

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



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



ANNEE 2000

N° 15

**MAITRISE DE LA REPRODUCTION  
CHEZ LA FEMELLE BOVINE NDAMA  
AU SENEGAL : *Essai du PRID<sup>ND</sup>***

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le **31 Juillet 2000** devant la Faculté  
de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar  
Pour obtenir le Grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**  
(Diplôme d'Etat)

par

**Marcel W'Otari M'Foumou OKOUYI**  
Né le 16 Janvier 1971 à Franceville (GABON)

**JURY :**

**Président :** M. José-Marie AFOUTOU  
*Professeur Titulaire à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar*

**Directeur et**  
**rapporteur de Thèse :** M. Papa El-Hassane DIOP  
*Professeur Titulaire à l'E.I.S.M.V. de Dakar*

**Membres :**

M. Assane MOUSSA  
*Professeur Titulaire à l'E.I.S.M.V. de Dakar*

M. Germain Jérôme SAWADOGO  
*Professeur Titulaire à l'E.I.S.M.V. de Dakar*

M. Yalacé Yamba KABORET  
*Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar*

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES  
ET MEDECINE VETERINAIRE DE  
DAKAR**

**B.P 5077 – DAKAR ( Sénégal)  
Tél. (221) 865 10 08 – Télécopie (221) 825 42 83**

**COMITE DE DIRECTION**

**1. LE DIRECTEUR**

- ❖ **Professeur François Adébayo ABIOLA**

**2. LES COORDONNATEURS**

- ❖ **Professeur ASSANE MOUSSA**  
Coordonnateur des Etudes
- ❖ **Professeur Malang SEYDI**  
Coordonnateur des Stages et Formation  
Post Universitaires
- ❖ **Professeur Germain Jérôme SAWADOGO**  
Coordonnateur Recherche et Développement

**Année Universitaire 1999 – 2000**

# PERSONNEL ENSEIGNANT

- ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV
- ➔ PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)
- ➔ PERSONNEL EN MISSION (PREVU)
- ➔ PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

# I. - PERSONNEL ENSEIGNAT EISMV

## A. - DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

### CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur Cheikh LY

### SERVICES

#### 1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA  
SERGE N. BAKOU  
Latyr GUEYE  
Guy Sylvestre NANA

Professeur (en disponibilité)  
Assistant  
Docteur Vétérinaire Vacataire  
Moniteur

#### 2. - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP  
Ahmadou Thiam DIA

Professeur  
Docteur Vétérinaire Vacataire

#### 3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY  
Baye Mbaye Gabi FALL

Maître-Assistant Agrégé  
Moniteur

#### 4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA  
Rock Allister LAPO

Professeur  
Moniteur

#### 5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO  
Toussaint BENGONE NDONG  
Guéodida RAGOUNANDEA

Professeur  
Assistant  
Moniteur

#### 6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Ayao MISSOHO  
Essodina TALAKI

Maître-Assistant  
Moniteur

**B. – DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT**

**Professeur Louis Joseph PANGUI**

**S E R V I C E**

**1. – HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENTREES ALIMENTAIRES  
D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)**

Malang SEYDI	Professeur
Isabelle (Mme) PAIN	Assistante
MINLA'A OYONO	Assistant
Khalifa Serigne Babacar SYLLA	Moniteur

**2. – MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDI (Mme)	Maître-Assistante Agrégée
Anani Adéniran BANKOLE	Moniteur
Jeanne (Mlle) COULIBALY	Moniteur

**3. – PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Marcel KAGNOMOU	Moniteur
Oubri Bassa GBATI	Moniteur

**4. – PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Maître de Conférences Agrégé
Hervé BICHET	Assistant
Mamadou Lamine IBRAHIM	Docteur Vétérinaire Vacataire
Thierry KOUZOUKENDE	Moniteur

**5. – PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Patrick FAURE	Assistant
Felix Cyprien BIAOU	Assistant

**C. – FERME EXPERIMENTALE**

Nongasida YAMEC	Docteur Vétérinaire Vacataire
Balabawi SEIBOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

## II. - PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

### . BIOPHYSIQUE

Mme Sylvie SECK GASSAMA

Maître de Conférence Agrégé  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

### . BOTANIQUE

Antoine NONGONIERMA

Professeur  
IFAN - UCAD

### . AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE

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

### . BIOLOGIE MOLECULAIRE

Mamady KONTE

Chercheur à l'ISRA  
Laboratoire Nationale de Recherches  
Vétérinaires et Zootechniques

### . NORMALISATION ET ASSURANCE QUALITE

Mme NDIAYE Mame S. MBODJ

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

### . HIDAOA

Papa Ndary NIANG

Docteur Vétérinaire

# III. - PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

## . PARASITOLOGIE

M. KILANI

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . ZOOTECHNIE ET ALIMENTATION

A. BEN YOUNES

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . CHIRURGIE

N. BENCHEDIDA

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . SPLANCHNOLOGIE-EMBRYOLOGIE

A. MATOUSSI

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

M. ROMDANE

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . PHARMACIE-TOXICOLOGIE

L. EL BAHRI

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

## . PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

O. SOULEM

Professeur  
ENMV – SIDI THABET (Tunisie)

# IV. - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

## 1. - MATHEMATIQUES

S.S. THIAM

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Technique  
UCAD

**T.D**

A. TOSSA

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## 2. - PHYSIQUE

I. YOUM

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Technique  
UCAD

**T.D**

A. NDIAYE

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**T.P PHYSIQUE**

A. FICKOU

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**CHIMIE ORGANIQUE**

Abdoulaye SAMB

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**CHIMIE PHYSIQUE**

Alphonse TINE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**T.P CHIMIE**

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

**3. BIOLOGIE VEGETALE**

**PHYSIOLOGIE VEGETALE**

**K. NOBA**

**Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**4. BIOLOGIE CELLULAIRE**

**Serge N. BAKOU**

**Assistant  
EISMV – DAKAR**

**5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

**Bhen Sikina TOGUEBAYE**

**Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**6. PHYSIOLOGIE ANIMALE  
COMPAREES DES VERTEBRES**

**Moussa ASSANE**

**Professeur  
EISMV – DAKAR**

**7. ANATOMIE COMPAREE  
DES VERTEBRES**

**Cheikh T. BA**

**Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCA**

**8. BIOLOGIE ANIMALE (TP)**

**D. PANDARE**

**Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**Jacques N. DIOUF**

**Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**9. GEOLOGIE**

**FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

**R. SARR**

**Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**HYDROGEOLOGIE**

**A. FAYE**

**Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD**

**10. TP**

**Arona DIONE**

**Moniteur**

## CITATION

*« Je pardonne aisément par la simple raison que je ne sais pas haïr. Il me semble que la haine est douloureuse ... laissons le passé à l'oubli et l'avenir à la providence »*

*Montesquieu*

# SEIGNEUR,

*ce travail porte ton nom. Il est tien parce que te revenant de droit, toi qui fais ma force et ma fierté. Aucun mot, aucun signe, aucun langage ne saurait traduire l'expression actuelle de ma gratitude en ton égard...*

*Je dédie  
Je dédie*

*ce modeste travail,*

### ***A Mon Père et à Ma Mère***

Vous m'avez donné tout l'amour et la meilleure éducation qu'un enfant puisse espérer.

Vous m'avez inculqué le courage et le goût du travail.

Pour l'intérêt que vous portez à l'instruction de vos enfants, pour tous les efforts consentis, trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude et le témoignage de mon affection.

Que le seigneur tout puissant veille sur vous.

### ***A Mes Défunts Grands Pères Lélani et Andoumba***

Nous avions pariés que malgré votre état de santé vous me verrez finir mes études. Vous avez pensé le contraire et le seigneur a été de votre côté.

J'ai perdu le pari, je le sais. Mais, si seulement vous étiez encore là !

Que la terre vous soit légère.

### ***A ma Grand Mère Ambiti***

Tu es pour notre famille une ressource inestimable et un support inébranlable. Je sais le prix que tu as dû payer pour notre réussite.

Profonde gratitude.

### ***A Ma Tante Blandine***

Pour l'éducation que j'ai reçu de toi,

Pour toute la sollicitude que tu as toujours eue à mon égard

Je te dédie ce travail

Profonde affection

### ***A Mes Frères et Sœurs***

Yolande, Sylvie, Alain, Pacôme, Clarisse, Barthelémy, Edwige, Joseph, Christian, Nadège, Arcade Inès, Rodrigue, Rebecca...

Que notre amour fraternel soit inébranlable en toute circonstance pour une famille toujours unie solide et puissante.

J'ai essayé de prendre l'exemple sur ceux d'entre vous qui ont déjà montré le chemin à suivre pour tenter d'exaucer le vœux de nos parents.

A vous autres qui êtes encore sur le chemin, tachez de faire mieux que moi.

Que le Seigneur tout puissant veille sur nous.

***A Yaya Simon Ombégué***

Tu as guidé mes pas vers le chemin de la Médecine Vétérinaire. Tu es à la base de l'édifice que nous essaierons de construire.  
Plus encore qu'un exemple, tu es un modèle pour nous.  
Pour tous les efforts consentis, reçoit en retour ce modeste travail.  
Profonde gratitude

***A mes cousins Antoine Ngoua et Fidèle Ntsissi***

Les parents n'ont cessé de me répéter que sans vous, il leur serait difficile d'imaginer ce que nous serions devenus.  
J'ai eu la chance de comprendre pourquoi il était important pour eux de nous le faire savoir.  
A vous deux et du plus profond de mon cœur, merci pour votre soutien et pour vos encouragements constants.  
Eternelle reconnaissance.

***A mes enfants, à ceux de mes frères et de mes sœurs***

Votre présence sur cette terre m'a donné l'envie et le courage de devenir chaque jour un peu meilleur. Je vous dédie ce travail  
Que le Seigneur veille sur vous.

***A Gustave Onayi, ami d'enfance et de toujours***

Depuis que j'ai fait ta rencontre, je n'ai jamais su définir l'amitié. J'ai seulement appris à la vivre. Plus qu'un ami, tu es un frère.  
Reçois à travers ce modeste travail, le gage de ma reconnaissance infinie en témoignage de mon amitié.

***A mes cousins César, Patrick, Chantry et Jean Charles***

L'union fait la force. Je vous adore. Je vous dédie cette thèse.

***A Monsieur TALL Codé et à sa famille***

Je vous est choisi pour guide, vous m'avez accepté  
Puisse ce travail vous honorez

### ***A la maman de Clida***

Au delà de cet enfant, d'autres liens nous unis puisse l'avenir consolider  
ces liens. Maub's,  
Pour ton affection, pour ton soutien constant  
Reçois à travers ce travail l'expression de ma reconnaissance éternelle

### ***A mes amis de parcours à l'EISMV***

Mama Sambo, Kagnomou,  
Sans vous, il m'aurait été difficile de traverser certaines périodes à Dakar.  
En témoignage de mon affection et de mon amitié sincère.  
Je vous dédie ce travail.

### ***A Raymond Alipio et Edgard Macondo***

Rien ne sera suffisant pour vous témoigner ma profonde reconnaissance  
pour le soutien sincère et constant que vous m'avez toujours apporté, pour  
les bon moments passés ensemble.  
Je vous dédie ce travail

### ***A mes camarades de la 27<sup>ème</sup> promotion « Mamadou Lamine Loum »***

Que l'avenir renforce les liens qui nous ont unis

### ***Au corps enseignants de l'EISMV***

Merci pour la connaissance que vous m'avez transmise.

### ***A la communauté gabonaise du Sénégal***

Pour votre soutien constant  
Pour les bons moments passés ensemble  
Je vous remercie

### ***A mon pays le Gabon***

Pour ta générosité

### ***Au Sénégal, pays hôte***

En reconnaissance de notre séjour paisible.

**A nos Maîtres et juges**

***A Monsieur Marie-josé AFOUTOU***

*Professeur à la faculté de médecine, de pharmacie et d'odonto-Stomatologie de DAKAR.*

En acceptant de présider notre jury de thèse, vous nous faites là un grand honneur et un immense plaisir.

La spontanéité avec laquelle vous avez répondu à notre sollicitation vos qualités, humaines et intellectuelles, sont autant d'éléments qui force l'admiration. Vous resterez pour nous un exemple remerciements distingués.

***A Monsieur Pape El Hassane DIOP***

*Professeur titulaire à l'EISMV de Dakar*

Nous connaissions déjà le professeur, ses qualités humaines et intellectuelles.

En acceptant de diriger notre travail vous nous avez donné l'occasion de connaître le grand frère, le père que vous pouvez être. Travailler sous votre direction a été un plaisir et un grand honore. Plus qu'un exemple vous nous apparaîtrez désormais comme un Modèle.

Soyez assuré, cher maître, de notre gratitude éternelle.

***A Monsieur Assane MOUSSA***

*Professeur titulaire à l'EISMV de Dakar*

Vous avez guidé nos pas tout au long de notre séjour à l'E.I.S.M.V de Dakar. Votre absence dans ce jury nous aurait profondément affligé.

Votre présence nous honore

Recevez en ce jour l'expression de notre profonde gratitude

***A Monsieur Germain Jérôme SAWADOGO***

*Professeur titulaire à l'EISMV de Dakar*

Votre disponibilité à l'égard des étudiants est assurément la manifestation de vos qualités humaines et professionnelles.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce modeste travail

Recevez en retour l'expression de notre reconnaissance.

***A Monsieur Yalacé Yamba KABORET***

*Maître de conférence agrégé à l'EISMV de Dakar*

Malgré nos multiples occupations, vous avez accepté de juger ce travail. Vous nous faites là un grand honneur et un réel plaisir.

Votre sympathie nous a profondément marqué durant notre séjour à l'E.I.S.M.V.

Vous resterez pour nous inoubliable.

# REMERCIEMENTS

*Entre la conception d'un travail et sa réalisation, le chemin est parfois très long. Le plus souvent, il est difficile de la traverser tout seul.*

*Nous tenons à remercier ici les personnes qui nous ont accompagné sur ce chemin.*

## ***Au groupe pharmaceutique CEVA santé animale***

Pour avoir confié ce travail d'expertise à l'EISMV de Dakar

***A Messieurs ; Bousso (ancien) et Diallo (nouveau), Directeurs Généraux de la SODAGRI. Monsieur Alphone Diedhiou Directeur (DCEP) et à travers vous, toute la SODAGRI***

Pour nous avoir permis d'effectuer ce travail dans votre cadre  
Pour votre aide précieuse

## ***Au Dr Mahamouth NDIAYE***

De façon spontanée, vous avez accepté de nous aider  
Pour votre hospitalité, vous resterez pour nous inoubliable.

***Au PRO.ELE.S à travers lui, les docteurs Balla Sow, Omar Thiam et Monsieur Ali Diadhiou***

Votre assistance a été déterminante  
Ce travail est aussi le vôtre

***Au Pr SAWADOGO et son assistant toutsaint BENGONE du laboratoire de Biochimie de l'EISMV***

Pour vos encouragements constant  
Pour le dosage d'hormones effectué

***Aux Bergers Djouldé, Yéro, Demba... à tous les habitants du Village Bathy***

En souvenir des merveilleuses journées de travail passées en votre compagnie.  
Pour votre hospitalité

*A Mme Mariam DIOUF*

Pour l'aide apportée à la bibliographie et à la documentation

*A Ibrahima Sow, Khady Sow et Bané Diagne de photocopie Prestige*

Pour leur grande patience, leur gentillesse et leur soutien

Pour la qualité de la dactylographie et la mise en page de ce document

*A Madame Fernandez (Joëlle)*

Pour ton soutien constant

*A tous ceux qui de près ou de loin nous ont soutenu*

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

# SOMMAIRE

*Pages*

Liste des abréviations

Table des illustrations

**INTRODUCTION** ..... 1

**PREMIERE PARTIE** ..... 3

**CHAPITRE I : Particularités ethnologiques de la race bovine Ndama** ..... 4

I- Berceau et répartition géographique de la race ..... 4

II- Importance de la race et caractères ethniques ..... 5

1. Importance ..... 5

2. Caractères ethniques ..... 5

2.1- Paramètres de reproduction ..... 7

2.1.1- L'âge au premier vêlage ..... 7

2.1.2- Durée de gestation ..... 7

2.1.3- l'intervalle entre mises bas ..... 8

2.1.4- Le cycle œstral de la vache Ndama ..... 8

2.1.5- Problématique des chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama 9

2.1.6- Période du Post-Partum ..... 10

2.1.7- Carrière reproductrice des vaches Ndama ..... 11

2.2- Paramètres de production ..... 11

2.2.1- Production laitière ..... 11

2.2.2- Production de viande ..... 13

2.2.3- le trait ..... 13

2.2.4- Le Cuir ..... 14

**CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE** ..... 15

I- Rappels anatomiques et embryologiques ..... 15

1. Les ovaires ..... 16

2. Le tractus génital ..... 17

2.1- les trompes utérines ou oviductes ..... 17

2.2- L'utérus .....	17
2.3- Le vagin.....	18
<b>II- Physiologie de la reproduction .....</b>	<b>19</b>
1- Le cycle sexuel de la vache.....	19
1.1 La composante cellulaire.....	19
1.1.1 Le pro oestrus.....	20
1.1.2 L'œstrus .....	22
1.1.3 Métoestrus.....	22
1.1.4 Le dioestrus.....	22
1.2 La composante comportementale.....	23
1.3 La composante hormonale.....	23
2. Contrôle du cycle sexuel .....	27
2.1 Régulation de la GnRH.....	27
2.1.1 Rôle des facteurs internes.....	27
2.1.2 Rôle des facteurs externes.....	28
2.2 Contrôle de la sécrétion de LH et de FSH .....	29
2.3 Action des autres hormones sur le contrôle du cycle œstral.....	30
3. Fécondité et développement embryonnaire.....	30
<b>III. Maîtrise du cycle sexuel de la vache.....</b>	<b>32</b>
1. Les moyens et Méthodes zootechniques .....	32
2. Moyens et Méthodes Médicaux.....	33
2.1 Utilisation simple des hormones de la reproduction .....	33
2.1.1 L'ocytocine.....	33
2.1.2 Les prostaglandines .....	34
2.1.3 Les oestrogènes .....	34
2.1.4 Les progestagènes.....	34
2.1.5 La gonadolibérine.....	34
2.1.6 Les gonadotrophines.....	35
2.2 L'utilisation en Association.....	35
2.2.1 L'utilisation de l'implant sous cutané.....	35
2.2.2 Cas de la spirale vaginale.....	36

## **CHAPITRE III : LES BIOTECHNOLOGIES ANIMALES CHEZ LA NDAMA ..... 37**

I. Généralités sur l'insémination artificielle.....	37
1. Définition et avantages.....	37
2. Historique.....	38
3. La semence.....	38
3.1 Caractéristique du sperme de taureau.....	38
3.2 Récolte du sperme.....	39
3.3 Examen et contrôle du sperme.....	39
3.4 Dilution et conservation du sperme à basse température.....	40
4. La technique de l'insémination artificielle.....	41
5. Les résultats de l'I.A : données actuelles chez la Ndama.....	43
II. Généralités sur le transfert d'embryons.....	43
1. Définition et avantages.....	43
2. Production d'embryons.....	44
2.1 Choix des donneuses.....	44
2.2 Superovulation.....	45
3. La récolte des embryons.....	46
3.1 Le moment de la récolte.....	46
3.2 Les méthodes de récolte.....	46
3.2.1 la méthode chirurgicale.....	46
3.2.2 La méthode cervicale.....	47
3.2.2.1 Technique de lavage à petit volume de PBS.....	47
3.2.2.2 Technique de lavage à grand volume de PBS.....	48
4. Examen, sélection et conservation des embryons.....	48
5. Transplantation embryonnaire.....	49
5.1 Synchronisation donneuses-receveuses.....	49
5.2 Méthodes de transplantation.....	50
5.2.1 Méthode chirurgicale.....	50
5.2.2 Méthode cervicale.....	50
6. Résultats du transfert d'embryon : données actuelles chez la Ndama.....	50

<b>CHAPITRE IV : LE PRID<sup>ND</sup></b> .....	52
I. Généralités et principes de fonctionnement de PRID <sup>ND</sup> .....	52
1. Description.....	52
2. Mode d'action de PRID <sup>ND</sup> .....	53
3. Utilisation de PRID <sup>ND</sup> .....	53
3.1 La pose du PRID <sup>ND</sup> .....	53
3.2 Durée de traitement et réaction de l'organisme au PRID <sup>ND</sup> .....	55
3.3 Retrait e la spirale.....	55
4. Résultats .....	56
II. Aspects thérapeutiques de PRID <sup>ND</sup> .....	57
1. Utilisation de PRID <sup>ND</sup> pour le traitement de l'anoestrus post-partum .....	57
2. Les vaches retournant en anoestrus après une période de cyclicité .....	58
3. Les chaleurs non détectées .....	58
4. Dans les mortalités embryonnaire.....	59
5. Traitement des Kystes folliculaire avec PRID <sup>ND</sup> .....	59

**DEUXIEME PARTIE :** .....

**CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'EXPERIMENTATION**.....

I. La région de Kolda .....	63
II Le bassin de l'Anambé .....	64
1. Population.....	64
2. Climat .....	64
3. Le relief .....	65
4. La végétation .....	66
5. L'hydrographie .....	69
6. L'élevage dans le bassin de l'Anambé.....	69
7. L'agriculture .....	70
7.1 L'agriculture traditionnelle .....	70
7.2 L'agriculture moderne : la SODAGRI .....	70
7.2.1 Les réalisations de la SODAGRI dans le bassin .....	71
7.2.2 Les bénéfices de la SODAGRI pour le bassin .....	72

<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE DE TRAVAIL</b> .....	75
I. Matériels .....	75
1. Matériel animal .....	75
2. Les médicaments.....	75
2.1 Produits pour déparasitage et antiseptie.....	75
2.2 Produits pour induction des chaleurs .....	76
3. Matériel de prise de sang.....	77
4. Matériel d'insémination .....	77
5. Matériel de dosage de la progestérone .....	77
6. Autres matériels utilisés .....	78
II Méthodes .....	78
1. Sensibilisation des éleveurs et phase de présélection des animaux .....	78
2. Sélection des animaux et constitution des lots .....	79
3. Protocole expérimental.....	81
3.1 Traitement de synchronisation .....	81
3.1.1 La pose de la spirale.....	81
3.1.2 L'injection de PG .....	81
3.1.3 Retrait de la spirale et injection de PMSG.....	81
3.2 Observation des chaleurs .....	82
3.3 L'insémination artificielle .....	83
4. Prélèvement de sang.....	85
5. Diagnostic de gestation .....	85
6. Dosage de progestérone.....	85
6.1 Principe de la méthode .....	85
6.2 Mode opératoire .....	86
7. Méthode d'analyse statistique.....	89
<b>CHAPITRE III : RESULTATS</b> .....	90
I. Résultats de traitement de synchronisation.....	90
1. Tolérance au PRID <sup>ND</sup> .....	90
2. Résultats de l'observation des chaleurs.....	91
2.1 Détermination de l'intervalle retrait spirale-apparition des chaleurs.....	91
2.2 Détermination du taux de synchronisation .....	94
2.3 Manifestations des chaleurs .....	96

2.3.1 Intensité des chaleurs .....	96
2.3.2 Répartition nycthémerales des chaleurs.....	97
2.3.3 Durée des chaleurs.....	101
II. Résultats de l'insémination artificielle .....	101
1. Détermination du taux de fertilité global.....	102
2. Etude de la relation fertilité – état général.....	102
3. Etude de la relation fertilité – système d'élevage .....	102
4. Etude de la relation fertilité – présence de veau .....	103
5. Etude de la relation fertilité – tonicité utérine .....	103
III. Résultats du dosage de la progestérone.....	104

**CHAPITRE IV : DISCUSSIONS.....** 107

I. Tolérance au PRID <sup>ND</sup> .....	107
II. Taux de synchronisation.....	108
III. Manifestations des chaleurs.....	109
1. Délai d'apparition .....	109
2. Intensité des chaleurs .....	109
3. Répartition nycthémerales des chaleurs .....	109
4. Durée des chaleurs .....	110
IV. Etude de la fertilité.....	110
V. Dosage de la progestérone.....	110
Etude économique.....	113
Critiques .....	113
Perspectives .....	114

**CONCLUSION .....** 115

**BIBLIOGRAPHIE .....** 119

**ANNEXES**

# LISTE DES ABREVIATIONS

- AUPELF** : Association des Universités Partiellement ou entièrement de  
Langue française.
- BSA** : Bovine Serum Albumin
- CRZ** : Centre de Recherche Zootechnique
- DCEP** : Direction de la Cellule d'Exécution du Projet de Consolidation.
- EISMV** : Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires.
- EQC** : Contrôle de Qualité Interne
- FAO** : Food and Agricultural Organization (organisation des nations  
unies pour l'alimentation)
- FSH** : Follicle Stimulating Hormon (hormone de maturation folliculaire).
- GNRH** : Gonadotrophin Releasing Hormone (gonadolibérine)
- IA** : Insemination Artificielle
- IGN** : Institut géographique national
- I.Q.C** : Contrôle de qualité externe
- KVA** : Kilovolt Ampère
- LH** : Luteinising Hormon (hormone luteinisante)
- PAPI** : Projet Agropastoral Intégré
- PBS** : Phosphate Bovine Saline
- PGF<sub>2</sub> $\alpha$**  : Prostaglandine F2 alpha
- PMSG** : Pregnane mare Serum Gonadotrophin
- PRID** : Progestérone Releasing Intravaginal Device
- RIA** : Radio Immuno Assay
- SA** : Société Anonyme
- SODAGRI** : Société de développement agricole et industrielle
- SRel** : Service Régional de l'Elevage
- T.C** : Total Count (secompte total)
- UI** : Unité Internationale

# Tableau des Illustrations

## Figures

Figure 1 : Le tractus génital de la vache.....	15
Figure 2 : Les ovaires de la vache.....	16
Figure 3 : Coupe (sagittale) de l'ovaire.....	16
Figure 4 : Appareil reproducteur de la femelle.....	18
Figure 5 : Follicule secondaire.....	20
Figure 6 : Follicule de DE GRAAF.....	20
Figure 7 : Emergence d'une vague folliculaire.....	22
Figure 8 : Renouvellement des follicules dominants durant le cycle œstral.....	22
Figure 9 : Régulation de la sécrétion de GnRH.....	29
Figure 10 : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	30
Figure 11 : Fécondation et développement embryonnaire.....	31
Figure 12 : Vagin artificiel.....	42
Figure 13 : Dépôt de la semence dans l'utérus.....	42
Figure 14 : Embryons de quelques cellules.....	49
Figure 15 : Le PRID <sup>ND</sup> .....	52
Figure 16 : Protocole (recommandé) de traitement de l'anoestrus post partum....	60
Figure 17 : protocole (recommandé) de traitement des Kystes folliculaires.....	60
Figure 18 : Profil topographique en travers du bassin.....	68
Figure 19 : Répartition nyctémérale des chaleurs du lot A.....	98
Figure 20 : Répartition nyctémérale des chaleurs du Lot B.....	99
Figure 21 : Répartition nyctémérale des chaleurs du lot C.....	100

## Schémas :

Schéma 1 : schéma du cycle œstral de la vache.....	23
Schéma 2 : protocole d'utilisation de l'implant.....	26
Schéma 3 : Composante comportementale du cycle sexuel de la vache.....	36
Schéma 4 : protocole de synchronisation donneuse-receveuse.....	50
Schéma 5 : profil topographique en travers du bassin de l'Anambé.....	84

## Cartes :

Carte 1 : Localisation du bassin de l'Anambé.....	67
Carte 2 : Localisation des villages concernés par l'étude.....	74

## Tableaux :

Tableau 1 : production laitière chez la vache Ndama <sup>ND</sup> .....	12
Tableau 2 : taux de rétention de PRID.....	56
Tableau 3 : répartition globale des vaches de l'étude.....	79
Tableau 4 : répartition des vaches par lot pour l'observation des chaleurs.....	83
Tableau 5 : localisation des vaches ayant perdu leur spirale.....	90
Tableau 6 : Délai d'apparition des chaleurs du lot A.....	91

Tableau 7 : Délai d'apparition des chaleurs du lot B.....	93
Tableau 8 : Délai d'apparition des chaleurs du lot C.....	94
Tableau 9 : Identification des vaches à chaleurs silencieuses .....	95
Tableau 10 : Etude de la relation entre présence du et l'apparition des chaleurs....	96
Tableau 11 : Intensité des chaleurs dans l'effectif global observé.....	96
Tableau 12 : Durée des chaleurs des lots A, B et C.....	101
Tableau 13 : Relation fertilité état général.....	102
Tableau 14 : Relation fertilité état général .....	102
Tableau 15 : Relation fertilité présence du veau.....	103
Tableau 16 : Relation fertilité tonicité utérine.....	103
Tableau 17 : Relation des vaches ayant présenté des métrites.....	104
Tableau 18 : Cinétique de la progestérone des vaches CH+/DG+.....	104
Tableau 19 : Cinétique de la progestérone des vaches CH+/DG-.....	105
Tableau 20 : Cinétique de la progestérone des vache CH-/DG-.....	105

# INTRODUCTION

L'Afrique est un continent caractérisé sur le plan alimentaire par un déficit accru en protéines animales. Pourtant tout le monde s'accorde à dire que le développement des productions animales sur ce continent en général et au Sénégal en particulier est indispensable pour aboutir à l'autosuffisance alimentaire.

Malgré de multiples tentatives de développement des ressources animales, les africains ne sont toujours pas parvenus à l'élaboration d'un schéma commun d'amélioration des productions animales qui puisse permettre d'atteindre cet objectif. Pour réaliser ce schéma, certains proposent une amélioration des races locales en ayant recours exclusivement à la sélection. D'autres par contre pensent à l'utilisation des races exotiques.

Les races locales sont bien adaptées à leur milieu de vie mais elles ont un potentiel génétique faible ce qui limite leur utilisation dans les programmes de développement des productions animales (surtout valable pour la production laitière). Les races exotiques quant à elles, présentent des avantages énormes en terme de potentialité génétique, cependant elles supportent mal les conditions naturelles des régions d'Afrique caractérisées pour l'essentiel par de fortes températures, la rareté des pâturages mais aussi et surtout du fait de l'existence de pathologie telles que la trypanosomose et les parasitoses gastro-intestinales. Leur utilisation en Afrique nécessite le plus souvent des moyens et des méthodes qu'il est difficile d'obtenir.

L'utilisation des races trypanotolérantes en « croisement » constituerait ainsi pour l'avenir une solution idéale. C'est pourquoi certains encore, (c'est aussi notre avis), suggèrent une amélioration de ces races par le biais des technologies animales. Cela permettrait d'obtenir des produits à bon potentiel génétique et relativement bien adaptés au milieu.

Chez la Ndama, race trypanotolérante par excellence, l'utilisation des biotechnologies connaît quelques difficultés liées pour l'essentiel à l'existence chez cette femelle du problème des chaleurs anovulatoires.

Dans le cadre de la collaboration EISMV-CEVA Santé (ex SANOFI) un travail d'expertise sur la résolution du problème des chaleurs anovulatoires, chez Ndama frein à toute politique de développement des productions animales a été confié à l'EISMV de Dakar.

Le présent document est le résultat d'une étude effectuée sur l'efficacité du traitement PRID<sup>ND</sup> + PMSG proposé par **Touré SECK (1997)** pour solutionner le problème des chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama vivant en milieu traditionnel.

Ce document comprend deux (2) parties :

Une première partie sera consacrée à la synthèse bibliographique , elle est subdivisée en quatre (4) chapitres. Le chapitre I est intitulé particularités ethnologiques de la race bovine Ndama, le chapitre II étudie la physiologie sexuelle de la vache, le troisième chapitre traite des biotechnologies animales chez la Ndama et enfin le chapitre IV nous permet de faire connaissance avec le PRID<sup>ND</sup>.

Une deuxième partie est réservée à notre étude expérimentale. Comme la première partie, elle est subdivisée en quatre (4) chapitres. Le chapitre I, présente la zone d'expérimentation, le chapitre II est intitulé matériels et méthodes. Le chapitre III quant à lui, dresse les résultats obtenus à l'issue de notre expérimentation. Dans un quatrième chapitre, nous tenterons d'interpréter ces résultats obtenus.

A travers la réalisation de cette étude et la rédaction de ce document, nous espérons apporter notre modeste contribution au développement des productions animales en Afrique en général et au Sénégal en particulier.

**PREMIERE PARTIE**  
**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIE**

# **CHAPITRE I : PARTICULARITES ETHNOLOGIQUES**

## **DE LA RACE BOVINE NDAMA**

La race Ndama est d'après **Faye (1992)** le type le plus représentatif de l'espèce taurine en Afrique occidentale. Son aire géographique, autrefois limitée au massif montagneux du Fouta Djallon en Guinée qui, par ailleurs, lui avait permis de conserver ses caractères ethniques originales, s'étend aujourd'hui sur la totalité des zones Soudanienne et Guinéenne où, sous l'influence du milieu, elle s'est transformée pour donner naissance à de nombreux produits.

### **I. Berceau et répartition géographique de la race**

Selon **Touré (1977)** et **Pagot (1985)**, la race Ndama serait originaire du massif montagneux du Fouta Djallon. **Doutressoule (1947)** et **Epstein (1971)** rapportés par **Faye (1992)** soutiennent que les ancêtres hamitiques de la Ndama actuelle ont été introduits en Afrique de l'Ouest lors des migrations berbères et qu'un noyau important s'est fixé au Fouta Djallon.

Selon **Choquel (1969)**, le taurin Ndama serait issu de la branche orientale des *Bos taurus* d'Asie orientale et après le moyen orient, l'Egypte, le Soudan, il se serait concentré dans le Fouta Djallon.

Quoique très controversé, il semble indéniable que le Fouta Djallon constitue un important noyau africain de cette race élevée par les populations peulh dans ce foyer considéré comme son berceau en Afrique. Le taurin Ndama a par la suite conquis l'Ouest et le centre de l'Afrique.

## II. Importance de la race et caractères ethniques

### 1. Importance

Du fait de son caractère rustique et de l'engouement que suscite sa remarquable trypanotolérance, la race Ndama connaît depuis quelques années un regain d'intérêt de la part de nombreux gouvernements africains. La race est bien adaptée aux zones Soudanienne et guinéenne, elle vit et se reproduit dans ces milieux infestés par la mouche tsé-tsé<sup>1</sup>.

En 1987, on estimait à 4,9 millions de têtes, le nombre de taurin Ndama en Afrique de l'Ouest et Centrale, **Shaw et Hoste (1991)**. Au Sénégal, le **SReI de Kolda (1994)** révèle que le taurin Ndama constitue l'essentiel des troupeaux bovins vivants au Sud du Sénégal ce qui représente plus de 25% du cheptel bovin du pays.

### 2. Caractères ethniques

On décrit la race Ndama comme un bovin sans bosse, de petite taille (ne dépassant que rarement les 1,20m) trapu et massif aux cornes en lyre ou en coupe et quelque fois absentes, portées par une tête large et forte, le chanfrein est rectiligne et le front plat.

Selon la description de **Doutressoule (1947)** et **Coulomb (1980)** reprise par **Gueye et coll (1988)** la coloration de la robe du taurin Ndama est uniformément fauve et si caractéristique du cheptel originel qu'elle constitue souvent un critère de sélection.

D'après **Pagot (1985)** Cette robe fauve est souvent décolorée sous le ventre alors que les extrémités (tête, queue, extrémités des membres) sont plus foncées parfois presque noires Cette même source (**Pagot, 1985**) indique qu'il existe

---

<sup>1</sup> Nom vulgaire de la glossine, principale hôte et vecteur biologique des trypanosomes, agents des trypanosomiasés.

un faible pourcentage (20 p.100 environ) de robe pie. Les taches blanches étant fréquemment mouchetées de brun. Exceptionnellement on rencontre dans les troupeaux des animaux pie noirs.

Des enquêtes réalisées au CRZ (Centre de Recherche Zootechnique) de Kolda (Sénégal) ont permis à **Palmero coll, (1977)** d'identifier des robes noires pouvant représenter jusqu'à 7 p. 100 du troupeau. Actuellement, l'hétérogénéité de la robe chez la race Ndama résulte vraisemblablement d'un croisement d'absorption avec le zébu ou d'autres taurins.

**Pagot, (1985)** indique que le dimorphisme sexuel est bien marqué dans cette race ; le taureau est épais, d'allure assez lourde avec une encolure courte et puissante. La femelle est plus fine et d'allure légère, la mamelle est modeste, les trayons sont fins. Les poids moyens rapportés sont de  $328,6 \pm 20$  kg environ pour le mâle et  $286,7 \pm 8,3$  kg pour la femelle. Le bœuf castré et bien engraisé peut se situer entre 350 et 400 kg de poids vif.

**Doutressoule, (1947)** cité par **Joshi et coll, (1957)** décrit trois (3) variétés de la race Ndama

- La Ndama pure du plateau du Fouta Djallon
- La sous race bambara ou méré du Sud du Soudan qui est le produit d'un métissage entre Ndama pure et zébu peulh.
- La sous-race du Borgou que l'on rencontre dans le Nord du Bénin.

Au Sénégal **Touré, (1977)** distingue deux (2) variétés de Ndama

- Une grande Ndama avec de nombreux phénotypes se traduisant surtout par des différences dans la coloration de la robe et avec des muqueuses claires. Ce type présente de longues cornes dispersées en lyre si caractéristique chez le taurin Ndama.
- La variété petite Ndama est de format plus réduit avec une robe fauve plus fréquente.

## **2.1. Paramètres de reproduction**

Comme toutes les vaches, les meilleures femelles Ndama sont, de toute évidence, celles qui jouissent d'une très bonne fécondité, qui ont leur premier veau à un âge précoce, des intervalles très courts entre vêlages et qui vivent longtemps.

La femelle Ndama a une fécondité très supérieure à celle des zébus. En Côte d'Ivoire **Coulomb, (1980)** indique que le nombre de naissances annuelle par rapport au nombre de vaches présentes s'est situé (sur 14 ans) à  $88,5 \pm 3,2$  p.100.

### **2.1.1. L'âge au premier vêlage**

Chez les femelles Ndama, l'âge au premier vêlage se situe en gros entre 3 et 4 ans, les femelles sont alors fécondes vers le 27<sup>ème</sup> mois d'âge. Mais les femelles ne devront pas être mises à la reproduction avant qu'elles aient atteint un poids de 200 kg et beaucoup ne l'on pas encore atteint au 27<sup>ème</sup> mois d'âge.

Des travaux réalisés entre 1973 et 1978 au CRZ de Kolda ont permis à **Fall et coll (1982)** de chiffrer l'âge moyen au premier vêlage, pour 101 femelles nées sur place, à  $39,8 \pm 0,8$  mois avec un coefficient de variation de 14,1 p.100.

### **2.1.2. Durée de la gestation**

La durée moyenne de la gestation chez la femelle Ndama est évaluée à 288,2 jours avec toute fois des variations **Ralambofiringa, (1978)**. Selon **Niang, (1979)** la durée de la gestation est moralement de 280 jours dans cette race, mais un simple déséquilibre électrolytique survenant à la suite de diverses causes peuvent augmenter ce paramètre. Ainsi, la gestation peut alors atteindre 291 jours chez cette femelle.

### **2.1.3 L'intervalle entre mises bas**

Des mesures effectuées en station de MINANKRO (Côte d'Ivoire) ont permis de situer l'intervalle entre mises bas chez la femelle Ndama à 420 jours. Selon **Ralambofiringa, (1978)** l'intervalle vêlage-vêlage se situe entre 389 et 439 jours et varie essentiellement avec le rang du veau. **Coulomb, (1980)** indique que sur 378 observations, l'intervalle moyen entre deux mises bas a été de  $420 \pm 9$  jours. Quant à **Fall et coll, (1982)** ils rapportent qu'ils ont pratiqué 357 relevés entre 1974 et 1979 au CRZ de Kolda. Sur cette base, le calcul de l'intervalle entre vêlage a permis de la situer à  $495 \pm 16$  jours avec un coefficient de variation de 26. p.100.

De ces études, il ressort que l'intervalle moyen entre mises bas successives chez la femelle Ndama peut être globalement évalué entre 1 an et 1 an et demi.

### **2.1.4. Le cycle œstral de la vache Ndama**

La femelle Ndama présente un cycle de type continu mais dans certaines conditions quelque peu difficile, de l'élevage en Afrique, marquées essentiellement par le parasitisme et la sous alimentation, ce cycle peut parfois présenter des discontinuités se traduisant par un prolongement de l'anoestrus **Faye, (1992)**.

La longueur moyenne du cycle œstral chez la femelle Ndama est selon les auteurs d' ; 21,08 jours avec un intervalle de confiance de 0,59 jours **Ralambofiringa, (1978)** l'auteur indique que la femelle Ndama présente des chaleurs qui durent en moyenne 8 à 9 heures.

**Traore et Bako, (1984)** rapportent que cette durée est de 20 à 21 jours pour des chaleurs qui ont une durée de  $9,38 \pm 1,58$  heures. Ces chaleurs selon la même source (**Traore et Bako, 1984**) sont dans 60 p.100 des cas d'intensité faible. Pour **Meyer et Yesso, (1991)**, la durée du cycle œstral chez la Ndama est de 20,4 jours.

Il apparaît de ces observateurs que la femelle Ndama présente un cycle œstral assez variable selon les auteurs mais qui reste normal par rapport aux descriptions actuelles sur ce paramètre chez les bovins. La durée du cycle œstral est de 21 à 22 jours chez la vache multipare et de 20 jours chez la génisse, **Derivaux et Estors, (1989)**.

D'après **Ralambofiringa, (1975)** cité par **Faye, (1992)**, l'ovulation se produit 22 à 23 heures après le début des chaleurs chez la femelle Ndama.

### **2.1.5. Problématique des chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama**

Avant d'aborder ultérieurement la physiologie sexuelle de la vache, nous pouvons déjà dire que, le cycle sexuel se traduit par une succession d'événements se produisant toujours dans le même ordre, survenant à intervalle de temps régulier et suivant un rythme bien défini. Il est subdivisé en trois (3) composantes ; une composante cellulaire, une comportementale et une hormonale. La composante cellulaire est marquée par la succession de 4 phases ; le pro-oestrus, l'oestrus le métoestrus et le dioestrus chacune d'elles ayant des caractéristiques bien précises. L'oestrus se caractérise par la libération de l'ovocyte du follicule dominant arrivé en maturité : c'est l'ovulation. Œstrus et ovulation sont donc deux événements inséparables dans un cycle normal.

**Rousseau et Paccard, (1994)** rapportent que dans certaines pathologies ovariennes, ces deux éléments peuvent être dissociés. On aura ainsi des chaleurs sans ovulation. Ces auteurs (**Rousseau et Paccard, 1994**) mettent en évidence, chez des vaches ayant manifesté des chaleurs sans ovulations, des Kystes ovariens. Ces kystes se distinguent en kystes folliculaires résultant de l'absence d'ovulation et en kystes lutéiniques provenant de la transformation des premiers en corps jaune (mais il ne s'agit pas là d'une pathologie du corps jaune).

Les causes de l'apparition de ces kystes ne sont pas encore élucidées. Le diagnostic peut se faire par l'observation des vaches. Les animaux atteints vont présenter un caractère de vache « taulière » symptôme de la nymphomanie, avec des chaleurs répétées. Le diagnostic de certitude se fera par la palpation transrectale où ces structures sont nettement perceptibles.

Chez la femelle Ndama, certains auteurs ; **Diop et coll., (1989)** ; **Faye, (1992)** ; **Cissé, (1993)** ; **Ba (1994)** ; **Damé (1994)**, ont observé une absence d'ovulation sur des vaches ayant présenté des chaleurs. Mais contrairement à **Rousseau Et Paccard, (1994)** ces auteurs (**Diop et coll., 1989** ; **Faye, 1992** ; **Cissé, 1993** ; **Ba, 1994** ; **Damé, 1994**), signalent que les chaleurs anovulatoires sont observées sur des animaux en bon état corporel, ne présentant aucun signe clinique d'une pathologie quelconque et qu'à la palpation transrectale l'ovaire est normal. Ils ont alors conclu que les chaleurs anovulatoires apparaissent dès lors comme une caractéristique remarquable du cycle sexuel de la vache Ndama dont il faudra désormais prendre en compte pour la maîtrise du cycle sexuel de cette femelle.

Les causes de ce problème ne sont pas encore connues. On pourrait penser à des causes génétiques, nutritionnelles ou à des pathologies atypiques. Le diagnostic des chaleurs anovulatoires chez la Ndama repose pour l'essentiel sur l'observation des animaux et le dosage de la progestérone.

#### **2.1.6. Période du Post-Partum**

Selon **Ralambofiringa, (1978)**, l'intervalle vélage premier œstrus est de 72,9 jours chez la femelle Ndama.

Pour **Mbaye et coll., (1986)** après le part, la reprise de l'activité ovarienne se fait à environ 3 à 6 semaines. Ces auteurs signalent que chez la vache Ndama en post-partum, il semble nécessaire d'observer une période de 2 mois et demi voire 3 mois avant de remettre la femelle à la reproduction afin de permettre à l'utérus de

retrouver ses possibilités normales de fonctionnement et d'avoir une reprise effective de l'activité ovarienne.

L'involution utérine est globalement achevée le 30<sup>e</sup> jour du post-partum chez la femelle Ndama dans 50 p.100 des cas, **Djabakou et coll., (1991)**.

### **2.1.7. Carrière des vaches Ndama**

En moyenne, elle est estimée à 7,5 ans. Si l'on ajoute l'âge au premier vêlage à la carrière reproductrice, la vache Ndama qui achève sa carrière aura l'âge de 10,8 ans **Fall et coll., (1982)**. Lorsqu'elles sont élevées dans de très bonnes conditions, les vaches Ndama peuvent encore donner des veaux bien viables à 14 ou 15 ans **Faye, (1992)**.

## **2.2 Paramètres de production**

### **2.2.1. Production laitière**

Bien que la Ndama soit dans son berceau de race employée pour la production laitière, ses aptitudes dans ce domaine sont relativement faibles.

De 1952 à 1958, des mesures sur la lactation chez la vache Ndama ont été effectuées au CRZ de sotuba (Mali), les productions observées ont été les suivantes :

Tableau N° 1 : Production laitière chez la Vache Ndama

Année	Production moyenne par lactation (kg)	Durée (jours)	effectifs
1953	421,67	300	40
1954	488,6	300	40
1955	481	300	47
1957	686	300	47
1958	658,73	300	47

*Source* : Pagot, J. (1985)

Sur la base de ces résultats, l'auteur a établi une production moyenne journalière inférieure à 2 kg.

Suite à une amélioration des conditions d'élevage, **Ralambofiringa, (1978)** rapporte qu'il a été noté une production moyenne journalière pouvant atteindre les 3 litres. Selon **Hoste et coll., (1983)** la production moyenne journalière de la vache Ndama en 210 jours de lactation était évaluée en 1983 à 413 kg avec un coefficient de variation de 2 p. 100.

Le rendement le plus élevé connu pour une vache Ndama pure est de 1150 kg par an (**Kanga et coll., (1996)**). Ce chiffre pourrait nettement s'améliorer avec l'utilisation de l'insémination artificielle.

Avec une production laitière moyenne qui oscille entre 2 et 3 litres par jour en race pure, la vache Ndama peut contribuer au développement de la production laitière dans les zones infestées de glossines. De plus, ce lait est de bonne qualité avec une teneur en matières grasses de  $47,5 \pm 1,5$  g/l, **Coulomb, (1976)** rapporté par **Faye, (1992)**

### **2.2.2. Production de viande**

Le développement corporel et pondéral des animaux pour la production de viande dépend pour l'essentiel de l'aliment qu'ils reçoivent. Cet aliment doit couvrir tous les besoins (entretien, croissance et production) de chaque stade physiologique de développement des animaux ; avant sevrage, au moment du sevrage, en phase croissance engraissement et à l'engraissement.

le poids à la naissance des veaux Ndama est d'environ 16 kg pour le mâle et 14 kg pour les femelles avec des variations selon les périodes de vêlage et les sous races Niang, (1979). Le poids des veaux au sevrage à 9 mois avoisine les 98 kg Ralambofiringa, (1978). La croissance des Ndama est lente et irrégulière ; les mâles ne sont fait qu'à 5 ans, les femelles à 3 ans et le développement complet n'est atteint respectivement qu'à 6 et 7 ans, Graudefroy-Des-Nombynes, (1961) cité par Faye, (1992). Le rendement de la carcasse chez la femelle Ndama oscille entre 34 p.100 et 44 p.100 avec une moyenne de 38,9 p.100 chez le mâle, ce chiffre se situe entre 41 et 53 p.100 avec une moyenne de 48,7 p100 Gueye et coll., (1981). Ces auteurs (Gueye et coll., 1981) signalent que ces chiffres peuvent atteindre 52 à 54 p.100 dans certaines conditions d'élevage. Cette viande est de bonne qualité, le grain serré et peu infiltré de graisse.

La vocation unanimement reconnue de cette race est donc essentiellement la production de viande dans les zones de savanes forestières infestées de glossines où sa trypanotolérance lui confère un avantage exceptionnel.

### **2.2.3. Le trait**

Dans les zones où ils sont présents et où l'activité agricole est bien pratiquée le taurin Ndama est utilisé pour le labour et/ou pour le transport. Signalons néanmoins que ce travail est encore en phase expérimentale dans certaines zones du fait surtout du caractère quelque peu agressif du mâle entier. Une fois castrés, les bœufs peuvent tirer une charge d'environ 350 kg à la vitesse de 4 km/h Faye, (1992).

#### **2.2.4. Le Cuir**

La dépouille du taurin Ndama et surtout celle des jeunes femelles, donne à condition d'être bien travaillée, un cuir très fin connu sous le nom de « vachette de Guinée » qui sert à faire des sacoches, des sacs, des chaussures....

## CHAPITRE II : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE

### I. Rappels Anatomiques et embryologiques

Au début de la vie embryonnaire, le développement du système génital est identique dans les deux sexes. La différenciation sexuelle est chez les bovins une des plus précoces dans la série des mammifères, elle se fait au 40<sup>ème</sup> jour de vie du fœtus, **Barone, (1990)**

Les cordons sexuels corticaux vont regrouper les gonocytes primordiaux d'où naîtront les cellules, leur évolution conduira à l'ovule. A la naissance le nombre d'ovocytes est définitivement acquis. Il ne s'en formera plus de nouveaux.

Les canaux de Müller se développent pour donner dans leur partie supérieure le pavillon des trompes, l'oviducte dans sa partie médiane et le canal utéro-vaginal dans sa partie postérieure.

Exception faite de l'orifice d'entrée ou vulve, les organes génitaux de la femelle sont en position pelvi-abdominale. Cet appareil génital n'est pas seulement limité à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles mais il est le siège de la fécondation. Il assure la gestation et la parturition. Il comprend les ovaires, la trompe utérine, l'utérus, le col, le vagin et la vulve (fig. 1)

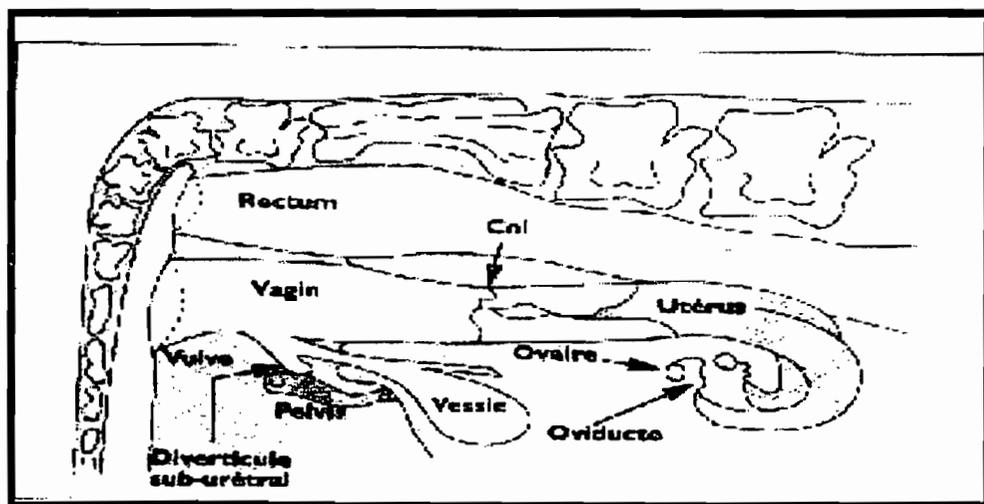


figure 1 : le tractus génital de la vache

## 1. Les ovaires

L'ovaire est la glande génitale de la femelle. C'est un organe pair appendu à la région lombaire avec une position légèrement variable par rapport à la gestation chez l'adulte, **Agba, (1975)**. Il est pourvu d'une double fonction: exocrine assurant l'ovogenèse et endocrine, commandant (sous le contrôle de l'hypophyse) toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones : œstrogènes et progestagènes .

Chez la vache l'ovaire est petit, de taille variable avec l'âge et avec le stade du cycle œstral ( 2,5 à 3,5cm pour la longueur ; 1,5 à 2cm pour la largeur 1 à 2cm pour l'épaisseur). Le poids moyen de l'ovaire est de 15 à 20g chez *bos taurus* alors qu'il est de 2,8 à 3,7g chez la femelle zébu, **Agba, (1975)**. La couleur de l'ovaire varie du blanc rosé au grisâtre. De consistance ferme, sa forme est irrégulièrement bosselée par les structures tels que les follicules à divers degrés de développement ainsi que par le corps jaune (fig 2) .La coupe de l'ovaire permet d'observer ces organites spécifiques qui correspondent à l'évolution depuis le follicule primordial jusqu'au follicule de DE GRAAF qui produira l'ovocyte. Après ovulation, ce follicule va se transformer en corps jaune qui régressera plus ou moins rapidement en fonction de la fécondation ou de la non fécondation (fig 3) .

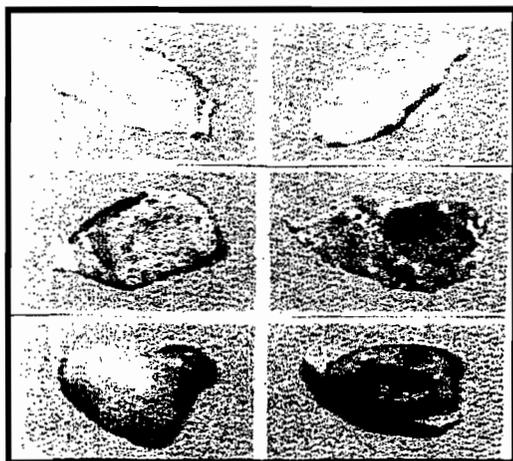


Figure 2 : les ovaires de la vache

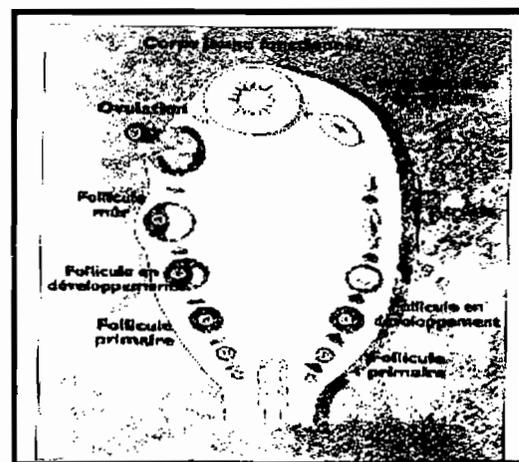


figure 3 : coupe (sagittale) de l'ovaire

## **2. Le tractus génital**

### **2.1. Les trompes utérines ou oviductes**

Ce sont deux conduits tubulaires sinueux de 20 à 30 cm environ qui relient les ovaires au sommet de la corne utérine, **Agba et Cuq, (1977)**. Le pavillon ou infundibulum est étroit, mobile, frangé et il s'ouvre en ostium abdominal au niveau de l'ovaire. L'ampoule est la portion la plus longue elle possède une muqueuse de type ciliée avec de nombreux replis qui, avec la musculature (fibres musculaires lisses, circulaires et longitudinales) va assurer la progression de l'ovule vers l'utérus. Enfin, l'isthme est la partie terminale étroite qui s'ouvre dans la cavité utérine.

Ces oviductes assurent un triple rôle : captation de l'ovule au moment de l'ovulation, transport de l'ovule ou de l'œuf vers l'utérus et modification des spermatozoïdes pour être aptes à fertiliser.

### **2.2. L'utérus**

C'est l'organe de la gestation : implantation de l'œuf, développement embryonnaire et parturition. Il est constitué de deux cornes utérines, du corps et du col, barrière entre l'utérus et le vagin. Les cornes sont longues et recourbées vers le bas, effilées à leurs extrémités antérieures, elles sont soudées sur une certaine étendue de leur partie postérieure. Le corps utérin est court tandis que le col est long, étroit, à paroi dure et épaisse ; le canal cervical a une muqueuse plissée radiairement et formant deux à quatre fleurs épanouies, obstacles plus ou moins faciles à franchir lors du cathétérisme. Comme tous les organes creux, l'utérus comporte une muqueuse (l'endomètre richement vascularisé, supportant 100 à 120 caroncules qui donneront les cotylédons), une musculature (le myomètre) et une séreuse (fig 4).

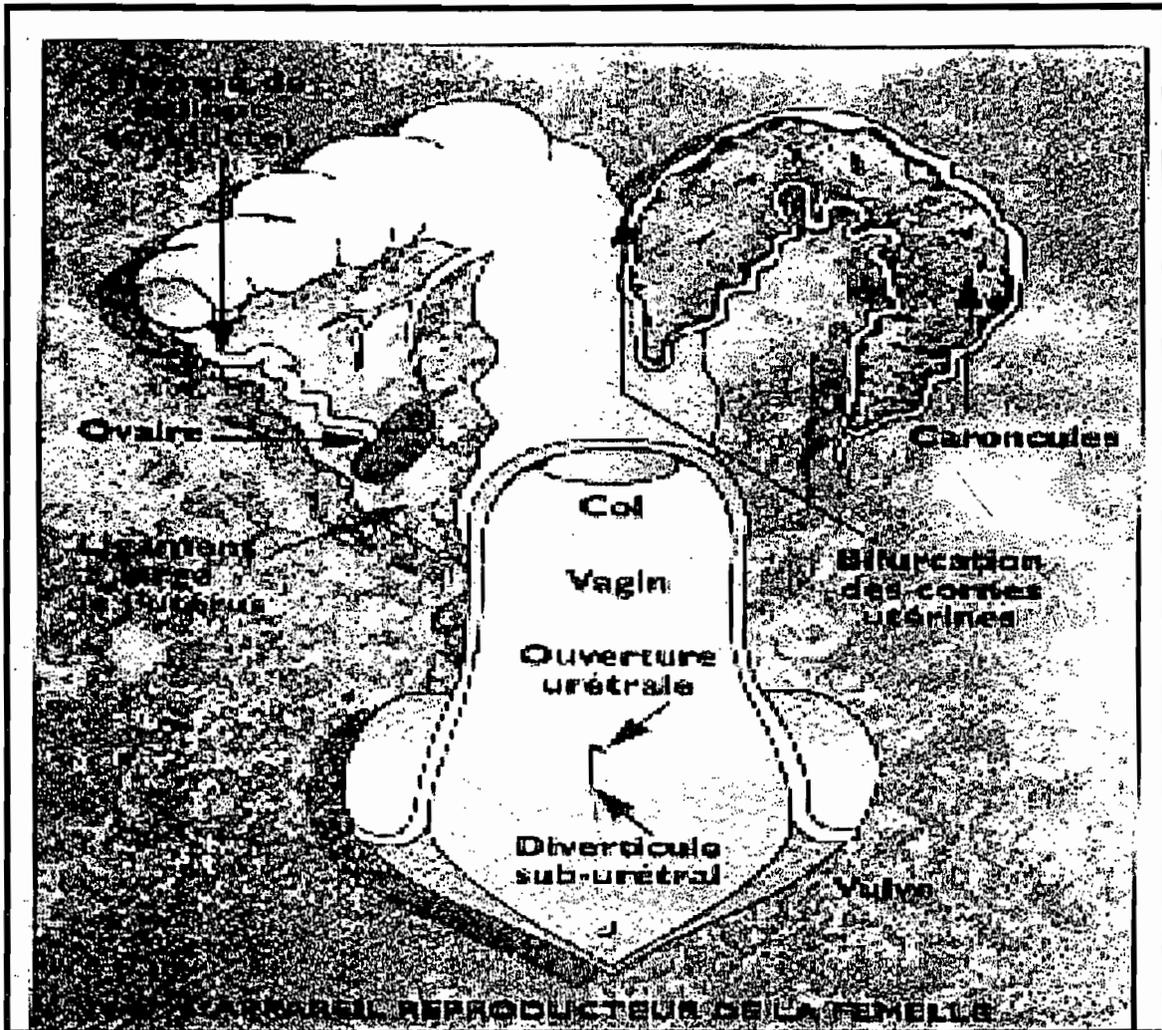


Figure 4 . *appareil reproducteur de la femelle*

( source : anonyme )

### 2.3. Le Vagin

Il s'étend du col de l'utérus à la vulve. Il correspond à un conduit cylindroïde musculo-membraneux. Il constitue avec la vulve l'organe copulateur de la femelle et il livre passage au fœtus au moment de la mise bas.

## **II. Physiologie de la reproduction**

### **1. Le cycle sexuel de la vache**

Chez tous les mammifères, l'appareil génital femelle présente pendant toute la période d'activité génitale, des modifications morphologiques et physiologiques se produisant toujours dans le même ordre et revenant à intervalles périodiques, suivant un rythme bien défini pour chaque espèce.

Ces modifications, connues sous le nom de cycle sexuel ou cycle œstral, commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation. Elles dépendent de l'activité fonctionnelle cyclique de l'ovaire régulée par ces propres sécrétions hormonales, elles-mêmes sous dépendance étroite des hormones gonadotropes hypothalamo-hypophysaires, **Derivaux et Estors, (1989)**.

La vache est une espèce polyœstrienne de type continu avec une durée moyenne de cycle de 21 à 22 jours chez la vache multipare et de 20 jours chez la génisse, **Vaissaire, (1977)**.

Le cycle sexuel peut être décomposé en trois (3) éléments ; une composante cellulaire, une composante comportementale et enfin une composante hormonale. Ces éléments sont très interdépendants entre eux. La résultante de leur interaction aboutit à la régulation du cycle sexuel.

#### **1.1. La Composante cellulaire**

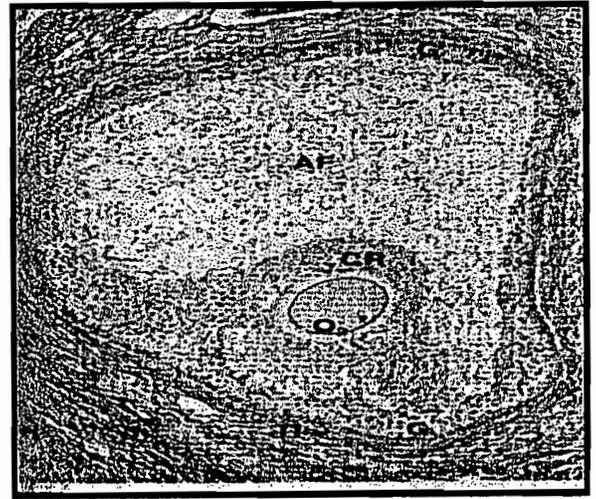
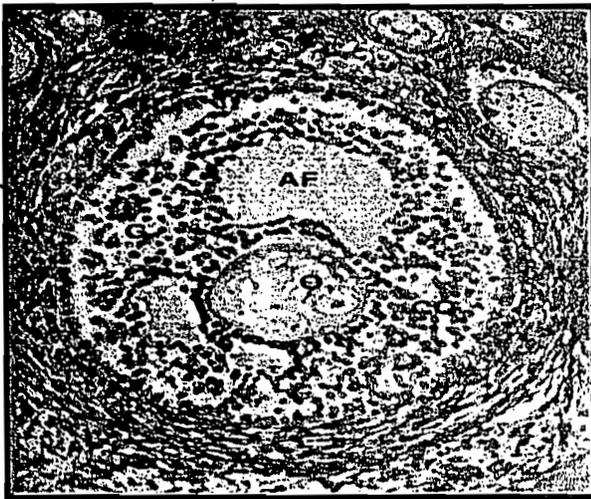
Les événements cellulaires au cours du cycle sexuel s'établissent en quatre (4) étapes ; le proœstrus, l'œstrus, le métoœstrus et le dioœstrus.

### 1.1.1. Le pro-œstrus

Il correspond à la période de la folliculogénèse, elle-même caractérisée par le phénomène de vagues folliculaires Bâ, (1994).

Le follicule est une structure endocrine temporaire fondamentale; composée d'une couche cellulaire granuleuse interne, d'une membrane sous épithéliale, d'une couche cellulaire externe, la thèque. L'ovocyte est attaché aux cellules de la granulosa par un massif cellulaire (*cumulus oophorus*) et est entouré d'un liquide folliculaire présent dans la cavité du follicule (fig. 5 et 6).

La folliculogénèse débute par la croissance de l'ovocyte. Elle se poursuit par la multiplication des cellules folliculaires qui l'entourent et l'augmentation de leur sécrétion pour se terminer par l'ovulation. Sur le plan morphologique on distingue les follicules primordiaux, les follicules secondaires et le follicule mûre de DE GRAAF.



**Figure 5 : follicule secondaire**

TE : theque externe

O<sub>1</sub> : ovocyte

TI : theque interne

AF : antrum folliculaire

CO : cumulus oophorus

**figure 6 : follicule de De Graaf**

O<sub>2</sub> : ovocyte

CR : corona radiata

(Source : H.G. Burkitt et COLL.,1993)

Deux hormones hypophysaires (FSH et LH) interviennent dans la croissance folliculaire. La LH se lie aux cellules thécales, stimule la testostérone et la production d'androgènes. La FSH se lie aux cellules de la granulosa et stimule la conversion des stéroïdes androgéniques, produits dans les cellules thécales, en oestradiol. C'est donc la capacité pour un follicule à produire l'oestradiol qui détermine son sort final. La LH joue donc un rôle capital dans la maturation finale du follicule. Une diminution des décharges de LH aura pour conséquence une atresie du follicule et la dégénérescence de l'ovocyte.

L'ovaire contient des milliers de follicules primordiaux. Ces follicules sont présents dans des réservoirs qui ne croissent pas et par des mécanismes inconnus, ils sont recrutés en groupes ou «cohortes» pour commencer leur croissance. La croissance folliculaire procède généralement par 2 ou 3 vagues successives se produisant à J<sub>2</sub> ; J<sub>9</sub> et J<sub>19</sub> du cycle, **Grasso et coll., (1989)**. Ainsi un groupe ou 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. L'évolution du follicule dominant très actif entre J3 et J8 en matière de sécrétion d'œstrogènes d'après **Fortune et coll., (1988)**, inhibe le développement des autres follicules dans la «cohorte» (fig.7).

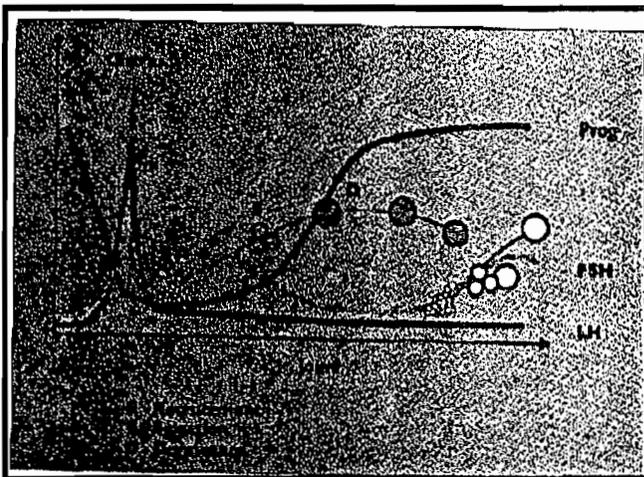
Le sort de ce follicule dominant est déterminé par la décharge de LH et de la progestérone circulante auxquelles il est exposé et il ovulera en réponse à une poussée de LH toutes les heures ou deviendra atresique si la fréquence des décharges n'est pas adéquate et devient trop longue (fig. 8).

### 1.1.2. L'oestrus

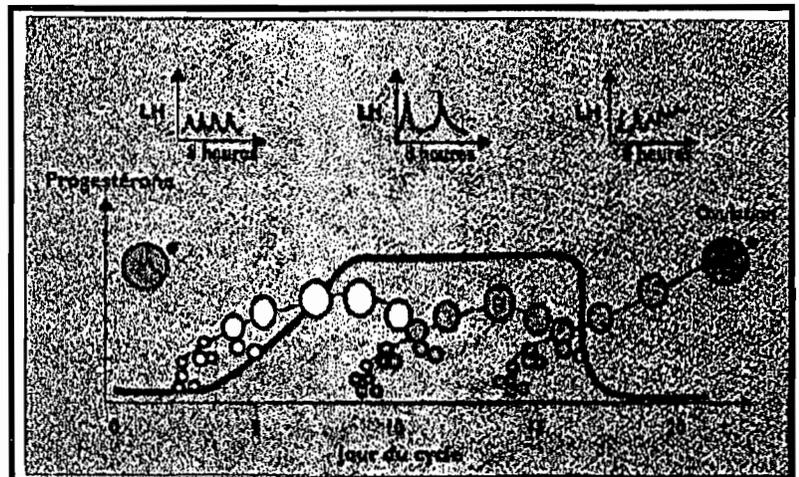
Cette étape du cycle sexuel se caractérise par l'ovulation (libération de l'ovocyte) du follicule dominant arrivé à maturité. L'ovulation est le résultat d'action physique et biochimique. Le follicule après avoir libéré l'ovule augmente en volume. Le nombre de récepteurs à la LH de la thèque et de la granulosa augmente, à l'opposé, les récepteurs à la FSH diminuent, **Bousquet, (1989)**

### 1.1.3. Métoestrus

C'est la phase qui préside à la mise en place et au fonctionnement du corps jaune avec l'installation d'un état pré gravidique par le biais de la sécrétion de progestérone.



**figure 7 : émergence d'une vague folliculaire**

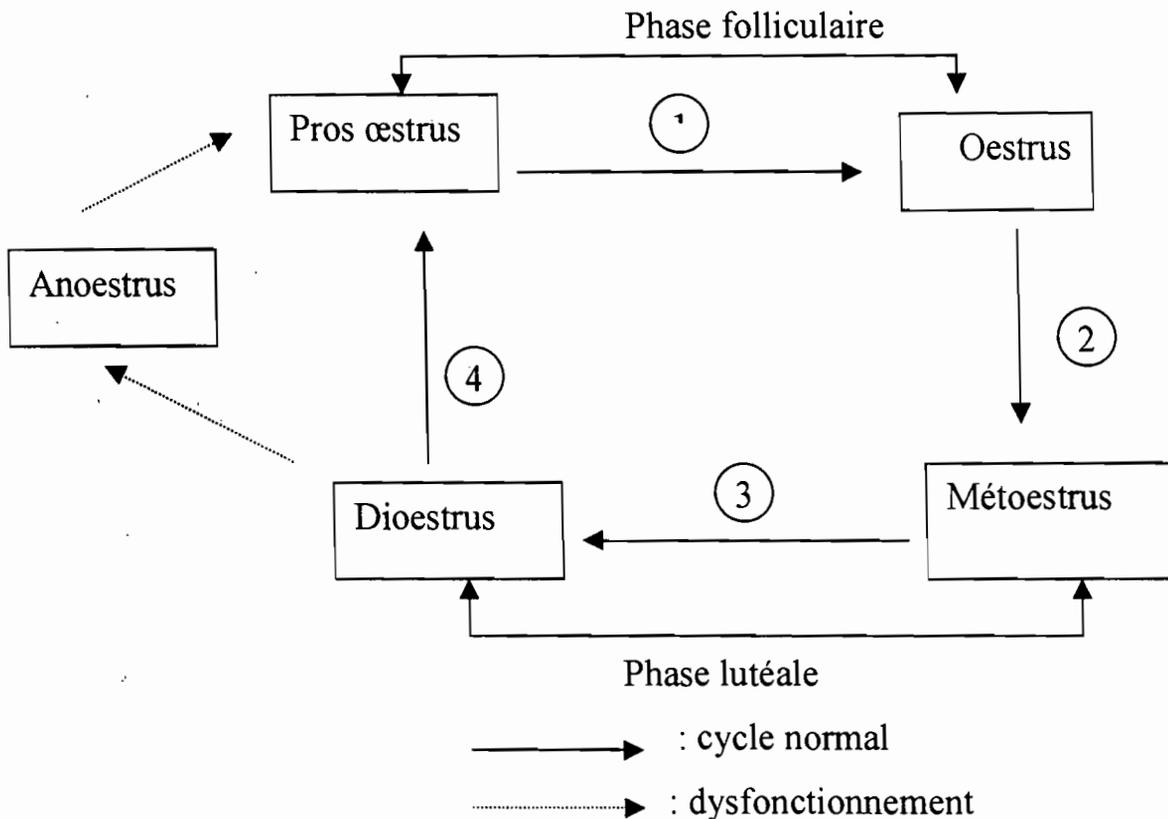


**Figure 8 : renouvellement des follicules Dominants durant le cycle oestral chez les bovins**

### 1.1.4. Dioestrus

Il signale la fin du fonctionnement du corps jaune par une période de repos sexuel. Le corps jaune correspond à un caillot sanguin entouré par les cellules

lutéiniques il va involuer en corps blanc qui disparaît sous l'effet lutéolytique des prostaglandines permettant le retour à l'état initial.



*Schéma N°1 : Schéma du cycle œstral de la vache*

## **1.2 La composante comportementale**

Très intense au moment de l'œstrus, elle traduit une relation entre l'activité sexuelle de la vache et l'activité ovarienne. Elle sert souvent de repère pour la détermination de la longueur du cycle, **Oumou, (1992)**.

Sur le plan anatomo physiologique, l'ovaire se ramollit, le follicule mûr est perceptible à l'exploration rectale. La trompe utérine est le siège de fortes contractions et de forte congestion, 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 transparente et oedematiée.

Sur le plan psychique, **Diop et coll., (1986)** rapportent que la vache s'agite. On note une modification de l'appétit. Elle adopte parfois une attitude inquiète. Elle effectue des mouvements dans tous les sens et présente une légère hyperthermie. La vache dévie la queue de façon à ce que la vulve soit nettement visible. Mais le signe le plus caractéristique est l'acceptation du chevauchement.

### **1.3 La composante hormonale**

Le fonctionnement de l'ovaire ici est régulé par ces propres sécrétions sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire. L'utérus intervient aussi dans la régulation de ce fonctionnement.

L'ovaire produit deux groupes d'hormones ; les œstrogènes qui sont produites par les cellules folliculaires en particulier les cellules de la granulosa et de la thèque interne. Les principales hormones œstrogéniques d'origine ovarienne sont l'oestradiol et la folliculine (oestrine). Les progestagènes d'origine ovarienne sont représentées essentiellement par la progestérone sécrétée par les cellules lutéales du corps jaune. De découverte plus récente, l'inhibine se rencontre dans le liquide folliculaire. Cette hormone a d'après, **Bousquet, (1989)** un effet inhibiteur sur la sécrétion de FSH. Cette action inhibitrice est levée en post-œstrus.

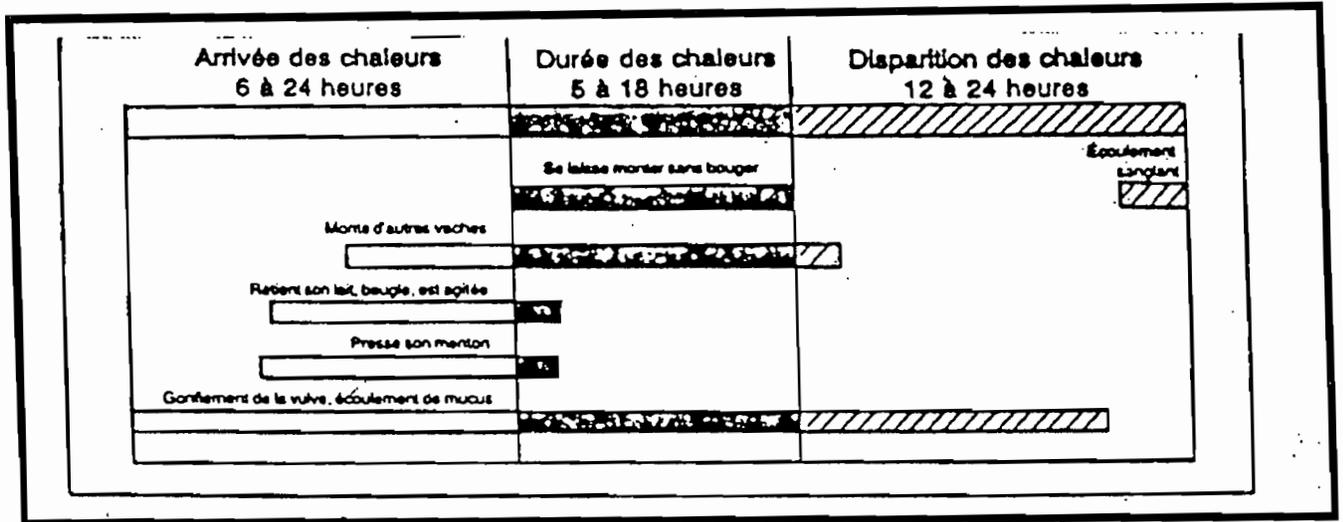
L'utérus intervient en sécrétant les prostaglandines représentées par la  $\text{PGF2}\alpha$  et qui a une action lutéolytique se traduisant par la destruction du corps jaune.

En considérant la cinétique des œstrogènes, les pics s'observent le jour des chaleurs. La valeur de ce pic est variable. Pour **Dobson, (1979)** elle se situe à  $15\mu\text{g/ml}$ . Chez la femelle Ndama au Sénégal, **Diouf, (1991)** rapporte une valeur de  $15,5\text{pg/ml}$ . Les valeurs minimales d'œstrogènes dans le sang sont observées lors de la période post-ovulatoire ;  $5\mu\text{g/ml}$  selon **Dobson, (1979)** ;  $6,9\text{pg/ml}$  selon **Diouf, (1991)**.

La progestéronémie rapportée par **Traoré, (1990)** chez la femelle zébu au Sénégal se situe à  $0,76 \pm 0,42\text{ng/ml}$  en période d'œstrus avec des variations allant

de 0,37 à 1,32 ng/ml. D'après **Diouf, (1991)** on obtient une progestéronémie minimale de 0,1 ng/ml chez la Ndama en période périovulatoire et un taux maximal de 15,14 ng/ml 12 jours environ après la fin des chaleurs. La progestérone est à son taux le plus bas au moment des chaleurs (avec des valeurs variables) et à son taux le plus élevé 12 à 14 jours après les chaleurs (**Bousquet, 1984**) et entre 16 à 17 jours post-œstrus (**Ndiaye, 1990**) avec des taux variables.

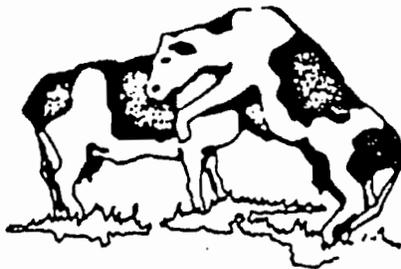
Considérée comme l'hormone de la gestation, l'étude de la concentration sanguine de progestérone est mise à profit dans le diagnostic précoce de la gestation.



a)



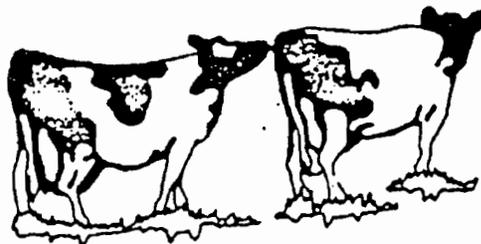
b)



c)



d)



e)



f)

Schéma 2 : composante comportementale du cycle sexuel chez la vache

*Une vache est considérée en chaleur lorsque :*

- a) elle **reste en place** pour se laisser monter par une congénère sans tenter de l'éviter ou de s'échapper.*
- b) elle en **lèche** une autre, (il se pourrait que l'une ou l'autre viennent en chaleur).*
- c) elle **en monte** une autre de l'avant. (la vache qui monte est en chaleur)*
- d) elle **met son menton** sur une congénère (il se pourrait que l'une ou l'autre soit bientôt en chaleur)*
- e) elle en **renifle** une autre (l'une ou l'autre pourrait venir en chaleur)*
- f) elle se **cogne** sur une congénère (il se pourrait que l'une ou l'autre viennent en chaleur)*

## **2. Contrôle du cycle sexuel**

L'initiateur et le régulateur fondamental de la fonction reproductrice chez la vache est la GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormone) ou gonadolibérine. Cette hormone est synthétisée et libérée par les neurones de l'hypothalamus

### **2.1. Régulation de la GnRH**

La GnRH est sécrétée par les neurones de l'hypothalamus et libérée sous forme de décharges ou de manière épisodique. Elle se lie alors aux récepteurs spécifiques situés sur les cellules gonadotropes de l'antéhypophyse, ce qui provoque la synthèse et la libération des gonadotrophines, FSH et LH. Chaque décharge de GnRH provoque la décharge de LH par l'antéhypophyse. La sécrétion de GnRH est régulée par des facteurs internes et externes.

#### **2.1.1. Rôle des facteurs internes**

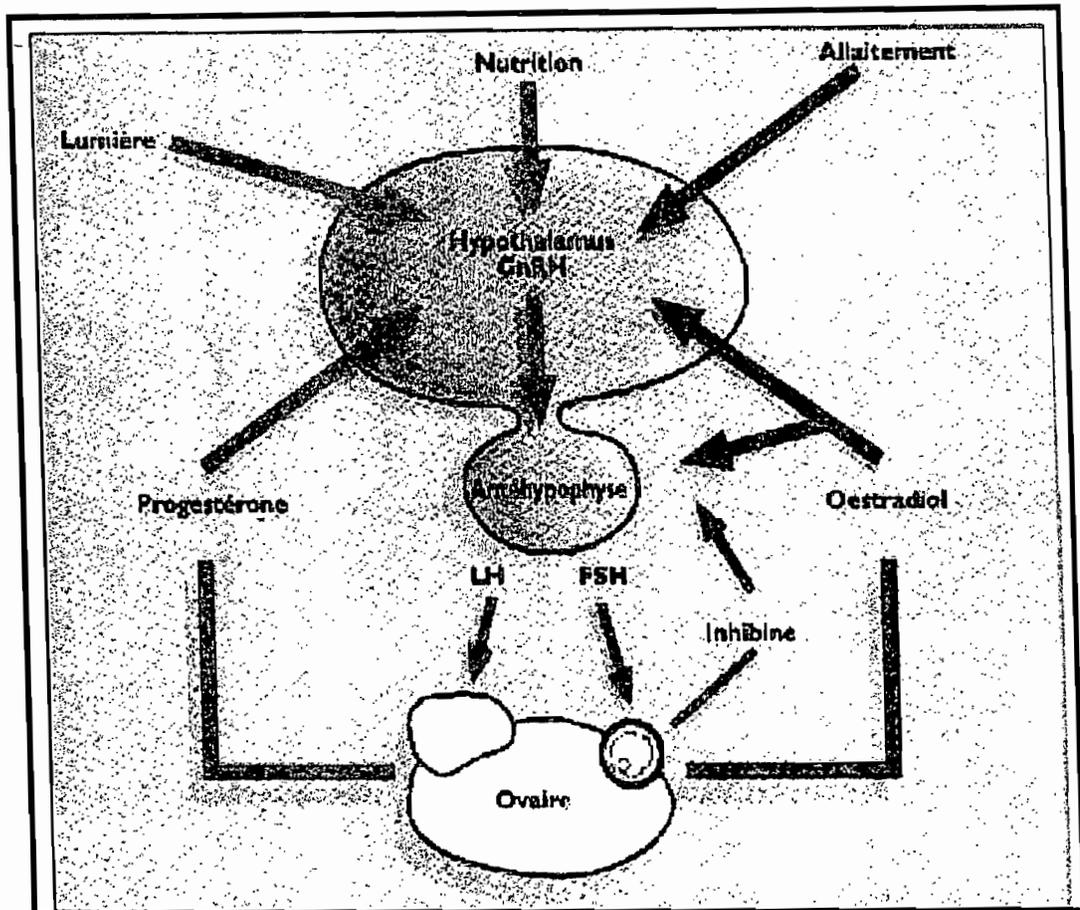
Les principaux facteurs internes qui régulent la sécrétion de GnRH sont les hormones stéroïdes ovariennes, la progestérone et l'œstradiol. La progestérone agit sur les neurones de la GnRH pour diminuer sa sécrétion en abaissant la fréquence des

décharges. Les effets de l'œstradiol par contre dépendent de la dose administrée et de la présence ou non de progestérone durant la phase lutéinique. L'œstradiol agit en synergie avec la progestérone pour diminuer la sécrétion de GnRH en phase lutéinique où la concentration sanguine de progestérone est élevée ; il y a donc rétroaction négative sur la GnRH. En phase folliculaire, en absence de progestérone et en présence de GnRH à forte concentration, l'œstradiol sécrétée par le follicule pré-ovulatoire a une rétroaction positive sur la GnRH.

### **2.1.2 Rôle des facteurs externes**

Les principaux facteurs externes qui affectent la sécrétion de GnRH sont ; le statut nutritionnel de l'animal, le stimulus d'allaitement chez la vache allaitante, et les phéromones du mâle.

Le mécanisme par lequel l'alimentation agit sur la sécrétion de GnRH n'est pas bien éclairci. Le stimulus d'allaitement provient de la production d'opioïdes chez les vaches allaitantes. Ces substances inhibent la sécrétion de GnRH. Les phéromones du mâle interviennent pour provoquer la libération de la gonadolibérine (fig 9):



**Figure 9 : régulation de la sécrétion de GnRH**

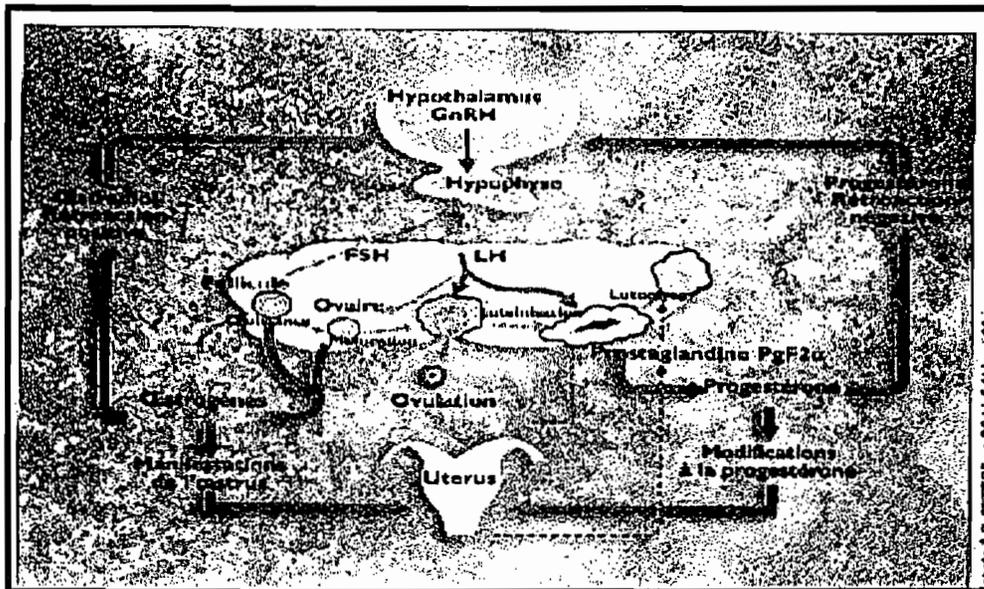
## **2.2 Contrôle de la sécrétion de LH et de FSH**

La LH est une glycoprotéine, elle agit pour stimuler la maturation finale du follicule dominant dans cette action elle agit en synergie avec la FSH. Elle provoque l'ovulation et la stimulation de la sécrétion de progestérone par le corps jaune. La FSH permet la croissance folliculaire.

La libération différentielle de LH et de FSH par la même cellule gonadotrope requiert des mécanismes de contrôle intercellulaires différents à l'intérieur de la cellule. Les gonadotrophines synthétisées sont stockées dans des granules sécrétoires à l'intérieur du cytoplasme, et sont sécrétées par action différentielle par exocytose.

Le stockage de LH se prolonge durant le cycle œstral mais celui de FSH est de courte durée. La LH est sécrétée de façon pulsatile. La fréquence des décharges de

LH est régulée par ; la sécrétion de progestérone durant la phase lutéinique, le déficit énergétique de la vache en post partum, et par le stimulus de l'allaitement du veau. La sécrétion de FSH se produit par pics mais de façon moins marquée, et est régulée par la sécrétion d'œstradiol et d'inhibine sécrétées par le follicule (fig 10).



**figure 10: Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien (d'après A.R PETERS)**

### **2.3. Action des autres hormones sur le contrôle du cycle œstral**

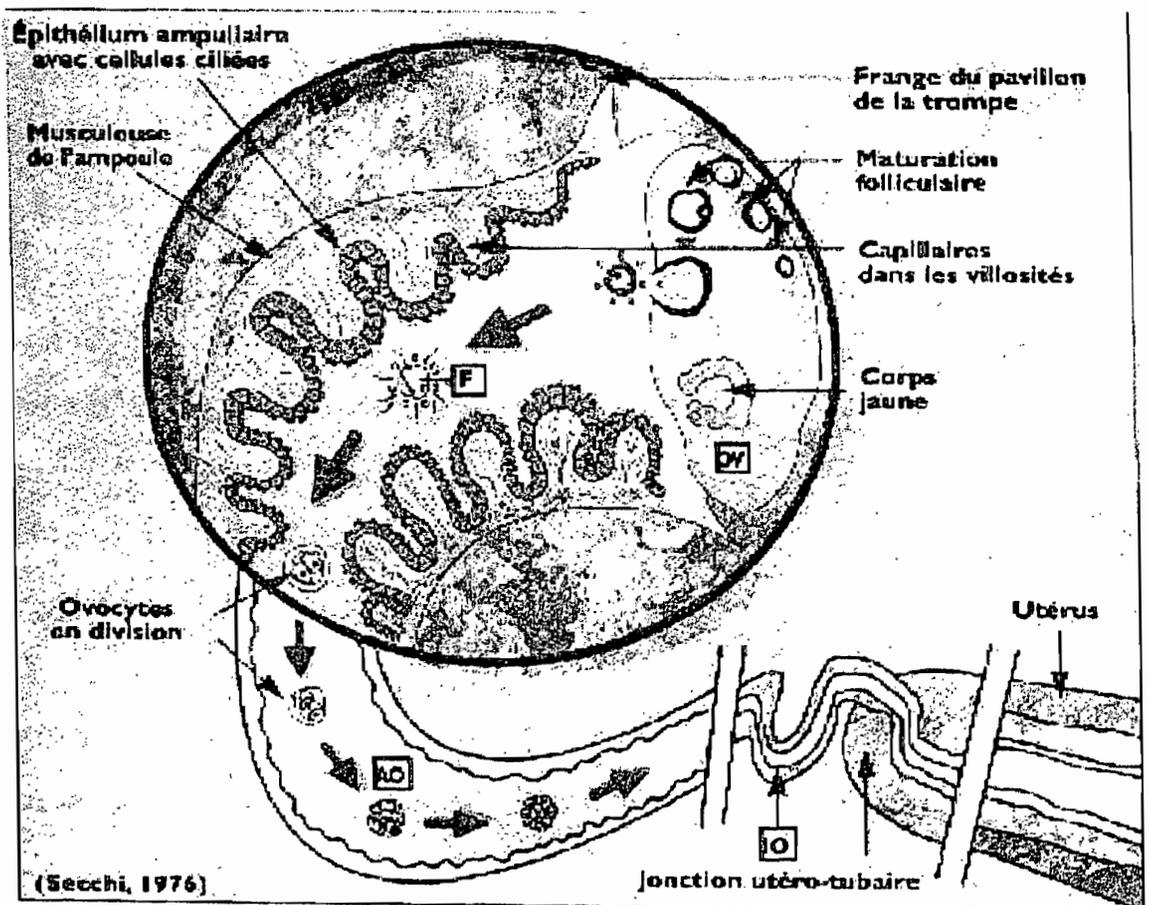
L'inhibine est une hormone qui supprime de façon sélective la libération de FSH par l'antéhypophyse sans affecter la sécrétion de LH. L'activine par contre stimule la synthèse de FSH. La prolactine est produite par la post-hypophyse, son rôle est semble t-il moins déterminant chez la vache.

### **3. Fécondation et développement embryonnaire**

Après l'ovulation, l'ovule demeure fécondable durant 8 à 12 heures le spermatozoïde restant fécondant 24 à 48 heures dans les voies génitales femelles. La

fécondation se réalise le plus souvent au niveau de l'ampoule de la trompe utérine que l'ovule atteint dans les 6 heures environ qui suivent l'ovulation.

La pénétration du spermatozoïde dans l'ovule se fait grâce à un mécanisme enzymatique (hyaluronidase). L'ovule resté en métaphase de seconde division méiotique reprend sa division cellulaire pour former le pronucléus femelle et le second globule polaire. L'œuf descend vers l'utérus et y arrive au bout de 4 jours au stade 8 à 16 cellules (morula) ; Il mènera à ce niveau une vie libre avant de s'implanter dans la muqueuse utérine pour continuer son développement (fig 11).



**Figure 11 : fécondation et développement embryonnaire**

### **III. Maîtrise du cycle sexuel de la vache**

Pour maîtriser la reproduction chez la vache, divers moyens et méthodes sont mises en œuvre pour la maîtrise et le contrôle du cycle sexuel. Elles ont pour intérêt de donner la possibilité de planifier la production et la reproduction dans un élevage qui, elle-même doit tenir compte entre autres de l'abondance ou non des ressources fourragères. En outre, elles permettent d'accélérer le cycle de reproduction des animaux et donne la possibilité d'une utilisation massive de l'insémination artificielle et du transfert d'embryon.

La maîtrise du cycle sexuel pour une maîtrise de la reproduction permet à l'éleveur d'atteindre donc l'objectif d'un veau par vache et par an.

Quelques soient les moyens et méthodes utilisés, ils visent ;

- le contrôle de la durée de vie du corps jaune pour supprimer l'effet rétroaction négatif de la progestérone sur la LH.
- La présence d'un follicule dominant sain chez tous les animaux capables d'ovuler pendant une période donnée de 24 heures après la fin du traitement.

Parmi les moyens et méthodes utilisés pour induire les chaleurs ont distinguera :

- ◆ les moyens et méthodes zootechniques
- ◆ les moyens et méthodes médicaux
- ◆ les moyens et méthodes chirurgicaux

Les moyens et méthodes chirurgicaux ne seront pas abordés ici.

#### **1. Les moyens et méthodes zootechniques**

Selon **Parigi-Bini, (1986)** l'alimentation a une grande influence sur le cycle sexuel. En effet, les vaches mal alimentées entrent souvent en anoestrus prolongé par contre, une alimentation bien conduite permet d'éviter des carences préjudiciables à

la reproduction surtout en ce qui concerne les vitamines et certains oligo-éléments. Cette considération a donné naissance à la mise en place de programme de complémentation spécifique à appliquer lors de période de reproduction.

La gestion de la lumière est semble t-il d'après **Chemineau et coll., (1993)** sans grande importance. Les auteurs indiquent que les bovins sont peu sensibles à la photopériode, cependant on peut constater dans certains cas que l'éclairage réduit la période d'anoestrus post partum.

Dans le cadre de la gestion du troupeau, on peut mettre à profit l'effet des phéromones du mâle pour influencer la sécrétion de GnRH. On observe ainsi que la présence du taureau dans un troupeau de femelles améliore l'extériorisation des chaleurs.

## **2. Moyens et Méthodes Médicaux**

Actuellement, ce sont les plus utilisés. Il s'agit pour l'essentiel d'agir sur toutes les hormones intervenant dans la régulation du cycle œstral. Ces hormones peuvent être utilisées seules ou en association pour induire les chaleurs.

### **2.1. Utilisation simple des hormones de la reproduction**

#### **2.1.1. L'Ocytocine**

L'ocytocine est une hormone lutéolytique qui agit en libérant les gonadotrophines. Son administration est en principe suivit de chaleurs. Les faibles résultats obtenus par cette méthode et rapportés par **Faye, (1992)** citant **Donaldson et coll., (1965)** expliquent son abandon.

### **2.1.2. Les prostaglandines**

Elles sont représentées par la PGF<sub>2</sub>α (Prostaglandine F2 alpha). Ces substances lutéolytiques ne sont actives qu'en présence d'un corps jaune.

Elle est administrée en intramusculaire à raison de 2 ml à intervalle de 11 jours. Son administration s'accompagne le plus souvent de chaleur fécondante 48 heures après la 2<sup>ème</sup> injection. Son efficacité est réelle sur un corps jaune âgé de 5 jours au moins. La PGF<sub>2</sub>α est souvent utilisée en association avec les progestagènes, œstrogènes et la PMSG (Pregnancy Mare Serum Gonadotrophin).

### **2.1.3. Les œstrogènes**

Les œstrogènes agissent en permettant la régression du corps jaune leur administration est en principe suivie des chaleurs. Cependant **Diouf, (1991)** signale qu'il semble que ces chaleurs soient souvent des chaleurs sans ovulation chez la femelle Ndama au Sénégal. L'auteur recommande alors l'utilisation d'œstrogènes en association avec les progestatènes dont elles potentialisent l'action.

### **2.1.4. Les progestagènes**

La progestérone est l'hormone clef qui permet la régulation du cycle œstral. Son administration provoque un blocage de l'ovulation. Elle est le plus souvent utilisée en association avec d'autres hormones.

### **2.1.5. La gonadolibérine**

La GnRH est l'hormone la plus étudiée dans la maîtrise du cycle sexuel chez les bovins car son rôle est déterminant dans le contrôle neurohormonale de la reproduction. Son administration stimule la sécrétion de FSH et de LH.

Du fait de sa pulsatilité les résultats obtenus en terme de maîtrise de la reproduction sont très aléatoires

### **2.1.6. Les gonadotrophines**

La PMSG est sécrétée par les cupules endométriales de jument gravide entre le 40<sup>ème</sup> et le 120<sup>ème</sup> jour de gestation. Elle a une activité à la fois FSH et LH mimétique avec prédominance de la première. En insémination artificielle, elle potentialise l'action des progestagènes. Mais le choix de sa dose est déterminant car la PMSG a une durée de vie très longue et une dose trop importante d'après **Wagner et Sauveroche, (1993)** peut provoquer des perturbations au niveau de la folliculogénèse. Dans la pratique, la FSH est utilisée dans les programmes de superovulation chez la vache.

## **2.2. Utilisation en Association**

Il s'agit principalement de l'association progestérone et œstrogènes. Ensuite, en fonction du protocole d'utilisation, on ajoute à cette association une administration de prostaglandines, de PMSG ou de GnRH.

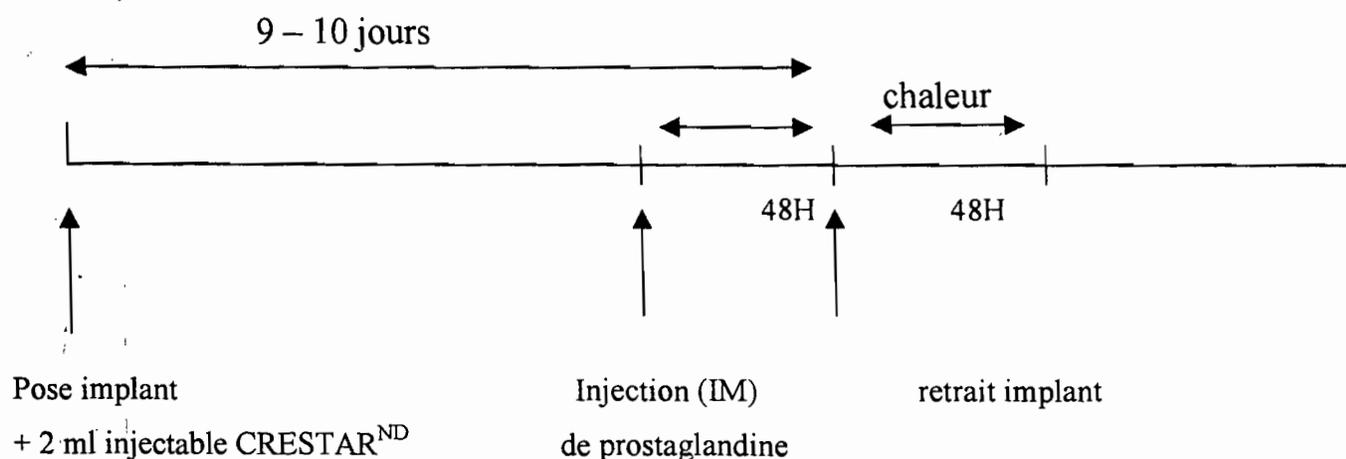
### **2.2.1. Utilisation de l'implant sous cutané**

L'implant sous cutané est un dispositif qui contient 6mg de Norgestomet. On injecte en plus lors de la pose de l'implant une solution huileuse contenant 3mg de Norgestomet et 5mg de valérate d'œstradiol.

L'implant est placé sous la peau à la face externe et à la base de l'oreille, au moyen d'un applicateur approprié et est retiré au bout de 9 à 10 jours par une petite incision de la peau et on pratique le même jour une injection de PMSG (fig. 12).

Une fois en place, la progestérone est libérée régulièrement dans le sang, le dispositif agit ainsi comme un corps jaune en place et inhibe le complexe hypothalamo hypophysaire. Il y a baisse de décharge de GnRH et donc de gonadotrophine. Ce blocage se traduit par un blocage des chaleurs et de l'ovulation. Lors du retrait, le taux de progestérone sanguin diminue rapidement. Un nouveau cycle peut alors se développer. Les animaux traités viennent en chaleurs 2 à 3 jours après le retrait.

Les résultats obtenus en terme de synchronisation de chaleurs sont identiques à ceux obtenus avec la spirale vaginale. Le choix de l'une ou l'autre méthode réside dans le type de traitement (zootechnique ou thérapeutiques) à faire suivre aux animaux. Si la méthode d'implant sous cutané minimise les risques de vaginites ou de métrite, elle expose cependant l'opérateur à la difficulté de contention des animaux.



*Schéma N° 3 : Protocole d'utilisation de l'implant*

### **2.2.2. Cas de la spirale vaginale**

Sa description, son mode d'action, son utilisation (zootechnique ou thérapeutique) sont entièrement couverts par le chapitre IV du présent document.

## **Chapitre III : LES BIOTECHNOLOGIES ANIMALES CHEZ LA NDAMA**

Elles se distinguent en composante santé animale et en composante production animale, **Diop (1994)**.

Lorsqu'elles concernent la reproduction, il s'agit d'un ensemble de moyens et de méthodes utilisés dans le but d'améliorer les reproductions animales. Parmi elles, on distingue ; l'insémination artificielle, le transfert d'embryons, les biotechnologies de troisième génération qui englobe : le sexage des embryons, la fécondation in vitro et le chomage par reprogrammation nucléaire. La transgénèse est une biotechnologie en expérimentation. Son application zootechnique n'est pas encore effective. La transgénèse est considérée comme biotechnologie de quatrième génération.

Seules seront développées dans ce chapitre les biotechnologies de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>nd</sup> génération qui elles, sont applicables actuellement chez la Ndama.

### **I – Généralités sur l'insémination artificielle**

#### **1. Définition et avantages**

L'insémination artificielle est une technique de reproduction qui consiste à déposer la semence par le biais d'instruments et au moment le plus opportun, dans la partie la plus appropriée des voies génitales femelles.

Elle est considérée par **Diop, (1993)** comme étant la première étape des biotechnologies animales avant le transfert d'embryons et les manipulations génétiques.

L'insémination artificielle est un puissant moyen d'amélioration génétique et de sélection des animaux domestiques. Malgré les quelques inconvénients que certains auteurs lui attribuent, cette technologie animale a l'avantage de limiter entre autre la diffusion des maladies vénériennes. De plus la semence utilisée est

généralement récoltée chez les taureaux sains et de bonnes potentialités génétiques. Une seule éjaculation peut servir à l'insémination d'un nombre relativement grand de femelles, ce qui multiplie la capacité reproductrice des mâles.

## **2. Historique**

Selon **Ben Younes, (1998)** déjà au moyen âge, chez le cheval on avait observé des tentatives d'insémination artificielle. Mais, la première insémination rapportée fut réalisée en 1779 par SPALANZANI chez la chienne. Chez les bovins, ce fût le Russe IVANOV vers 1932 qui mît au point le vagin artificiel. L'insémination artificielle a ensuite connu une grande expansion en Europe, en Amérique pour gagner l'Afrique vers les années 1970. **Derivaux (1971)**, rapporte qu'aujourd'hui, l'I.A est pratiquement la seule méthode de reproduction chez les bovins laitiers européens et Nord Américains.

## **3: La semence**

### **3.1 Caractéristiques du sperme de taureau**

L'éjaculât est composé de deux (2) parties : les spermatozoïdes produits par les testicules et stockés dans l'épididyme et le plasma séminal produit par les glandes accessoires, **Agba, (1996)**. Les deux parties ne se mélangent qu'au moment de l'éjaculation pour donner le sperme. Le sperme de taureau d'après **Courot et Tourneur, (1976)** est de consistance laiteuse, blanchâtre, d'odeur d'os râpé. Sa viscosité dépend de sa richesse en spermatozoïdes. Le PH normal du sperme de taureau est de 6,2 à 6,6 et sa concentration moyenne est de un(1) milliard de spermatozoïdes par millilitre (ml) d'éjaculât.

### **3.2. Récolte du sperme**

C'est la première opération à réaliser dans la technique d'insémination artificielle. Chez le taureau, on utilise le plus souvent le vagin artificiel et la technique de l'électro-éjaculation.

Le vagin artificiel est très utilisé. Il offre toutes les conditions naturelles présentées par les voies génitales femelles au moment du coït à savoir : la température, pression, et la lubrification, **Vaissaire, (1977)**. Il se présente sous forme de tube rigide dont l'intérieur est recouvert par une membrane en caoutchouc simple ménageant une poche avec le cylindre du tube. Cette poche sera remplie d'eau à 42°C au moment de l'utilisation (fig. 12).

La récolte se réalise sur des taureaux entraînés au début en présence d'une vache en chaleur puis avec un simple mannequin. Au moment de la monte, lorsque le taureau cabre, on dévie le pénis d'une main vers l'appareil que l'on tient avec l'autre main. L'éjaculation est rapidement obtenue. Cette opération dure environ 1 à 2 minutes.

L'électro éjaculation permet d'obtenir une éjaculation à la suite d'excitations électriques. Elle est cependant une méthode peu utilisée.

### **3.3 Examen et contrôle du sperme**

L'examen du sperme débute juste après la récolte. Il s'agit d'un examen macroscopique qui permet d'apprécier les caractères du sperme recueilli. Le volume habituel de l'éjaculat varie entre 1 ml (chez les jeunes) à 15 ml (chez les adultes) **Derivaux, (1971)**. Un examen biochimique doit permettre de déterminer le PH du sperme.

L'examen microscopique quant à lui permet d'apprécier la quantité et la qualité des spermatozoïdes pour juger de la qualité du sperme. On recherchera entre autre :

- La mobilité massale. Elle est appréciée par l'intensité du mouvement des spermatozoïdes visualisée par l'existence des vagues ou mouvements de flux provoqués par la réunion des spermatozoïdes suivie de leur dispersion. Pour cela, le sperme est dilué et observé au faible grossissement. L'existence des vagues est considérée comme un indice de bonne vitalité des spermatozoïdes et de bonne concentration du sperme.
- La mobilité individuelle. Elle est généralement appréciée par examen microscopique du sperme dilué au  $1/10^{\text{ème}}$  dans un sérum physiologique et observé au fort grossissement. Cet examen permet d'apprécier le nombre de spermatozoïdes vivants. Un sperme de bonne qualité doit avoir au moins 60 à 70 p. 100 de spermatozoïdes mobiles.
- La concentration du sperme. Elle est importante à considérer car elle permet de connaître le taux de dilution de l'éjaculation pour sa division en doses. La concentration en spermatozoïdes chez le taureau est en moyenne de 0,8 à 1 milliard par ml de sperme.

### **3.4 Dilution et conservation du sperme à basse température**

Quelque soit le milieu de dilution choisi, ce milieu doit répondre à un certain nombre de critères. Il doit être isotonique, protecteur pour les spermatozoïdes et exempt de produits bactériens et autres micro-organismes infectieux.

Chez les bovins, le dilueur le plus utilisé pour la congélation du sperme est le jaune d'œuf citraté. On doit à **Philips et Lardy, (1940)**, l'idée d'utiliser du lait de vache pour diluer le sperme **Salisbury, (1961)**. Selon **Adamou N'diaye, (1994)**. Dans les deux cas, on peut ajouter du glycérol qui servira de protecteur aux spermatozoïdes. Le taux de dilution va dépendre de la concentration du sperme en spermatozoïdes.

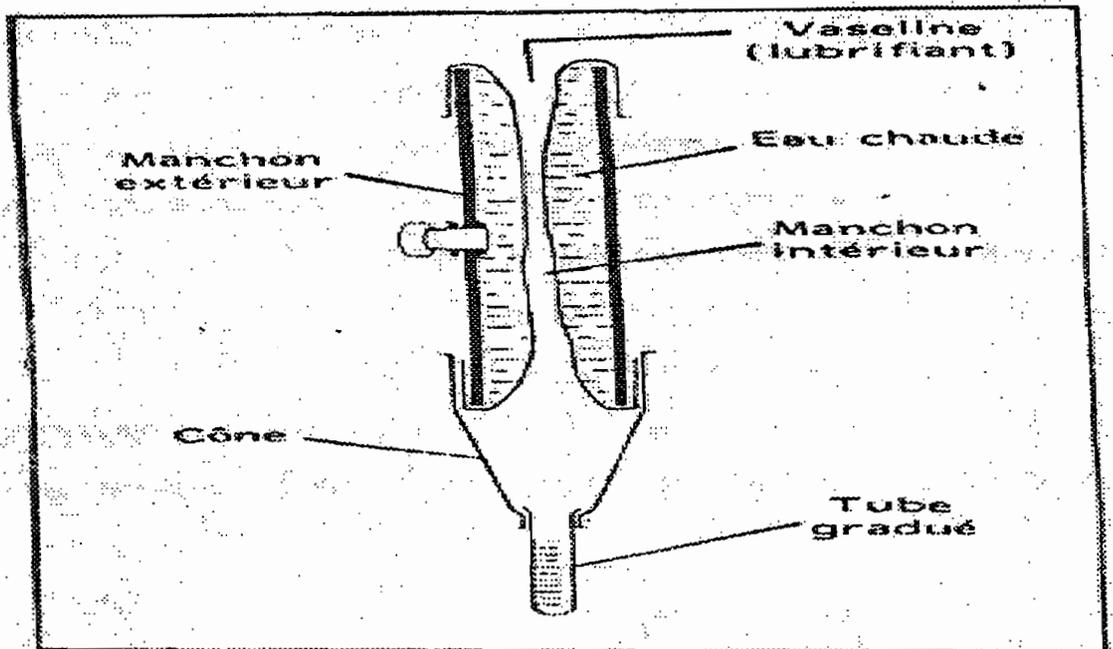
Une fois dilué, le sperme est conditionné soit, en paillettes soit en pastilles ou pellets. Les semences ainsi obtenues seront conservées pendant longtemps.

Lorsqu'elles sont conservées dans l'azote liquide, les semences peuvent rester sans évolution pendant au moins 6 ans, **Goffaux, (1991)**.

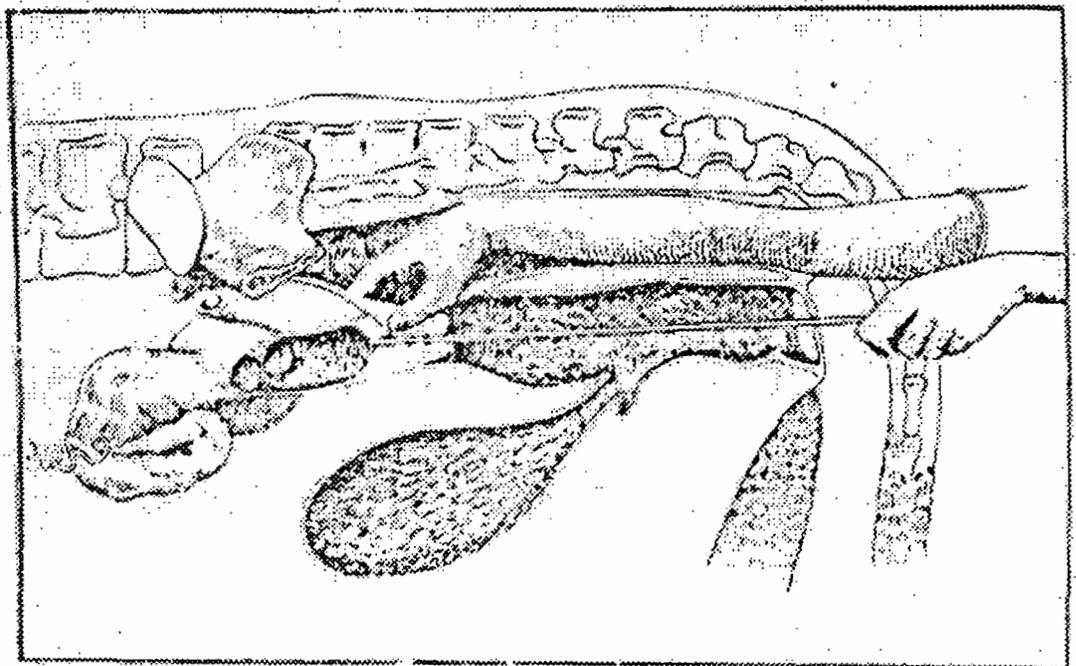
#### **4. La technique de l'insémination artificielle**

Le matériel à utiliser dépend du type de conditionnement et de conservation de la semence. Pour les paillettes, on utilisera un pistolet du genre proposé par CASSOU.

La méthode recto-vaginale permet dès lors un dépôt intra utérin de la semence. Le dépôt de la semence dans les cornes utérines présente d'après **Bizimugu, (1991)** beaucoup plus de risques de traumatisme et d'infection de l'utérus. La paillette est au préalable décongelée dans de l'eau à 39°C pendant 20 secondes. Ensuite elle est introduite dans le pistolet, le bout thermo-soudé vers l'avant, il sera sectionné aux ciseaux. On place la gaine de plastique au-dessus du pistolet puis la chemise sanitaire. L'insémineur introduit une main gantée dans le rectum et avec l'autre main il introduit le pistolet dans la vulve et le guide vers le col de l'utérus qui sera franchi. En appuyant sur le piston, l'insémineur réalise le dépôt de la semence dans l'utérus (fig. 13).



**Figure 12 : Le vagin artificiel ( SOLTNER, 1993 )**



**Figure 13: Insémination artificielle (SOLTNER, 1993 )**

## **5. Résultats de l'insémination artificielle : données actuelles sur la**

### **Ndama**

Pour optimiser les chances de réussite à une insémination, un certain nombre de facteurs sont importants à prendre en compte. Ces facteurs dépendent aussi bien de l'animal, de l'inséminateur que de l'environnement.

L'insémination doit dans la mesure du possible, se faire sur des vaches en stabulation, en bonne santé avec un état général satisfaisant, en stabulation de préférence, ne présentant aucune infection de l'appareil génital et en utilisant une semence de qualité. Le moment de l'insémination lui aussi apparaît très déterminant pour la réussite de celle-ci. **Parez et Duplan, (1987)** rapportent que le moment le plus indiqué est de 12 à 18 heures après le début des chaleurs.

L'insémination artificielle donne chez les bovins des résultats tout à fait comparables à ceux obtenus en saillie naturelle. Les taux de gestation se situent entre 40 et 70 p.100 **Ben Younes, (1998)**.

Chez la femelle Ndama **Cissé, (1993)** rapporte des taux de gestation de 45.p100. En GAMBIE, **Sanyang, (1993)** cité par **Dieng, (1994)** obtient 43,75 p.100 de gestation sur la Ndama.

Ces résultats sont susceptibles d'amélioration si en plus d'une amélioration des conditions d'élevage des taurins Ndama, une solution était apportée au problème des chaleurs anovulatoires de la vache Ndama.

## **II – Généralités sur le transfert d'embryons**

### **1: Définition et avantages**

Le transfert d'embryons est le procédé de la reproduction qui consiste à faire produire à une femelle dite donneuse un nombre relativement élevé d'ovules qui seront fécondés. Les embryons obtenus seront récupérés au moment de leur séjour

utérin pré-implantation pour continuer leur développement chez d'autres femelles dites receveuses **Assane, (1997)**. Selon **Diop, (1993)** le transfert d'embryons est à la femelle ce qu'est l'insémination artificielle au mâle.

Cette biotechnologie présente de grands avantages sur le plan de l'amélioration génétique. Il a des intérêts zootechniques et sanitaires. Le transfert d'embryons constitue l'un des moyens les plus rapides pour améliorer le potentiel de production du troupeau, **Mazouz et coll., (1996)**. Selon **Lakhdissi et Ouanane, (1996)** le transfert d'embryons permet :

- L'accélération de l'amélioration génétique du troupeau à travers la multiplication de lignées génétiquement confirmées.
- La diffusion du progrès génétique
- D'éviter ou de minimiser les importations d'animaux vivants étant donné l'ampleur des difficultés qu'engendre une telle opération

## **2. Production d'embryons**

### **2.1 Choix des donneuses**

D'après **Fall, (1992)** il s'agit de respecter un certain nombre de critères de façon à garantir un succès à l'opération de transfert d'embryons.

Pour **Diop et coll., (1989)**, la donneuse doit être de qualités génétiques exceptionnelles, elle doit être exempte de toute maladie. Il faut ajouter à cela des critères tels que l'âge de la donneuse, son poids, son état de fertilité ...

## **2.2. Superovulation**

La superovulation peut se définir comme une technique permettant d'obtenir le développement et l'ovulation d'un nombre de follicules supérieur à deux au cours du cycle sexuel **Diop et coll., (1989)**.

Dans son principe, le traitement de suroovulation met à profit l'action tonique des hormones gonadotropes qui agissent en stimulant l'activité mitotique des follicules pré-antraux et en réduisant l'atrésie dans les follicules antraux, **Moor et coll., (1984)**.

Parmi les hormones de la superovulation, certaines vont stimuler le développement folliculaire tandis que d'autres vont jouer un rôle dans la synthèse des premières. Les hormones les plus souvent utilisées sont :

- La **PMSG** : c'est une hormone gonadotrope de nature glycoprotéique extraite de sérum de jument gravide entre le 40<sup>ème</sup> et le 150<sup>ème</sup> jour de gestation. Elle est douée à la fois d'une activité FSH et LH. Sa demi-vie plasmatique est de l'ordre de 40 à 120 heures, **Mapletoft et Pierson, (1993)**.
- La **FSH** : c'est une hormone de nature glycoprotéique extraite de l'hypophyse de mammifères. Le traitement à la FSH se fera de préférence au 9<sup>ème</sup> jour du cycle.
- La **GnRH** : elle agit pour entraîner la libération des hormones gonadotropes (FSH et LH).

Les vaches ayant subi le traitement de superovulation seront inséminées. Les ovules fécondés vont évoluer en embryons et c'est au cours de leur séjour utérin pré-implantation qu'ils seront récoltés.

### **3. La récolte des embryons**

#### **3.1. Le moment de la récolte**

Avant de s'implanter dans l'utérus, l'embryon mène une vie libre et peut se déplacer d'une corne à l'autre. Durant cette période, la survie de l'embryon est assurée par des sécrétions de l'endomètre appelées embryotrophe riche en vitamine B<sub>12</sub>, en acide folique, en glutathion et en glucides.

La composition de l'embryotrophe varie au cours du temps pour s'adapter à l'âge de l'embryon. Cela est important à considérer lorsque l'on veut récolter des embryons pour les transférer chez une autre femelle, **Moussa (1997)**. La récolte doit se faire de préférence au 7<sup>ème</sup> jour après l'insémination. Au-delà du 8<sup>ème</sup> jour, les embryons ne sont plus transférables, **Ben younes (1998)**.

#### **3.2 Les méthodes de récolte**

##### **3.2.1. La méthode chirurgicale**

Elle est dite traumatique. On réalise dans ce cas une laparotomie sur le flanc. Les cornes utérines seront ainsi extériorisées et ligaturées à la base ; on introduit alors une pipette par le papillon qui permettra la récupération des embryons après injection et aspiration d'un liquide physiologique.

**Ouattara, (1990)** signale que cette méthode présente des risques par la suite d'adhérences et d'inflammation d'origine traumatique

### **3.2.2. La méthode cervicale**

Elle est qualifiée d'atraumatique. Cette méthode utilise une sonde de Foley.

#### **3.2.2.1. Technique de lavage à petit volume de P.B.S**

Le cathéter enduit d'un lubrifiant stérile et muni d'un stylet est introduit dans le vagin en prenant soin d'écarter les lèvres vulvaires. Une main gantée, présente dans le rectum le guide à travers le col puis à travers la première corne utérine progressivement jusqu'à ce que le ballonnet vienne se placer crânialement au ligament intercornuel. On retire ensuite le stylet.

A travers l'une des voies du Cathéter qui y mène, de l'eau stérile ou une solution saline stérile est introduite dans le ballonnet (on surveillera le gonflement du ballonnet par la main présente dans le rectum). Le ballonnet a pour rôle de stabiliser le cathéter et de permettre le lavage de la partie distale de la corne utérine sans perte de liquide.

Par la seconde voie du cathéter, une seringue permet d'injecter 25 à 30ml de P.B.S. Chaque lavage consiste en plusieurs mouvements de va et vient effectués à l'aide du piston de la seringue et en de légers massages de l'oviducte et de la corne utérine en vue de favoriser la mise en suspension des embryons. Le liquide de 6 à 8 lavages consécutifs est placé dans une éprouvette et à décanter (ou passer à travers un filtre pour embryons).

Le surnageant est éliminé et le culot est soumis à des mouvements rotatifs avant sa distribution dans des boîtes de pétri à fond quadrillé pour l'observation, **Nibart, (1991) rapporté par Senghor, (1995).**

### **3.2.2.2. La technique de lavage à grand volume de**

#### **P.B.S**

Le cathéter est inséré jusqu'au corps de l'utérus au niveau de la bifurcation des cornes. Le ballonnet est gonflé et distendu à cet endroit. Chaque lavage requiert 200 à 300 ml de P.B.S. Il subsiste toujours une quantité de liquide résiduel dans l'utérus plus grande que dans la technique précédente mais les deux procédés ont globalement la même efficacité.

#### **4. Examen, sélection et conservation des embryons**

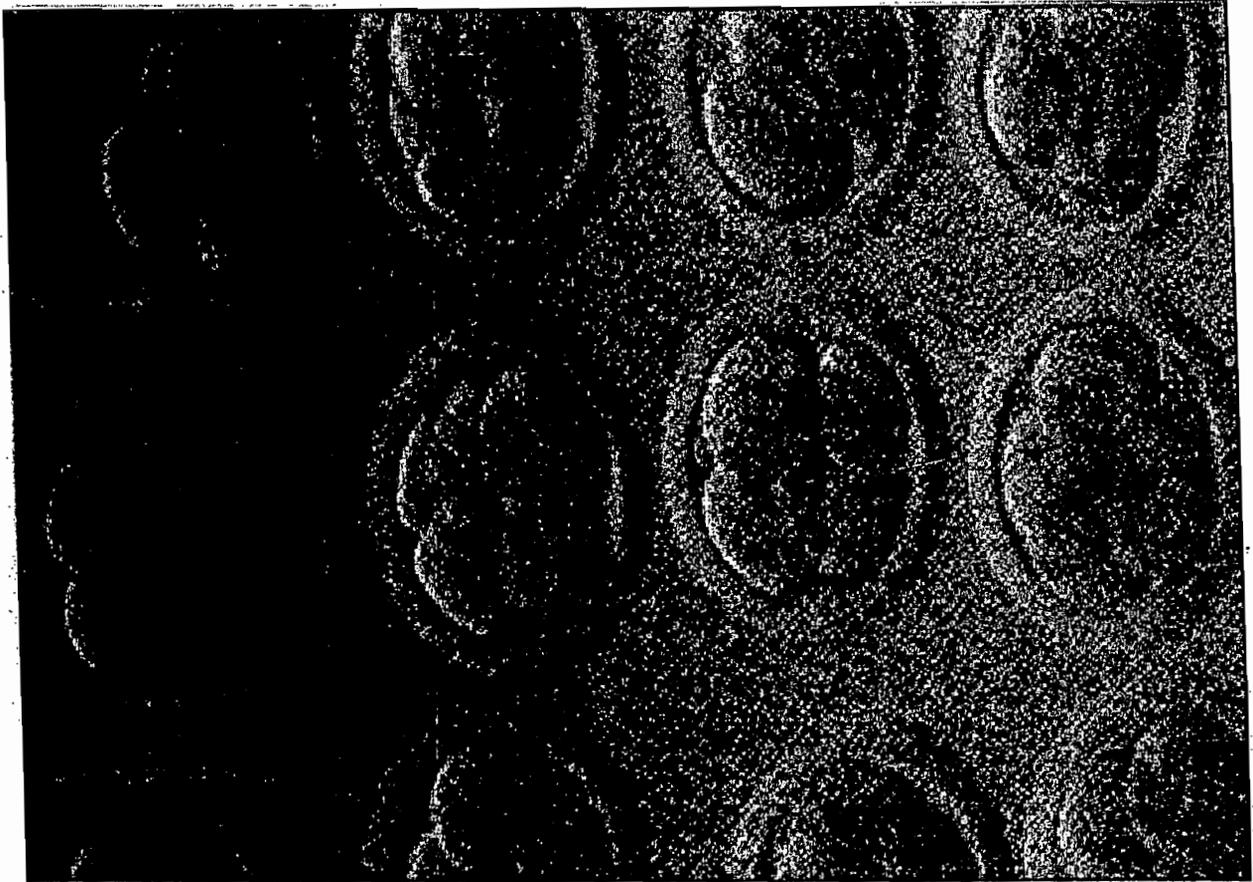
L'examen des embryons a pour but de déterminer s'ils sont transférables ou non. Pour cela, les embryons placés sur une boîte de pétri à fond quadrillé seront examinés à l'aide d'une loupe binoculaire muni d'une platine chauffante.

On apprécie ainsi l'aspect morphologique des embryons, leur taille et leur stade de développement (fig. 14).

L'asynchronie des ovulations chez les donneuses peut donner à J<sub>7</sub> des morulas, des blâstocystes, des blastocystes en expansion ou des embryons très retardés. Ils seront transférés autant que possible à des donneuses à J<sub>6</sub>, J<sub>7</sub> et J<sub>8</sub> post œstrus respectivement.

Les embryons de bovins peuvent se conserver à 20 - 25°C pendant 2 heures au plus lorsque ceux-ci sont maintenus en milieu P.B.S enrichi de 20 p100 de sérum de veau foetal utilisé pour les recueillir une fois qu'ils ont été repérés.

La congélation a permis la conservation des embryons à long terme. Après passage à la température ambiante dans un cryoprotecteur, l'embryon conditionné en paillette subit successivement une étape de refroidissement puis une étape induisant la cristallisation et enfin une étape de la congélation qui se termine dans l'azote liquide à -196°C Picard, (1989).

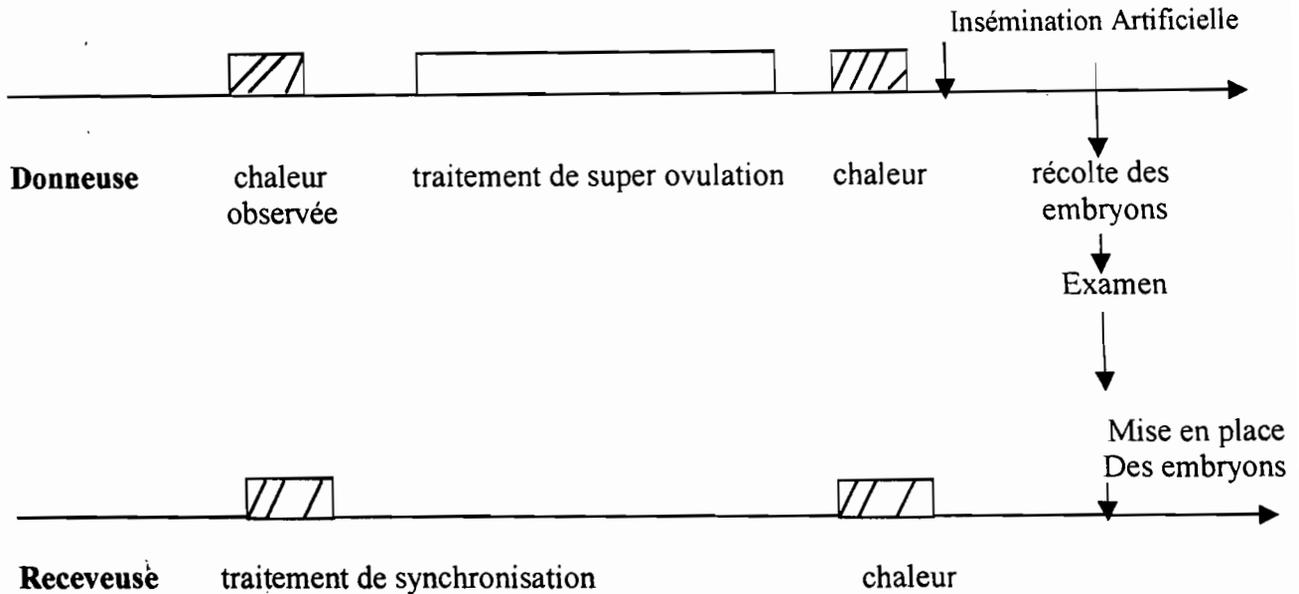


**Figure 14 :embryon de quelques cellules**

## **5. Transplantation embryonnaire**

### **5.1. Synchronisation donneuses – receveuses**

Le choix de la receveuse doit se faire selon les mêmes critères que celui de la donneuse. Il a été démontré que les meilleurs taux de gestation sont obtenus quand la synchronie entre donneuse et receveuse est la plus exacte possible, ne dépassant pas 24heures, **Vaillancourt et Bousquet, (1989)**. En effet chez les femelles préparées pour le transfert d'embryons (donneuse et receveuse) la qualité de l'embryotrophe varie avec le temps pour s'adapter au développement de l'embryon. Un embryotrophe trop âgé ne saurait assurer la survie d'un embryon trop jeune du fait de sa composition inadaptée aux besoins de celui-ci et inversement. Cette adéquation est alors primordiale pour la réussite du transfert d'embryon



*Schéma N°4 : Protocole de synchronisation donneuse-receveuse*

## **5.2. Méthodes de transplantation**

### **5.2.1 Méthode chirurgicale**

On réalise sur le flanc une ouverture. L'utérus est ponctionné. L'embryon sera déposé dans la lumière utérine à travers un cathéter endoveineux. Cette méthode est assez difficile et pratiquement abandonnée de nos jours.

### **5.2.2 Méthode cervicale**

L'embryon conditionné dans une paillette sera implanté à l'aide d'un pistolet de CASSOU portant à l'extrémité un caoutchouc souple. L'implantation doit se faire le plus loin possible dans la corne utérine. Il faudra éviter toute contamination de l'embryon lors de son passage à travers le vagin et le col.

## **6. Résultats du transfert d'embryons**

**Nelson, (1985)** cité par **Fall, (1992)** rapporte des taux de réussite de l'ordre de 40 à 63 p 100 avec des embryons frais. L'auteur signale que ces taux diminuent lorsqu'on utilise des embryons congelés.

Chez la femelle Ndama, la réponse ovarienne au traitement de super ovulation varie légèrement avec l'âge. **Awana, (1994)** et **Nesseim, (1995)** ont obtenu des taux respectifs de 47,4 p.100 et 35,3 p.100 chez des génisses alors que chez les vaches, les

taux obtenus par les deux auteurs sont respectivement de 78,6 p.100 et 73,3 p.100 avec tous les cas un nombre de corps jaune sur les ovaires des vaches supérieur à celui observé sur les ovaires des génisses.

Après l'I.A le taux de collecte peut atteindre 32 p.100 (Awana, 1994). Jordt et coll., (1986) ont obtenu des taux de collecte de 73 à 93% chez la femelle Ndama.

Comme pour l'insémination artificielle, le problème des chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama limite le taux de réussite du transfert d'embryon chez cette race bovine.

# CHAPITRE IV : LE PRID<sup>ND</sup>

## I. Généralités et principes de fonctionnement de PRID<sup>ND</sup>

### 1. Description

Le PRID<sup>ND</sup> est un dispositif en acier inoxydable, en forme de spirale, recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel est uniformément répartie 1,55g de progesterone. La spirale de 11cm de longueur et 4,6cm de diamètre extérieur présente à 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 mg de benzoate d'œstradiol (fig. 15)

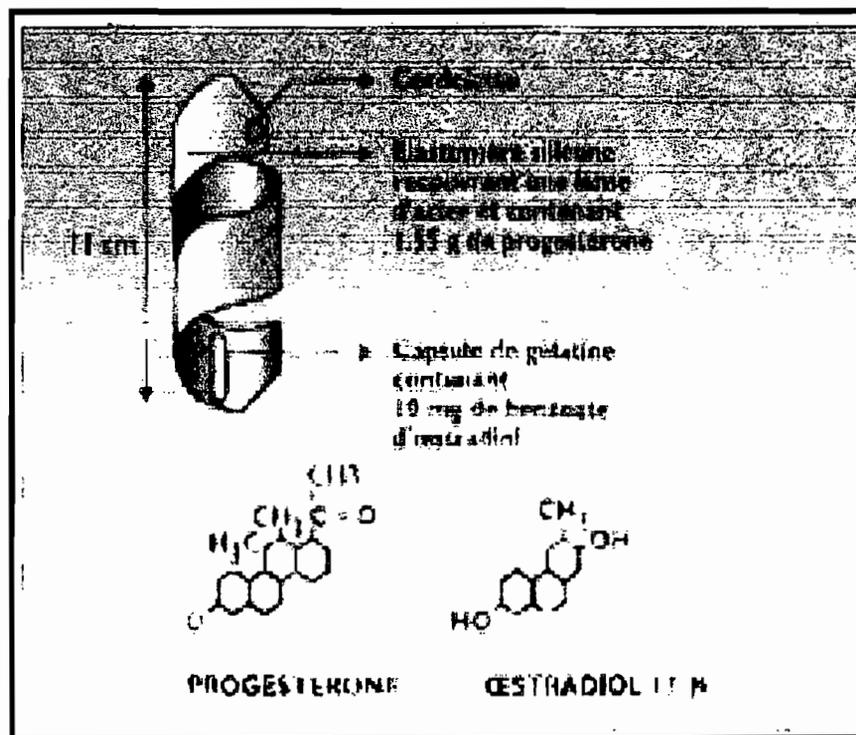


Figure 15 : schéma du PRID<sup>ND</sup>

## **2. Mode d'action de PRID<sup>ND</sup>**

Le principe d'action de PRID<sup>ND</sup> repose sur l'association progestérone œstradiol pour contrôler le cycle œstral. Cette association en début de traitement permet non seulement de réguler efficacement la durée de vie du corps jaune chez la vache mais de gérer aussi les vagues folliculaires.

Après introduction de la spirale par la voie intravaginale, l'élastomère libère la progestérone selon un taux prédéterminé. L'hormone est absorbée au travers de la paroi vaginale, ce qui permet de maintenir le taux de progestérone sérique à des niveaux lutéiniques pendant la période de traitement. La progestérone a un effet rétroactif négatif sur la GnRH, la fréquence de décharge de LH diminue ainsi d'une décharge toutes les heures lors de la phase folliculaire à une décharge toutes les 2 à 4 heures lors de la phase lutéinique. Cette faible fréquence de décharges (pulses) lors de la phase lutéinique ne permet pas l'ovulation.

Après le retrait de la spirale cette inhibition est levée, la fréquence de décharge de LH augmente et provoque l'ovulation.

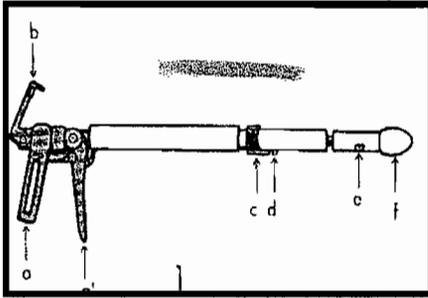
## **3. Utilisation de PRID<sup>ND</sup>**

Le protocole d'utilisation de PRID<sup>ND</sup> est très variable en terme d'approche zootechnique et médicale pour une meilleure gestion de la reproduction des animaux.

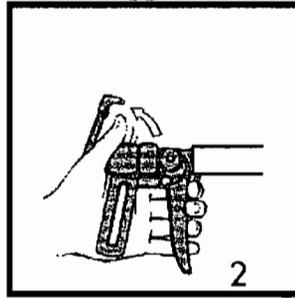
### **3.1. La pose du dispositif**

Le dispositif intravaginal PRID<sup>ND</sup> est introduit dans le vagin à l'aide d'un applicateur ; spéculum ou pistolet. Dans le cas du pistolet, le mode d'emploi pour l'installation de la spirale est résumé comme suit.

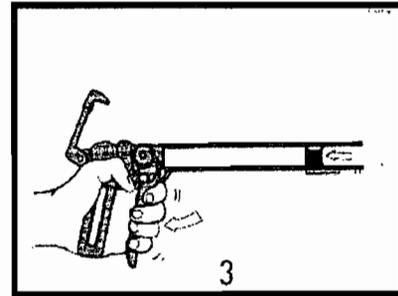
**NB : Nettoyer et désinfecter l'applicateur avant et après usage**



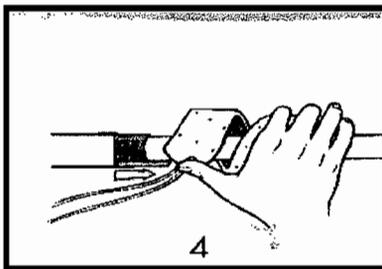
1. Saisir l'applicateur par sa poignée ( a-a' ).



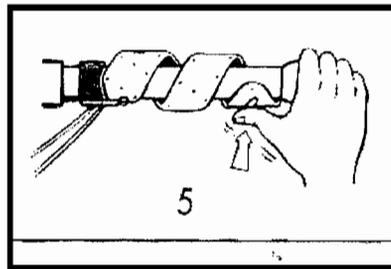
2. Enlever la sécurité (b) au-dessus de la poignée en la pivotant vers l'arrière.



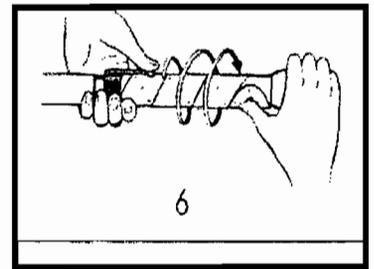
3. Appuyer sur la poignée (a') afin de faire reculer le cache (c) du picot rond (d).



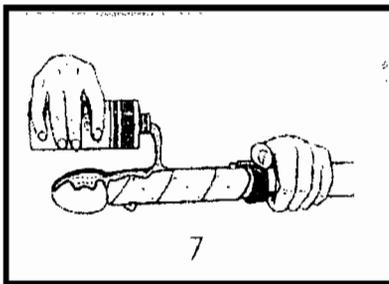
4. Installer le trou arrière (muni de la ficelle) de la spirale PRID sur le picot rond (d) puis relâcher la poignée (a') afin que le cache (c) vienne recouvrir la spirale PRID. Si besoin, repousser la poignée (a') en avant afin de bien immobiliser la spirale.



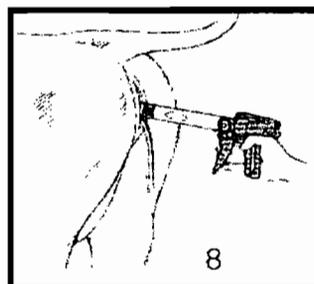
5. Aligner les 2 picots dorés (d-e) en tournant l'extrémité distale (côté ogive) (f) de l'applicateur. (il n'y a qu'un seul sens de rotation) Placer le trou avant (proche de la capsule) de PRID sur le picot asymétrique (e) (picot situé côté Ogive de l'applicateur).



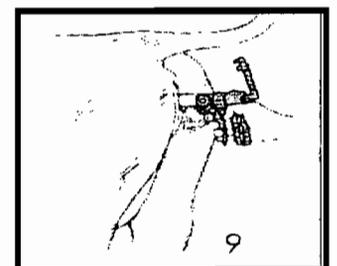
6. Maintenir le pouce sur le picot asymétrique (e) tout en tournant l'extrémité distale (f) de l'applicateur pour entraîner l'enroulement de la spirale. Si besoin repousser et maintenir la poignée (a') en avant pendant cette opération.



7. Une fois la spirale enroulée au maximum, au contact de l'applicateur, remettre la sécurité (b) en place. Lubrifier la spirale et l'extrémité de l'applicateur. Vérifier que la ficelle n'est pas enroulée autour de l'applicateur.



8. Après avoir lavé la vulve de l'animal avec une solution désinfectante, introduire l'applicateur dans le vagin de l'animal en le tenant par sa poignée.



9. Une fois l'applicateur au fond du vagin, enlever la sécurité (b) et presser sur la poignée (a') ; la spirale se libère. Retirer délicatement l'applicateur.

### **3.2. Durée de traitement et réactions de l'organisme au PRID<sup>ND</sup>**

La durée maximum de traitement avec le PRID<sup>ND</sup> ne devrait pas dépasser 12 jours afin de conserver une fécondité normale chez les vaches à ovulation induite ou synchronisée. La durée minimum de traitement est celle requise pour contrôler le corps jaune des animaux traités et synchroniser l'émergence de vagues folliculaires. Ce qui correspond à une durée minimum de 7 jours avec injection de PGF2 $\alpha$  deux (2) jours avant le retrait de la spirale.

Lors de nombreux essais de mise au point, il a été constaté un phénomène d'expulsion spontanée de la spirale. Ce rejet du dispositif dépend essentiellement de son diamètre. Le produit actuel a un diamètre de 4,6 cm et il est bien toléré par les vaches (Tableau 2). Chez certaines vaches, la mise en place du dispositif peut créer une gêne qui se traduit par des signes d'intolérance et d'agitation (dos voûté, queue maintenue à l'horizontale ...) en général, ces manifestations durent peu de temps et disparaissent d'elles mêmes.

La présence de PRID<sup>ND</sup> est souvent considérée par l'animal comme un corps étranger, il provoque une irritation locale. Il s'ensuit un processus inflammatoire qui se traduit par une hypersécrétion muqueuse bénigne favorable au développement de certains germes. Ces sécrétions vaginales disparaissent rapidement sans affecter la fécondité de l'animal, et lors de l'insémination deux jours plus tard, aucun phénomène suppuratif inflammatoire ou autre au niveau des voies génitales n'est observé.

### **3.3. Retrait de la spirale**

Le retrait de la spirale s'effectue au moyen de la cordelette dépassant la vulve. Si la cordelette n'est plus visible, on peut procéder à un examen rectal pour déterminer si le PRID<sup>ND</sup> est en place. Dans ce cas, introduire une main gantée dans le

vagin pour retirer le dispositif. Ce retrait peut être facilité en insérant une main dans le rectum pour pousser le PRID<sup>ND</sup> vers la vulve.

Ce retrait, après 12 jours de séjour dans le vagin, s'accompagne souvent de mucus en quantité plus ou moins importante. L'analyse de la flore vaginale en ce moment révèle la présence de germes microbiens. Plusieurs auteurs ont vérifié que la présence de ces germes n'avait aucune incidence sur la fertilité des animaux. **Bulman et Lamming, (1978)** insistent sur le fait que les germes identifiés ne sont pas pathogènes.

**Tableau N° 2 taux de rétention de PRID<sup>ND</sup>**

	<b>Effectifs</b>	<b>Taux de rétention</b>
Génisses de races laitières	1913	97,1%
vaches laitières	1414	97,9%
Génisses de race à viande	681	98,5%
vaches allaitantes	675	95,4%
<b>Total</b>	<b>4683</b>	<b>97,3%</b>

**Source : Délétang et Petit, (1980)**

#### **4. Résultats**

Après le retrait du dispositif, on peut s'attendre aux résultats suivants :

- 85 à 95 p.100 des animaux seront en chaleurs 2 à 4 jours après en fonction du stade du cycle et de l'état corporel de l'animal.
- Après le traitement, les animaux peuvent être mis à la reproduction aux périodes suivantes :
  - lors d'un œstrus détecté
  - une fois à 56 heures en association avec la détection des chaleurs ou insémination artificielle répétée des vaches en chaleurs au cours des 3 à 4 jours suivants.

- Deux fois à 48 heures et 72 heures respectivement
- La fécondité des animaux reste normale à condition qu'une semence de bonne qualité soit correctement utilisée.

## **II. Aspects thérapeutiques de PRID<sup>ND</sup>**

Le dispositif PRID<sup>ND</sup> selon **Drew (1978)** peut être utilisé pour traiter :

- Les vaches présentant un anoestrus post-partum trop long
- Les vaches de nouveau en anoestrus après une période de cyclicité
- Les chaleurs non détectées et repeat breeding
- La mortalité embryonnaire
- Les kystes folliculaires.

### **1. Utilisation de PRID<sup>ND</sup> pour le traitement de l'anoestrus post-partum.**

Une vache normale a des cycles ovariens réguliers qui reprennent 50 jours environ après la parturition et présente un œstrus après le second cycle complet, **Drew (1978)**.

En utilisant des profils de progestérone dans le lait afin de contrôler l'activité ovarienne, on a pu ainsi étudier la durée de l'anoestrus post-partum chez 535 vaches laitières **Bulman et Lamming (1978)**. Ces auteurs ont situé l'intervalle moyen entre parturition et la reprise de l'activité reproductrice normale à 24 jours. Cependant **Boyd et Munr, (1979)** ont démontré que 16 p.100 des vaches n'étaient pas souvent cyclées à 50 jours post-partum. De même **Reimers et coll., (1980)** ont observé que sur 254 vaches suivies, 18 p.100 des vaches n'étaient pas cyclées à 60 jours post-partum.

Bien que la majorité des vaches reprennent une activité reproductrice à 50 jours post-partum, certaines sont en anoestrus à une période où elles devraient être

mises à la reproduction. Cela pose un véritable obstacle à la gestion de la reproduction du troupeau.

Après de nombreuses études, des auteurs rapportent que PRID<sup>ND</sup> peut s'utiliser avec succès pour traiter l'anoestrus post-partum prolongé **Lamming et Bulman, (1976)** le protocole suivant (fig 16) est le plus souvent recommandé.

## **2. Les vaches retournant en anoestrus après une période de cyclicité**

**Lamming et Bulman, (1976)** ont rapporté dans leur étude impliquant 535 vaches que, 5,2 p.100 des animaux présentaient une reprise du cycle ovarien et un arrêt ultérieur de celui-ci. Ces auteurs (**Lamming et Bulman, 1976**) indiquent que dans certaines situations ce pourcentage peut être considérablement augmenté. Des travaux réalisés par **Drew (1978)** ont permis de montrer que l'utilisation de PRID<sup>ND</sup> permet de résoudre ce problème. Il est important à ce niveau de faire un bon diagnostic de gestation afin d'éviter de traiter les vaches gravides (**Appleyard et Cook, 1976**).

## **3. Les chaleurs non détectées**

La difficulté et parfois l'incapacité des éleveurs à détecter l'œstrus avec exactitude est en grande partie responsable des mauvais résultats en matière de reproduction dans un élevage. Cette situation se confirme encore lorsque certains facteurs (conditions environnementales, maladies...) interviennent pour rendre moins intense les manifestations comportementales de l'œstrus.

Le traitement avec PRID<sup>ND</sup> permet d'estimer après le retrait de la spirale, le nombre de vaches qui viendront en chaleurs et selon certains protocoles, de déterminer le moment où les animaux entreront en chaleur ce qui permet d'améliorer le niveau de détection des chaleurs.

#### **4. Mortalité embryonnaire**

Pour développer une gestation, la vache doit produire un niveau adéquat de progestérone peu après l'ovulation afin de soutenir le développement initial de l'embryon. Un retard de la montée de la progestéronémie post-ovulation est associée à une phase lutéinique abrégée et à un taux élevé de mortalité embryonnaire. Une récente analyse du nombre de veaux produits pour 100 inséminations est venue confirmer des estimations antérieures faisant état de 26 p. 100 de mortalité embryonnaire.

Des travaux ont montré que les taux de gestation peuvent être améliorés au moyen d'un traitement à base de progestérone dans une durée de 6 à 12 jours débutant 6 à 8 jours après l'insémination. L'utilisation de PRID<sup>ND</sup> pour synchroniser le premier œstrus et la post-insémination afin de réduire la mortalité embryonnaire ou pour synchroniser le retour à l'œstrus peut constituer un outil de gestion permettant d'améliorer les intervalles entre vêlages.

#### **5. Traitement des kystes folliculaires avec PRID<sup>ND</sup>**

Une vache souffrant d'une maladie ovarienne kystique est définie comme présentant un follicule de diamètre supérieur à 2,5 cm sécrétant des stéroïdes, des cycles œstraux anormaux, un intervalle post-partum supérieur à six semaines et dépourvue d'un corps jaune fonctionnel. Au niveau de l'élevage, la vache est généralement dite Kystique si elle présente une activité œstrale continue prolongée ou de fréquentes périodes d'activité œstrale. Des études réalisées ont permis de conclure que le PRID<sup>ND</sup> utilisé sur 12 jours est un traitement efficace pour les vaches présentant des Kystes folliculaires. Le protocole suivant (fig. 17) est souvent recommandé.

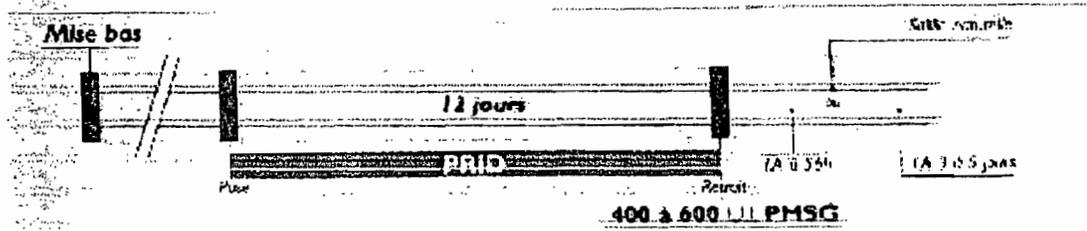


Figure 16 : protocole (recommandé) de traitement de l'anoestrus post partum  
(cas de vache allaitante)

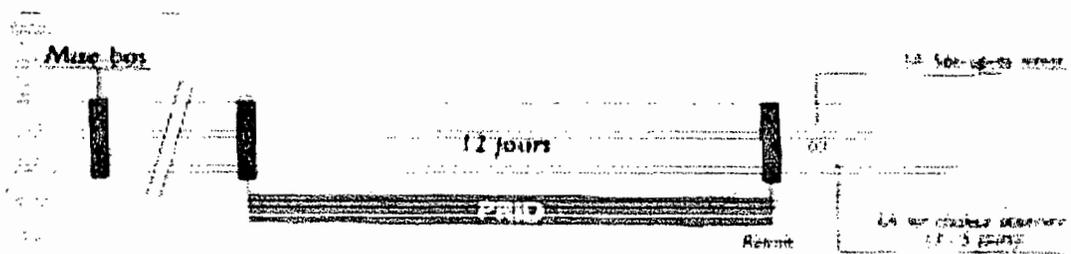


Figure 17 : protocole (recommandé) de traitement de kystes folliculaires

**PARTIE II**  
**ETUDE EXPERIMENTALE**

## CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

*Notre étude s'inscrit dans le cadre de l'optimisation de la maîtrise de la reproduction chez la femelle Ndama pour répondre à une politique d'intensification des productions animales en relation avec l'amélioration de la production laitière par le biais des biotechnologies animales.*

### **Les objectifs visés par cette étude sont de :**

- 1. Tester en milieu traditionnel l'efficacité du traitement PRID<sup>ND</sup> + PMSG chez la Femelle Ndama*
- 2. Proposer aux services de l'élevage et du développement des productions animales un schéma de maîtrise du cycle sexuel de la Ndama*

### **Les résultats attendus**

*Au terme de ces travaux nous espérons parvenir à éliminer le problème des chaleurs anovulatoires chez la vache Ndama.*

## **CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'EXPERIMENTATION**

Dans ce chapitre, nous essaierons de faire une description du bassin de l'Anambé, lieu qui a servi de cadre à nos travaux. Cette description sera résumée en abordant tour à tour les aspects ; population, climat relief, végétation, hydrographie, élevage et agriculture. Tous ces éléments seront analysés sous un angle général.

Avant d'aborder cela, il conviendrait de replacer le bassin de l'anambé dans la région de Kolda en présentant sommairement cette région.

### **I. La région de Kolda**

Située à environ 600km de la capitale Sénégalaise Dakar, la région de Kolda se trouve dans les régions naturelles de moyenne et haute Casamance. Elle couvre une superficie de 211011 Km<sup>2</sup>. La population de la région est estimée à 593833 habitants (recensement de 1988) ce qui représente une densité de 30 habitants au km<sup>2</sup>.

La région est subdivisée en trois (3) départements ; Sédhiou, Kolda et Vélingara et comprend 11 arrondissements ; 43 communautés rurales et 5 communes. C'est la seconde région agricole du pays après Kaolack et possède 11000Km<sup>2</sup> de surface cultivable soit plus de la moitié de sa superficie. L'élevage occupe dans cette région la 2<sup>ème</sup> place du secteur primaire après l'agriculture. A l'exception des camélidés, toutes les espèces animales domestiques présentes au Sénégal y sont exploitées. Une évaluation du SRel de Kolda estimait en 1994 à près de 402000 têtes le cheptel bovin de la région soit environ 25 p. 100 du cheptel total du pays. L'élevage est de type extensif malgré la présence d'un encadrement sur le terrain vieux de plus de 30 ans.

## **II. Le bassin de l'Anambé**

Le bassin de l'Anambé est localisé en haute Casamance dans le département de Vélingara. Il se trouve à environ 13° de latitude Nord et 14°08 de longitude Ouest, à cheval entre les arrondissements de Kounkané et de Dabo au Sud-Est de la République du Sénégal. Avec une superficie de 1100 Km<sup>2</sup>, il représente une dépression de forme approximativement circulaire dont la ligne de crête est située à 70 IGN (fig 20).

### **1. La population**

La population du bassin de l'Anambé est estimée à 68000 habitants donnant une densité de 30 habitants au km<sup>2</sup>. Cette population est constituée par une diversité ethnique (Mandingues, Sarakholés, Diolas, Wolofs, Coniaguis, les Diakhankés, les Toucouleurs, les Bocos...) dominée à 80 p.100 par les peulhs. C'est une population très mouvante dans l'espace intérieur du bassin. Elle est principalement rurale quoique l'on note des prémisses d'urbanité çà et là. Elle occupe 200 villages de petite et moyenne taille avec un peuplement qui varie de 50 à 500 habitants. Selon la grandeur du village, celui-ci peut comprendre une ou plusieurs concessions. Chaque concession se compose d'un ou plusieurs noyaux de famille formé chacun par un chef de famille.

### **2. Le climat du bassin**

Le bassin de l'Anambé est à cheval entre les domaines Soudanien et Soudano-Guinéen. Il présente un régime climatique simple avec une saison pluvieuse qui s'étend sur 4 mois (juin à octobre) et une saison sèche de 8 mois (novembre à mai). La pluviométrie moyenne annuelle est de 937 mm. Les températures moyennes mensuelles varient entre 24°C (en décembre) et 32,5°C (en mai). L'humidité relative

moyenne mensuelle atteint son maximum en septembre avec un pourcentage de 80 p.100 et son minimum en janvier avec 31 p.100. Les vents sont en général modérés dans le bassin. Les vitesses observées sont de l'ordre de 2m/s en moyenne.

### **3. Le relief**

Le relief du bassin est assez plat et marqué par une diversité d'unité morphologique. Ces unités de relief sont les composantes essentielles d'un bassin versant, elles permettent un écoulement plus ou moins rapide des eaux à la surface du bassin.

Le bassin de l'Anambé se présente comme une dépression de forme approximativement circulaire de 1100 km<sup>2</sup>. Ses bordures se trouvent à une altitude maximale de 80m. Son point le plus bas représenté par le lit de la rivière l'Anambé est situé à 18 IGN au niveau de Kounkané.

Les unités de relief sont disposées de manière symétrique de part et d'autre de la rivière. Parmi elles, on distingue :

- La plaine centrale d'inondation : Elle se caractérise par des pentes faibles (1 p.100) elle s'étend des berges de la rivière Anambé à environ 21m
- les terrasses inférieures : Elles se décomposent en une série de terrasses à pentes très faibles allant de la limite supérieure de la plaine centrale d'inondation jusqu'à une altitude de 24 à 25m.
- les terrasses supérieures : Elles s'étendent de la limite supérieure des terrasses inférieures jusqu'à bas des pentes sableuses.
- Les pentes sableuses ; elles sont perceptibles au delà de la côte 26 IGN les pentes sableuses relient les terrasses supérieures aux vallées périphériques et aux plateaux.
- Les vallées périphériques : Elles se localisent de manière discontinue sur le pourtour du Bassin. Ces vallées peu profondes sont irriguées par des marigots.

- Les plateaux : ils ceinturent le bassin et se caractérisent par des pentes faibles et convexes de l'ordre de 1 p.100 mais elles peuvent atteindre 4 p100 par endroit (fig 21)

#### **4. Végétation**

La végétation du bassin de l'anambé appartient au domaine de la forêt sèche du secteur Soudano-Guinéen. Son aspect actuel résulte des actions combinées et répétées de l'homme ; feux de brousse et exploitations abusives. D'une manière générale, le couvert végétal offre l'aspect d'une savane herbacée à hautes herbes comportant des strates arbustives et arborées plus ou moins important.

A travers le bassin, la végétation est répartie de façon zonale suivant la topographie et la texture des sols. De la périphérie au centre du bassin se succèdent plusieurs ceintures végétales.

- Dans la plaine centrale d'inondation. Elle donne l'aspect d'une savane herbacée à dominante *vitivéra* ; *Borréria* et *panicum*.
- Dans les terrasses alluviales, la végétation est de type savane mixte (arborée et herbacée) dominée par *cumbretum*, *terminalia*. On y trouve aussi *andropogon*, *borréria* et *panicum*.
- Dans les pentes sableuses, elle est de type savane arborée et savane boisée avec une diversité d'espèces dont les plus remarquables sont ; *bombax*, *khaya Sénégalensis*, *Tamarindus* et quelque fois on trouve du *pennissetum* en strate herbacée.
- Dans les plateaux, ces zones supportent de beaux peuplements de type savane boisée ou forêt claire (dégradée), composée de *terminalia*, *parkia biglobosa* et de *cordyla pinnata*.

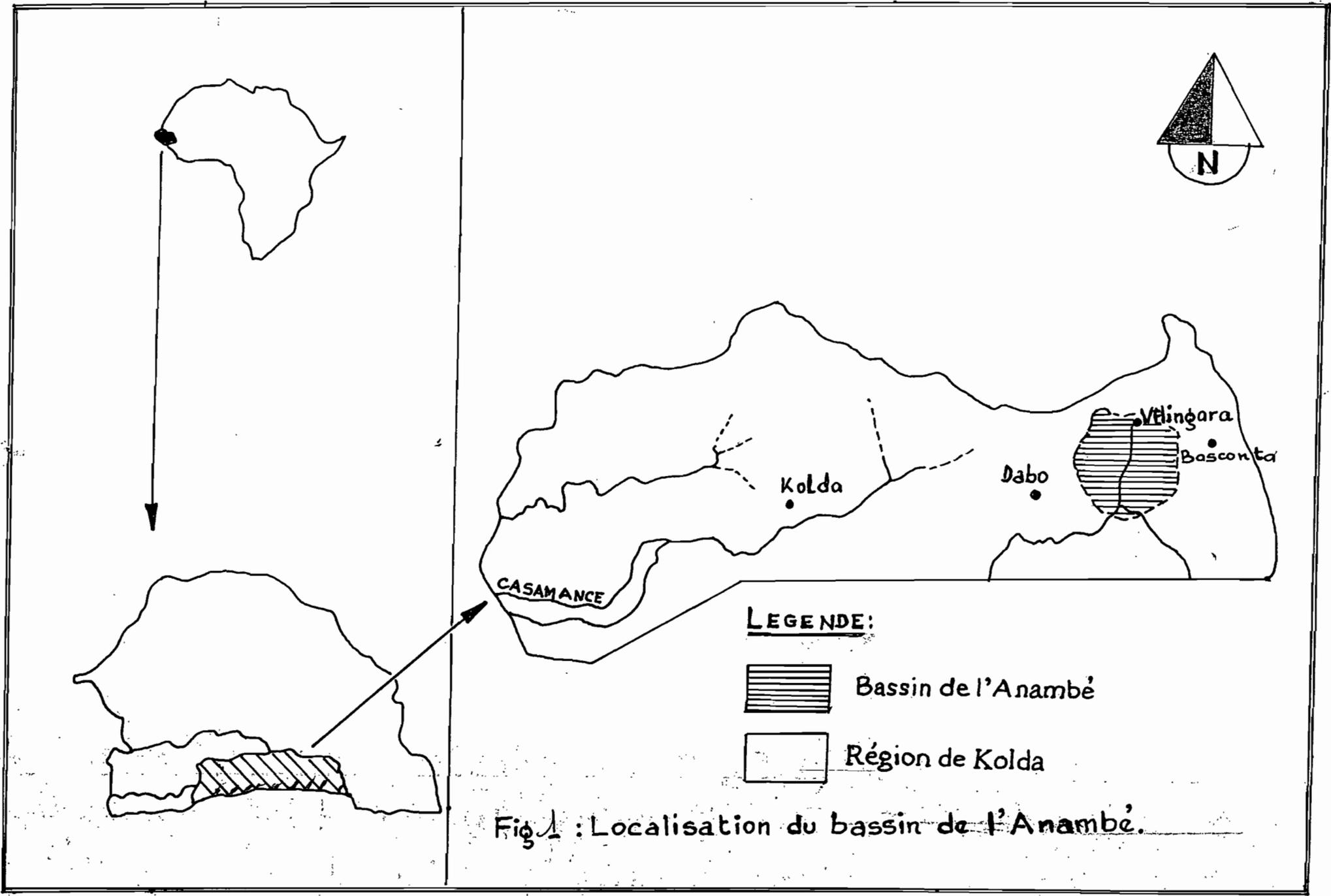
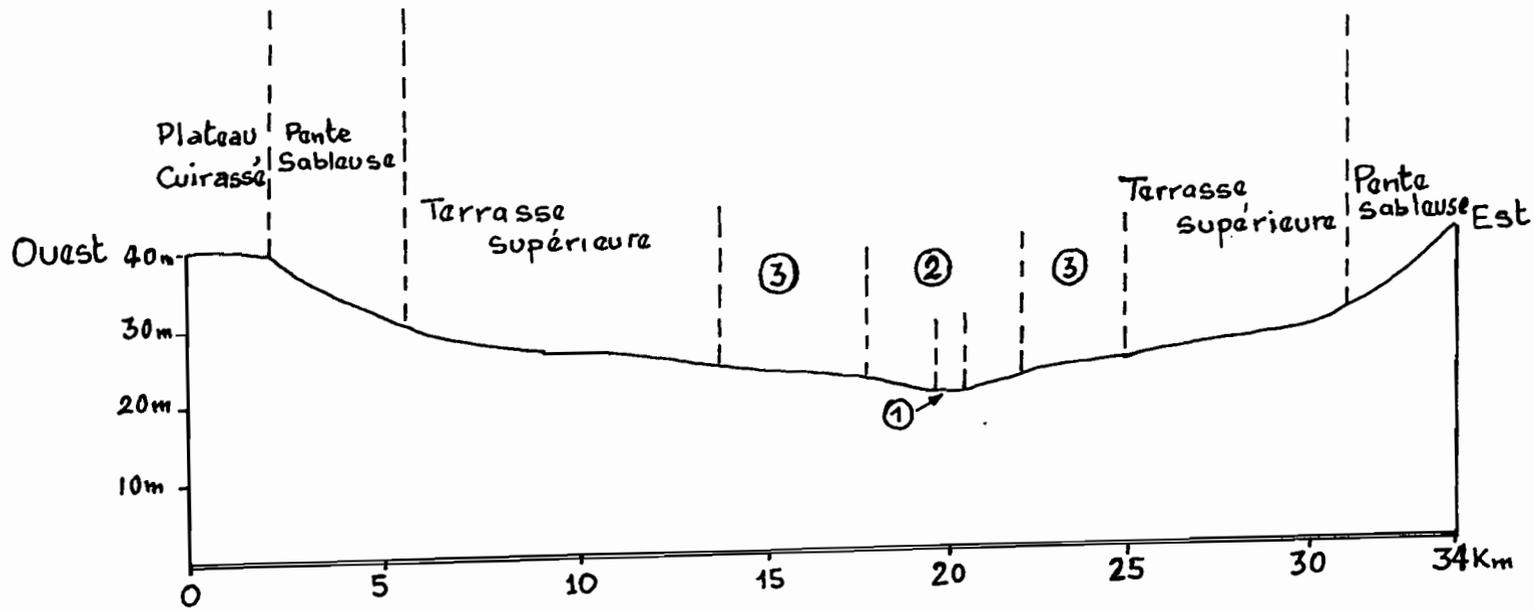


Fig 1 : Localisation du bassin de l'Anambé.



- ① Canal d'écoulement de l'Anambé
- ② Plaine centrale d'inondation
- ③ Terrasses inférieure.

Echelle:  
 H : 1/1000.  
 L : 1/200.000.

Fig 18: Profil topographique en travers du bassin.

## **5. L'hydrographie**

Le bassin est drainé par la rivière l'Anambé qui s'écoule du Nord au Sud sur 100Km environ pour rejoindre la Kayanga, rivière qui s'écoule vers l'océan en traversant la République de Guinée Bissau. Son régime hydrologique est de type tropical avec une période de hautes eaux (Juillet à Octobre) coïncidant avec la saison pluvieuse et une période d'étiage plus longue qui dure 7 à 8 mois.

Le tracé de l'Anambé est faiblement sinueux avec parfois quelques élargissements du lit en particulier au niveau du lac Waïna. C'est à ce niveau que l'Anambé reçoit les apports de deux marigots que sont le Goundaga et le Lebal disposés perpendiculairement de part et d'autre de ce même cours d'eau.

## **6. L'élevage dans le bassin de l'Anambé**

Il constitue avec l'agriculture les principales activités pratiquées par les populations du bassin (traditionnellement par les peulhs). Le développement de ce secteur et son orientation vers une meilleure intégration à l'agriculture est l'un des objectifs visés par la SODAGRI ; structure qui retiendra ultérieurement notre attention vu son rôle dans le développement socio-économique du bassin.

D'après un recensement effectué en 1994 par le Srel de Kolda, le cheptel bovin du bassin s'élève à 109.000 têtes environ, constitué essentiellement de taurins Ndama. On note en plus ; 99.500 têtes d'ovins 85.500 têtes de caprins, 7.500 équins, 28.100 asins, 7.500 porcins et plus de 390.000 volailles.

Le système d'élevage pratiqué dans le bassin est le système extensif de la vaine pâture itinérante des animaux sur savane. L'alimentation des animaux est quelque fois favorisée par une végétation herbacée humide sur les berges de la rivière l'Anambé. Malheureusement cette végétation est plus souvent victime de destruction par l'action de l'homme (feux de brousses). L'abreuvement des animaux est facilité par l'existence de nombreux puits et forages à travers le bassin.

Les dominantes pathologiques sont représentées par la trypanosomiase, les parasitoses gastro-intestinales, la pasteurellose, le charbon bactérien et le charbon emphysémateux

## **7. L'Agriculture**

### **7.1. L'agriculture traditionnelle**

Elle s'effectue ordinairement sur les plateaux en saison des pluies et le long des vallées périphériques et des berges de l'Anambé en période de décrue. Les cultures sont orientées vers la culture du maïs, de mil, de sorgho, d'arachides avec quelque fois du maraîchage. C'est essentiellement une agriculture de subsistance.

### **7.2. L'agriculture moderne : la SODAGRI**

Pendant longtemps, les méthodes de productions agricoles traditionnelles au Sénégal sont restées dépendantes des conditions agro-climatologiques. Pour faire face à l'accroissement démographique disproportionné, par rapport à celui des productions agricoles, il était devenu indispensable de promouvoir l'agriculture industrielle. C'est dans ce contexte qu'en Août 1974, le gouvernement du Sénégal a créé la SODAGRI qui entre autres, devrait identifier les régions à potentiel rizicole et réaliser l'étude et l'exécution des projets identifiés. L'un de ces projets s'est installé dans le bassin de l'Anambé et a modifié profondément l'aspect de la zone.

La SODAGRI est une Société Anonyme d'économie mixte au capital de 120 millions de Fcfa dont l'objectif principal est de réduire à moyen terme le volume des importations de riz et à long terme d'assurer l'auto suffisance alimentaire du pays.

### **7.2.1 Les réalisations de la SODAGRI dans le bassin**

Ces réalisations se sont effectuées à travers plusieurs phases du projet

a°) **la phase 1 ou phase pilote du projet** a vu la réalisation des principaux éléments suivants.

- Construction d'un barrage de confluence avec une retenue de 58 millions de m<sup>3</sup> d'eau pour permettre l'irrigation de 1420 ha (hectare) avec une intensité culturale de 1,6.
- Mise en place d'une station de pompage composée de deux (2) pompes avec un débit de 1200 litres/s chacune et un chenal d'amenée de 3400m.l (mètre linéaire).
- Construction d'une rizerie industrielle d'une capacité de 2t/h de riz paddy
- L'aménagement de 390 ha en maîtrise complète d'eau et 400 ha en culture pluviale
- La construction d'une centrale électrique de plus de 1200 KVA (Kilovolte Ampère).
- Dans le cadre du PAPI (Projet Agro-pastoral Intégré), les objectifs de la SODAGRI visaient l'accroissement des revenus des agro-pasteurs par l'intensification des systèmes de production et par la mise en place d'un système de commercialisation adéquat du bétail et de la viande. C'est au cours de cette étape que fût construit deux étables et un abattoir modernes, une usine de fabrication d'aliment de bétail, la mise en place d'un système d'assistance technique aux éleveurs. Le PAPI est aussi intervenu dans le domaine de la prophylaxie, des techniques d'amélioration des pâturages et dans la formation des éleveurs.

b°) **La phase de consolidation** quant à elle, a permis à la SODAGRI de :

- Terminer les réalisations des aménagements inachevés de la phase I portant ainsi la superficie en maîtrise complète d'eau à 1365 ha

- Réhabiliter les aménagements et les infrastructures déjà existants et de faire l'appui institutionnel à la SODAGRI.
- Construire une école et un poste de santé à Anambé (village)
- De promouvoir la formation des producteurs et d'agents d'encadrement de la SODAGRI.

c°) **Les travaux de la phase 2** ont permis

- La construction du barrage « AL BASSAM » de Niamdouba et sa piste d'accès.
- La construction de trois nouvelles stations de pompage, la réhabilitation de la station existante et la construction des chenaux d'amenée aux stations de pompage avec le récalibrage du chenal actuel et le curage du lit de l'Anambé du pont de Koukané à la prise du premier chenal.
- L'aménagement de 2555 ha de terre susceptibles de recevoir de l'eau d'irrigation à partir des stations de pompage.

### **7.2.2. Les bénéfices de la SODAGRI pour le bassin**

Au stade final du programme d'aménagement, les principaux bénéfices de la SODAGRI pour le bassin de l'Anambé sont résumés comme suit :

- La mise à la disposition des agriculteurs de 5.000 ha de terre aménagés en double culture dont 3000 ha exploitables en contre-saison
- La production de 50.000 tonnes de céréales dont 40.000 de riz paddy, la création d'environ 1000 emplois.
- La mise en place d'un système de stabulation et d'embouche bovine par la construction d'étables fumière et l'amélioration de l'alimentation du bétail.
- La construction de plusieurs dizaines de km de piste de production pour rendre fluide les échanges agricoles à l'intérieur du bassin et avec les autres parties du pays.

- Le développement de la pisciculture dans les réservoirs de stockage d'eau.
- la construction d'infrastructures sociales (écoles, postes de santé).

Depuis que le projet SODAGRI s'est installé dans le bassin de l'Anambé, le paysage agricole de cette partie du pays a été modifié au point que le bassin apparaît aujourd'hui comme un véritable « poumon » pour la culture du riz au Sénégal. La SODAGRI, dans le cadre du PAPI envisage de s'investir dans la recherche des solutions au problème de reproduction chez la femelle Ndama. C'est dans ce contexte que nous avons obtenu un soutien sans faille de la part de la DCEP (Direction de la Cellule d'exécution du Projet de Consolidation) basée à Anambé.

14° 10'

14°

13° 10'

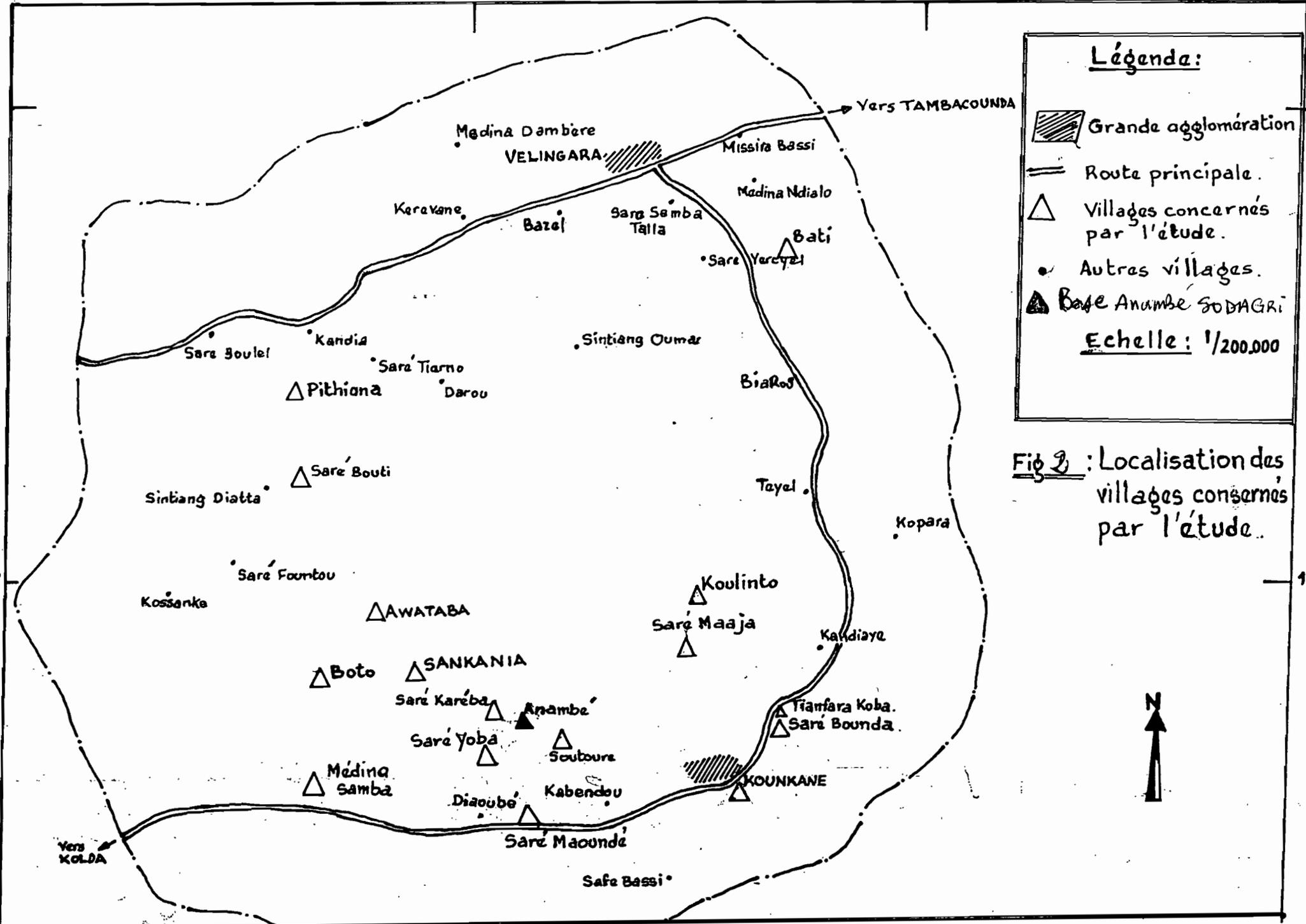
13°

### Légenda:

-  Grande agglomération
  -  Route principale.
  -  Villages concernés par l'étude.
  -  Autres villages.
  -  Base Anambe SODAGRI
- Echelle: 1/200.000

Fig 3 : Localisation des villages concernés par l'étude.

74



Vers KOLDA

Vers TAMBACOUNDA

## **CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES**

### **I. Matériels**

#### **1. Matériel Animal**

L'étude a porté sur 114 vaches de race Ndama élevées en milieu traditionnel. Ces vaches sont âgées de 3 à 10 ans, elles pèsent entre 200 et 300 kg (en estimation) et ont toutes au moins un petit.

#### **2. Les Médicaments**

##### **2.1 Produits pour déparasitage et antisepsie**

- IVERMECTINE en solution de 1 p. 100 commercialisée par CEVA santé animale sous la dénomination de CEVAMEC<sup>ND</sup> 1%. Ce produit se présente dans un flacon en plastique de 500ml d'une solution injectable. L'administration du CEVAMEC<sup>ND</sup> se fait par voie sous cutanée à raison de 1 ml pour 50 kg de poids vif.
- POLYVIDONE IODEE en solution de 10 p.100 commercialisée sous le nom de Bétadine<sup>ND</sup> (bleue : gynécologique). Il se présente sous la forme de flacon de 125 ml. C'est un produit du laboratoire SARGET (fabricant) mais il est exploité par le laboratoire ASTA MEDICA.
- OXYQUINOL : Il est commercialisé par CEVA santé animale sous forme de flacon plastique de 250g sous le nom de GEL PRID<sup>ND</sup> (gel antiseptique et lubrifiant). C'est un produit à activité antimicrobienne et antifongique. Ce produit est parfaitement soluble dans l'eau.

## 2.2 Produits pour induction de chaleur

- PRID<sup>ND</sup> : La description de ce produit est entièrement couverte par le chapitre IV de la première partie du présent document. PRID<sup>ND</sup> est un produit de CEVA santé animale
- ENZAPROST<sup>ND</sup> : Solution injectable de dinoprost. Le dinoprost est un analogue de synthèse de la PGF<sub>2</sub> $\alpha$ . Ce produit présente une double action :
  - une action lutéolytique, se traduisant par la lyse du corps jaune et l'arrêt de la sécrétion de progestérone. Chez les femelles bovines cyclées, la régression du corps jaune est suivie par l'apparition de chaleurs fécondantes
  - une action utérotonique (ocytocique) se traduisant par la contraction des fibres musculaires lisses au niveau de l'utérus et l'ouverture du col utérin ce qui va permettre la vidange de l'utérus et/ou l'expulsion du fœtus.

L'enzaprost<sup>ND</sup> est un produit de CEVA santé animale. Il est commercialisé sous forme de flacon de 5 ml d'une solution contenant 25 mg de principe actif.

Il est administré en intramusculaire aux doses indiquées par le fabricant.

- SYNCRO-PART<sup>ND</sup> : Solution injectable de 500U.I de PMSG. L'action de ce produit est essentiellement réservée au déclenchement et à la synchronisation des chaleurs et de l'ovulation. Il se présente sous forme de flacon de lyophilisation (gonadotropine sérique) destiné à recevoir 2ml d'un solvant (soluté physiologique stérile et apyrogène) accompagnant le principe actif. Le syncro-part est un produit de CEVA santé animale. La solution une fois reconstituée est immédiatement utilisée en intra musculaire aux doses recommandées par le fabricant.

### **3 – Matériel de prise de sang**

- Des tubes sous vide vacutainer héparinés
- Des aiguilles de prélèvement et portes aiguilles vacutainer
- Une micro pipette automatique au calibrage maximum de 1ml
- Des embouts ou cônes bleus à usage unique pour faciliter le prélèvement du plasma
- Des tubes de collecte pour la conservation du plasma
- Un réfrigérateur avec chambre froide pour la congélation du plasma
- Une glacière

### **4. Matériel d'insémination**

- Bombonne d'Azote liquide
- Pistolet de Cassou et accessoires stériles.
- Semences de races ; Abondance, Brune des Alpes, Holstein, Montbéliarde

### **5. Matériel de dosage de la progestérone**

- Progestérone marquée à l'iode 125 ( $^{125}\text{I}$ )
- Tubes stériles en polypropylène dont les parois intérieures sont destinées à être marquées par un anticorps anti progestérone.
- Des micro pipettes automatiques permettant de prélever de petites quantités de plasma de l'ordre de 40  $\mu\text{l}$  et des pipettes répétitives
- Des flacons de solutions standards ou étalons notés A à F contenant des concentrations de progestérone connues allant de 0 à 40 m. moles/l.
- Des tubes contenant des contrôles de qualité interne (IQC) et externe (EQC)
- Compteur Geiger – Muller

- Du petit matériel de laboratoire.

## **6. Autre matériel utilisé**

- Pistolets (applicateur PRID<sup>ND</sup> pour la pose de spirale intravaginale)
- Des gants de fouilles légers et sensibles.
- Des boucles blanches pour l'identification des animaux, un boucleur (pince) manuel et des marqueurs.
- Du matériel d'injection ; seringues de 5 ml et 10 ml, des aiguilles stériles.
- Des cordes pour la contention des animaux.
- Des lampes torches pour l'observation nocturne des vaches.
- Des seaux pour préparer les solutions d'antiseptie.

## **II. Méthodes**

### **1. Sensibilisation des éleveurs et phase de pré sélection des animaux**

Cette étude s'est déroulée exclusivement en milieu traditionnel. D'après une enquête réalisée par la SODAGRI. Cette étude est la première du genre à s'effectuer dans le bassin de l'Anambé. Les éleveurs de la zone n'étant donc pas habitués à ce type d'entreprise, il était alors nécessaire d'organiser des réunions d'information et de sensibilisation pour expliquer à ces derniers les objectifs visés par cette expérimentation et de prendre en compte leurs préoccupations. Cela nous a permis d'obtenir d'eux une participation volontaire et massive sur la base des critères suivants :

- L'éleveur doit être capable de pratiquer la stabulation pour les animaux choisis.
- Il doit leur assurer une complémentation, et si cela s'avère nécessaire, leur apporter des soins (déparasitage, vaccination ...).

Cette étape, qui s'est réalisée avec le concours de la SODAGRI, a abouti à la création d'un groupe d'éleveurs pilotes choisis dans 17 villages.

L'opération de pré sélection s'est fait sur la base des critères suivants ; vaches âgées de 3 à 10 ans ayant un bon état corporel et possédant au moins un produit. A ce niveau, 126 vaches ont été retenues. Elles ont toutes été déparasitées au *CEVAMEC* 1% à raison de 4 à 5 ml par vache en intramusculaire.

## **2. Sélection des animaux et constitution des lots**

Les vaches pré sélectionnées et mises sous surveillance un mois auparavant ont été fouillées (exploration transrectale). Seules les vaches vides, présentant en ce moment un état d'embonpoint satisfaisant et dont le dernier vêlage date de plus de deux mois ont été retenues pour la phase finale de l'étude. Ainsi, sur les 126 vaches présélectionnées, 114 ont été retenues.

Les vaches sélectionnées ont été réparties en 3 lots A, B et C en fonction du jour où a débuté le traitement. Pour des raisons pratiques, ces lots ont ensuite été subdivisés en groupes parfois inégaux, de nombre de vaches très variable, appartenant à des centres comprenant un nombre différent de villages.

**Tableau N° 3 : Répartition globale des vaches de l'étude.**

Lot	Nombre de Vaches du lot	Nombre de centres	Nombre de villages du centre
A	35	2	7
B	64	6	8
C	15	3	7
Total	114	-	-

**Tableau N° 3a Répartition des vaches du lot A**

<b>Groupe</b>	<b>Nombre de vaches du groupe</b>	<b>Centres</b>	<b>Villages</b>
A1	20	Anambé	Anambé Saré Karéba Saré Maoundé Saré Yoba soutouré
A2	15	Saré Bouty	Awataba Saré bouty

**Tableau N° 3b Répartition des vaches du lot B**

<b>Groupes</b>	<b>Nombre de vaches du groupe</b>	<b>Centres</b>	<b>Villages</b>
B1	9	Sankania	Sankania, Boto
B2	5	Pithiana	Pithina
B3	12	Anambé	Anambé saré yoba
B4	18	Batty	Batty
B5	14	Koulinto	Koulinto
B6	6	Koukané	Koukané

**Tableau N° 3c : Répartition des vaches du lot C**

<b>Groupe</b>	<b>Nombre de vaches du groupe</b>	<b>centres</b>	<b>Villages</b>
C1	3	Anambé	Anambé Saré Yoba
C2	6	Médina Samba	Médina Samba
C3	6	Koukané	Koukané Saré Bounda Saré Maaja Thianjara

### **3. Protocole expérimental**

#### **3.1. Traitement de synchronisation**

Le traitement de synchronisation des chaleurs s'est fait d'après le protocole décrit par le schéma n°5 de la page 84.

##### **3.1.1. La pose de la spirale**

Elle s'est déroulée en 4 étapes successives. D'abord, une fouille systématique des vaches retenues pour confirmer leur statut de vaches non gestantes et apprécier l'état de l'ovaire. C'est seulement après cette étape que l'on procède à l'identification de l'animal par des boucles. On pratique alors sur ces vaches une prise de sang. La pose de la spirale proprement dite intervient dans les conditions indiquées au paragraphe 3.1 du chapitre IV de la première partie de ce document. Le jour de la pose de la spirale a été noté Jo.

##### **3.1.2. Injection de prostaglandine**

Elle a eu lieu le 10<sup>ème</sup> jour après la pose du dispositif PRID<sup>ND</sup> et 48heures avant le retrait. Toutes les vaches ont reçu en intramusculaire une solution de 5ml d'enzaprost soit 25 mg de dinoprost. Le jour de la prostaglandine a été noté J<sub>10</sub>.

##### **3.1.3 Retrait de la spirale et injection de PMSG**

D'après le schéma retenu, le traitement au PRID<sup>ND</sup> a duré 12 jours le retrait de la spirale s'est fait dans les conditions décrites au paragraphe 3.3 du chapitre IV de la partie I de ce document.

Les vaches ont ensuite reçu en intermusculaire 500 U.I de PMSG. Le jour du retrait de la spirale et de l'injection de la PMSG a été noté J<sub>12</sub>.

### **3.2 Observation des chaleurs**

Dès le retrait de la spirale, les vaches ont été réunies dans un parc et placées sous surveillance afin d'apprécier la réponse au traitement de synchronisation à travers la mesure de l'intensité des manifestations organiques et comportementales des chaleurs. Les vaches allaitantes avaient leur produit à leurs côtés L'observation des vaches s'est faite de façon continue sur 56 heures. Les chaleurs sont détectées avec la méthode d'observation directe. Il s'agissait plus exactement d'observer les éléments suivants :

- Modifications comportementales avec pour l'essentiel la recherche et l'acceptation du chevauchement.
- Modifications organiques avec notamment la tuméfaction de la vulve, l'écoulement de glaire.

Les vaches n'ayant pas reçu le traitement au même moment et tenant compte des distances qui séparent les différents centres, il était pratiquement impossible d'effectuer ces observations sur l'ensemble des animaux. Aussi, pour chaque lot, certains groupes ont constitué la base d'observation. L'objectif étant toutefois d'atteindre au moins 60 p.100 des animaux traités dans chaque lot.

**Tableau N° 4 : Répartition des vaches par lots pour l'observation des chaleurs.**

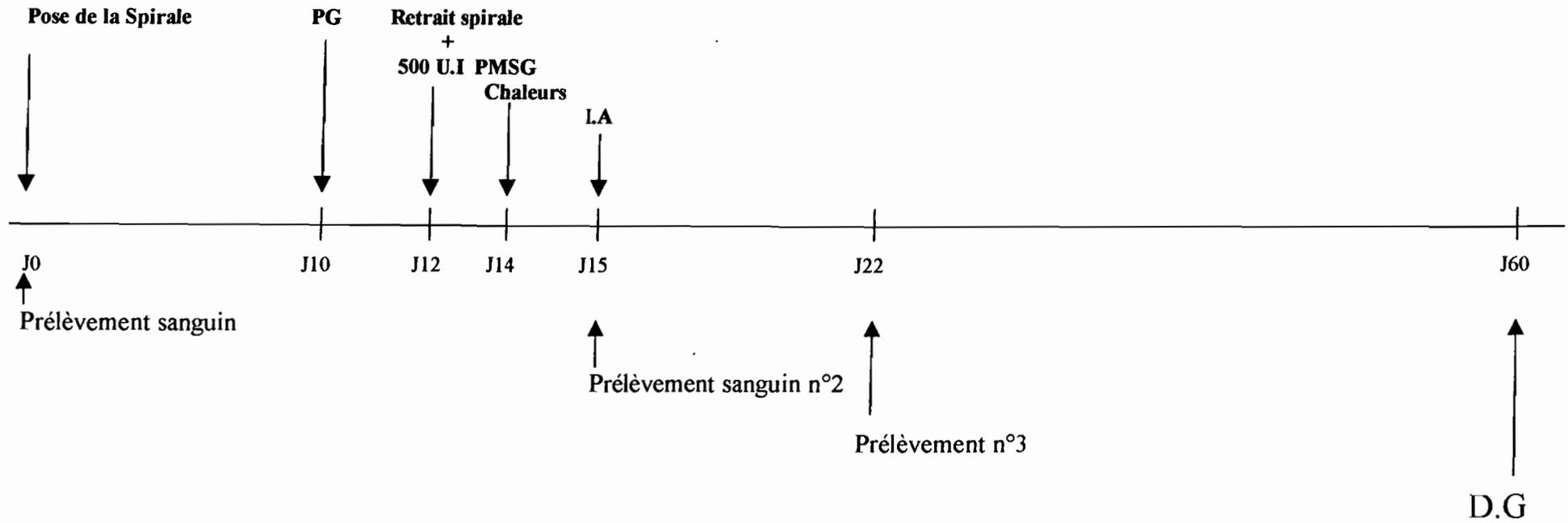
Lot	Groupe (s) ayant constitué la base observation des chaleurs pour le lot	Effectif du lot soumis à l'observation des chaleurs	Effectif total du lot à J14	Effectif soumis à l'observation rapporté en nombre total des vaches du lot (%)	Effectif du lot soumis à l'observation rapporté au nombre total des vaches de l'étude (%)
A	A1	21	31	67,74	19,81
B	B1 ; B3 ; B4	38	62	61,29	35,84
C	C1 ; C2	8	13	61,53	7,54
<b>Total</b>	-	<b>67</b>	<b>106</b>	-	<b>63,2</b>

A l'exception du groupe B<sub>4</sub>, tous les autres groupes ont pu être observés sur place aux étables de la SODAGRI (Anambé). Ceci a facilité l'observation.

NB : On notera une différence entre le nombre de vaches de chaque lot entre J<sub>0</sub> et J<sub>14</sub>. En effet entre J<sub>0</sub> (jour de la pose du dispositif) et J<sub>12</sub> (jour du retrait de la spirale) certaines vaches avaient perdu leur spirale elles ont été retirées de l'étude. Dans le lot A (n=35), 4 vaches (n°29, 32,33 et 34) ont perdu leur spirale. Dans le lot B (n=64) 2 vaches (n°59 et 95) ont perdu leur spirale. Dans le lot C (n=15), 2 vaches (n°101 et 113) ont perdu leur spirale.

### **3.3. L'insémination artificielle des vaches**

Les vaches ont été inséminées 56heures après le retrait de la spirale sur chaleurs observées ou non. A ce niveau, certains éléments ont été relevés ; l'état général de la vache, la tonicité utérine ; la présence ou non de sécrétion (et leur caractère) pouvant faire penser à une métrite, la semence utilisée et même la présence ou non du veau aux côtés de la vache. Le principe d'une I.A en une seule phase a été appliqué.



*Schéma N°5 : Protocole de traitement de synchronisation*

#### **4. Prélèvement de sang**

Trois (3) prélèvements sanguins ont été effectués sur la base du schéma de traitement de synchronisation utilisé. Les prélèvements ont été réalisés au niveau de la veine jugulaire. Le sang recueilli est maintenu au repos pendant 24 heures. Au bout de ce temps avec une micropipette, on prélève le plasma qui est placé dans des tubes stériles et identifiés. Le plasma est ensuite porté au réfrigérateur (à la chambre froide). Le transport des plasmas du lieu d'expérimentation au laboratoire de biochimie de l'EISMV s'est fait sous froid au moyen d'une glacière.

#### **5. Le diagnostic de gestation**

Le diagnostic précoce a été effectué par le dosage de progestérone. Le diagnostic tardif de gestation a été réalisé, au 45<sup>ème</sup> jour après l'insémination, par fouille rectale.

#### **6. Dosage de la progestérone**

##### **6.1 Principe de la méthode**

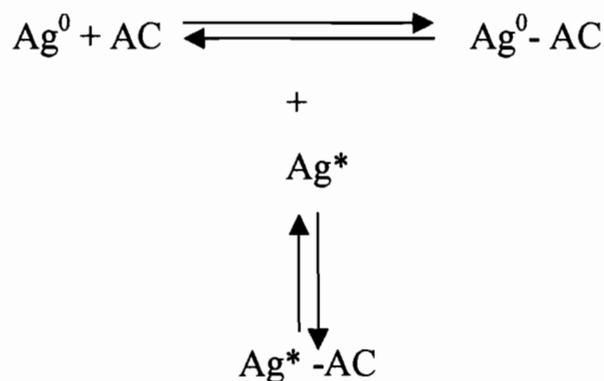
La méthode utilisée est la radio immuno-Assay (RIA) encore appelée dosage radio immunologique.

C'est une technique de mesure en médecine nucléaire qui consiste à doser entre autre, des hormones dans le sang ou dans tout liquide biologique. Ce dosage se fait en ajoutant des substances radioactives aux échantillons à analyser.

La RIA est basée sur le principe général d'analyse par saturation. Il y a inhibition compétitive d'un antigène marqué Ag\* par un antigène non marqué ou froid Ag<sup>0</sup> vis-à-vis d'un nombre limité de sites d'anticorps spécifiques. Pour les

dosages biologiques les isotopes les plus couramment utilisés sont l'iode 125 ( $^{125}\text{I}$ ) et le tritium ( $^3\text{H}$ ).

La réaction de compétition peut s'écrire



A l'équilibre on aura donc deux complexes Antigène – Anticorps :



## 6.2. Mode opératoire

Le dosage se fait en 3 étapes successives de 24heures chacune.

### **J<sub>1</sub> : Marquage des tubes par un anticorps anti progestérone**

- Préparation de la solution diluée d'anticorps.

On transfère 38,5ml (un aliquote) d'une solution concentrée d'anticorps dans une fiole jaugée de 50ml. Le transfert de la totalité de l'aliquote est assuré par des rinçages répétés du tube aliquoté avec une solution tampon coating. Après le rinçage, on complète la fiole jusqu'au trait de jauge avec la même solution tampon coating. On obtient ainsi 50ml d'une solution d'anticorps diluée au 1/13000 près, pour marquer les tubes.

- Marquage des tubes

Il s'agit des tubes devant recevoir ultérieurement les standards, les contrôles internes et externes et les échantillons de plasma à doser. Les tubes témoins sont exclus. On distribue par la suite 300ml de la solution d'anticorps coating dans chaque

tube excepté dans les tubes témoins (T.C). Couvrir les tubes marqués avec un parafilm et laisser incuber pendant 18 heures au moins à 4°C

## **J<sub>2</sub> : Transfert des plasmas et de la progestérone marquée dans les tubes**

- Décantier et laver les tubes marqués

Après incubation, vider le contenu des tubes et assurer un bon égouttage en frappant vigoureusement les tubes sur le papier absorbant (l'ouverture des tubes vers le bas). On ajoute dans chaque tube 500µl de tween (solution de lavage) puis on vide une fois de plus le contenu comme la première fois. On recommence cette opération de lavage une seconde fois. On laisse les tubes au repos, l'ouverture vers le bas sur le papier absorbant.

- Préparation de la solution de travail radioactive

On pèse 33mg de BSA et on les transfère dans un bêcher avec 33 ml d'un tampon diluant (PBS). Il faut assurer une dissolution complète du produit. Puis on ajoute avec précaution 20µl de la solution traçante concentrée de progestérone radioactive. Il faut mixer le tout pour obtenir la solution de travail radioactive.

- Comptage des tubes témoins (T.C).

On met dans chaque tube témoin, 200µl de la solution radioactive, puis on porte les tubes TC au compteur gamma pendant une (1) minute pour le « total count ». Le compteur donnera un compte total approximatif se situant entre 25.000 et 30.000 cmp. On notera que lorsque le compte total se situe au-dessus de 10.000, il est possible d'obtenir des résultats avec cette solution radioactive. Dans le cas contraire le dosage ne pourra se faire.

- Déroulement du dosage

On place tous les constituants à la température de la salle. On met 40µl de chaque standard dans les tubes réservés à cet effet et enduits d'anticorps. Les standards sont notés de A à G et chaque standard étant en duplicata. On procède de

même pour les contrôles (internes et externes) puis on met ensuite 40µl de chaque échantillon de plasma dans les tubes marqués. Il faut ajouter enfin dans tous les tubes 200µl de la solution radioactive (les T.C ayant déjà reçu). Couvrir le portoir avec un parafilm et incuber pendant 20heures au moins à 4°C.

### **J<sub>3</sub> Lecture**

- Décanter et laver les tubes.

Après incubation, enlever les tubes témoins (T.C) du portoir (ils seront portés une fois de plus au compteur gamma) et décanter rigoureusement tous les autres tubes restant, dans un récipient approprié pour les déchets radio actifs et laisser reposer les tubes l'ouverture vers le bas pendant 5 min environ. Exception faite des tubes témoins, tous les tubes seront lavés deux fois de suite avec le tween comme décrit plus haut.

- Lecture

Après lavage, les tubes sont placés sur des portoirs appropriés et portés à la lecture. Il est important de respecter l'ordre des tubes lorsqu'ils sont portés à la lecture pour faciliter leur identification.

**NB** : Le **coating buffer** (tampon Coating) est obtenu en mettant en solution, une tablette de carbonate / bicarbonate dans 100ml d'eau distillée deionisée on obtient une solution à PH =  $9,6 \pm 0,2$ .

**Le tampon diluant** (PBS) est obtenu en mettant en solution une tablette d'un complexe (0,14 M NaCl ; 3 M KCl) dans 500ml d'eau distillée déionisée. On obtient une solution de PH =  $7,4 \pm 0,2$ .

**La solution de lavage tween** est obtenir en diluant 1 ml de tween concentré dans un litre d'eau distillée.

## **7. Méthode d'analyse statistique**

L'analyse statistique de nos données a été possible grâce à l'utilisation du logiciel SPSS/PC+. Les tests suivants ont été effectués.

- L'analyse descriptive
- Le test de  $X^2$  de Pearson

Ces tests ont été effectués pour apprécier les effets de chaque paramètre étudié sur la fertilité. Le seuil de signification P de ce test de  $X^2$  a été fixé à une probabilité de 5% (soit 5% de chance de se tromper sur un résultat)

L'effet obtenu est :

- Significatif si  $P < 0,05$
- Hautement significatif si  $P < 0,001$
- Non significatif si  $P > 0,05$

## **CHAPITRE III : RESULTATS**

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats que nous avons obtenus à l'issue de nos travaux.

### **I. Résultats du traitement de synchronisation**

#### **1 – Tolérance au PRID<sup>ND</sup>**

Sur les 114 vaches sélectionnées et ayant reçu la spirale à Jo, huit (8) vaches ont perdu leur spirale entre J<sub>0</sub> et J<sub>12</sub>, soit un taux de rétention de 93%.

**Tableau N° 5 : localisation des vaches ayant perdu leur spirale**

Localité (village)	Nombre de vaches
Anambé	02
Awataba	03
Koukané	02
Saré Bouty	01
<b>TOTAL</b>	<b>08</b>

Toutes les vaches ont présenté au moment du retrait du dispositif PRID<sup>ND</sup> des sécrétions vaginales abondantes mucopurulentes, franchement purulentes dans certains cas. Ces écoulements de coloration jaunâtre, brunâtre et quelques fois teintés de sang étaient malodorants.

## **2. Résultats de l'observation des chaleurs**

### **2.1 Détermination de l'intervalle retrait spirale-apparition des chaleurs**

La détermination de l'intervalle entre retrait de la spirale et l'apparition des chaleurs ne s'est faite qu'à partir des vaches ayant accepté le chevauchement considéré comme le principal élément qui caractérise le comportement des vaches au moment des chaleurs.

Dans le lot A sur les 21 vaches soumises à l'observation, 16 vaches ont accepté le chevauchement soit 76,2% des animaux. L'intervalle moyen entre retrait de la spirale et apparition des chaleurs est de  $43,5 \pm 1,46$  heures avec un délai minimum d'apparition de 42 heures d'intervalle et un délai maximum de 46 heures.

**Tableau N° 6 : Délais d'apparition des chaleurs du lot A**

<b>Numéro des Vaches</b>	<b>Lieu de l'observation</b>	<b>Apparition des chaleurs</b>	<b>Intervalle retrait spirale apparition des chaleurs (en H)</b>
01	Etable SODAGRI	-	-
02	//	+	44
03	//	+	43
04	//	-	-
05	//	-	-
06	//	+	42
07	//	-	-
08	//	+	44
09	//	+	45
10	//	-	-
11	//	+	42
12	//	+	46
13	//	+	46
14	//	+	44
15	//	+	42
16	//	+	45
17	//	+	42
18	//	+	44
19	//	+	43
20	//	+	42
35	//	+	42

+ = chaleurs ; - = absence de chaleur

Dans le lot B, sur 38 vaches observées, 27 ont accepté le chevauchement. L'intervalle moyen entre retrait de la spirale et apparition des chaleurs est de  $43,52 \pm 1,01$  heures, avec un délai (d'apparition des chaleurs) minimum et maximum respectifs de 42 et 45 heures.

**Tableau N° 7 : Délai d'apparition des chaleurs du lot B**

Numéro des Vaches	Lieu de l'observation	Apparition des chaleurs	Intervalle retrait spirale-apparition des chaleurs (en H)
36	Etables SODAGRI-Anambé		
37	//	+	44
38	//	-	-
39	//	-	-
40	//	-	-
41	//	+	42
42	//	+	45
43	//	-	-
44	//	+	42
45	//	+	44
50	//	+	42
51	//	+	44
52	//	+	45
53	//	-	-
54	//	+	44
55	//	+	44
56	//	+	43
57	//	+	44
58	//	+	44
60	//	+	43
61	//	+	45
62	Village batty	+	43
63	//	+	44
64	//	+	44
65	//	+	43
66	//	+	42
67	//	-	-
68	//	+	43
69	//	-	-
70	//	+	44
71	//	+	42
72	//	+	44
73	//	-	-
74	//	-	-
75	//	+	45
76	//	+	44
77	//	+	42
78	//	-	-
79	//	-	-

+ = chaleurs ; - = absence de chaleurs

Dans le lot C, sur 8 animaux observés 6 ont présenté des chaleurs sur la base de l'acceptation du chevauchement. L'intervalle moyen entre retrait de la spirale et apparition des chaleurs est de  $41,67 \pm 1,37$  heures. Le délai minimum observé dans ce lot est de 40 heures et le délai maximum de 43 heures.

**Tableau N° 8 : Délai d'apparition des chaleurs du lot C**

Numéro des vaches	Lieu de l'observation	Apparition des chaleurs	Intervalle retrait spirale apparition des chaleurs
100	Etable SODAGRI	-	-
102	//	+	42
103	//	+	40
104	//	+	43
105	//	+	40
106	//	-	-
107	//	+	42
108	//	+	43

*+ = Chaleur ; - = Absence*

La comparaison entre les lots A, B et C ne montre aucune différence significative pour un seuil de signification  $P = 0,05$ .

## **2.2 Détermination du taux de synchronisation**

Pour éviter que les chaleurs silencieuses n'entachent négativement la détermination du taux de synchronisation, nous avons en plus de l'acceptation du chevauchement (principal critère) tenu compte de la tonicité utérine et du dosage de la progestérone.

Sur les 106 vaches traitées, 67 ont été mises en observation pour la détection des chaleurs. Parmi elles 49 ont accepté le chevauchement soit un taux de 73,13 p.100. Cependant nous avons voulu apprécier le taux de chaleurs silencieuses par le biais de la tonicité utérine et du dosage de la progestérone.

Ainsi l'analyse du comportement des 18 vaches restantes montre (voir tableau suivant) que :

- les vaches n°01,05,67 et 74 ayant présenté en P<sub>2</sub> et P<sub>3</sub> des différences significatives en concentration de progestérone peuvent être considérées comme des vaches ayant présenté des chaleurs et ayant ovulé.
- Sur le plan de la tonicité de l'utérus, 12 vaches ont présenté au moment de la période des chaleurs, des utérus très toniques.

En rapportant cette tonicité de l'utérus au dosage de la progestérone on peut considérer que 5 vaches supplémentaires soient les vaches 01,05,67,74 et 100 (vaches gestantes) ont présenté des chaleurs silencieuses.

Le nombre total des vaches en chaleur est donc de 54 soit un taux de synchronisation de 80,59 p.100 (80,6%).

**Tableau N° 9 : Identification des vaches à chaleurs silencieuses**

Numéro de vache	Tonicité utérine (T.U)	Valeur de la progestérone P4 en ng/ml			Vaches à chaleurs silencieuses
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
01	++	1,14	0,00	3,53	+
04	++	2,00	0,41	0,53	
05	++	0,83	0,00	2,72	+
07	++	-	-	-	
10	±	8,51	2,21	6,17	
37	++	-	-	-	
38	++	-	-	-	
39	±	-	-	-	
42	±	-	-	-	
53	+	-	-	-	
67	++	3,21	0,00	5,21	+
69	++	-	-	-	
73	++	-	-	-	
74	++	1,1	0,00	3,32	+
78	±	-	-	-	
79	+	4,23	2,61	2,93	
100	++	-	-	-	+
105	++	-	-	-	

- = pas dosage effectué

**Tableau N°10 : Etude de la relation entre la présence du veau et l'apparition des chaleurs**

	Vaches avec veau	Vaches sans veau	Total
Nombre	24	43	67
Apparition des chaleurs	8	41	49
Taux	33,33	95,34	73,13

La différence entre les lots est significative au seuil  $P= 0,05$

### **2.3. Manifestations des chaleurs**

#### **2.3.1 Intensité**

En fonction de l'acceptation du chevauchement et des autres critères d'identification des chaleurs à l'observation tuméfaction vulvaire, écoulement de glaire cervicale, les chaleurs ont été qualifiées de moyennes dans 32,7% des cas, fortes dans 50,9% des cas très fortes dans 5,45% des cas. On a noté 7,46% de chaleurs silencieuses.

**Tableau N° 11 : Intensité des chaleurs dans l'effectif total observé**

Intensité	Fréquence	Pourcentage
Silencieuse	5	7,46
Moyenne	18	32,7
Forte	28	50,9
Très forte	3	5,5
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

### **2.3.2 Répartition nycthémérale des chaleurs**

Après le retrait de la spirale, les animaux ont été placés sous surveillance continue pendant 56 heures. Les premières manifestations de chaleur (écoulement de glaire cervicale, tentative de chevauchement ...) ont débuté au lever du jour à J<sub>14</sub> entre 5h30 et 6h30.

Les premières acceptations de chevauchement ont été enregistrées entre 6h30 et 7h30 (lot A et B) et entre 9h et 10h (lot C). les acceptations de chevauchement se sont intensifiées en milieu de matinée.

Aucune acceptation de chevauchement n'a été enregistrée avant 6h30 et au delà de 19h30 (fig. 19 ; 20 et 21) .

Figure 19 répartition nyctémérale des chaleurs du lot A

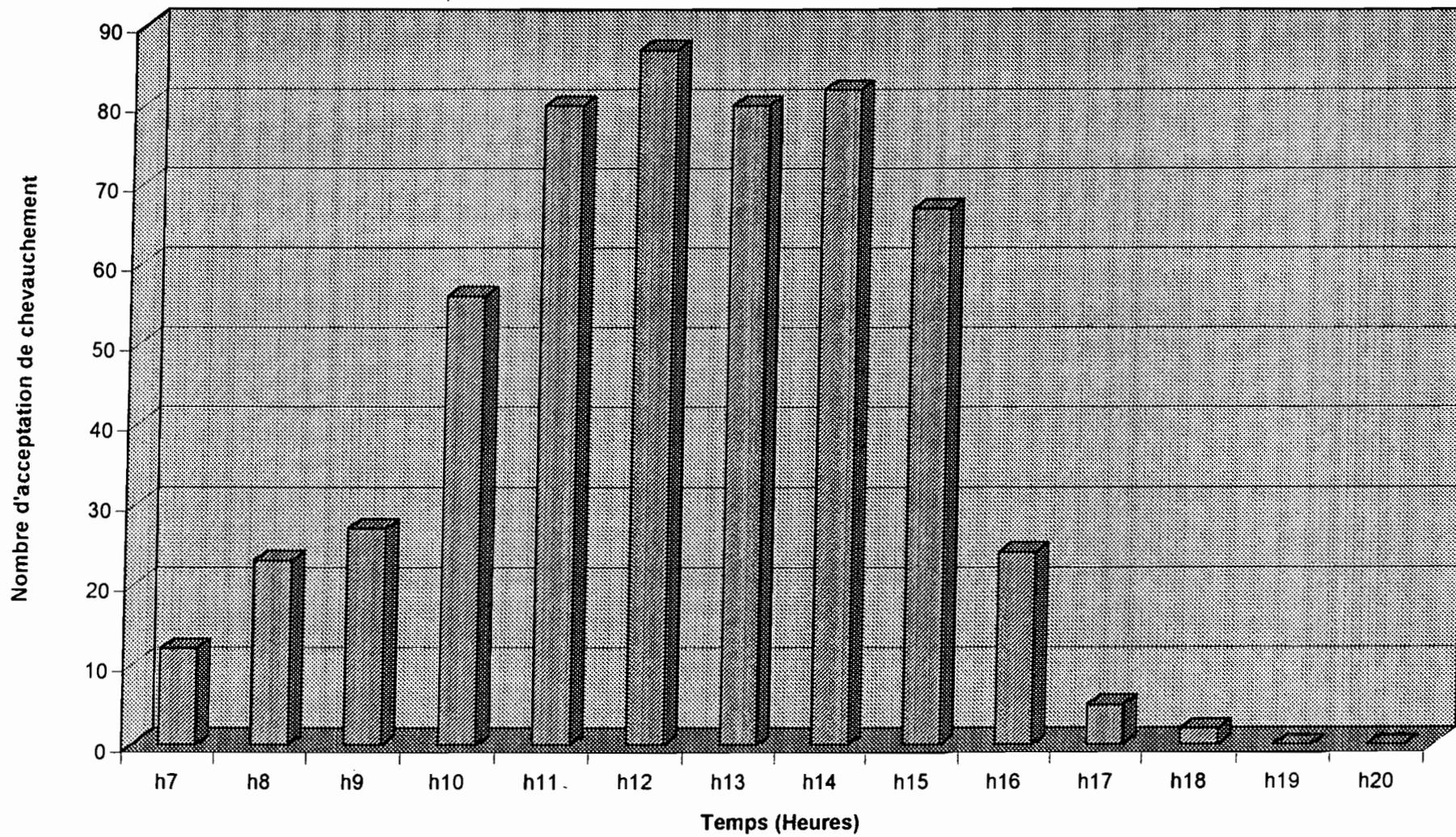


Figure 20 repartition nycthémérale des chaleurs du lot B

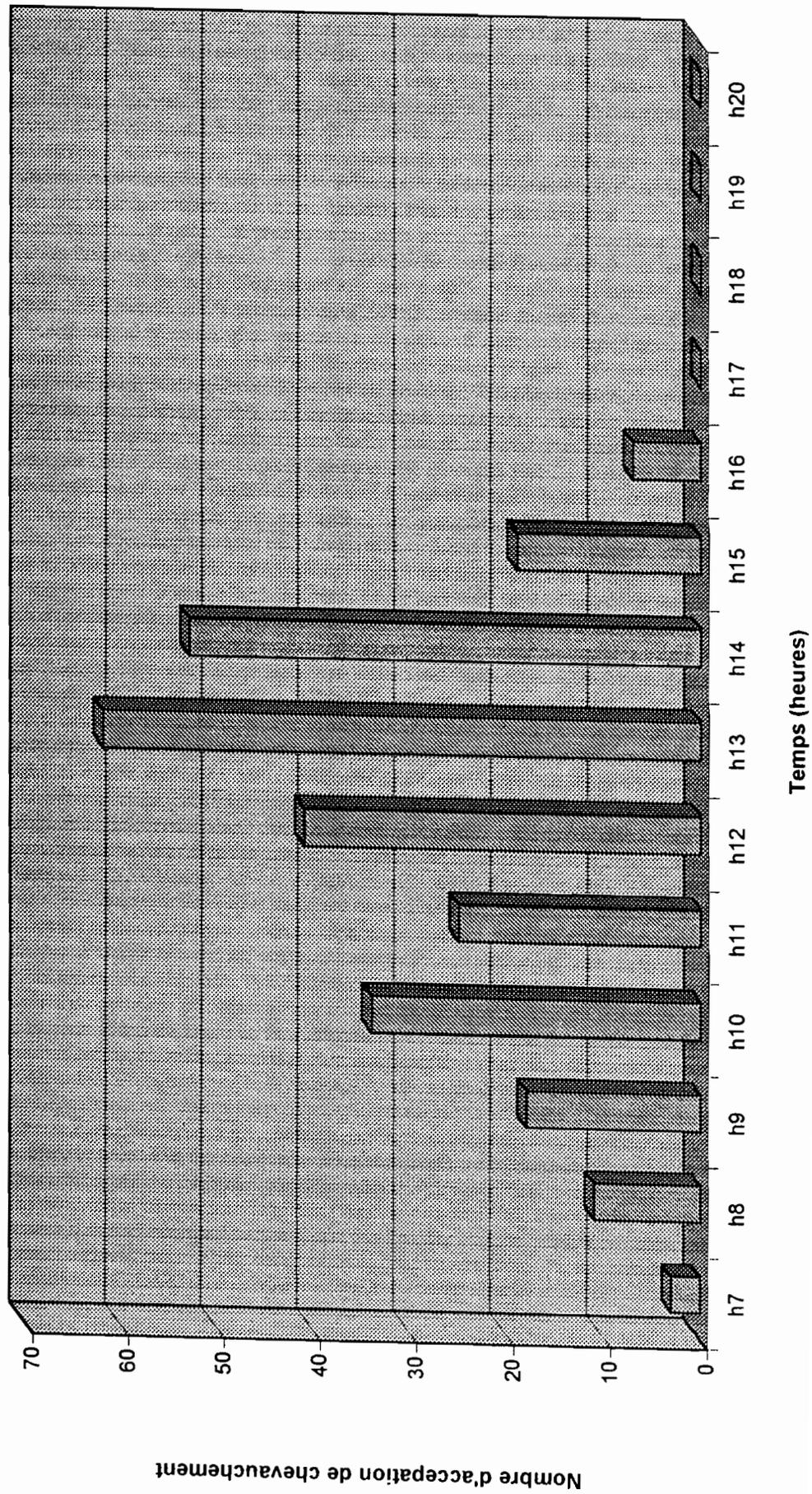
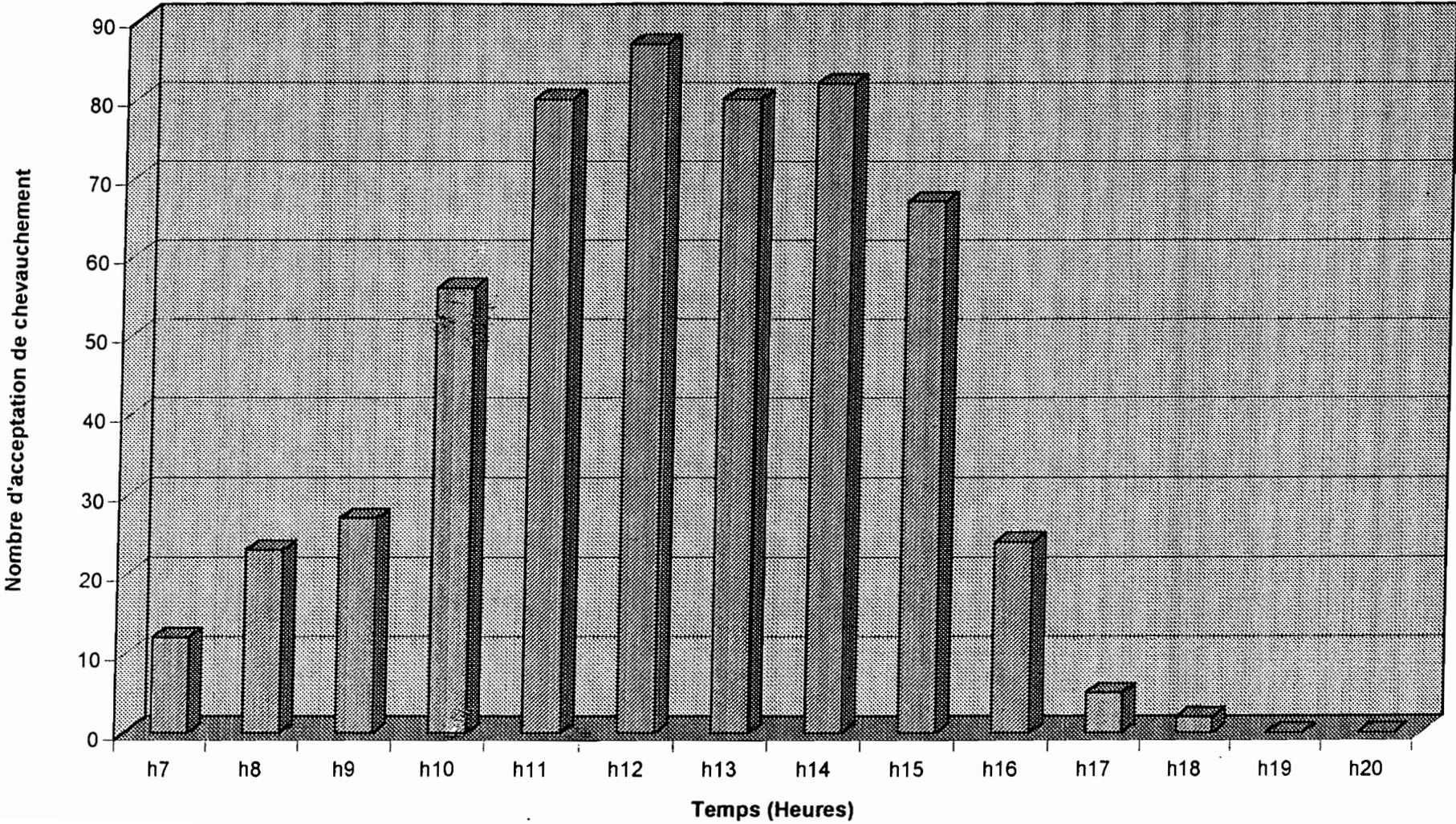


Figure 21 repartition nyctémérale des chaleurs du lot C



### 2.3.3. Durée des chaleurs

En moyenne elle est légèrement variable d'un lot à l'autre.

La durée minimale (en heures) individuelle enregistrée a été de 5h (vache n°105). la durée maximale a été observée sur la vache n°35 et elle est de 11h.

**Tableau N°12 : Durée des chaleurs des lots A, B et C**

Lot	Début des chaleurs	Fin des chaleurs	Durée moyenne des chaleurs
A	7h	18h	11h
B	B <sub>2</sub>	17h	10h
	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	16h	10h
C	9h	19h	10h
<b>Moyenne</b>	<b>7,25 ± 1,25</b>	<b>17,5 ± 1,29</b>	<b>10,25 ± 0,5</b>

La différence entre les lots n'est pas significative au seuil  $P = 0,05$

La durée moyenne des chaleurs est de  $10,25 \pm 0,5$

## II - Résultats de l'IA

Sur les 106 vaches obtenues après élimination des 8 vaches ayant perdu leur spirale, 104 ont été inséminées. Les vaches 26 et 96 ne se sont pas présentées pour l'IA.

L'examen de certains animaux en ce moment a permis de mettre en évidence des signes de métrite. En cours d'insémination artificielle la présence de métrite a été confirmée sur huit (8) vaches.

## 1. Détermination du taux de fertilité global

Sur 104 vaches inséminées, 102 se sont présentées pour le diagnostic de gestation (DG). La vache n°30 est morte en cours d'étude (à J30). La vache 44 ne s'est pas présentée pour le DG.

Le diagnostic de gestation s'est fait par palpation transrectale.

Sur 102 vaches diagnostiquées, 50 sont gestantes soit 49,02 p.100 de fertilité pour une seule insémination.

## 2 Etude de la relation entre fertilité et état général

**Tableau N° 13 : Relation fertilité-état général**

		Diagnostic de gestation		
		Négatif	Positif	Total
Etat général	Passable	30	17	47 (46,1%)
	Assez bon	19	18	37 (36,3%)
	Bon	3	15	18 (17,6%)

La différence entre les lots est significative au seuil  $P=0,05$

## 3 Etude de la relation fertilité système d'élevage

**Tableau N° 14 : Relation fertilité-système d'élevage**

		Diagnostic de gestation		
		Négatif	Positif	Total
Système d'élevage	libre	35	24	59 (57,8%)
	stabulation	17	26	43 (42,2%)

La différence entre les lots est faiblement significative au seuil  $P=0,05$

**4 Etude de la relation entre fertilité et présence du veau**  
**(aux côtés des vaches)**

**Tableau N° 15 : Relation fertilité-présence de veau**

		Diagnostic de gestation		
		Négatif	Positif	Total
Veau	Absent	7	39	46 (45,1%)
	Présent	45	11	56 (54,9%)

La différence entre les lots est significative au seuil  $P = 0,05$

**5 Etude de la relation entre la fertilité et la tonicité utérine**

**Tableau N° 16 : Relation fertilité-tonicité utérine**

		Diagnostic		
		Négatif	Positif	Total
Tonicité utérine	±	3	3	6 (5,9%)
	+	13	20	33 (32,4%)
	++	36	27	63 (61,8%)

La différence entre les lots n'est pas significative

**Tableau 17 : Résultats des vaches ayant présenté des chaleurs**

Numéro de la vache	Chaleurs observées	Traitement de métrite	Résultat du DG
16	+	-	-
37	-	-	-
38	-	-	-
60	+	-	-
74	-	-	-
79	-	-	-
80	Pas observée	-	-
102*	+	+	+

\* cette vache a reçu un traitement à base de pénicilline G en raison de 1 M U.I par jour.

### **III. Résultats du dosage de la progestérone**

Pour apprécier de façon globale la cinétique de la progestérone sur les 67 vaches observées pour la détection des chaleurs, deux critères (acceptation du chevauchement et résultat du DG) ont permis de répartir les vaches en quatre (4) catégories de sorte que le dosage s'effectue pour un échantillon de chaque catégorie.

**Tableau N° 18 : Cinétique de la progestérone des vaches CH+ ; DG+**

Numéro de la vache	Valeur de la progestérone (en ng/ml)		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
02	1,43	0,31	9,64
13	3,44	0,71	10,90
17	1,55	1,95	13,07
19	1,56	0,00	7,23
20	4,32	0,16	5,87
64	0,91	0,00	,9,19

*Les vaches CH+ ; DG+ sont au nombre total de 30*

On note une bonne cohérence entre la cinétique de la progestérone et le comportement des vaches.

**Tableau N° 19 : Cinétique de la progestérone des vaches CH+ ; DG-**

Numéro de la vache	Valeur de la progestérone (en ng/ml)		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
03	0,76	0,84	9,00
06	2,26	0,00	5,13
08	0,00	0,00	0,00
43	4,41	0,00	9,10
72	0,55	0,07	1,59
93	0,53	0,00	1,28

*Les vaches CH+ ; DG- sont au nombre de 18*

Exception faite de la vache n°8 toutes les vaches ont montré un profil de progestérone identique à celui des vaches cyclées.

**- Cinétique de la progestérone des vaches CH- ; DG+**

Dans cette catégorie une seule vache, (la vache n° 100) n'a pas présenté des chaleurs, elle est gestante et les valeurs de la progestérone sont les suivantes  
 $P_1 = 2,47\text{ng/ml}$  ;  $P_2 = 1,02\text{ng/ml}$  ;  $P_3 = 8,43\text{ng/ml}$

**Tableau N° 20 : Cinétique de la progestérone des vaches CH- ; DG-**

Numéro de la vache	Valeur de la progestérone (en ng/ml)		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
01	1,14	0,00	3,53
04	2,00	0,41	0,53
05	0,83	0,00	2,72
10	8,51	2,21	6,17
74	1,1	0,00	3,32
79	4,23	2,61	2,93

Les vaches CH- ; DG- sont au nombre de 17

A l'analyse du dosage de la progestérone on observe que :

- les vaches 01 ; 05 et 74 ont un profil de vaches cyclées
- les vaches 10 et 79 ont un profil de vaches en anoestrus avec taux de progestérone élevé.
- La vache 04 par contre présente un profil de vaches en anoestrus avec un profil de progestérone faible

On notera

*P<sub>1</sub> = Premier prélèvement effectué le jour de la pose de la spirale (J<sub>0</sub>)*

*P<sub>2</sub> = Deuxième prélèvement effectué le jour de l'IA (J<sub>15</sub>)*

*P<sub>3</sub> = Troisième prélèvement effectué 7 jours après l'IA*

*CH+ = Présence de chaleurs : CH- : absence de chaleur*

*DG+ = gestante : DG- = vache vide*

*Nous avons effectué 3 prélèvements ; à J<sub>0</sub> (jour de la pose de spirale), à J<sub>15</sub> (le jour des chaleurs) et à J<sub>22</sub> (7 jours après l'IA) .*

*Les valeurs brutes de la concentration de progestérone ont été directement obtenues en ng/ml.*

## CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

### I. Tolérance au PRID<sup>ND</sup>

Sur les 114 vaches ayant reçu la spirale vaginale, 8 vaches ont perdu leurs spirales avant la fin du traitement soit 7% de perte de spirale et 93% de taux de rétention. Ce taux est inférieur à celui de 97,3% rapporté par **Délétag et Petit (1980)**. Quelques explications permettent de comprendre que le taux de 93% aurait pu être amélioré.

Sur les vaches en liberté, les animaux vivant dans une zone de végétation dominée par la présence d'arbustes épineux, il arrive souvent que la cordelette de la spirale qui pend au niveau de la vulve, dans certaines circonstances s'enroule sur une branche ou un morceau de bois et provoque l'expulsion de la spirale (cas des vaches n°32 ; 33 et 34 ; information rapportée par des bergers).

Une enquête a permis de se rendre compte que certains éleveurs par simple curiosité, vu les réactions d'intolérance que présentaient leurs vaches ont retiré le dispositif (dans l'espoir de le remettre) mais n'ont pu le remettre par la suite (cas des vaches 56 et 101).

Sur les vaches réellement en stabulation, nous avons observé deux cas d'expulsion de la spirale (vaches 29 et 113).

En outre, sur 106 vaches, 8 ont présenté des métrites soit 7,5% de l'effectif. Deux hypothèses peuvent permettre l'explication de l'apparition de ces métrites.

- Soit ces métrites résultent d'une infection latente qui s'est réveillée avec l'introduction de la spirale .
- Soit elles résultent d'une contamination par des manœuvres d'introduction du dispositif PRID<sup>ND</sup> malgré les précautions prises par l'opérateur.

On fera remarquer qu'au moment de l'insémination nous avons observé un écoulement abondant de glaire cervicale claire comme c'est le cas après un traitement de synchronisation chez les vaches avec l'implant.

*Nous pouvons conclure que le PRID<sup>ND</sup> est bien toléré chez la vache NDAMA*

## **II. Taux de synchronisation**

Sur les 67 Vaches observées pour apprécier la réponse des animaux au traitement de synchronisation, 49 ont accepté le chevauchement. L'étude de la tonicité utérine et du dosage de la progestérone ont permis d'identifier 5 vaches qui ont présenté des chaleurs silencieuses.

Au total 54 vaches sur 67 sont venues en chaleurs soit un taux de synchronisation de 80,54%. En le confrontant à ceux obtenus avec les autres types de traitement, on constate que ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par **Faye, (1992)** et **Cissé, (1993)** par contre il est supérieur à celui obtenu par **Awana, (1994)**. **Deletang, (1999)** rapporte des taux de 85 à 95 p.100 sur les autres femelles bovines. L'auteur signale que l'état corporel de l'animal peut influencer l'apparition des chaleurs.

Ce taux aurait certainement été amélioré si l'on avait retiré les veaux aux côtés de leurs mères. Car en effet, l'allaitement a un effet inhibiteur de la libération de la GnRH ce qui de ce fait empêche la libération de FSH et de LH hormones de la reproduction.

Dans tous les cas, si l'on prend en compte le taux de rétention de 93% (n=114) et un taux de synchronisation de 73,2 p.100 (n=67), Cela nous paraît satisfaisant dans le cadre d'un programme de maîtrise du cycle sexuel chez la femelle Ndama en milieu traditionnel.

### **III Caractères des manifestations des chaleurs**

#### **1 Délai d'apparition des chaleurs après retrait de la spirale**

L'intervalle moyen entre retrait de la spirale apparition des chaleurs est de  $43,29 \pm 1,34$  heures. Cet intervalle est légèrement supérieur à celui obtenu par **Touré Seck, (1997)** qui est de 35,42 heures (n=8). **Deletang et Petit, (1980)** décrivent un intervalle normal de 48 heures. Par conséquent le délai observé est conforme aux informations du fabricant.

#### **2. Intensité des chaleurs**

Les chaleurs ont été moyennes, fortes, quelque fois même très fortes. Le taux des chaleurs silencieuses est de l'ordre de 7%, taux considéré comme faible. La spirale vaginale améliore ainsi l'extériorisation des chaleurs chez la femelle Ndama où le plus souvent le pourcentage des chaleurs silencieuses est assez important. Des auteurs, (**Ralambofiringa, 1978 ; Traoré et Bako, 1984 Cissé, 1993** ) rapportent que ces chaleurs silencieuses ne favorisent pas la détermination du moment de l'I.A.

#### **3. Répartition nyctémérale des chaleurs**

Les chaleurs ont présenté un caractère diurne ce qui n'est pas conforme aux descriptions habituelles faites sur l'œstrus chez la Ndama.

Dans les conditions naturelles **Diop et Coll., (1998)** rapportent que les chaleurs de la Ndama sont d'apparition nocturne. Ce caractère nocturne des chaleurs chez la vache Ndama a été confirmé par **Faye (1992) ; Ba (1994) ; Awaña (1994) , Nesseim (1995)**, qui ont utilisés l'implant sous cutané.

Bien que dans les conditions naturelles les chaleurs chez la femelle Ndama ont un caractère nocturne, en synchronisation le caractère diurne ou

nocturne des chaleurs semble dépendre du type de traitement subi par les animaux et dans le cas de la spirale, du moment où le retrait de la spirale s'opère.

#### **4. Durée des chaleurs**

La durée moyenne des chaleurs est de  $10,25 \pm 0,5H$ . Ce chiffre est en conformité avec ceux obtenus par certains auteurs **Faye, (1992)** qui trouve  $10,17 \pm 2,81$  heures ; **Chicoteau, (1989)** obtient  $10,7 \pm 5,1$  heures, **Ralambofiringa (1978)** obtient 8 à 9 heures.

Ce chiffre traduit une fois de plus la brièveté des chaleurs chez la vache Ndama qui d'après **Cuq, (1973)** ; **Agba, (1975)** et **Pagot (1985)** est une caractéristique des bovins tropicaux.

#### **IV Etude de la fertilité**

Sur 104 vaches inséminées, 102 ont été diagnostiquées et 50 parmi elles sont gestantes, soit une fertilité globale de 49% environ. Ce taux de 49% réalisé en première IA avec la spirale (n=102) est largement au-dessus des taux actuels obtenus même après deux (2) I.A chez la Ndama avec l'implant sous cutané en milieu traditionnel.

- Même quand la fécondité des animaux est bonne il existe tout de même environ 10% d'échec en terme d'I.A si l'on ajoute à cela le taux normal de mortalité embryonnaire estimé à 26% **Drew, (1978)** on peut dire que le protocole utilisé permet d'améliorer le taux de réussite de l'IA chez la vache Ndama.

L'étude de la relation entre la fertilité et certains éléments montrent que :

- L'état général a un rôle primordial dans la réussite de l'insémination artificielle d'où l'importance de mettre en place un programme de supplémentation qui accompagnerait un programme d'I.A.
- Le système d'élevage n'a pas véritablement une influence sur la réussite de l'IA dès lors que les animaux sont bien alimentés.
- la présence du veau aux côtés de la vache influence l'IA par le mécanisme de l'allaitement (Inhibition de la sécrétion de GnRH )
- La tonicité utérine n'a pas d'influence significative sur la réussite de l'IA.

## **V Dosage de la progestérone**

Après le recrutement d'une cohorte de follicules, la sélection et l'évolution d'un follicule dominant aboutit à l'ovulation. Les cellules du follicule ayant ovulé se transforment pour donner le corps jaune qui va sécréter la progestérone. En absence d'un signal traduisant l'installation d'un état gravidique, l'utérus sécrète la  $PGF2\alpha$  qui va détruire le corps jaune entre le 17<sup>ème</sup> et le 18<sup>ème</sup> jour du cycle. Le corps jaune est le principal élément sécrétant la progestérone.

Un taux sanguin de progestérone situé au-dessus de 1ng/ml après l'ovulation traduit la présence d'un corps jaune fonctionnel.

Un taux sanguin de progestérone en dessous de 1ng/ml pendant le cycle œstral traduit l'absence de corps jaune.

C'est sur cette base que **Diop et Coll. , (1998)** ont après confirmation de l'existence de chaleurs anovulatoires chez la vache Ndama, montré que ces chaleurs sans ovulation en milieu traditionnel peuvent atteindre 43% de l'effectif.

D'après le dosage de progestérone effectué on obtient

- **Les vaches CH+ ; DG+**

Toutes ces vaches sont gestantes, (elles ont ovulé) elles sont venues en chaleurs, leur dosage de progestérone est conforme aux vaches cyclées venues en chaleurs et ayant ovulé.

- **Les vaches CH+ ; DG-**

La vache 08 a présenté un taux de progestérone inférieur à 1ng/ml, après être venue en chaleur cette vache a donc présenté des chaleurs sans ovulation soit un taux de chaleurs anovulatoires égale à 5,26 p.100 ce qui est très faible par rapport à ce que **Diop et Coll., (1998)** ont observé après un traitement à l'implant

- **Vache CH- ; DG+**

La vache N°100 n'a pas présenté de chaleurs mais elle a ovulé et elle est gestante.

- **Vache CH- ; DG-**

Exception faite des vaches 4 ; 10 et 79 les autres vaches sont cyclées.

Au total sur un échantillon de 19 vaches une seule a présenté des chaleurs sans ovulation soit 5%. Ce taux de 5% est nettement amélioré par rapport au 43% rapporté par **Diop et Coll., (1998)**.

Le protocole PRID<sup>ND</sup> + PMSG permet ainsi de réduire de manière drastique le taux de chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama.

## Etude économique du traitement PRID<sup>ND</sup> + PMSG

Il est évident que pour juger de l'opportunité de retenir un tel traitement pour l'intensification des productions animales, l'aspect coût du traitement doit être envisagé et comparé avec les possibilités réelles de l'éleveur Sénégalais en particulier et africain en général.

Le prix d'un traitement est exprimé en hors taxes.

Désignation	Quantité nécessaire pour un traitement	Prix (cfa)
<b>Spirale vaginale PRID<sup>ND</sup></b>	1	3980F
Enzaprot <sup>ND</sup>	flacon 5ml	1800F
PMSG	flacon 2ml	490F
<b>TOTAL</b>	-	<b>6270 F</b>
<b>crestar</b>		3040F
prostaglandine		2200F
PMSG		1050F
<b>TOTAL</b>		<b>6290 F</b>

Non seulement le coût du traitement avec le PRID<sup>ND</sup> est légèrement inférieure à celui du CRESTAR<sup>ND</sup> mais aussi et surtout et cela est fondamental l'efficacité du traitement au PRID<sup>ND</sup> est nettement meilleur que le CRESTAR<sup>ND</sup> dans le traitement des chaleurs anovulatoires chez la femelle Ndama

### Critiques

Le dosage de progestérone, pour des raisons diverses, n'a pu se faire sur l'ensemble des prélèvements, cela nous aurait certainement permis d'apprécier avec exactitude l'état du cycle ovarien de chaque vache de l'étude.

L'étude s'est réalisée dans une période où les ressources fourragères étaient rares nécessitant parfois de longs déplacements aux animaux pour s'alimenter et/ou pour s'abreuver.

## Perceptives

Il serait judicieux d'étendre cette étude chez la femelle du zébus gobra pour juger de l'efficacité du traitement PRID<sup>ND</sup> + PMSG sur les races africaines.

Il faudra avant d'entreprendre une telle expérience étudier par le dosage de progestérone la cyclicité des animaux à soumettre à une telle expérience

# CONCLUSION GENERALE

La recherche de la sécurité alimentaire et plus tard de l'autosuffisance alimentaire a conduit de nombreux pays africains parmi lesquels le Sénégal à intensifier les productions animales. Cette politique de développement des productions animales doit passer entre autre par la maîtrise de la reproduction. De nombreux essais ont été réalisés chez les races africaines avec des succès mitigés.

Des auteurs ont observé chez la vache Ndama, race trypanotolérante par excellence, l'épineux problème des chaleurs anovulatoires, véritable frein à la politique de maîtrise du cycle sexuel. Des tentatives pour solutionner ce problème ont été entreprises par **Touré Seck** qui a montré que le traitement combiné PRID<sup>ND</sup> et PMSG supprime les chaleurs anovulatoires.

Notre travail s'inscrit dans le cadre de l'optimisation de la maîtrise de la reproduction chez la vache Ndama pour répondre à une politique d'intensification des productions animales en relation avec l'amélioration de la production laitière au Sénégal par le biais des biotechnologies animales.

L'objectif de notre étude est dans un premier temps de juger de l'efficacité du traitement combinant la spirale vaginale PRID<sup>ND</sup> et la PMSG en milieu traditionnel. Cette étude nous donnera l'occasion non seulement d'offrir aux services du développement de l'élevage, un schéma de maîtrise du cycle sexuel de la vache Ndama, mais aussi et surtout de comparer le PRID<sup>ND</sup> au CRESTAR<sup>ND</sup> chez la Ndama en terme d'efficacité et de facilité d'utilisation.

Les résultats attendus de cette expérimentation étant pour l'essentiel, l'élimination des chaleurs anovulatoires chez la vache Ndama.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons choisi pour cadre expérimental le bassin de l'Anambé situé dans la région de Kolda plus précisément dans le département de Vélingara.

Pour cette expérience, 114 vaches de race Ndama vivant en milieu traditionnel ont été sélectionnées. Toutes les vaches sont âgées de 3 à 10 ans et ont au moins un produit. Les animaux ont été réparti en 3 lots A, B et C ; le nombre de vaches par lot n'étant pas homogène.

Un Lot A comprenant de 35 vaches

Un Lot B de 64 vaches

Un Lot C de 15 vaches

Toutes les vaches ont bénéficié d'un traitement de déparasitage au CEVAMEC 1% un mois avant le début de l'étude.

Le protocole expérimental s'est déroulé d'après les étapes suivantes.

- a) pose de la spirale au début du traitement de synchronisation, ce jour a été noté  $J_0$
- b) injection de prostaglandines 10 jours après la pose de la spirale
- c) retrait de la spirale et injection de 500 UI de PMSG 2 jours après le retrait de la spirale
- d) insémination artificielle des vaches 56 heures après le retrait de la spirale.

Il a été combiné a ce traitement trois (3) prélèvements sanguins afin de doser la progestérone. Cette action nous a permis d'apprécier la cyclicité des vaches. Les prélèvements ont été effectués à  $J_0$ ,  $J_{15}$  et  $J_{22}$

Après le retrait de la spirale les vaches ont été placées sous surveillance pour apprécier leur réponse au traitement de synchronisation.

A l'issue de nos travaux , les résultats obtenus sont les suivants :

### **1 Tolérance au PRID**

Le taux de rétention de la spirale est de 93% avec 8% de cas de métrite.

La spirale est relativement bien tolérée par la vache Ndama. Il y a cependant des réactions individuelles qu'il faudra prendre en compte.

## **2 Le taux de synchronisation**

Le taux de synchronisation est de 80,54%. Ce taux est satisfaisant pour un programme d'intensification des productions animales chez la race Ndama.

## **3. Caractéristiques des manifestations des chaleurs**

L'intervalle moyen entre retrait de la spirale et apparition des chaleurs est de :  $43,29 \pm 1,34$  heures.

Les chaleurs ont été d'intensité moyenne, forte voire même très forte dans certains cas. Ainsi, la spirale vaginale PRID<sup>ND</sup> permet l'amélioration de l'extériorisation des chaleurs chez la vache Ndama reconnue aussi pour ses chaleurs ordinairement silencieuses.

Les chaleurs sont d'apparition matinale avec un caractère franchement diurne. Ce qui est contradictoire aux descriptions habituelles. En effet plusieurs auteurs ont décrit chez la femelle Ndama des chaleurs nocturnes.

Le moment d'apparition des chaleurs, leur expression, leur intensité, leur répartition nyctémérale semblent n'être que le reflet du type de traitement utilisé et dans le cadre de la spirale, du moment du retrait de celle-ci.

La durée des chaleurs est en moyenne de  $10,25 \pm 0,5$  heures Ce chiffre est en conformité avec les descriptions actuelles et traduit une fois de plus le caractère bref des chaleurs chez la vache Ndama

## **4. Fertilité**

Le taux de fertilité est de 49,02% pour une seule insémination. Ce taux obtenu en première I.A avec la spirale PRID<sup>ND</sup> est largement au dessus des taux obtenus même après deux (2) I.A et rapportés par plusieurs auteurs qui ont utilisé d'autres méthodes de synchronisation.

## **5. Etude de la relation entre fertilité et certains éléments**

### **permet d'établir que :**

- L'état corporel des animaux est déterminant pour la réussite d'un tel programme d'où la nécessité d'une bonne alimentation des animaux.
- La présence du veau aux côtés des vaches peut influencer négativement la réussite du traitement de synchronisation et par conséquent de l'insémination artificielle.
- Le système d'élevage n'a pas d'influence sur la fertilité dès lors que les animaux sont bien alimentés quelque soit le système.
- La tonicité de l'utérus, le type de semence utilisée n'a pas d'influence sur la réussite de l'I.A.

Au total, le protocole PRID<sup>ND</sup> a permis d'obtenir :

- Un taux de rétention de la spirale 93%
- Un taux de synchronisation de 80,59%
- Un taux de chaleurs anovulatoires de 5%, ce taux est exceptionnel car les descriptions actuelles faisaient état de 43%.
- Le délai d'apparition des chaleurs  $43,29 \pm 1,37$  heures.
- La durée des chaleurs est de  $10,25 \pm 0,5$  heures.
- Le taux de fertilité pour une seule insémination est de 49,2%. Ce taux est exceptionnel à obtenir chez la vache Ndama en milieu traditionnel même avec 2 inséminations en utilisant l'implant sous-cutané.

Nous pouvons recommander très fortement l'utilisation du PRID<sup>ND</sup> dans les programmes d'intensification des productions animales chez la vache Ndama. Il serait souhaitable d'entreprendre un travail similaire chez la femelle zébu pour évaluer l'efficacité de ce traitement. Le PRID<sup>ND</sup> est certainement la solution idéale pour le développement des ressources animales dans les pays africains afin d'aboutir à l'autosuffisance alimentaire.

# BIBLIOGRAPHIE

- 1. Adamou Ndiaye, M. : 1994**  
Technologie du sperme de taureau de race Borgou  
Thèse de docteur es-sciences :  
Reproduction animale, université de Tours, 136p
- 2. Agba, C.K. : 1975**  
Particularités Anatomiques et fonctionnelles des organes  
génitaux de la femelle zébu  
Th. Méd. Vét., Dakar.
- 3. Agba, C.K. : 1996**  
Anatomie comparée des animaux domestiques  
L'appareil reproducteur du mâle, cours Magistral.
- 4. Agba, K.C. et Cuq P. : 1977**  
Les organes génitaux de la femelle  
Rev. Elèv. Méd. Vét. Pays trop., 28 p 331-349
- 5. Awana, A. : 1994**  
Induction de la superovulation chez la femelle bovine Ndama  
pendant la saison des pluies au Sénégal  
Th. Méd. Vét., Dakar, 11
- 6. Ba, K. : 1994**  
Etude de la fonction ovarienne chez la femelle bovine Ndama  
au Sénégal  
Th. Méd. Vét., Dakar. 34
- 7. Barone, R. : 1990**  
Anatomie comparée des mammifères domestiques  
Tome IV, splanchnologie II  
Edition Vigot, Paris, 951p
- 8. Bizimungu, J. : 1991**  
Insémination artificielle bovine au Rwanda bilan et perspectives  
Th. Méd. Vét., Dakar, 15
- 9. Bousquet, D. : 1984**  
Profit de la progestérone dans le lait chez les vaches en  
lactation.  
Mémoire Maîtrise es-Sciences, Montréal : Faculté des Etudes  
Supérieures ; 144p

**10. Bousquet, D. : 1989**

Aspect hormonal du cycle œstral chez la vache.  
In « Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons (1-16) : »  
Sommet de la Francophonie, journées scientifiques et professionnelles, 2-11 Mai, Dakar (Sénégal) 181p

**11. Boyd, H. and Munro, C.D. : 1979**

Maîtrise du cycle sexuel de la vache  
Vét. Rec 104 : p 341-343

**12. Bulman, D.C. et Lamming, G.E. : 1978**

Journal de la reproduction et de la fertilité 54 147-458

**13. Cheminéau, P. ; Berthelot, X. ; Malpaux, B. ; Guerin, Y. ;  
Guillaume, D. ; Pelletier, J. : 1993**

La Maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélamotonine chez les mammifères d'élevage.  
Cahier Agriculture, 2, p : 81-92

**14. Chicoteau, P. : 1989**

Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins baoulé en milieu tropical Sud Soudanien  
Th. Méd Vét. , Paris.

**15. Choquel, P.G. : 1969**

Intérêts et utilisation des bovins trypanotolérants  
Th. Méd. Vét., Alfort, 22

**16. Cisse, A.B. : 1993**

Synchronisation des chaleurs chez les vaches Ndama et Zébu Maure avec la prostaglandine F2 alpha (21-26)  
In « Maîtrise de la reproduction et Amélioration génétique des ruminants »  
Apports des technologies nouvelles  
Dakar : NEAS, 290 p  
(actualités scientifiques AUPE/F-UREF).

**17. Coulomb, J. : 1980**

Elevage en pays sahélien  
Paris : presse universitaire, 283p

- 18. Courot, M. ; Tourneur, J.C. : 1976**  
 Qualité du sperme et réussite de l'insémination artificielle.  
 In « Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins ».  
 Journées d'études (Lab. Searle/ I.N.R.A., Nouzilly / SERSIA)  
 12-13 Janvier.
- 19. Cuq, P. : 1973**  
 Bases anatomiques et fonctionnelles chez le zébu (Bos indiens).  
 Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. , 26 : 21-48
- 20. Derivaux, J. : 1971**  
 Reproduction chez les animaux domestiques :  
 Physiologie.  
 Liège : Derouaux, 1, 175p
- 21. Derivaux, J. : 1971**  
 Reproduction chez les animaux domestique, le mâle  
 l'insémination artificielle.  
 Edition Derouaux, 148 p
- 22. Derivaux, J. et Estors, F. : 1989**  
 Reproduction chez les animaux domestiques  
 - Vol.1 France : Académia, 155p.
- 23. Dieng, C.B. : 1994**  
 Maîtrise de la reproduction chez la jersiaise  
 Th. Méd. Vét ; Dakar 31
- 24. Diop, P.E.H. : 1993**  
 Biotechnologies et élevage africain  
 In « Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des  
 ruminants » : Apports des technologies nouvelles.  
 Colloque sur l'actualité scientifique  
 AUPELF-NEAS. P : 145-159
- 25. Diop, P.E.H. : 1994**  
 Amélioration génétique et biotechnologie dans les systèmes  
 d'élevage. Exemple de la production laitière Dakar : Direction  
 de l'élevage, 11p
- 26. Diop, P.E.H. ; Allaire, F. ; Mbaye, M. : 1989**  
 Essai de superovulation chez la femelle Ndama au Sénégal.  
 Communication à l'Atelier AIEA du 4 au 10 septembre à hararé  
 (Zimbabwe)  
 Projet RAF 188 1100, Banjul (the Gambia) ; 31-32

- 27. Diop, P.E.H. ; Faye, L. ; Fall, R. et coll. : 1998**  
 Caractéristique de l'œstrus chez les femelles Ndama et jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel par le norgestomet.  
 Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 51 (1) : 69-73
- 28. Diouf, M.N. : 1991**  
 Endocrinologie sexuel chez la Ndama au Sénégal  
 Th. Méd. Vét. Dakar ; 31
- 29. Djabakou, K. ; Grundler, G. ; Lare k. : 1991**  
 Involution utérine et reprise de la cyclicité post-partum chez les femelles bovines trypanotolérantes Ndama et Baoulé  
 Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 44 319-324
- 30. Dobson, H. : 1979**  
 Progesterone, oestradiol and LH in relation to ovulation in cows  
 Rec. Méd. Vét., 1979, 117 : (31-39)
- 31. Dramé, E.H.D. : 1994**  
 Cinétique hormonale (oestrogènes, progestèrone et LH) chez la femelle Ndama au Sénégal.  
 Th. Méd. Vèt ; Dakar ; 33
- 32. Drew, S.B. ; Gould, C. ; Maud Bulman, D.C. : 1978**  
 Mieux maîtriser la reproduction  
 Vét. Rec. 103 : p 259-262
- 33. Fall, A. ; Diop, M. ; SandFord, J. et Coll. : 1982**  
 Evaluation des productivités des ovins Djallonké et des Taurins Ndama au Centre de Recherche Zootechnique de Kolda (Sénégal) CIPEA,  
 Rapport de recherche, 3 ; 74p
- 34. Fall, R. : 1992**  
 Contraintes du transfert d'embryons en milieu villageois  
 Th. Méd. Vèt. Dakar, 41,
- 35. Fatou, T.S. : 1997**  
 Problématique des chaleurs anovulatoires chez la Ndama au Sénégal  
 Th. Méd. Vèt. Dakar ; 29

**36.Faye, L. : 1992**

Maître du cycle sexuel de la vache par le CRESTAR<sup>ND</sup> au Sénégal  
Th. Méd. Vét, Dakar ; 121p

**37.Fortune, J.E. ; Sirois, J. et Quick, S.M. : 1988**

The growth end differentiation of ovarian follicles during  
The bovine oestrous cycle  
Therioenology, 29 (1) : 95-109

**38.Goffaux, M. : 1991**

Technique de congélation de la semence de taureau congélation  
proprement dite, décongélation et conservation  
Rév. Elev. Int , 241 : p 3-18

**39. Gueye, (E.) ; Nicolas, (A) et Touré (S.M.) : 1980**

Coloration de la robe chez la Ndama de haute casamance,  
Sénégal CRZ de Kolda, 14p

**40. Guye, (E.) ; Pichon, (E.) et Malang (B.) : 1981**

Etude de caractéristique du taurin Ndam en élevage  
traditionnelle, CRZ de Kolda, 14p

**41. Jordt, T. ; Mahon, G.D. ; Touray, B.N. ; Ngulo, W.K. ;**

**Morrisson, W.I. ; Rawle, J. ; Murray, M. : 1986**

Successful transfer of frozen Ndam embryos from the Gambia  
to Kenya  
Trop. Anim. Hlth. Prod. , 18 (2) ; 65-75

**42.Joshi, N.R. ; Mclanghlin et Phillips, R.W. : 1957**

Les bovins d'Afrique types et races  
Etudes Afriques de la FAO, 37:317p

**43.Kanka, K. Kassoum, K. ; Achi, A. ; Yéo, K. : 1996**

Performances zootechniques de la race Ndama  
Rapport annuel, ranch de la Marahoue,  
Côte d'Ivoire ; 45p

**44.Khady Senghor : 1995**

Transfert d'embryons dans une unité laitière : la SOCA  
Th. Méd. Vét., Dakar, 19.

- 45. Lakhdissi, H. et Ouanane, B. : 1996**  
 Résultats préliminaire d'un programme de transfert d'embryons  
 conduit en ferme (279-286)  
In : « Reproduction et production laitière »  
 Tunis : SERVICED, -316p  
 (Actualité scientifique AUPELF-UREF)
- 46. Lamothe, P. : 1989**  
 Choix de la donneuse : généralités et aspects économiques (17-  
 28)  
In : Lamothe, P. ; Diop, P.E.H., eds « Mieux maîtriser la  
 reproduction des espèces domestiques par le transfert  
 d'embryons »  
 Journées scientifiques et professionnelles du sommet de la  
 francophonie, 2 au 11 Mai ; Dakar ; 181p.
- 47. Mapletoft, R. J. ; Pierson, R.A. : 1993**  
 Factors affecting superovulation in the cow.  
 Pratical considérations  
 Embryon Transfer Newsletter, 11 (3) p : 15-24
- 48. Mazouz, A. ; Lofti, N. ; Elaich, R. ; Lakhdissi, H.  
 Hachi, A. ; Elaidi, L. : 1996**  
 La technique de transfert d'embryons bovins chez les éleveurs :  
 moyen d'accroître le progrès génétique : 271-277 In :  
 « reproduction et production laitière ».  
 Tunis : Serviced, - 316p (Actualité Scientifique Aupele-uref)
- 49. Méyer, C. et Yesso, P. : 1991**  
 Courbe de progestérone plasmatique du cycle oestral chez les  
 races taurins trypanotolérantes de Côte d'Ivoire  
 Rév. Elv. Méd. Vèt. Pays trop., (2) : 193-198
- 50. Moor, R.M. ; Kruip, A.M. et Green, D. : 1984**  
 Intra-ovarian control of folliculogenesis :  
 Limits to superovulation  
 Theriogenology, 21 (1) : 103-105
- 51. Ndiaye, A. : 1992**  
 Insémination artificielle bovine en milieu péri-urbain au  
 Sénégal  
 Th. Méd. Vèt., Dakar, 57

**52.Ndiaye, M. : 1990**

Progestéronémie et cycle sexuel chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal  
Th. Méd. Vét. ; 01

**53. Nesseim, T.D : 1995**

Induction de la superovulation chez la femelle bovine Ndama pendant la saison sèche au Sénégal  
Th. Méd. Vét ; Dakar ; 13

**54.Niang, P.S. : 1979**

Contribution à l'étude du déséquilibre électrolytique saisonnier et certains problèmes de reproduction chez la vache au Sénégal.  
Th. Méd. Vét.

**55.Ouattara, M. : 1990**

Transfert d'embryons chez les femelles Gobra, Ndama et Montbeliarde au Sénégal  
Th. Md. Vét., Dakar ; 24

**56.Oumou ,K.L. : 1992**

Transfert d'embryon en milieu péri-urbain au Sénégal  
Th. Méd. Vét. Dakar, 45. 112p

**57.Paccad, P. ; Rousseau J.F. ; 1994**

Maladies des bovins Manuel pratique.  
Inst. Elèv. Ed. France Agricole : 316 p

**58.Pagot, J. :1985**

L'élevage en pays tropicaux  
Paris : ACCT.  
Edition G.P Maisonneuve et Larose, 566p  
Collection « Techniques Agricoles et productions Tropicales ».

**59.Palméro, G. et Diao. B. : 1977**

Résultats d'enquêtes effectuées dans les troupeaux Ndama du Centre de Recherche Zootechniques de Kolda, (Sénégal), 21p

**60.Parez, M. ; Duplan. J. M. : 1987**

Insémination artificielle bovine  
Reproduction amélioration génétique  
Paris, Technipel, 256p

**61.Parigi-Bini. R. : 1986**

Les bases de l'alimentation du bétail.  
Ed. Felici Spartaco (Pise) ; 288p

**62.Picard, L. : 1989**

La micromanipulation, la congélation et le sexage des embryons.

In « Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques par le transfert d'embryons » (96-104)

Sommet de la Francophonie, journées Scientifiques et professionnelles, 2 au 11 Mai ; Dakar (Sénégal) 181 p

**63.Ralambofiringa, A. : 1975**

Contribution à l'étude de la physiologie de la reproduction : la méthodologie de la détection de l'oestrus et la technologie de l'insémination artificielle de la vache Ndama en république de Côte d'Ivoire

Th. Méd. Vét. ; Lyon, 74

**64.Ralambofiringa, A. : 1978**

Note sur les manifestation du cycle œstral et sur la reproduction des femelles Ndama

Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 31 (1) : 91-94

**65.Reimers, T.J. ; Smith, R.D. et Foote, R.H. : 1980**

Proc. XI int. Congr. Diseases of cattle, tel Aviv 11 906-913

**66.Salisbury, G.W. et VAN Demark, N.L. : 1961**

Physiology of reproduction and artificial insémination of cattle.  
Freeman and company

Edt. , San Francisco and Londres ; 386p

**67.Shaw, A.P.M. et Hoste, C.H. : 1991**

Les échanges internationaux des bovins trypanotolérant. I.  
Histoire et syntèse.

Rev. Elev. Méd Vét. Pays trop., 44 (2) 221-228

**68.Sow, M.B. : 1997**

Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'insémination artificielle : cas du PRODAM (Projet de développement agricole de Matam)

Th. Méd. Vét : Dakar ; 17

**69. Touré, S. : 1997**

La Trypanotolérance : Revue de connaissances  
Rev. Elév. Méd. Vèt. Pays trop. , 30 (2) : 157-174

**70. Traore, A. et Bako, G. : 1984**

Etude du cycle sexuel chez les vaches et génisses Ndama  
élevées au Centre de Recherches Zootechniques  
de Sotuba (Mali)  
.II. Caractéristiques du cycle oestral et de l'oestrus  
Rev. Elév. Méd. Vèt. Pays trop., 37 (4) : 485-487

**71. Traoré, E.H. : 1990**

Endocrinologie et efficacité de deux types de prostaglandines :  
la Fenprostalène et le Dinosprost chez la femelle zébu Gobra au  
Sénégal  
Th. Méd. Vèt ; Dakar, 35

**72. Vaillancourt, D. et Bousquet, D. : 1989**

Choix et synchronisation des receveuses :  
In « Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques  
par le transfert d'embryons »  
Sommet de la francophonie, journées Scientifiques et  
professionnelles, 2-11 Mai Dakar (Sénégal) 181p

**73. Vaissaire, J.P. : 1977**

Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de  
laboratoire  
Paris : Edition Malaine. – 457 p

**74. Wagner, G. et Sauveroche, B. : 1993**

Physiologie de la reproduction des bovins  
Trypanotolérants, synthèse des connaissances actuelles.  
Etudes F.A.O production et santé animales, 112, 142p

**PROTOCOLE EXPERIMENTAL (PRID...)**

**Annexe 1a**

**Expérimentateur : OKOUYI M'Foumou W'otari**

**Centre Expérimental : SCDAGRI-Anambé**

**RACE : NDAMA**

Nom	N° vache	Age (ans)	D.D.V	Village	Etat général			Spirale		Chaleurs	Présence du veau	LA		DG
					J <sub>0</sub>	J <sub>15</sub>	J <sub>60</sub>	Pose	Retrait + PMSG			T.u	Semence	
Ousmane BALDE	01	5	05/99	Soutouré	AB	AB		+	+	-	+	2+	B	-
//	02	5	06/99	//	AB	P		+	+	+	-	2+	B	+
Tounkar GANO	03	6	12/99	Anambé	AB	AB		+	+	+	+	2+	B	-
Ibrahima BALDE	04	8	03/98	Saré yoba	AB	P		+	+	-	+	+	B	-
Souleymane DIAO	05	5	06/99	//	AB	AB		+	+	-	+	2+	B	-
Oumar DIAO	06	6	11/99	//	AB	//		+	+	+	+	2+	B	-
//	07	6	09/99	//	AB	//		+	+	-	+	2+	B	-
Touré BALDE	08	6	12/99	Saré karéba	AB	P		+	+	+	+	2+	B	-
Baba Gallé DIALLO	09	6	03/99	Anambé	AB	//		+	+	+	-	2+	B	-
//	10	6	12/99	//	AB	AB		+	+	-	+	+/-	B	-
//	11	6	01/99	//	AB	//		+	+	+	+	2+	B	-
Mamadou SAMBA	12	6	01/99	//	AB	//		+	+	+	-	2+	B	-
El Hadj Abdourahamne DIALLO	13	7	04/98	//	AB	//		+	+	+	+	2+	B	+
//	14	5	03/99	//	AB	P		+	+	+	+	2+	B	-
//	15	7	04/98	//	AB	//		+	+	+	+	2+	B	-
Tobo BALDE	16	9	12/99	Saré Maoundé	B	AB		+	+	+	+	2+	B	-
//	17	7	12/99	//	AB	P		+	+	+	-	2+	B	+
//	18	8	12/99	//	AB	AB		+	+	+	-	2+	B	+
Abdoul Salam GANO	19	4	11/99	Anambé	AB	//		+	+	+	-	2+	B	+
Sanayel BALDE	20	6	11/99	//	AB	//		+	+	+	-	2+	B	+
Sadio BALDE	21	7	09/99	Saré bouty	B	P		+	+	NO	+	2+	B	-
//	22	5	11/99	//	B	//		+	+	NO	+	2+	M	-
//	23	4	11/99	//	B	AB		+	+	NO	-	2+	B	+
//	24	4	11/99	//	AB	//		+	+	NO	+	+/-	M	-
//	25	4	12/99	//	AB	P		+	+	NO	+	+	B	-

# PROTOCOLE EXPERIMENTAL (PRID<sup>ND</sup>)

## Annexe 1<sub>b</sub>

Expérimentateur : OKOUYI M'Foumou W'otari

Centre Expérimental : SODAGRI-Anambé

RACE : NDAMA

Nom	N° vache	Age (ans)	D.D.V	Village	Etat général			Spirale		Chaleurs	Présence du veau	I.A		DG
					J <sub>0</sub>	J <sub>15</sub>	J <sub>60</sub>	Pose	Retrait + PMSG			T.u	Semence	
Sadio BALDE	26	6	11/99	Saré Bouty	AB	RAS		+	+	NO			NI	
//	27	6	11/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	+/-	B	+
//	28	7	12/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	+	B	+
//	29	5	01/00	//	AB	RAS		+	PS		-		NI	
//	30	10	11/99	//	AB	RAS		+	+	NO			NI	
Sambarou BALDE	31	8	07/99	//	AB	B		+	+	NO	-	2+	B	+
//	32	RAS	RAS	Awataba	AB	RAS		+	PS				NI	
//	33	RAS	RAS	//	AB	RAS		+	PS				NI	
//	34	RAS	RAS	//	AB	RAS		+	PS				NI	
Kalidou GANO	35	10	12/98	//	AB	B		+	+	+	-	+	B	+
Demba BALDE	36	10	11/99	Sankania	AB	B		+	+	+	-	+/-	M	+
//	37	5	09/99	//	P	P		+	+	-	-	2+	M	-
//	38	8	11/99	//	AB	P		+	+	-	+	2+	B	-
//	39	6	09/99	//	AB	P		+	+	-	+	+/-	A	-
Amadou DIALLO	40	6	10/99	//	AB	P		+	+	+	+	+	B	-
Boubacar BALLO	41	RAS	RAS	Boto	P	P		+	+	+	+	2+	A	-
Bocar DIALLO	42	RAS	RAS	//	P	P		+	+	-	+	+/-	B	-
Mamadou Ciré DIALLO	43	RAS	RAS	//	AB	P		+	+	+	+	2+	H	-
//	44	RAS	RAS	//	AB	RAS		+	+	+				
//	45	RAS	RAS	Pithiana	AB	AB		+	+	NO	-	2+	M	+
//	46	RAS	RAS	//	AB	P		+	+	NO	-	2+	H	-
//	47	RAS	RAS	//	AB	P		+		NO	-	2+	B	-
//	48	RAS	RAS	//	P	AB		+	+	NO	+	2+	N	+
//	49	RAS	RAS	//	-AB-	P		+	+	NO	-	2+	A	-
Amadou BALLO	50	10	11/99	Anambé	AB	B		+	+	+	+	2+	M	+

# PROTOCOLE EXPERIMENTAL (PRID<sup>ND</sup>)

## Annexe 1c

**Expérimentateur** : OKOUYI M'Foumou W'otari

**Centre Expérimental** : SODAGRI-Anambé

**RACE** : NDAMA

Nom	N° vache	Age (ans)	D.D.V	Village	Etat général			Spirale		Chaleurs	Présence du veau	LA		DG
					J <sub>0</sub>	J <sub>15</sub>	J <sub>60</sub>	Pose	Retrait + PMSG			T.u	Semence	
Mamadou GANO	51	10	10/99	Anambé	B	B		+	+	+	+	2+	M	+
//	52	6	03/99	//	B	B		+	+	+	+	+	H	+
Amadou YAYA	53	6	10/99	//	AB	P		+	+	-	+	+	M	-
Abdoulaye GANO	54	6	11/99	//	AB	P		+	+	+	+	+	M	-
Balla DIALLO	55	7	01/00	//	AB	AB		+	+	+	-	+	M	+
Mouhamadou DIAO	56	6	10/99	Saré Yoba	AB	B		+	+	+	-	+	B	+
Chérif DIAO	57	7	08/99	//	AB	P		+	+	+	+	2+	H	-
//	58	8	11/99	//	P	P		+	+	+	-	2+	B	+
RAS	59	RAS	RAS	RAS	AB			+	PS	NO			NI	
Tounka GANO	60	10	01/00	Anambé	AB	P		+	+	+	+	+	B	-
//	61	6	12/99	//	AB	B		+	+	+	+	2+	A	+
Yéro BALDE	62	10	08/99	Batty	AB	P		+	+	+	+	2+	B	-
//	63	6	11/99	//	P	B		+	+	+	+	2+	M	+
Sama BALDE	64	10	06/99	//	P	B		+	+	+	-	2+	M	+
Hamidou	65	8	07/99	//	AB	B		+	+	+	-	2+	M	+
//	66	8	07/99	//	P	B		+	+	+	-	2+	M	+
Djouldé	67	9	07/99	//	AB	B		+	+	-	+	2+	M	-
Mamadou YERO	68	8	04/98	//	AB	B		+	+	+	-	2+	M	+
Mamadou DIAO	69	7	05/99	//	AB	B		+	+	-	+	2+	A	-
Djiby DIAO	70	6	09/99	//	AB	P		+	+	+	-	2+	M	+
Samé BALDE	71	7	06/99	//	P	P		+	+	+	-	+	M	+
	72	10	09/99	//	AB	AB		+	+	+	+	2+	M	-
Atibou DIAO	73	8	08/99	//	AB	P		+	+	-	+	2+	B	-
El Hadji AWDI	74	10	10/99	//	AB	P		+	+	-	-	2+	A	-
Thierno	75	5	05/99	//	P	P		+	+	+	-	2+	M	+

# PROTOCOLE EXPERIMENTAL (PRID<sup>ND</sup>)

## Annexe 1<sub>d</sub>

Expérimentateur : OKOUYI M'Foumou W'otari

Centre Expérimental : SODAGRI-Anambé

RACE : NDAMA

Nom	N° vache	Age (ans)	D.D.V	Village	Etat général			Spirale		Chaleurs	Présence du veau	I.A		DG
					J <sub>0</sub>	J <sub>15</sub>	J <sub>60</sub>	Pose	Retrait + PMSG			T.u	Semence.	
Django BALDE	76	8	02/98	Batty	AB	P		+	+	+	-	+/-	M	+
Saydou	77	8	09/99	//	AB	P		+	+	+	-	2+	H	+
	78	8	09/99	//	AB	AB		+	+	-	+	+/-	M	-
Mamadou	79	8	10/99	//	B	AB		+	+	-	+	2+	M	-
Demba MBALLO	80	10	10/99	Koulinto	B	AB		+	+	NO	+	+	A	-
//	81	8	04/99	//	B	AB		+	+	NO	+	+	M	-
	82	6	01/00	//	B	AB		+	+	NO	+	+	M	-
	83	9	07/99	//	B	P		+	+	NO	-	2+	A	+
Boubacar MBALLO	84	6	09/99	//	AB	P		+	+	NO	-	+	M	+
//	85	5	12/99	//	AB	P		+	+	NO	-	2+	M	+
Thierno MBALLO	86	6	12/99	//	AB	B		+	+	NO	+	+/-	B	-
Khitia DIAO	87	5	04/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	+	M	+
//	88	8	11/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	2+	A	+
Thierno MBALLO	89	7	11/99	//	AB	AB		+	+	NO	+	+	M	-
Samba MBALLO	90	9	01/00	//	AB	P		+	+	NO	-	2+	M	+
Mamadou SALIF	91	6	08/98	//	AB	AB		+	+	NO	+	2+	B	-
//	92	4	07/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	+	M	+
Balla	93	6	08/98	//	AB	P		+	+	NO	-	+	M	+
Mamadou BALDE	94	6	06/99	Kounkane	AB	B		+	+	NO	-	+	M	+
	95				P			+	PS	NO			NI	
Djibril CAMARA	96	5	12/99	Kounkane	P			+	PS	NO			NI	
Mamadou BALDE	97	7	06/99	//	AB	B		+	+	NO	-	+	A	+
Amadou DEME	98			//	AB	B		+	+	NO	+	2+	M	-
//	99			//	B	P		+	+	NO	+	+	B	-
Demba DIAO	100	8	11/99	Saré Yoba	AB	AB		+	+	-	-	+	M	+

# PROTOCOLE EXPERIMENTAL (PRID<sup>ND</sup>)

## Annexe 1e

**Expérimentateur** : OKOUYI M'Foumou W'otari

**Centre Expérimental** : SODAGRI-Anambé

**RACE** : NDAMA

Nom	N° vache	Age (ans)	D.D.V	Village	Etat général			Spirale		Chaleurs	Présence du veau	I.A		DG
					J <sub>0</sub>	J <sub>15</sub>	J <sub>60</sub>	Pose	Retrait + PMSG			T.u	Semence	
	101				AB			+	PS	NO			NI	
Oumar Ba GANO	102	5	10/99	Anambé	AB	P		+	+	+	-	+	M	+
Mamadou BALDE	103				AB	AB		+	+	+	+	+	A	+
	104				AB	AB		+	+	+	-	2+	A	+
	105				AB	P		+	+	+	+	2+	M	-
Mamadou BALDE	106				AB	P		+	+	-	+	+/-	A	-
Hamidou BALDE	107				AB	AB		+	+	+	-	+	A	+
Mamadou BALDE	108				P	P		+	+	+	+	2+	B	+
Lama SOW	109	5	06/99	Saré Bounda	AB	P		+	+	NO	+	+	M	-
//	110	8	06/99	//	AB	AB		+	+	NO	-	+	M	+
Manga MBALLO	111	6	11/99	Thianfara	AB	P		+	+	NO	+	+	A	+
Abdoulaye DIALLO	112			Kounkané	AB	P		+	+	NO	+	+	M	-
//	113				P			+	PS	NO			NI	
	114				AB	AB		+	+	NO	+	+	A	+

D.D.V : Date du dernier vêlage

I.A : Insémination artificielle

P.G : Prostaglandine

D.G : Diagnostic de gestation

T.u : Tonicité utérine au moment de l'I.A

Etat général :

- P : Passable

- B : Bien

- AB : Assez Bien

N.O : Chaleurs non observées

N.I : Vache non inséminée

RAS : Rien à signaler (pas d'information)

P.S : Perte de Spirale

— : Vache sans information

Semence :

- A : Abondance

- B : Brune des Alpes

- H : Holtein

- M : Montbeliarde

N° 15 - ANNEE : 2000 - Marcel W'Otari M'Foumou OKOUI

**Maîtrise de la reproduction chez la femelle  
bovine Ndama au Sénégal : Essai du PRID<sup>ND</sup>**

**RESUME**

La vache Ndama, race rhypanotolérante par excellence peut contribuer efficacement au développement des productions animales dans les pays africains infestés par la glossine.

De découverte récente, les chaleurs anovulatoires de la femelle Ndama, apparaissent désormais comme une caractéristique remarquable de son cycle sexuel et pose, dans cette race, un véritable problème à toutes politiques d'intensification des productions animales utilisant les biotechnologies animales.

Des tentatives pour solutionner ce problème ont montré que le traitement PRID<sup>ND</sup> + PMSG supprime les chaleurs anovulatoires.

L'objectif de cette étude est d'apprécier l'efficacité de ce traitement en milieu traditionnel.

Le bassin de l'anambé dans le département de Vélingara au Sud du Sénégal a servi de cadre à notre étude. 114 vaches de race Ndama ont été retenues pour cette expérience.

Après synchronisation des chaleurs, les vaches ont été soumises à l'observation pour la détection des chaleurs. Elles ont été inséminées 15 jours après le début du traitement. Il a été combiné à ce traitement trois (03) prélèvements sanguins pour le dosage de la progestérone.

A l'issue de ces travaux, il ressort que le protocole PRID<sup>ND</sup> + PMSG en milieu traditionnel, contrairement au CRESTAR<sup>ND</sup>, donne chez la Ndama des meilleurs résultats en terme de facilité l'utilisation et de réduction du taux des chaleurs anovulatoires dans un troupeau.

Ce protocole est à recommander pour la maîtrise du cycle sexuel chez la femelle bovine Ndama au Sénégal.

**MOTS CLES :** - Chaleurs anovulatoires - PRID<sup>ND</sup> - PMSG - Synchronisation  
- milieu traditionnel - Sénégal

**Auteur :** Marcel W'Otari M'Foumou OKOUI

**Adresse permanente :** B.P. 5444 - Libreville (GABON) - Tél. (00241) 70.33.60