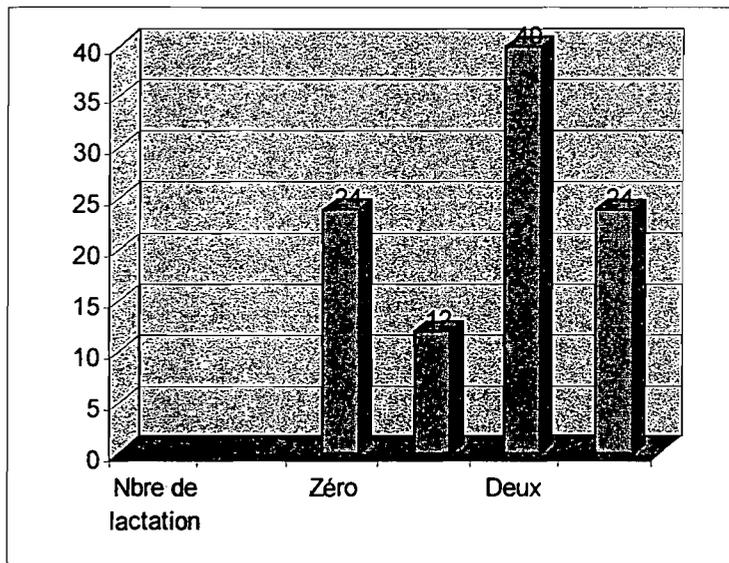


Figure8 : Taux globale de synchronisation en fonction du nombre de lactation

L'analyse de ces résultats nous montre une variation du taux de synchronisation en fonction du nombre de lactation.

Ainsi, le taux de synchronisation a été de 24% chez les génisses et les vaches de plus de deux lactation contre 12% et 40% respectivement chez les vaches à une et à deux lactations.

Par ailleurs cette différence est significative ($p < 0,05$).

III.2. LA FERTILITE

Sur l'effectif de 52 vaches retenues pour la synchronisation, 51 ont été inséminées

III.2.1. Taux d'insémination.

Tous les animaux ayant toléré la spirale ont été inséminés deux (2) jours après le retrait de celle-ci, conformément au protocole. Ainsi nous avons obtenu un taux d'insémination de 100%.

III.2.2. Taux de gestation

Les diagnostics précoces de non gestation (dosage de la progestérone plasmatique) et tardifs de gestation (palpation transrectale) ont été réalisés sur 51 vaches inséminées.

III.2.2.1. Taux présumé de gestation par dosage de la progestérone

Le dosage de progestérone plasmatique dans 51 prélèvements réalisés le 21^e jour après l'IA montre que 34 vaches ont un niveau de progestérone supérieur au seuil (1ng/ml). Le taux de vaches présumées gestantes est de 66,6%. Le tableau IX nous présente le niveau de progestérone plasmatique chez les vaches présumées gestantes.

Tableau IX : niveaux de la progestérone plasmatique (ng/ml) chez les vaches suspectées gravides (N=34)

Identifications des vaches	J ₀ jour IA P ₄ en ng/ml	J ₂₁ après IA P ₄ en ng/ml
KD 360	0,3	3,1
KD 354	0,3	3
KD351	0,74	2,9
KD 353	1,075	3,3
KD 352	0,88	2,35
KD 356		3,5
Foure SL 308		3
Kd 313	0,25	2,1
Sayes SL 310	0,7	3
Noudj 309	0,86	4
KD 315		3,35
SL 307	0,87	3,65
KD 318	0,68	3
KD 320	1,07	2,1
KD 319	2,4	2,6
KD 491	1,2	2,4
TH 301	1,7	3,35
TH 302	0,57	3,075
TH 303	1,3	4,87
TH 304	0,95	3
TH 069		3,27
TH 296	0,65	2,5
TH 295	0,52	3,2
TH 500		3
TH 291	0,79	2,07
TH 306	1,3	3,4
45411	0,64	2,46
TH 427		2,75
1364	0,75	2,42
LG 425	0,95	3,27
LG 422	0,78	3,68
LG 423		4,3
LG 424	1,55	3,57
SL 306	0,5	3,8

P₄ : Progestérone plasmatique

III.2.2.2. Taux de gestation par palpation trans-rectale

Sur les 51 vaches inséminées, 28 vaches ont été confirmées positives par palpation trans-rectale soit un taux de gestation de 54,9%.

III.2.2.3. Comparaison entre les deux techniques de diagnostic de gestation (précoce et tardif)

Cette étude nous permettra de confirmer par palpation trans-rectale (J₆₀ après l'IA), les suspicions de gestation obtenue à J₂₁ par dosage de la progestérone plasmatique.

Ainsi nous confronterons les résultats de la progestérone plasmatique à ceux obtenus par palpation trans-rectale. Les résultats sont résumés dans le tableau X.

Tableau X : Comparaison entre le diagnostic précoce et tardif

		Palpation trans-rectale (DG)	
		+	-
Progestérone (P ₄)	> 1 ng/ml	26	8
	< 1 ng/ml	2	15

A partir de ce qui précède nous pouvons classer les animaux en quatre lots à savoir :

- « **Les vrais positifs** » (P₄+ et DG+) ; ce sont des vaches suspectées positives par le dosage de la progestérone et dont le diagnostic de gestation par palpation trans-rectale a confirmé nos suspicions (N=26).
- « **Les vrais négatifs** » (P₄- et DG-) ; ce sont des vaches confirmées non gestantes par les deux méthodes de diagnostic (N=15).
- « **Les faux négatifs** » (P₄- et DG +) ; ce sont des vaches confirmées gestantes à J₆₀ bien qu'elles aient un taux de progestérone inférieur à 1ng/ml à J₂₁ (N=2).

- « **Les faux positifs** » (P4+ et DG-) ; Ce sont des vaches confirmées non gestantes bien qu'elles aient un taux de progestérone supérieur à 1ng/ml à J₂₁ (N=8).

Par ailleurs la corrélation entre les diagnostics de gestation (précoce et tardif) est 0,32.

III.2.3. Etude des paramètres qui influencent la gestation

Dans ce paragraphe, nous présenterons les paramètres qui auraient une influence sur le taux de gestation. Ces paramètres sont :

- L'âge ;
- La note d'état corporel ;
- Le post-partum ;
- Le nombre de lactation ;
- L'inséminateur.

III.2.3.1 Age des vaches

La figure 9 présente la relation qui existe entre l'âge des vaches et le taux de gestation.

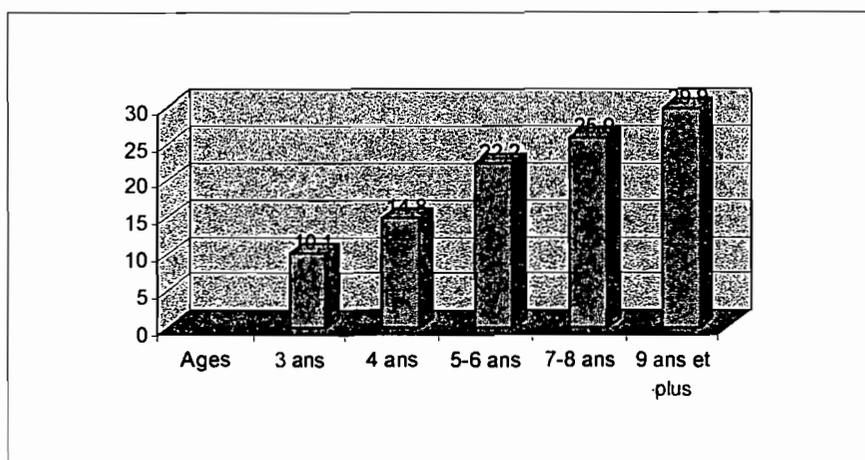


Figure 9 : Taux globale de gestation en fonction de l'âge des vaches

L'analyse de ces résultats montre une variation du taux de gestation en fonction des classes d'âges.

Ainsi les vaches de 3 ans et celles de 7-8 ont un même taux de gestation (12%), contre 20 % chez les vaches de 4ans, 24% chez les vaches de 5-6 ans et 32% chez les vaches de 9 ans et plus. Néanmoins cette différence n'est pas significative ($P>0,05$).

III.2.3.2. Note d'état corporel

Nous n'avons sélectionné que des animaux aptes à poursuivre le programme. C'est ainsi que les animaux très maigres dont la reprise de l'activité ovarienne est aléatoire ont été exclus. 31,4% des animaux sélectionnés ont une note d'état corporel normal et 68,6 % sont maigres.

Tableau XI : Relation entre le taux de gestation et la note d'état corporelle

Diagnostic \ Note d'état	positif	négatif	Total
Normal	9/16 (56,25%)	7/16 (43,75)	16/51 (31,4%)
Maigre	18/35 (51,42%)	17/35 (48,47)	35/51 (68,6 %)
Total	27 (52,9%)	24 (47,1%)	51

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

L'analyse des résultats montre que le taux de gestation diminue avec l'état d'embonpoint. Ainsi, 56,25% pour les vaches à note d'état corporel normal et 51,42% pour les vaches à note d'état corporel maigre (mais aptes pour l'insémination conformément à l'échelle de Nicholson et Worth). Néanmoins, l'influence de la note d'état corporel sur le taux de gestation n'est pas significative ($p>0,05$).

III.1.3.3. Post-partum

La figure 10 nous présente l'effet du post-partum sur le taux de gestation

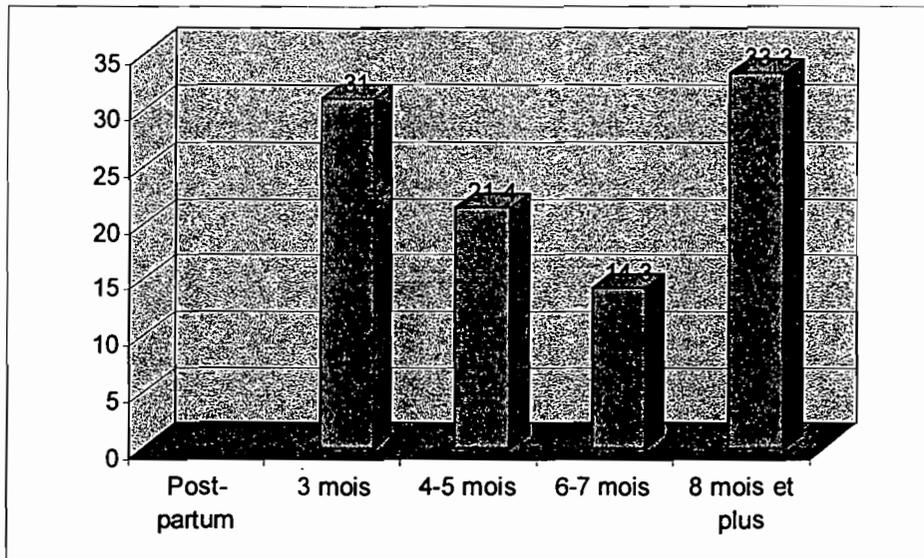


Figure 10 : Taux global de gestation en fonction de la durée du post-partum

L'analyse des résultats montre une variation du taux de gestation en fonction de la durée du post-partum.

Ainsi nous avons un taux de gestation de 31% chez les vaches à post-partum égal à 3 mois, 21,4% chez les vaches à post-partum comprise entre 4 et 5 mois, 14,3% chez les vaches à post-partum compris entre 6 et 7 mois et enfin, 33,3% de gestation chez les vaches à post-partum égal ou supérieur à 8 mois. Néanmoins, l'influence du post-partum sur le taux de gestation n'est pas significative ($P > 0,05$).

III.1.3.4. Nombre de lactation

La figure 11 nous présente l'effet du nombre de lactation sur le taux de gestation.

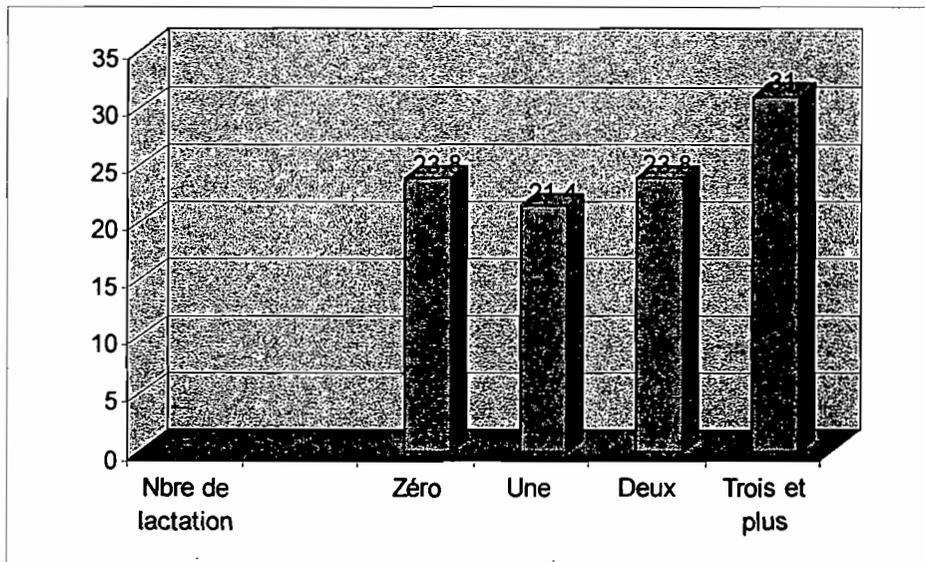


Figure 11 : Taux global de gestation en fonction du nombre de lactation

L'analyse des résultats montre une variation du taux de gestation en fonction du nombre de lactation.

Ainsi, les génisses et les vaches à deux lactations ont un taux de lactation de 23,8 %. Les vaches à une lactation ont un taux de gestation de 21,4% contre 31% chez les vaches de trois lactations et plus. Néanmoins l'influence du nombre de lactations sur le taux de gestation n'est pas significative ($P > 0,05$).

III.1.3.5. Inséminateur

Le tableau suivant nous présente la relation entre l'inséminateur et le taux de gestation

Tableau XII : Relation entre l'inséminateur et le taux de gestation

Inséminateur	Inseminés	DG	DG +	DG+ %
Inséminateur A	39	39	22	56,41%
Inséminateur B	12	12	6	50%
Total	51	51	28	

(Différence non significative $p > 0,05$).

L'analyse des résultats montre une variation du taux de gestation en fonction des inséminateurs. Ainsi, L'inséminateur A a obtenu 56,4% de gestation contre 50% pour l'inséminateur B. Néanmoins, l'influence de l'inséminateur sur le taux de gestation n'est pas significative ($p > 0,05$).

Chapitre IV :

Discussion et recommandations

I/ DISCUSSION

I.1. SYNCHRONISATION DES CHALEURS

I.1.1. Rétention de la spirale (PRIDND)

Sur un effectif de 52 vaches sélectionnées, une seule vache a perdu sa spirale avant le J₁₂ soit un taux de rétention de 99,98%.

Ce taux est très satisfaisant, et proche des observations faites par **DIEDHIOU (2002)** qui a obtenu un taux de retentions de 100%. Par ailleurs, **ABONOU (2007)** a obtenu un taux de 100% en raccourcissant la cordelette de la spirale. Ainsi, la spirale ne saurait être retiré par les épines les branches d'arbres ou tout autre objet.

I.1.2. Taux de synchronisation

Le taux de synchronisation de l'oestrus (82,4%) ainsi obtenu est inférieur à celui observé par **COLY (1985)**, (92,5%) au Sénégal après traitement à base de spirales.

Ainsi la réponse à la maîtrise hormonale de la reproduction chez la vache semble être satisfaisante en milieu réel. En outre, nous pouvons dire que le protocole associant le PRID + PMSG est efficace pour la synchronisation des chaleurs des vaches. En effet **DIEDHIOU (2002)** obtient une induction de chaleurs de 100%

I.1.3. Etude des paramètres qui influencent le taux de synchronisation.

I.1.3.1. Mode de conduite des animaux.

Sur cinquante une (51) vaches synchronisées, vingt huit (28) sont élevées en stabulation et vingt trois (23) en mode extensif malgré les recommandations de garder les animaux en stabulation.

Bien que la stabulation n'influence pas le taux de synchronisation, elle est nécessaire pour une meilleure gestion du programme.

Par ailleurs, stabulation et alimentation sont les piliers qui conditionnent la maîtrise de la reproduction chez la vache. **AMOU'OUBIDJA (2005)**

I.1.3.2. Ages des vaches synchronisées

Dans notre étude, l'âge n'a pas d'influence sur le taux de synchronisation. En effet les vaches ont été sélectionnées conformément aux critères retenus.

I.1.3.3. Note d'état corporel

Toutes les vaches synchronisées sont réparties en deux classes d'état corporel ; normale et maigre pour les pourcentages de synchronisation respectifs de 81,4% et de 64,3%. Dans notre étude, la note d'état corporel n'influence pas le taux de synchronisation ; ce qui est la preuve d'une rigueur lors de la sélection des vaches. Néanmoins, selon **GOGNET (1998)** une expression des chaleurs et un taux d'ovulation normal supposent un niveau d'alimentation correct. Ainsi, l'importance du flushing consistant à augmenter la ration alimentaire en énergie, en vitamine, en minéraux et en oligoéléments des futures reproductrices 3 à 4 semaines avant la mise à la reproduction est justifiée.

I.1.3.4. Post-partum

Les vaches sélectionnées ont un post-partum d'au moins trois mois. Dans notre étude, la durée du post-partum n'influence pas le taux de synchronisation. En effet, le délai de mise à la reproduction après vêlage est conditionné d'une part par la reprise de l'activité ovarienne et d'autre part par l'involution utérine.

Chez nos races locales, l'involution utérine est effective un mois après le vêlage et la reprise de l'activité ovarienne est observable 52 jours après le post-partum (**DJABAKOU et coll.1992**).

I.1.3.5. Nombre de lactation

Le taux de synchronisation est significativement meilleur chez les vaches au stade de 2 lactations (40%) comparé aux autres femelles [(génisses (24%), vaches à une lactation (12%) et à trois lactations et plus (24%)].

Le nombre de lactations influence le taux de synchronisation, raison pour laquelle il serait un excellent critère de sélection des animaux.

Elle révèle que sur un effectif de cinquante une (51) vaches inséminées, trente quatre (34) vaches sont présumées gestantes par dosage de la progestérone plasmatique (66,6%) contre vingt quatre (24) vaches lors de la palpation trans-rectale (54,9%).

Ces résultats sont supérieurs à ceux de **DIADHIOU (2001)** et **KAMGA (2002)** qui ont obtenu respectivement 48,2% et 38,6% comme taux présumé de gestation et 46,8% et 34,1% comme taux de gestation par palpation trans-rectale.

Par ailleurs, la corrélation entre les diagnostics précoce et tardif de gestation est positive ($R_g=0,32$) comme chez **KAMGA (2002)** ($R_g=0,49$). Cependant, le degré de corrélation est moins accentué dans le nôtre.

I.2.2.3.1. Mortalités embryonnaires ou persistance du corps jaune

Le développement normal d'une gestation nécessite une production adéquate de la progestérone peu après l'ovulation afin de garantir le développement de l'embryon.

Le retard d'une montée progestéronémique post-ovulatoire est associé à une phase lutéinique abrégée et à une mortalité embryonnaire (ou persistance du corps jaune).

Ainsi, sur 34 vaches présumées gestantes (Progestérone > 1ng/ml 21 jours après IA) 9 ont été confirmées non gestantes par palpation trans-rectale, soit un taux de 17,6%.

Si nous admettons comme **KAMGA (2002)** que ce taux correspond à la mortalité embryonnaire, il est supérieure à celui de **KAMGA (2002)** (13,64%) et inférieure à celui de **THIAM (1996)** (30,39%) et **ABONOU (2007)** (33,3%).

L'amélioration du taux de mortalité embryonnaire serait due d'une part à une meilleure maîtrise de la reproduction chez la vache en milieu paysan et d'autre part à une meilleure maîtrise de la conduite du troupeau bovin (alimentation, santé...).

I.2.2.3.2. Les limites du test

Certaines vaches suspectées négatives (2/51) lors du dosage de la progestérone plasmatique ont été diagnostiquées positives par palpation transrectale.

Cette observation est contradictoire car, la progestérone est l'hormone de gestation et sa concentration ne serait être en deçà du seuil (1ng/ml) un cycle après l'insémination chez les femelles gestantes.

Cette observation pourrait être due d'une part au mode de conduite de l'élevage (présence du taureau...) et d'autre part au traitement du sang et à la conservation du plasma.

I.2.3. Etudes des paramètres qui influencent le taux de gestation.

I.2.2.1. l'âge

De l'analyse des résultats il ressort que l'âge des vaches n'influence pas le taux de gestation. **WAGNER et SAUVEROCHE (1986)** observe 40% de gestation chez des vaches de tranche d'âges comprise entre 5-8 ans.

L'élevage extensif en Afrique au sud du Sahara est caractérisé par la rareté et la pauvreté des pâturages, surtout en saison sèche. Ainsi, la puberté des animaux et la mise à la reproduction des animaux sont retardées ce qui expliquerait l'absence de l'influence de l'âge sur le taux de gestation dans notre étude.

I.2.1.2. Note d'état corporel

L'analyse des résultats montre que la note d'état corporel n'influence pas le taux de synchronisation. Cependant, **CHICOTEAU (1991), OKOUYI (2000), KAMGA, (2002)** ont tous noté l'importance de la note d'état corporel sur la gestation.

En effet, en cas de sous-alimentation, la fonction de reproduction est la première à être perturbée et la dernière à être rétablie lors de la correction de la ration alimentaire.

Dans notre étude, seuls les animaux capables de conduire une gestation ont été retenus conformément aux critères de sélection.

I.2.1.3. Post-partum

Dans notre étude, les vaches à post-partum de 3 mois n'ont pas une fertilité significativement supérieure à celles qui ont un post-partum élevé. Nos résultats sont en accord avec ceux de **ABONOU (2007)**. Cette observation serait due à la rigueur de la sélection des animaux. En effet, les animaux de l'étude ont une d'une part une involution utérine complète et d'autre part une reprise de l'activité ovariène.

I.2.1.4. Nombre de lactation

La présente étude montre que le nombre de lactations n'a aucune influence sur le taux de gestation. Ces résultats présentent un taux de gestation de 31% pour les vaches de trois lactations et supérieur à celles des génisses et des vaches de une et deux lactations. Ces résultats sont contraires à ceux observés par **AMOU'OUBIDJA (2005)** qui révèlent un taux de gestation supérieure chez les génisses comparé à ceux des vaches à plus d'une lactation. Cette différence pourrait s'expliquer par la petite taille de l'effectif.

I.2.1.5. Inséminateur

Les inséminations ont été effectuées par deux vétérinaires. Il existe une différence de taux de gestation fonction des inséminateurs mais cette différence est non significative. Nos résultats sont contradictoires à ceux de **LAMINO (1999)** qui observait une différence significative entre les inséminateurs.

En effet, les inséminateurs de l'étude de LAMINO (1999) étaient nouvellement formés par le projet PAPEL et par conséquent, leurs inexpériences avaient fortement influencés les résultats de l'insémination.

Dans notre programme l'équipe d'inséminateurs est expérimenté et maîtrise la technique d'insémination et de décongélation de la semence.

II. RECOMMANDATIONS

A l'issue de notre étude, il est possible d'identifier des contraintes liées à l'application de la technique de l'insémination artificielle. Mais le problème de l'amélioration de l'élevage dépasse largement le cadre de cette technique de l'I.A. Ainsi, nous proposons quelques recommandations pour une meilleure réalisation du programme. Ces recommandations concernent :

➤ **l'alimentation :**

Le principal obstacle au développement de la production est l'alimentation des animaux qu'ils soient soumis à un régime extensif ou intensif. En effet les aléas climatiques (dans le cas de l'utilisation des sous produits agricoles) et les problèmes d'exportation (dans le cas de l'utilisation des sous produits agro-industriel) rendent l'accès à l'alimentation difficile. Il est donc impératif :

- d'introduire des parcelles de cultures fourragères dans l'élevage ;
- de mettre en réserve des sous-produits agricole tels que les résidus de récoltes, les graines de coton, et des pailles de céréales ;
- de former les éleveurs aux techniques de conservation des fourrages ;
- de faciliter l'accès aux intrants alimentaire surtout en zone rurale.

➤ **l'état sanitaire des animaux**

L'état sanitaire des animaux conditionne la réussite de l'élevage. Ainsi les éleveurs doivent :

- Etre sensibilisé sur la pratique médicale ;
- Renforcer la prophylaxie des animaux contre les maladies (déparasitage, vaccination) ;
- Faciliter les soins et le suivi sanitaire du cheptel par les vétérinaires.

Les conditions d'élevage

D'une manière générale l'élevage au Sénégal est pratiqué de manière extensive sur pâturages naturels et dans ces conditions, un suivi et surtout des interventions au bon moment sur les femelles ne sont pas évidents. Ainsi nous proposons :

- d'insister sur la stabulation des animaux ;
- séparer les vaches des taureaux pendant toute la durée des campagnes.

Les éleveurs

A l'exception des fermes laitières péri-urbaines où le système d'élevage est intensif, les éleveurs n'ont pas la maîtrise de l'outil biotechnologique. Ainsi Nous proposons :

- De procéder à la vulgarisation du principe de l'insémination artificielle bovine, de ses bénéfices, et à une bonne sensibilisation des éleveurs ;
- Un regroupement des éleveurs en coopératives pour mieux défendre leurs intérêts pour assurer la pérennité des projets de développement ;
- Respecter les engagements pour faciliter le travail de l'inséminateur.

➤ L'état.

L'état étant l'initiateur et le garant de la réussite du programme il doit :

- faire de l'insémination artificielle une activité continue et non de campagne ;
- rendre concurrentiel le prix du lait produit localement en baissant les taxes sur les intrants de produits laitiers ;
- faciliter aux coopératives d'éleveurs l'accès au crédit ;
- organiser des formations régulières de mise a niveau des inséminateurs.

Conclusion

Le Sénégal, à l'instar de la plupart de pays africains est confronté au problème d'autosuffisance en denrées alimentaires d'origine animale.

En effet, les productions animales sont en inadéquation avec l'essor démographique. En cinq ans les importations de lait et de produit laitiers ont doublé en valeur atteignant 46 milliards de FCFA en 2006 (DIREL, 2006).

Face à cette forte hémorragie financière, l'état sénégalais a opté pour l'intensification de la production laitière nationale. L'insémination artificielle a été identifiée comme l'outil biotechnologique de choix pour une meilleure productivité de ce cheptel bovin.

En nous inscrivant dans cette logique, nous avons contribué à l'analyse des résultats d'une campagne d'insémination artificielle dans l'optique d'améliorer les productions animales en l'occurrence la production laitière dans la région de Thiès.

De façon spécifique nous avons réalisé :

- la maîtrise de la reproduction chez la vache;
- l'énumération des facteurs qui influencent le développement de l'insémination artificiel en milieu naturel;
- la détermination de l'état physiologique des femelles par l'analyse du niveau de progestérone plasmatique et la palpation transrectale.

Quant aux résultats attendus, ils contribueront à :

- court terme à la maîtrise de la reproduction chez la vache et la production des métis F1;
- moyens terme à l'amélioration du potentiel laitier du cheptel national;
- long terme à contribuer à l'autosuffisance en matière de production laitière.

Le programme a été effectué dans la région de Thiès au Sénégal d'août 2006 à janvier 2007. Au cours de ce programme 52 vaches de races locales (Gobra) et

métisses (Gobra x Guzéra et Gobra x Montbéliarde) ont été sélectionnées. Les vaches retenues doivent :

- avoir au moins 3 ans;
- avoir vèlées au moins une fois et un post-partum supérieur à 90 jours;
- être non gestante;
- avoir une intégrité de l'appareil génital;
- avoir une bonne note d'état corporel et être en bonne santé.

Les chaleurs de ces animaux sélectionnés ont été synchronisées par un protocole associant la spirale vaginale à la PGF2 α et à la PMSG puis, 51 vaches retenues ont été inséminées avec de la semence de bovins exotiques Montbéliarde, Holstein et Guzéra.

Par ailleurs, Nous avons effectué deux prélèvements sanguins sur chaque animal le jour de l'insémination (J₀) et un cycle après l'insémination (J₂₁). L'objectif étant d'apprécier la cyclicité des vaches et de faire un diagnostic précoce de non gestation.

Ce diagnostic précoce de non gestation a été réalisé par analyse du taux de progestérone plasmatique 21 jours après l'IA et la confirmation a été faite par palpation trans-rectale à partir du 60^{ème} jour post IA.

Ainsi, à l'issue de ce programme d'insémination artificielle nous avons obtenu :

- ❖ Un taux de rétention de la spirale de 99,98%;
- ❖ Un taux de synchronisation de 80,77%;
- ❖ Un taux d'insémination de 100% ;
- ❖ Un taux de suspicion de gestation de 68,62%;
- ❖ Un taux global de gestation de 54,90%;

Il en ressort que l'âge, la note d'état corporelle, le post-partum, la lactation et l'inséminateur n'ont aucune influence sur la gestation. En effet, les animaux

retenus pour le programme ont été sélectionnés conformément aux critères pré – établis.

Les résultats obtenus sont assez satisfaisants; cependant, de nombreuses contraintes entravent le développement de l'insémination artificielle en milieu paysan. Il s'agit des contraintes alimentaire, sanitaires et socio-économiques. Par ailleurs, les systèmes d'élevage extensifs prédominants en milieu paysan ne facilitent pas la levée de ces contraintes. Ainsi nous recommandons vivement :

- d'introduire des parcelles de cultures fourragères dans l'élevage ;
- de former les éleveurs aux techniques de conservation des fourrages ;
- de faciliter l'accès aux intrants alimentaire surtout en zone rurale ;
- de faciliter les soins et le suivi sanitaire du cheptel par les vétérinaires ;
- d'insister sur la stabulation des animaux et séparer les vaches des taureaux pendant toute la durée des campagnes.
- de procéder à la vulgarisation du principe de l'insémination artificielle bovine, de ses bénéfices, et à une bonne sensibilisation des éleveurs ;
- de faire de l'insémination artificielle une activité continue et non de campagne.

Références bibliographiques

1. ABONOU T. F., 2007.

Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine dans la région de Dakar.
Thèse : Méd. vét. : Dakar; 25.

2. AMOU'OUBIDJA S., 2005.

Etude des facteurs variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal)
Mémoire DEA : Productions Animales : Dakar (EISMV) ; 1

3. BA CH., 1989..

Place du lait dans les systèmes pastoraux sahéliens.
(24-26) In : séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de la viande au FAPIS Dakar, 22-26 mai 1989.

4. BIERSCHENKL 1984.

Research on sexual behavior of the N'dama. Trypanotolerance and animal Production.
Avetonou (Togo), 3: 31-39.

5. BIZIMUNGU J., 1991.

Insémination artificielle bovine au Rwanda.
Bilan et Perspectives Thèse : Méd. vét. : Dakar ; 15.

6. BENLEKHAL A., 1996.

Amélioration génétique des bovins laitiers : Situation et bilan (56-61).In : Reproduction et production laitière-Tunis : SERVICED.-316p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF).

7. BOUSQUET D., 1984.

Profil de la progestérone dans le lait chez les vaches en lactation.
Mémoire Maîtrise : Sciences : Montréal : Faculté des études supérieures.

8. BOUSQUET D., 1989.

Aspect hormonal du cycle oestral chez la vache (1-16) In : « Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons »Dakar (Sénégal) :2-11 mai.-Dakar :NEAS.-181p

9. BROES P., 1995 Abrégé de reproduction animale.-Boxmeer (Pays-Bas) :Intervet.-336p.

10. CASSOU R., 1968.

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

11. CHEMLI J. ; TAINURIER D. ; BECKERS J.F. et HAMD L. 1996

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

12. CHICOTEAU P., 1991.

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

13. CISSE M., 1992.

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

14. COLY R., 1985 Etude comparative de trois méthodes de détection de l'oestrus.
Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 12.

15. CUQ P. 1973.

Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le Zébu *Bos indicus*.
Rev. Elev. Vét. Pays trop., **26**(4) : 21-28.

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

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

17. DENIS J.P. et GAUCHET D., 1978.

Le cheptel bovin au Sénégal. Synthèse des résultats.- Dakar : LNERV/ISRA.- 57p.

18. DENIS J. P. 1986.

Rapport d'exécution de la première phase du projet développement d'une production laitière intensive et semi-intensive dans la région des Niayes du Sénégal. Dakar : LNERV.- 98p.

19. DENIS J.P. ; DIOP M. et THIONGANE A.I. , 1986.

Développement d'une méthode de production laitière intensive et semi-intensive au Sénégal. Méthodes et conséquences : communication à l'atelier « Méthode de la recherche sur les systèmes d'élevages en Afrique intertropicale ».-Dakar : ISRA/LNREV.-8p

20. DERIVAUX J., 1971.

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

21. DERIVAUX J. et ESTORS F. 1989.

Reproduction des animaux domestiques. Vol.1.-Paris : Academia.- 155p

22. DIA F. et FAYE A., 1999.

Jachère et alimentation du bétail dans le bassin arachidier du Sénégal.(133-139)
In : La jachère en Afrique tropicale : Rôle, aménagement, alternative. Textes des posters. Actes du séminaire International, Dakar, 13-16 avril 1999.
Ed. : Floret et R. Pontaniér, Coordination Régionale du projet Jachère, IRD, Dakar, Sénégal.

23. DIADHIOU A., 2001.

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

-Thèse: Méd. Vét.: Dakar ; 2

24. DIEDHIOU Y., 2002 Insémination artificielle et production laitière dans e bassin arachidier.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 14

25. DIENG C. B., 1994.

Maîtrise de la progestérone chez la jersiaise.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 31

26. DIOP P. E.H. ; FAYE L. et FALL R., 1998.

Caractéristiques de l'oestrus chez les femelles N'Dama et Jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel par le Norgestomet.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop., **51** (1) : 69-73

27. DIOP P. E. H., 1993.

Biotechnologie et élevage africain (147-162) *In* « Maîtrise de la reproduction et amélioration des génétique des ruminants » Apport des biotechnologies nouvelles.-

Dakar : NEAS.-290p

28. DIOP P.E.H., 1994.

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

30. DIOP P.E.H., 1996.

Production laitière en Afrique au sud du Sahara : Problématique et Stratégie (19-26) *In* : 11^{èmes} journées scientifiques : Réseau thématique de recherche biotechnologies Animales de l'AUPELF-UREF « reproduction et production laitière ».- Tunis : SERVICED.-316p

31. DIOUF M.N., 1991.

Endocrinologie sexuelle chez la femelle N'dama au Sénégal. thèse. : Mét vét. : Dakar ; 31

32. DJABAKOU.K. ; GRUNDLER G. ; LARE K. et KOUGBENA L., 1992. Involution utérine et reprise de la cyclicité post-partum chez les femelles bovines trypanotolérantes: N'dama et Baolé.

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

33. FORTUNE J.E. et SIROIS J., 1988.

The grow and differentiation of ovarian follicles during the bovine oestrus cycle. *Theriogenology*, **29**(1):95-109

34. GOGNET., 1998.

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

35. HANZEN CH. 2006.

Chapitre 3 ; La détection de l'œstrus et ses particularités d'espèces.[

En ligne] accès internet :

<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/doc1Notes/Ch03.doc> (page consultée le 16 décembre 2006)

36. HASKOURI, H., 2002.

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

-[en ligne] accès internet :

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

37. HUMBLLOT P., 1988.

Reconnaissance maternelle de la gestation et maintien du corps jaune.

Élev. et insém.,(222) :23-26.

38. HOLT A.F., 1974.

Encyclopédie vétérinaire.

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

39. INSTITUT TECHNIQUE BOVIN et UNION NATIONALE DES COOPERATIVES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE , 1983.

La reproduction des bovins : anoestrus et post-partum transplantation embryonnaire. - Paris: Iteb-uncea.-45p

40. KAMGA W. R., 2002.

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

41. KEITA S., 2005.

Productivité des bovins croisés laitiers dans le bassin arachidier : cas de la région de Fatick et Kaolack (Sénégal).Thèse : Méd. Vét :Dakar ; 33.

42. LAMINOU I.M., 1999.

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

43. LOFFI, BENLEKHAL A. et MAZOUZ A. 1996.

Utilisation des techniques nouvelles dans le programme d'amélioration génétique du cheptel bovin laitier au Maroc (263-270).-In : Reproduction et production laitière.-Tunis : SERVICED.-316p. (Actualités scientifiques AUPALF-UREF).

44. LY K.O., 1992.

Transfert d'embryon en milieu périurbain au Sénégal.

Thèse: Méd. : Dakar ; 45

45. MAMBOUE D., 1987.

Quelques aspects de la reproduction chez la femelle Baoulé (*Bos taurus*):- comportement d'oestrus : Etude post-partum.-Mémoire de fin d'études: Reproduction : Ouagadougou (IRD)

46. MAZOUZ. A., 1996

Précis d'obstétrique vétérinaire

-2^{ème} ed.- Rabat ; AGDAL,-95xp.

47. MBAINDIGATOLOUM F.M.,1982 L'insémination bovine au Sénégal Thèse: Méd. : Dakar ;18

48. MBAYES M. et NDIAYE M., 1993.

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

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

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

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

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

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

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

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

51. NDIAYE O. 1989.

Systèmes d'élevage extensifs et systèmes d'élevage intensifs améliorés au Sénégal : Cas de la zone sylvo-pastorale.

In : Compte rendu du séminaire régional sur les systèmes de production du lait et de viande au Sahel, 22-25 mars, Dakar : E.I.S.MV. (FAPIS), 407 p.

52. NDIAYE M., 1990.

Progestérone et cycle sexuel chez les vaches N'Dama et Gobra au Sénégal Thèse. : Méd. Vet. : Dakar ;1

53. NDONG B., 1982.

L'exploitation du lait et produits laitiers au Sénégal : Situation actuelle, problèmes et perspectives. Thèse : Méd. Vét. :Dakar; °22

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

Congélation du sperme de taureau sous forme concentré en pastille.
5^{ème} congrès – Item. Ressources ; Interm. Reprod. Anim Art. N°30, (35-1985).

55. NDONG B. 1982.

L'exploitation du lait et produits laitiers au Sénégal : situation actuelles, problèmes et perspectives. Thèse : Dakar : 1882 ; N°22

56. OKOUI M.W.M. , 2000.

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

57. PAGOT J., 1985.

l'élevage en pays tropicaux.
– Paris : G.P. MAISON NEUVE.-ACCT : 526p

58. PAGOT J., 1985.

L'élevage en pays tropicaux.-Paris : ACCT Edition G.P Maisonneuve et Larose.-566p .-
(Technique Agricole et Productions tropicales)

59. PARIGI-BINI R., 1986.

Les bases de l'alimentation bétail.- Prise : Ed. Felici Spartaco.-288p.

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

Insémination Artificielle Bovine; Reproduction et amélioration génétique

61. PRINCE-TOSSOU E.K., 1987.

Problèmes liés à la parturition et performances des vaches montbéliardes à Sangalkam
(Sénégal) Thèse Méd. Vet., Dakar, 2

62. RALAMBOUFIRING A. A., 1977.

Note sur les manifestations du cycle oestrale et sur la reproduction des femelles
N'dama. *Rev. Elev. Med. Pays trop.*, **312**(1) :91-94

63. SAUMANDE J., 2001.

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

64. SASSER et al., 1986 Detection of pregnancy big RIA of a Novel pregnancy
Spécifique protein in serum of cow and profil of serum concentration during gestation. -
Biology of reproduction

65. SAWADOGO G. ; YAMEOGO N. et MANIRARORA J.N.

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

66. SENEGAL : Ministère de l'Elevage. Direction de l'Elevage, 1998.

Rapport Annuel.- DIREL- NEAS ; 85p

- 67. SENEGAL :** Ministère de l'Elevage. Direction de l'Elevage, 2006.
Rapport Annuel.- DIREL- NEAS ; 45p
- 68. SOW M.B., 1997.** Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'insémination artificielle : Cas de PRODAM.
Thèse : Méd. vét. : Dakar ; 17
- 69. TAINTURIER D. ; FIENI F. BRUYAS J.F. et BATTUT I.1996**
Les nouvelles technologies au services de la reproduction des petits ruminants (271-254) In : Reproduction et production laitière.- Tunis : Serviced, 316p.- (Actualité Scientifique AUPELF-UREF)
- 70. TAMBOURAT H. H. et TRAORE A., 2004.**
Détection des périodes fécondantes ou « chaleurs » chez les vaches dans les élevages en zones tropicales sèches.
- Fiches techniques de vulgarisation N°35/2004/ Ep - MV/INERA-DPA-UER-BSA/CNRST.
- 71. THIAM O., 1996.**
Intensification de la production laitière par l'insémination Artificielle dans quatre unités de production du Sénégal Thèse. : Méd. Vét. : Dakar ; 42
- 72. THIBIER M., 1976.** Nouvelles Biotechnologies de La reproduction (247-262p) In : Animal production.- Stockholm : Sweden.-384p.
- 73. THIMONIER J., 1973.**
Diagnostic précoce de gestation par l'estimation du taux de progestérone plasmatique chez la brebis, la vache et la jument.
- **Rec. Méd. Vét., 149** :1303-1318.
- 74. WATTIAUX M.A., 1995.**
Essentiels laitiers : Reproduction et sélection génétique : gestion de la reproduction de l'élevage.-
- 75. THIMONIER J., 2000.**
Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. *INRA Prod. Anim.*, 13 :177-183
- 76. TRAORE E.EH.; 1990.**
Endocrinologie et efficacité de deux types de prostaglandine : la Fenpostalène et le Dinoprost chez la femelle Zébu Gobra au Sénégal Thèse. : Méd. Vét. : Dakar ; 35
- 77. UNCEIA (2005)**
REPRO guide. Département recherche et développement Groupe fertilité femelle.
- 78. VAIRSSAIRE J.P., 1977.**
Sexualité et reproduction des mammifères domestiques de laboratoire Paris : Edition Maloine.-457p

79. WAGNER G. et SAUVEROCHE B. ; 1993.

Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants synthèse des connaissances actuelles Rome : FAO.-142p.

-(Etudes FAO production et santé animales ; 112)

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

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

In: maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants: Apport des technologies nouvelles.

-Dakar: NEAS.-290p. (Actualité scientifique AUPELF/UREF)

www.au-senegal.com/decouvrir/geo.htm. (Page consultée le 22 décembre 2006)

www.gouv.sn/senegal/climat.html. (Page consultée le 22 décembre 2006)

**ANALYSE DES RESULTATS D'UN PROGRAMME D'INSEMINATION
ARTIFICIELLE BOVINE DANS LA REGION DE THIES**

RESUME

Dans le but d'améliorer le potentiel génétique des races locales et d'accroître la production laitière le Sénégal a mis en place un programme national d'insémination artificielle. Notre étude s'inscrit dans ce cadre et a été réalisée dans la région de Thiès.



Notre échantillon est constitué de 52 vaches dont 47 locales, et 5 Métis F1. Les chaleurs des animaux sélectionnés ont été synchronisées par un protocole associant la spirale vaginale PRIDND à la PMSG. Deux prélèvements sanguins ont été réalisés à J₀ et J₂₁ sur chaque animal pour évaluer l'état physiologique des femelles en fonction du niveau de la progestérone plasmatique.

Les vaches ont été inséminées avec de la semence congelée de taureaux Montbéliarde, Holstein et Guzera.

Les résultats nous ont donné :

- Un taux de rétention de spirale de 99,98%
- Un taux de synchronisation de 80,77%
- Un taux de suspicion de gestation de 68 ,6%
- Un taux de gestation global de 54 ,90%

Ces résultats montrent que l'I.A. si elle est bien conduite s'adapte bien en milieu traditionnel.

Mot clés : Insémination artificielle, production laitière, Gobra, Guzera, Holstein, Montbéliarde, Thiès

Adresse : S/C Mme MBEGMO Solange Collège vogt yaoundé.

Tel : 00237 9664 33 95

E-mail : etcheufo@yahoo.fr