

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP - DAKAR  
 ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES  
 (E. I. S. M. V.)

ANNEE 1995



N°19  
 ECOLE INTER-ETATS  
 DES SCIENCES ET MEDECINE  
 VETERINAIRES DE DAKAR  
 BIBLIOTHEQUE

**TRANSFERT D'EMBRYONS  
 DANS UNE UNITE LAITIERE : LA SOCA**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 29 juillet 1995  
 devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie  
 de Dakar pour obtenir le Grade de  
 DOCTEUR VETERINAIRE (DIPLOME D'ETAT)

Par

*Mademoiselle Hady SENGHOR*

*née le 03 juillet 1966 à Ziguinchor (Sénégal)*

Président de Jury

Monsieur Ibrahima WONE  
 Professeur à la Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie de Dakar

Directeur et  
 Rapporteur de Thèse

Monsieur Papa El Hassane DIOP  
 Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres

Monsieur Moussa Lamine SOW  
 Professeur à la Faculté de Médecine et de  
 Pharmacie de Dakar

Monsieur Moussa ASSANE  
 Professeur Agrégé à l'EISMV de Dakar

# LISTE DU PERSONNEL

## Année universitaire 1994-1995

### COMITE DE DIRECTION

1. DIRECTEUR  
Professeur François Adébayo ABIOLA
2. DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER  
Monsieur Jean Paul LAPORTE
3. COORDONNATEURS
  - . Professeur Malang SEYDI  
Coordonnateur des Etudes
  - . Professeur Justin Ayayi AKAKPO  
Coordonnateur des Stages et Formation Post-Universitaire
  - . Professeur Germain Jérôme SAWADOGO  
Coordonnateur Recherche-Développement

### I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

#### A. *DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES*

##### CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur agrégé ASSANE Moussa

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

Kondi	AGBA	Professeur agrégé
Pidemnéwé	PATO	Moniteur

##### 2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Professeur
Mame Nahé	DIOUF (Mlle	Docteur Vétérinaire Vacataire
Thomas	BAZARUSANGA	Moniteur

### 3. ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh Hélène	LY FOUCHER (Mme)	Maître-Assistant Assistante
------------------	---------------------	--------------------------------

### 4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Alassane Moussa Adèle	SERE ASSANE KAM (Mlle)	Professeur Professeur agrégé Moniteur
-----------------------------	------------------------------	---

### 5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme Jean Népomuscène	SAWADOGO MANIRARORA	Professeur Moniteur
------------------------------------	------------------------	------------------------

### 6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou Ayao Georges Alain	GONGNET MISSOHO NDJENG	Maître-Assistant Assistant Moniteur
--	------------------------------	---

## ***B. DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT***

### **CHEF DE DEPARTEMENT**

Louis Joseph PANGUI

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

Malang Penda Mamadou	SEYDI SYLLA (Mlle) DIAGNE	Professeur Docteur Vétérinaire Vacataire Moniteur
----------------------------	---------------------------------	---

### 2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi Jean Rianatou Mamadou Lamine	AKAKPO OUDAR ALAMBEDI (Mme) GASSAMA	Professeur Professeur Assistante Moniteur
--	--	--

### 3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Kolman Dégnon	DJIDOHOUN	Moniteur

### 4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Yamba	KABORET	Maître-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Fabien	HARELIMANA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Félix Cyprien	BIAOU	Moniteur
Mamadou Abibou	DIAGNE	Moniteur

### 5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Professeur
Mireille Cathérine	KADJA (Mlle)	Moniteur

## II - PERSONNEL VACATAIRE

### - BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	Professeur
		Faculté de Médecine et de Pharmacie
		Université Cheikh Anta Diop DAKAR

Sylvie	GASSAMA (Mme)	Maître de Conférences Agrégée
Pharmacie		Faculté de Médecine et de
DAKAR		Université Cheikh AntaDiop

### - BOTANIQUE

Antoine	NONGONIERMA	Professeur
		IFAN - Institut Cheikh Anta Diop
		Université Cheikh Anta Diop DAKAR

**- PATHOLOGIE DU BETAIL**

Maguette	NDIAYE	Docteur Vétérinaire - Chercheur Laboratoire National d'Elevage et de Recherches Vétérinaires Hann DAKAR
----------	--------	--

**- AGRO-PEDOLOGIE**

Alioune	DIAGNE	Docteur Ingénieur Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie THIES
---------	--------	---

**- SOCIOLOGIE RURALE**

Oussouby	TOURE	Sociologue Ministère du Développement Rural DAKAR
----------	-------	--

**- HIDAOA**

Abdoulaye	DIOUF	Ingénieur des Industries Agricoles et Alimentaires Chef de la Division Agro- Alimentaire de l'Institut Sénégalais de Normalisation (ISN) DAKAR
-----------	-------	---

**III - PERSONNEL EN MISSION**

**- PARASITOLOGIE**

Ph.	DORCHIES	Professeur ENV TOULOUSE FRANCE
-----	----------	--------------------------------------

M.	KILANI	Professeur ENMV SIDI-THABET TUNISIE
----	--------	---

**- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE**

G.	VANHAVERBEKE	Professeur ENV TOULOUSE FRANCE
----	--------------	--------------------------------------

**- ANATOMIE**

A. H. MATOUSSI

Maître de Conférences  
ENMV SIDI THABET  
TUNISIE

**- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES**

A. CHABCHOUB

Professeur  
ENMV SIDI THABET  
TUNISIE

**- ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

A. BEN YOUNESS

Professeur  
ENMV SIDI THABET  
TUNISIE

A. GOURO

Maître de Conférences  
Université de Niamey  
NIGER

**- DENREOLOGIE**

J. ROZIER

Professeur  
ENV ALFORT  
FRANCE

A. ETTRIQUI

Professeur  
ENMV SIDI THABET  
TUNISIE

**- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

P. BENARD

Professeur  
ENV TOULOUSE  
FRANCE

**- PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

J. CHANTAL

Professeur  
ENV TOULOUSE  
FRANCE

M. BOUZGHAIA

Maître de conférences  
ENMV  
SIDI THABET

## **- PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

J.	PUYT	Professeur ENV NANTES
L.	EL BAHRI	Professeur ENMV SIDI THABET

## **IV - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

### **1. MATHEMATIQUES**

Samba	NDIAYE	Assisant Faculté des Sciences UCAD
-------	--------	--

### **STATISTIQUES**

Ayao	MISSOHO	Assistant EISMV
------	---------	--------------------

### **2. PHYSIQUE**

Issakha	YOUM	Maître de Conférences Faculté des Sciences UCAD
---------	------	---

### **CHIMIE ORGANIQUE**

Abdoulaye	SAMB	
-----------	------	--

### **CHIMIE PHYSIQUE**

Serigne Amadou	NDIAYE	Maître de Conférences Faculté des Sciences UCAD
----------------	--------	---

Alphonse	TINE	Maître de Conférences Faculté des Sciences UCAD
----------	------	---

### **CHIMIE**

Abdoulaye	DIOP	Maître de Conférences Faculté des Sciences UCAD
-----------	------	---

### **3. BIOLOGIE**

#### **PHYSIOLOGIE VEGETALE**

Papa Ibra	SAMB	Chargé d'Enseignement Faculté des Sciences UCAD
Kandioura	NOBA	Maître-Assistant Faculté des Sciences UCAD

### **4. BIOLOGIE CELLULAIRE - REPRODUCTION ET GENETIQUE**

Omar	THIAW	Maître-Assistant Faculté des Sciences UCAD
------	-------	--

### **5. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Bhen Sikina	TOGUEBAYE	Professeur Faculté des Sciences UCAD
-------------	-----------	--

### **6. PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane	BA	Chargé d'enseignement Faculté des Sciences UCAD
----------------	----	---

### **7. ANATOMIE ET EXTERIEUR DES ANIMAUX DOMESTIQUES**

Charles Kondi	AGBA	Professeur Agrégé EISMV
---------------	------	----------------------------

### **8. GEOLOGIE**

A.	FAYE	Faculté des Sciences UCAD
R.	SARR	Faculté des Sciences UCAD



JE RENDS GRACE A ALLAH LE TOUT PUISSANT, LE MISERICORDIEUX

ET DEDIE CE MODESTE TRAVAIL .....

A la mémoire de mon père Dialy SENGHOR,

Vous êtes le grand absent aujourd'hui.

J'aurais bien aimé que vous soyez présent pour juger le fruit de cette oeuvre que vous avez longtemps initiée,

Mais hélas, le Bon Dieu l'a voulu ainsi.

En nous apprenant à croire en Dieu, en la vertu du travail, votre mission envers nous a été accomplie.

Que la Terre de Mbouloum vous soit légère.

Amen.

A ma mère Fatou DIOUF,

Il me manque des mots pour exprimer tout ce que je ressens. Recevez à travers ce modeste travail le gage de ma reconnaissance infinie pour tous les sacrifices consentis.

A mes frères Ngor, Babacar, Abdoulaye et Lamine SENGHOR,

Vos m'avez assisté moralement tout au long de cette épreuve. C'est dans notre unité que je puise force et courage. Puisse notre cohésion durer toute l'éternité.

Aux familles DIOUF de la Sicap Baobab et de la Médina.

A toute l'Association de la famille DIOUF.

A tous mes cousins et cousines,

A Ndèye SAMASSA, plus qu'une cousine, tu es une amie pour moi

A tante Daba DIAGNE pour son assistance et ses conseils.

A Abdoulaye FALL, puisse l'avenir nous unir davantage.

A tante Penda et à la famille FALL de la Gueule Tapée, je me suis toujours sentie chez mis dans votre maison.

A tante Aïcha, Ami Thiang, Mbossé, Ndèye Fatou DIALLO, vous êtes plus que des amies pour moi.

A Solange Catherine NDIAYE.

A Fatou DIOP et Fatou KA, les années de carrière passées ensemble, depuis le Collège de Pikine Est, jusqu'à l'Ecole Vétérinaire en passant par le Lycée Limamoulaye, nous ont liées davantage.

A Mame Pane SAKHO.

A Bouré et Sonc Dé, merci pour votre soutien moral.

A mes amis Béninois Kolman Dégnon DJIDOHOUN "Paulin" et Mireille KADJÁ.

A la 22ème promotion Salamata KANE et à son répondant le Professeur Jean OUDAR.

A tout le personnel Enseignant, Administratif et Technique de l'EISMV de Dakar.

A tous les Etudiants de l'EISMV.

Au Sénégal, notre Patrie.

A nos Maîtres et Juges,

Monsieur Ibrahima WONE, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, vous nous faites un grand plaisir en acceptant de présider notre jury de thèse malgré vos multiples préoccupations en cette fin d'année universitaire. Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

A notre Directeur et Rapporteur, Monsieur Papa El Hassane DIOP, Professeur à l'EISMV, vous nous avez inspiré ce travail et l'avez dirigé avec rigueur scientifique. Nous garderons surtout de vous votre dynamisme et votre sens du dialogue. Très sincères remerciements.

Monsieur Moussa ASSANE, Professeur agrégé à l'EISMV, nous avons largement bénéficié de votre enseignement théorique et pratique dès notre première année à l'EISMV. Votre rigueur scientifique et votre amour du travail bien fait nous ont beaucoup marqué. Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous faites en acceptant d'être membre de notre jury.

Monsieur Moussa Lamine SOW, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail malgré vos multiples préoccupations nous a beaucoup marqué. Vous nous avez vraiment séduit par votre abord facile et votre grande disponibilité. Sincères remerciements et vive admiration.

## REMERCIEMENTS

Nous adressons nos très sincères remerciements

Au Directeur Général de la SOCA, Monsieur Mabusso THIAM de nous avoir autorisé à réaliser les travaux de cette thèse à SOCA,

Au Docteur Alpha SOW qui n'a ménagé aucun effort pour que ce travail se réalise dans de très bonnes conditions.

A Madame KANE Aïssatou WANE, sa disponibilité et sa patience nous ont valu la qualité de ce travail.

A Monsieur Mamadou SY,

A Monsieur Serigne BABOU,

A Monsieur Alioune DIOP,

A tout le personnel de la Ferme,

A tout le personnel de la SOCA,

Merci pour votre soutien.

Au Docteur Cheikh LY.

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

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	Quelques paramètres de la reproduction en 1994 à la SOCA
Tableau II	Réponse aux traitements de superovulation avec ou sans prétraitement
Tableau III	Développement embryonnaire normal
Tableau IV	Classification des embryons selon leur qualité
Tableau V	Diagnostic de gestation par dosage de la progestérone chez la vache
Tableau VI	Liste des donneuses
Tableau VII	Liste des receveuses
Tableau VIII	Répartition des animaux en lot et traitement de suroovulation appliqué
Tableau IX	Chaleur de référence des donneuses par lot
Tableau X	Chaleur de synchronisation des receveuses
Tableau XI	Chaleur de superovulation des donneuses selon l'hormone de superovulation utilisée
Tableau XII	Evaluation de la réponse ovarienne au traitement de suroovulation par palpation transrectale
Tableau XIIIa	Qualité des embryons récoltés selon les produits
Tableau XIIIb	Résultats de la récolte par lot
Tableau XIV	Influence du rang de lactation sur la production d'embryons
Tableau XV	Résultats du diagnostic de gestation

## **LISTE DES SCHEMAS ET FIGURES**

- Schéma I Synchronisation des chaleurs par les implants de NORGESTOMET
- Schéma II Représentation des différentes étapes de vitrification d'un blastocyste bovin
- Schéma III Traitement général appliqué aux vaches
- Figure I Paillette de 0,25 ml contenant l'embryon prêt à être transféré
- Figure II Evaluation de la réponse ovarienne par palpation transrectale
- Figure III Qualité des embryons récoltés selon le produit de superovulation
- Figure IV Influence du rang de lactation sur la production d'embryons



## LISTE DES ABREVIATIONS

b PAC	bovine pregnancy - Associated glycoprotein
CJ	corps jaune
DC	degré celcius
DG	diagnostic de gestation
GMQ	gain moyen quotidien
GnRH	Gonadoribering hormon
IA	insémination artificielle
IEV	intervalle vêlage - vêlage
IGg	immunoglobine
LH	Luteinizing hormone
ml	millilitre
ng	nanogramme
PBS	phosphate buffered saline
PCR	polynuclear chain reaction
PG	prostaglandine
PI	pose implant
SVF	sérum veau foetal
SOCA	Société Alimentaire
TE	Transfert d'embryons

# ***SOMMAIRE***

## **INTRODUCTION**

### **PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **Chapitre I : Quelques rappels sur la race**

I. / Origine et répartition géographique

II. / Importance de la Jersiaise

III. / Les aptitudes de la Jersiaise

III. 1. / Aptitudes bouchères

III. 2. / Aptitudes reproductrices

III. 2. 1. / Age au premier vêlage

III. 2. 2. / Intervalle vêlage - vêlage

III. 2. 3. / Gestation, mise bas et post-partum

III. 2. 4. / Aptitudes laitières

IV. / Pathologies liées à la reproduction

#### **Chapitre 2 : Rappels physiologiques**

I. / Rappels anatomiques

II. / Rappel physiologique : cycle sexuel de la Jersiasise

II. 1. / Modifications cellulaires (microscopiques)

II. 2. / Modifications comportementales

II. 3. / Modifications anatomiques

## II. 4. / Quelques éléments à la base de ces modifications

### II. 4. 1. / Les hormones et substances gonadiques

#### II. 4. 1. 1. / Les oestrogènes

#### II. 4. 1. 2. / La progestérone

#### II. 4. 1. 3. / L'inhibine

#### II. 4. 1. 4. / Les prostaglandines

### II. 4. 2. / Les hormones hypophysaires

#### II. 4. 2. 1. / Follicule stimulating hormon ( F S H )

#### II. 4. 2. 2. / Luteinizing hormon ( L H )

#### II. 4. 2. 3. / La prolactine ou hormone lactogène

### II. 4. 3. / Les hormones hypothalamiques

## III. / La maîtrise du cycle sexuel : intérêt pour le transfert d'embryons

# Chapitre 3 : Le transfert d'embryons et les biotechnologies appliqué

## I. 1. / Définition

## I. 2. / Importance du transfert d'embryons dans le monde

## I. 3. / Evolution du transfert d'embryons dans le monde

## II. / Schéma de la production d'embryons

### II. 1. / Choix de la donneuse

### II. 2. / Synchronisation des chaleurs

### II. 3. / La superovulation

#### II. 3. 1. / Les hormones de la superovulation

##### II. 3. 1. 1. / Origine chorionique : la PMSG

II . 3 . 1 . 2 . / Origine hypophysaire : la FSH

II . 3 . 2 . / Induction de la superovulation

II . 4 . / Insémination des donneuses

II . 5 . / Récolte d'embryons

II . 5 . 1 . / Milieu de collecte

II . 5 . 2 . / Collecte des embryons

II . 5 . 3 . / Méthode de récolte

II . 5 . 3 . 1 . / La voie chirurgicale

II . 5 . 3 . 2 . / La voie cervicale

II . 6 . / Appréciation de la qualité des embryons

II . 7 . / Le transfert embryonnaire

II . 7 . 1 . / Choix des receveuses

II . 7 . 1 . 1 . / Synchronisation donneuses - receveuses

II . 7 . 1 . 2 . / Le lieu de transfert

II . 7 . 1 . 3 . / Mise en place de l'embryon

II . 8 . / Conservation des embryons

II . 8 . 1 . / Modalités de conservation

II . 8 . 1 . 1 . / Conservation de courte durée

II . 8 . 1 . 2 . / Conservation de moyenne durée

II . 8 . 1 . 2 . 1 . / Culture à 37 C

II . 8 . 1 . 2 . 2 . / La réfrigération entre 0 et 4 C

II . 8 . 1 . 3 . / La conservation de longue durée : congélation

II . 8 . 1 . 3 . 1 . / Procédés

II . 8 . 1 . 3 . 2 . / La méthode classique

II . 8 . 1 . 3 . 3 . / La vitrification

II . 9 . / La décongélation

III . / Les biotechnologies appliquées au transfert d'embryons

III . 1 . / La bissection

III . 1 . 1 . / Techniques de bissection

III . 1 . 2 . / Quelques résultats de la bissection

III . 1 . 3 . / Intérêt de la bissection

III . 2 . / Le sexage

III . 3 . / Le clonage

III . 4 . / La transgénèse

## **Chapitre 4 : Le diagnostic précoce de gestation**

I . / Le diagnostic clinique

II . / Le diagnostic de laboratoire

II . 1 . / Dosage de la progestérone

II . 2 . / Diagnostic précoce de gestation par dosage d'une glycoprotéine associée à la ges

III . / Autres méthodes de diagnostic de gestation

III . 1 . / L'effet Doppler : les ultrasons

III . 2 . / L'échographie

## DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

### Chapitre 1 : Matériel et méthodes

#### I. / Cadre expérimental

- I. 1. / La Région des Niayes
- I. 2. / L'unité industrielle : la SOCA

#### II. / Matériel

- II. 1. / Matériel animal
- II. 2. / Matériel technique
- II. 3. / Matériel médical
  - II. 3. 1. / Les hormones
    - 1. / Le CRESTAR
    - 2. / Le STIMUFOL
    - 3. / L'OVASET
    - 4. / Le FOLIGON
  - II. 3. 2. / Autres produits

#### III. / Protocole expérimental

- III. 1. / Synchronisation des chaleurs
- III. 2. / Le traitement de superovulation
- III. 3. / La détection des chaleurs
- III. 4. / L'insémination
- III. 5. / La récolte
- III. 6. / Recherche et isolement des embryons
- III. 7. / Evaluation des embryons
- III. 8. / Classification des embryons

III . 9 . / Le transfert

III . 10 . / Le diagnostic de gestation

## **CHAPITRE 2 : RESULTATS**

I . / Résultat de la synchronisation des chaleurs

I . 1 . / Chaleur de référence des donneuses

I . 2 . / Chaleur de superovulation

I . 3 . / Chaleur de synchronisation des receveuses

I . 4 . / Synchronie donneuses - receveuses

II . / Production d'embryons

II . 1 . / Evaluation de la réponse ovarienne

II . 2 . / La récolte

II . 3 . / Influence du rang de lactation sur la production d'embryons

III . / Résultat du diagnostic de gestation

## **CHAPITRE 3 : DISCUSSION**

I . / Cadre expérimental

II . / Synchronisation des chaleurs

III . / Chaleurs de référence des donneuses - chaleurs de synchronisation des receveuses

IV . / Chaleur de superovulation

V. / Evaluation de la réponse ovarienne

VI. / La récolte

VII. / Influence du rang de lactation sur la production d'embryons

VIII. / Le transfert

IX. / Le diagnostic de gestation

**CONCLUSION**



## INTRODUCTION

Bien que détenant 14% du cheptel bovin mondial, l'Afrique au sud du Sahara produit seulement 5% de viande et 2% de lait. Elle accuse donc un retard important en matière d'élevage (FITZUG et coll. 1992) cité par DIOP 1993.

Les importations en produits laitiers représentaient en 1994 en francs CFA près de 30 milliards. Quant aux produits carnés, les besoins sont estimés à 22 millions de tonnes dans les premières décennies des années 2000 (DJAMAN 1994).

Sous ce rapport, le Sénégal, à l'instar de la plupart des pays africains s'investit depuis longtemps dans la bataille de l'autosuffisance alimentaire. Dans le domaine de l'élevage, la lutte est axée d'une part sur l'amélioration génétique des races autochtones et d'autre part sur l'introduction de races exotiques réputées très bonnes productrices laitières.

La SOCA fournit un bel exemple avec un cheptel de 800 têtes de jersiaises aux performances appréciables sur le plan de la production laitière.

Pour gérer son troupeau, la SOCA dispose de moyens biotechnologiques tels que l'insémination artificielle et le transfert d'embryons qui sont les principales techniques de reproduction qu'elle utilise.

De nos jours, la plupart des femelles importées depuis 1989 du Danemark et présumées meilleures sont à leur cinquième ou sixième lactation. L'idéal serait alors de leur faire produire plusieurs embryons qui seraient transférés sur des génisses ou des vaches de moindre qualité génétique qui mèneront à terme leur gestation avant leur réforme.

Ainsi nous avons voulu apprécier l'efficacité du transfert d'embryons pour répondre à cet objectif. Le travail présenté se compose de deux parties :

- une première partie traitant des performances de la race, des rappels physiologiques sur la reproduction, de quelques éléments de la biotechnologie et ses micromanipulations ;

- la deuxième partie porte sur notre propre expérience à la SOCA.

*Première Partie*

## CHAPITRE 1

### QUELQUES RAPPELS SUR LA RACE

#### I./ ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La Jersiaise est originaire de l'Ile de Jersey qui s'étend sur 115 km<sup>2</sup>. C'est la plus grande des îles de la Manche et celle qui se situe le plus au Sud. (K. TIBBO et coll. 1994).

Le Danemark a été le premier importateur de la Jersiaise. Aussi, cette race représente 15,1% de son cheptel (FRANCH, JOHANSON 1967).

Aujourd'hui, du fait de son adaptabilité aux aléas climatiques, elle est disséminée un peu partout dans le monde rendant ainsi difficile le dénombrement de son effectif. Cependant, on estime qu'il y a environ 1,5 million de têtes en Afrique et en Amérique Latine et 1,5 million de têtes en Australie Asiatique.

Les premières Jersiaises furent introduites sous les tropiques vers les années 1850 dans le but d'accroître la production laitière. Toutefois, l'évaluation de leurs performances sous les Tropiques n'a été effectuée qu'en 1952 par PAYNE et HANECK, suivie des études de KIWWA en 1974 dans les fermes Kenyanés (TIBBO et coll. 1994).

Au Sénégal, SOW 1991, rapporte que l'exploitation intensive de la race est effective en 1988 avec l'importation par la SOCA (Société Alimentaire) d'un cheptel de 300 femelles âgées de 18 à 24 mois et de trois mâles de 12 à 24 mois.

#### II./ IMPORTANCE DE LA JERSIAISE

Plusieurs raisons justifient son expansion parmi les races européennes. Son caractère d'adaptabilité fait qu'elle s'est bien imposée sous les tropiques. En effet, selon EPSTEIN 1971 cité par

TIBBO et coll. (1994), la Jersiaise a un facteur B de l'hémoglobine sanguine que l'on retrouve également chez le zébu tropical. C'est cela qui expliquerait son adaptation aux conditions tropicales.

La Jersiaise est également spécialisée en production laitière et beurrière, ce qui fait d'elle la seconde race exploitée derrière la HOLSTEIN. (Tibbo et coll. 1994)

Sa précocité sexuelle fait qu'elle est mature à 8 mois et commence ses vêlages à deux ans. D'autre part, elle est réputée avoir une facilité de vêlage non négligeable (DIENG 1994).

### III./ LES APTITUDES DE LA JERSIAISE

#### III.1./ Les aptitudes bouchères

La Jersiaise est réputée surtout pour sa production laitière. Ses performances bouchères sont faibles. SOW (1991), indique à partir d'une étude portant sur 29 mâles âgés de 14 à 16 mois, l'obtention d'un gain de poids moyen en 9 jours de 3,9 kgs  $\pm$  3 kgs, soit un GMQ de 4.440 grammes à cet âge et un rendement carcasse moyen de 49,7%.

#### III.2./ Aptitude reproductrice

##### III.2.1./ Age au premier vêlage

C'est l'âge auquel la femelle est jugée apte à porter. Cela dépend de deux critères fondamentaux :

- l'âge à la puberté
- le poids à la mise en reproduction

Ce dernier est d'une importance capitale puisqu'il permet de juger si la femelle est en mesure de mener une gestation à terme. Au Sénégal, SOW (1991) rapporte l'apparition des premières chaleurs à 323  $\pm$  26 jours et la mise en reproduction à 15 mois (FAYE 1992) avec un poids moyen de 200 kgs (DIENG 1994).

Toutefois l'âge de la première mise bas est variable :

- 790 jours en Inde (BHUYAN et MISHARA, 1985)
- 814 jours au sud de l'Iran (BHARAGAV et JAIE 1983)

### III.2.2./ Intervalle vêlage - vêlage (IEV)

ARORA et SHARMA 1982 rapportent un IEV moyen de 473 jours chez la Jersiaise en Inde. Sur des femelles multipares, SOW 1991 rapporte un IEV de  $360 \pm 33$  jours à la ferme laitière de la SOCA.

### III.2.3./ Gestation, mise bas et post-partum

La gestation serait d'une durée de 279 jours (MAZOUZ 1993). Les parts dystociques sont très rares chez la Jersiaise, ce qui justifie son choix en élevage laitier. Le veau nouveau-né a un poids moyen de  $21,5 \pm 4,4$  kgs (SOW 1991).

La première ovulation survient à 3 semaines du part. Elle se prolonge en cas de troubles de fonctionnement et l'involution utérine est retardée chez les vieilles vaches et chez les hautes productrices laitières (SOW 1991 rapportant FONESCA et coll. 1983).

### III.2.4./ Aptitudes laitières

La Jersiaise est surtout élevée pour ses aptitudes laitières. La production laitière est estimée à 1.027 / 3.982 kgs avec une moyenne de  $2.404 \pm 0,68$  kg lors de la période de lactation. Une grande différence existe entre les moyennes de production des premières lactations [ $2.164 \pm 225$  kgs] et les lactations précédentes [ $2.493 \pm 160$  kgs] (K. TIBBO et Coll. 1994).

La production laitière est également variable d'une région à l'autre. Elle serait de 2.553 kgs en Turquie, 4.000 kgs aux USA et 2.311 kgs en Iran (SCHMIDT et VAN VLECKEL 1974 cités par FAYE 1992).

Au Sénégal, SOW en 1991 trouve pour 280 vaches en 305 jours de

lactation, une moyenne de  $3.217 \pm 77$  kgs de lait brut avec des extrêmes de 1.148 et 5.784 kgs.

De plus, le lait de la Jersiaise est très riche en matière grasse. ROA et NOGARCENKUN 1979 trouvent  $7,0 \pm 0,4$  kg lors d'une étude comparative des composants du lait de la Jersiaise et de la Friesan au nord-ouest de l'Inde (TIBBO et coll. 1994).

A la SOCA, SOW en 1991 trouve une valeur comprise entre 6,5 et 7%.

**Tableau I : Quelques paramètres de la production en 1994 à la SOCA**

Moyenné du troupeau	3.274
Ecart - type	750
Production laitière maximale	7.430 litres
Production laitière minimale	1.454 litres
Intervalle vêlage moyen	400 jours
Moyenne d'insémination fécondante	1,29
Total des naissances	335

**Source : Bilan annuel SOCA 1994**

#### **IV./ PATHOLOGIES LIEES A LA REPRODUCTION**

Les pathologies les plus fréquemment rencontrées sont :

##### **- La fièvre vitulaire**

C'est une maladie métabolique de la vache laitière en relation directe avec le part. Elle est caractérisée par un trouble de l'excitabilité neuromusculaire d'origine hypocalcémique (MAZOUZ 1993).

La prophylaxie consiste en un apport minéral adapté dans

l'alimentation. Au cours du dernier mois de gestation, il faut une ration pauvre en calcium et riche en phosphore. Pour ce qui est du traitement curatif, il consiste en une calcithérapie effectuée par voie parentérale.

Cette maladie est surtout fréquente chez les vieilles vaches et SOW en 1991 rapporte un taux de 1,12%.

**- Pathologies mammaires : les mammites**

Les cas de mammite augmentent avec le nombre de lactations. SOW 1991 indique un taux de 12,45% pour un effectif de 233 femelles en lactation à la SOCA.

**- Les avortements**

Entre 1989 - 1990 et 1990 - 1991, le taux d'avortement est passé de 22,2% à 4,2% à la SOCA pour les femelles importées. Chez les génisses F1, le taux est de 2,8% (SOW 1991). Les taux élevés coïncident avec l'importation des animaux du Danemark.

Les pertes liées aux avortements des femelles pleines sont estimées à 12,1% (DE VACARO, 1990 cité par SOW 1991).

**- Les métrites**

C'est une inflammation de l'utérus qui le plus souvent est de nature infectieuse. Elle est dans la plupart des cas occasionnée par des accidents du part et se caractérisent par une atonie de l'utérus avec pullulation de germes non spécifiques.



## CHAPITRE 2

### L'APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA VACHE

#### I./ RAPPELS ANATOMIQUES

Exception faite de la vulve, tous les organes génitaux de la femelle sont en position pelvi-abdominale (MAZOUZ 1993). Cependant, ils sont sujets à des variations topographiques structurelles. Et cela, selon que la femelle est vide ou gravide, selon le stade du cycle sexuel et même dans certains cas de pathologie (FAYE 1992).

Connaître ces variations nous semble être une nécessité pour bien mener les programmes de biotechnologies animales.

#### **- Les ovaires**

Les deux ovaires se situent dans la cavité abdominale près de l'entrée du bassin (MAZOUZ 1993). La fonction de l'ovaire est double, à la fois gamétogène et endocrine.

Au cours d'un cycle, l'ovaire subit des modifications périodiques. C'est ainsi que d'un dioestrus à l'autre apparaît un relief provoqué par le follicule mûr. L'ovulation est précédée par la phase congestive intense et la formation d'un corps jaune progestatif.

Pendant la gestation, le corps gestatif modifie profondément la conformation ovarienne (AGBA 1989). Chez les vieilles vaches, l'ovaire se trouve fréquemment au voisinage d'un plan horizontal qui passe par le plancher du bassin.

#### **- Le vagin**

C'est un conduit membraneux entièrement logé dans la cavité pelvienne. La paroi du vagin est normalement recouverte de mucus plus abondant au moment de l'oestrus. Au stade progestatif du cycle, la muqueuse est de plus en plus rosée et le mucus qui se raréfie est épais (AGBA 1989).

- **La vulve**

C'est uniquement la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle est commune à l'appareil génital et urinaire. Au moment de l'oestrus, les lèvres vulvaires sont turgescentes et laissent couler la glaire cervico-vaginale abondante et filante (DIENG 1994).

**ÉCOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MÉDECINE  
VÉTÉRINAIRES DE DAKAR  
BIBLIOTHÈQUE**

- **La portion tubaire**

\* **l'oviducte**

C'est un conduit qui a pour rôle de recueillir l'ovocyte et de le conduire après fécondation vers l'utérus. A chaque ovaire correspond un oviducte plus ou moins flexueux, situé sur le bord du ligament large:

Il comprend trois parties :

- l'ampoule, l'isthme et la jonction utéro-tubaire.

L'épithélium tubaire est composé de cellules ciliées et de cellules non ciliées dont le rapport quantitatif varie avec la région, le stade du cycle oestral et l'âge de l'animal. En phase progestéronique du cycle, les cellules ciliées sont plus nombreuses et plus hautes (AGBA 1989).

\* **l'utérus**

Il se compose de deux cornes et d'un corps. Sa paroi est constituée de trois tissus :

- **muqueuse ou endomètre** formant les caroncules chez la vache. Après l'ovulation, elle forme des invaginations plus ou moins profondes où débouchent les glandes utérines (MAZOUZ 1993).

- **muscleuse ou myomètre**, responsable des contractions utérines.

- **séreuse** assurant la jonction de l'utérus avec le ligament large.

## II./ RAPPELS PHYSIOLOGIQUES : APPAREIL GENITAL DE LA FEMELLE JERSIAISE

Chez toutes les femelles mammifères, l'appareil génital femelle présente au cours et pendant toute la période d'activité génitale, des modifications structurales se produisant toujours dans le même ordre et revenant à intervalles périodiques suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications constituent le cycle sexuel ou cycle ovarien. Elles commencent à la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues qu'en cas de gestation, de lactation ou de pathologie (J. P. VAISSAIRE 1971).

La durée moyenne du cycle de la vache est d'environ 21 jours. Elle est cependant plus courte chez la génisse (20 jours) (VAISSAIRE 1977).

Chez la Jersiaise, SOW 1991 rapporte une durée moyenne de  $20,5 \pm 3,6$  jours.

Ces modifications s'expriment chez l'individu au niveau microscopique, macroscopique puis au niveau comportemental.

### II.1./ Les modifications cellulaires (microscopiques)

Ce sont les modifications microscopiques que l'on note au niveau de l'ovaire et selon la structure observée, on décrit un stade du cycle sexuel.

#### - Le proestus ou période de maturation folliculaire

Le follicule primordial constitué de l'ovocyte et d'une couche de cellules folliculaires subit une croissance par division de cellules folliculaires. La destinée du follicule primordial est soit l'atrésie, soit la transformation en un gros follicule de De Graaf qui ovulera pendant l'oestrus.

La durée moyenne du proestrus est de 3 à 4 jours chez le zébu Gobra et le taurin Ndama. Il dure respectivement  $6,6 \pm 1,14$  jours et  $5,31 \pm 1,19$  jours (NDIAYE 1990).

### - L'oestrus

C'est la seule phase perceptible du cycle. elle est caractérisée par des modifications très importantes en particulier dans le comportement de l'animal.

Au niveau ovarien, ce stade correspond à la rupture d'un follicule de De Graaf d'un diamètre supérieur à 10 cm (STAIGHILLER 1982 cité par DIOUF 1991).

L'intensité, la durée et le moment de l'oestrus varient selon la race. Ainsi, chez la Jersiaise, les chaleurs sont plus intenses et d'une durée plus longue que celles de nos races locales, à savoir 13,09 heures (FAYE 1992) contre 10,17 heures chez les Ndama et  $10,7 \pm 5,1$  heures chez la Baoulé (RALAMBOFINGA 1975).

FAYE 1992 note des chaleurs à expression matinale beaucoup plus fréquentes chez la Jersiaise que chez la Ndama où elles sont nocturnes. La pointe ovulaire a lieu 8 à 12 heures après la fin des chaleurs (MAZOUZ 1993).

### - Le metoestrus

Il correspond au moment où le point d'ovulation s'organise en corpus hemorrhagicum. C'est une structure translucide rougeâtre perceptible par palpation transrectale. Sa durée moyenne est de 2 à 3 jours.

### - Le dioestrus

C'est la transformation du corpus hemorrhagicum en glande sécrétrice : le corps jaune.

Les cellules folliculaires de la granulosa subissent le phénomène de lutéinisation. La durée moyenne varie entre 10 et 12 jours (VAISSAIRE 1977).

## II.2./ Modifications comportementales

### - Le psychisme

Lors de l'oestrus, la vache présente une attitude assez particulière : elle est inquiète, excitée et beugle fréquemment.

Chez les vaches laitières, on note une baisse de la production laitière. Mais le signe le plus fiable et le plus concret reste le réflexe d'immobilisation avec l'acceptation du chevauchement (THIBIER 1976 cité par DIENG 1994).

### **II.3./ Modifications anatomiques**

L'oestrus correspond à la fin de la phase folliculaire (SAUVEROCHE et WAGNER 1993). Il se produit un phénomène de congestion, d'hypertrophie et de sécrétion tout au long du tractus génital de la vache pendant la phase oestrogénique.

La phase progestéronique entraîne une régression des phénomènes précédents (FAYE 1992).

### **II.4./ Quelques éléments à la base des modifications**

Toutes les modifications anatomo-physiologiques observées au cours d'un cycle sexuel sont sous la dépendance d'hormones sécrétées à différents niveaux de l'organisme femelle.

Selon leur lieu de sécrétion, on les classe en :

- hormones gonadiques
- hormones hypophysaires ou gonadotropines
- hormones hypothalamiques ou realising factor

#### **II.4.1./ Les hormones et substances gonadiques**

Ce sont les hormones dont le lieu de sécrétion est l'ovaire, et secondairement le placenta, la surrénale et les testicules. Ils appartiennent essentiellement au grand groupe dont la structure de base est le noyau stérane ou cyclo-perhydro-pentano-phenantrène.

##### **II.4.1.1./ Les oestrogènes**

Ils sont sécrétés par l'ovaire. L'oestradiol est la principale

folliculine ovarienne. Les autres, **l'oestrone** et **l'oestriol** ne sont que ses métabolites (DERIVAUX & ECTOR 1980).

Les oestrogènes conditionnent l'instinct sexuel et les manifestations oestrales. Ils provoquent l'oedème, l'hyperémie et la croissance cellulaire au niveau des divers segments de l'appareil génital femelle. Ils ont des propriétés anabolisantes et sont hypocalcémiques chez les bovins.

#### **II.4.1.2./ La progestérone**

Elle provient essentiellement des cellules lutéales du corps jaune mais aussi de la cortico - surrénale et du placenta (DERIVAUX & ECTOR 1980). Elle représente le facteur indispensable à l'établissement de la gravidité.

Par feed-back négatif, elle bloque la fonction hypothalamo-hypophysaire et inhibe ainsi toute nouvelle maturation folliculaire.

C'est lors de la phase lutéale que l'on note une progestéronomie élevée. FAYE 1992 rapporte un taux de  $10,05 \pm 12,55$  ng chez la Jersiaise.

#### **II.4.1.3./ L'inhibine**

Découverte récemment, elle est sécrétée par l'ovaire durant la phase folliculaire. Elle aurait un effet inhibiteur sur la sécrétion de FSH et cette inhibition ne serait levée qu'au post-oestrus, c'est à dire après l'ovulation.

#### **II.4.1.4./ Les prostaglandines**

Ce sont des acides gras insaturés sécrétés abondamment par la muqueuse utérine en fin de phase lutéale. Leur nombre est assez important mais la prostaglandine F2 alpha reste la plus importante. Elle provoque la régression lutéale mais possède

également les propriétés stimulatrices des fibres musculaires utérines.

#### **II.4.2./ Les hormones hypophysaires**

Selon DERIVAUX et ECTOR 1980, le lobe antérieur de l'hypophyse agit sur l'ovaire par des substances chimiques dont les hormones gonadotropes qui seraient à l'origine de l'évolution des organites ovariennes au cours du cycle sexuel.

##### **II.4.2.1./ Follicule stimulating hormon = FSH**

C'est une glycoprotéine hypophysaire qui agit sur l'ovaire et provoque la croissance folliculaire en activant leur division. Son action synergique avec la LH favorise la production d'oestrogènes et la maturation folliculaire.

Le taux de FSH reste relativement élevé durant tout le cycle. DERIVAUX et ECTOR 1980 rapportent un taux plasmatique basal de 112,4 ng/ml chez la vache. Le pic de FSH survient en début d'oestrus et atteint 161 ng/ml en se superposant sur celui de LH.

##### **II.4.2.2./ La luteinizing hormon ou LH**

Tout comme la FSH, la LH est une glycoprotéine hypophysaire qui conditionne la maturation folliculaire, stimule l'ovulation et induit la formation du corps jaune (J. P. VAISSAIRE 1977).

Chez la vache, le taux de LH se situe entre 0,2 et 2 ng. Le pic survient au début de l'oestrus, 4 à 5 heures après le début des chaleurs et il atteint 17,5 à 20 ng/ml (DERIVAUX et ECTOR 1980).

##### **II.4.2.3./ La prolactine ou hormone lactogène**

Hormone de nature protéique sécrétée au niveau de l'adénohypophyse, la prolactine a pour fonction le maintien fonctionnel du corps jaune notamment chez les petites espèces. Cela n'est cependant pas évident chez les grandes espèces comme les vaches.

#### II.4.3./ Les hormones hypothalamiques

L'hypothalamus exerce un double contrôle d'inhibition et d'activation sur la sécrétion hypophysaire. Parmi ces substances, la GnRH intervient au niveau des cellules gonadotropes par action stimulatrice. Ainsi, elle provoque une augmentation de la sécrétion de FSH et de LH au niveau de l'hypophyse.

En réalité, c'est l'hypothalamus qui traite, coordonne puis distribue les informations internes ou externes. L'hypothalamus, par le releasing factor dont la GnRH, agit au niveau de l'hypophyse et conditionne la libération des gonadostimulines FSH et LH.

#### III./ LA MAITRISE DU CYCLE SEXUEL : INTERET POUR LE TRANSFERT D'EMBRYONS

Le développement de l'élevage passe inévitablement par la maîtrise du cycle sexuel (TWAGIRAMUNGH 1989) et l'intérêt principal qu'offre la maîtrise du cycle sexuel est le synchronisme donneuse-receveuse qui selon NIBART 1991 conditionne la réussite du transfert d'embryons.

En effet, le stade physiologique de la receveuse doit parfaitement coïncider avec celui de la donneuse ou avec le stade de développement de l'embryon congelé au moment de l'implantation embryonnaire.



### CHAPITRE 3

## LE TRANSFERT D'EMBRYONS ET LES BIOTECHNOLOGIES APPLIQUEES

### I.1./ Définition

Le transfert d'embryons est un procédé de la reproduction qui consiste à faire produire chez une femelle donneuse un grand nombre d'ovules. D'abord, les ovaires sont stimulés avec des hormones gonadotropes qui permettent la croissance de plusieurs follicules. Par la suite, l'ovulation est déclenchée par l'administration de prostaglandine et la fécondation par insémination artificielle ou naturelle. Les embryons seront récoltés 6 à 8 jours après l'insémination par lavage de l'utérus des donneuses avec une solution physiologique (NIBART et BOUYSSOU 1981).

Ces embryons seront ensuite transférés chez une vache qui aura été auparavant synchronisée avec la donneuse. Selon DIOP 1994, le transfert d'embryons est pour la femelle ce qu'est l'insémination artificielle pour le mâle. Avec le transfert d'embryons, c'est une femelle à haute performance génétique qui est superovulée et inséminée avec la semence d'un mâle judicieusement sélectionné. L'embryon obtenu est donc le fruit de l'union de 2 parents d'une grande valeur génétique.

### I.2./ Importance du transfert d'embryons

Elle se situe à plusieurs niveaux.

- Tout d'abord la motivation du recours au transfert d'embryons repose sur un effet collectif d'amélioration génétique qui en constitue la véritable locomotive (THIBIER 1987).

- Avec le transfert d'embryons, le nombre de veaux par vache est augmenté et la sélection génétique intensifiée. C'est ce qui explique la propagation d'animaux d'une qualité génétique supérieure ou porteurs d'une caractéristique génétique hautement supérieure (LAMOTHE 1989).

- Le transfert d'embryons permet également l'accélération des programmes de sélection par le raccourcissement des intervalles entre générations. Par exemple, la récolte d'embryons sur de jeunes vaches âgées de 16 à 18 mois et leur transfert immédiat (THIBIER 1987).

- Le transfert d'embryons facilite aussi les mouvements du matériel génétique. En effet, il a permis à plusieurs pays détenteurs de bonnes races laitières d'exporter des embryons tout en conservant sur place leur patrimoine génétique représenté par les animaux sur pied.

- Avec le transfert d'embryons, la constitution des banques d'embryons a été rendu possible. C'est le cas de l'Allemagne (THIBIER 1987).

- Le transfert d'embryons élimine les contraintes liées au transport d'animaux, bien que l'importation d'animaux sur pied ait l'avantage de fournir 100% du génotype recherché et que l'impact en soit immédiatement ressenti dans le troupeau. Cependant, le coût du transport reste la contrainte majeure (SEIDEL et coll. en 1991 cités par WAGNER 1987).

- Les animaux exotiques coûtent cher. L'exemple de la Jersiaise gestante importée du Danemark illustre bien ce passage. Dans le contexte actuel de dévaluation, une génisse Jersiaise gestante importée du Danemark revient à F.cfa 1.800.000 alors que le coût de l'embryon s'élèverait à F.cfa 160.000.

- Le transfert d'embryons offre une garantie sanitaire. THIBIER et B. GUERIN en 1993 rapportent que l'embryon bovin est tout à fait particulier du fait que la plupart des agents pathogènes ne sont pas absorbés sur la zone pellucide. C'est ainsi qu'un lavage correct d'au moins 10 bains rendrait stérile l'environnement immédiat des embryons. Un traitement adéquat à la trypsine rompt les liaisons des agents susceptibles d'adhésion.

### I.3./ Evolution du transfert d'embryons dans le monde

L'Europe a très largement contribué à la naissance du transfert d'embryons dans le monde de l'élevage. Elle compte un bon nombre de pionniers de cette technique. Les recherches ont débuté vers les années 1950 dans le bouclier de Cambridge et Jouy-en-Josas en France (M. THIBIER 1988).

En 1990, 3.000 embryons avaient été transférés en France, 10.000 en Europe et 300.000 dans le monde entier. L'utilisation massive du transfert d'embryons dans le continent européen se justifie par le fait que les éleveurs se sont organisés en coopératives d'éleveurs qu'ils dirigent et contrôlent eux-mêmes.

En 1986, 8.800 embryons auraient été transférés aux USA et 11.000 au Canada. L'évolution dans ces pays a été explosive avec 50.000 embryons transférés en 1979. En 1985, elle se ralentit en raison de la fiscalité et autres spéculations sur l'élevage (THIBIER 1988).

En Afrique, l'image diffère un peu de celle du continent européen. Cependant, l'Afrique est également concernée par les biotechnologies et le nombre d'embryons transférés s'élève à quelques centaines (DIOP 1993).

Cependant, le transfert d'embryons n'a pas encore pénétré le milieu villageois, excepté au Maroc, en Tunisie, au Kenya et au Zimbabwe (FALL 1991 citant DIOP 1989). Néanmoins, son échelle d'utilisation est très remarquée chez certains éleveurs privés.

A la SOCA, la première tentative de transfert d'embryons a été entreprise en 1991. Elle devait permettre de dégager une étude de faisabilité du transfert d'embryons dans l'unité industrielle. La seconde tentative fait l'objet de notre présente étude.

### II./ SCHEMA DE LA PRODUCTION D'EMBRYONS

Il s'agit d'un processus assez complexe comparé à la première

génération des biotechnologies qu'est l'insémination artificielle. Le transfert d'embryons comprend une série d'étapes dont la maîtrise conditionne le succès final (NIBART et BOUYSSOU 1981).

### **II.1./ Le choix de la donneuse**

Le premier choix est génétique et zootechnique selon les objectifs visés. Il doit également répondre aux exigences de réglementation sanitaire du transfert d'embryons.

Pour ce qui est de la bonne donneuse d'embryons, il n'y a pas vraiment de critères. On ne pourra se déterminer qu'à partir du troisième traitement successif (NIBART 1991).

Pour LAMOTHE 1989, le choix de la donneuse ne dépend que de l'éleveur qui voudra bien à l'occasion demander certains conseils au professionnel qu'il consulte.

L'âge est un élément important d'autant plus que lorsque l'animal vieillit, sa réponse à la suroovulation est compromise. Ainsi, la vache donneuse idéale serait âgée de 4 à 10 ans, dépassant 2 mois de post-partum avec des chaleurs régulières et n'ayant jamais présenté de problèmes de reproduction (PICARD 1989).

### **II.2./ La synchronisation des chaleurs**

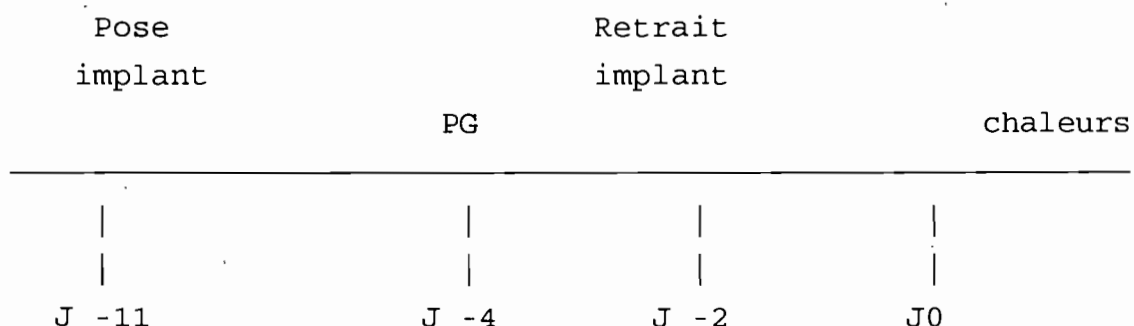
Plusieurs méthodes ont été mises en oeuvre, mais la plus utilisée à l'heure actuelle reste celle à base d'implants sous-cutanés de progestérone doublée d'un traitement de prostaglandine F2 alpha, en ce sens qu'elle est efficace, très peu dangereuse et facile à réaliser. De plus, c'est une méthode applicable à tous les types de femelles avec ou sans activité ovarienne. De bons résultats ont été généralement obtenus.

C'est ainsi qu'avec le CRESTAR, en 1992, FAYE a obtenu un taux de synchronisation de 100% chez la Jersiaise et de 95% chez la Ndama. NDIAYE (1990) obtient un taux de fécondation de 80% chez

la Jersiaise et de 66% chez la Ndama et la Gobra. MBAYE en 1993 signale 95,45% de femelles qui viennent en chaleur 24 à 48 heures après l'arrêt du traitement.

LY, en 1992 obtient 100% de chaleurs chez la Jersiaise et la Ndama. MBAYE 1993 signale 95,45% de femelles qui sont venues en chaleur 24 à 48 heures après l'arrêt du traitement alors que DIENG en 1994 obtient un taux de 94% sur un effectif de 83 vaches dont 6% ont perdu leur implant. Son taux de fertilité est de 64,1% (50 vaches gestantes sur 78 inséminées).

**Schéma de la synchronisation des chaleurs par les implants de NORGESTOMET**



J0 = jour d'apparition des chaleurs

**II.3./ La superovulation**

La superovulation constitue l'étape fondamentale du transfert d'embryons. De nos jours, elle est devenue une réalité. Le traitement de stimulation ovarienne par des extraits d'hormones gonadotropes permet à la vache de multiplier ses ovulations et de produire un nombre variable d'hormones.. Selon NIBART 1991, l'injection d'hormones à activité FSH devrait permettre la réduction d'atrésie folliculaire et la stimulation des follicules antraux.

### II.3.1./ Les hormones de la superovulation

#### II.3.1.1./ Origine chorionique : la P.M.S.G.

La P.M.S.G. est extraite du sérum de jument gravide entre le quarantième et le cinquantième jour de gestation (NIBART 1991). Elle présente une double activité FSH et LH dans un rapport de 0,2 (SAUMANOLE 1987). Elle présente une certaine facilité d'emploi car une seule injection soit 2.000 à 3.000 U.I. en I.M. suffit. Néanmoins, les effets secondaires sont néfastes à cause de sa demi-vie longue :

- 120 heures selon NIBART 1991
- 5 à 6 jours selon SCHAMS et al. 1978 et ALEN et AGNER, 1988 cités par K. TOUATI 1993

Ces effets peuvent être contrariés par l'injection d'un anticorps anti P.S.M.G. en dose unique et en IV au moment de la seconde insémination (WANG et al., 1987) cités par TOUATI 1993.

#### II.3.1.2./ La F.S.H.

Elle a une demi-vie courte [20 à 70 minutes] (KOHLER et coll. 1968 cité par NIBART et BOUYSSOU, 1981). C'est ce qui explique son injection bi-quotidienne à 12 heures d'intervalle. La dose utilisée va de 24 à 60 mg (ELSDEN et al. 1977, CHUPIN et PROCUREUR 1982, ALCIVAR et coll. 1983, MONNIAUX et coll. 1983, DONALDSON 1984 cités par DIOP 1987 et AWANA 1994).

Ces injections se font à doses décroissantes ou rarement à dose unique.

### II.3.2./ Induction de la superovulation

Autrefois, il était retenu que le meilleur moment d'induction de la surovulation était la phase folliculaire, plus exactement le seizième jour d'un cycle de 21 jours (NIBART et BOUYSSOU 1981 citent DOWLING 1949, HAFEL et coll. 1963). Mais avec la PGF2 alpha, l'effet lutéolytique est mis à profit et la superovulation est induite en phase lutéale, c'est à dire le J9 - J10 du

cycle. Cette période correspond au début de la croissance de la seconde vague folliculaire.

La PGF2 alpha est injectée 48 heures après l'administration d'hormones de stimulation.

Actuellement, la grande variation des réponses aux traitements de suroovulation ont mené à de nouvelles démarches dans le protocole de traitement. Ainsi, les chercheurs, pour mieux exploiter le capital folliculaire ont intégré les nouvelles connaissances sur la folliculogenèse au traitement de suroovulation.

Grâce à ADAMS 1994, on a désormais une idée sur le modèle de croissance folliculaire par vagues successives au cours d'un cycle. Les étapes de ces vagues sont décrites sous le concept de recrutement, sélection et dominance (DI ZEREGA et HODGEN 1980) cités par TOUATI & coll 1993.

Sur la base de ces nouvelles données, ADAMS en 1994 a pu déduire que le meilleur moment d'induction de superovulation est le J0 et le J10 qui coïncident avec le début de la première ou de la deuxième vague folliculaire. La PG est administrée 72 heures après l'administration d'hormones de stimulation. Toujours dans le souci d'amélioration de la réponse superovulatoire, TOUATI 1993 établit le rapport LH/FSH optimal qui induit mieux la suroovulation. Ce rapport se situe entre 20 et 40%. En effet, à faible dose, la LH n'induit pas l'ovulation de tous les follicules et conduit à un ovaire polykystique. A forte dose, elle induirait la lutéinisation des follicules pré-antraux.

Par la suite, il a tenté d'augmenter le nombre de follicules qui entrent en phase de recrutement par le procédé de prestimulation, en injectant de la FSH purifiée en début de cycle. Il trouve un seuil d'efficacité de 2 UA (unité armour). L'optimum est à 2,5 UA. (cf. tableau II).

**TABLEAU II**

	Nombre de vaches n	Nombre de récoltes n	Embryons		Transfert / Récolte %
			récoltés m + ES	transférables m + ES	
Groupe I prétraitées	19	75	11,8 + 0,84 **	7,5 + 0,60 ***	63,4%
Groupe II contrôle	18	72	8,7 + 0,58	5,1 + 0,42	59,1%

\*\* p < 0,01 ; \*\*\* p < 0,001 (t. test)

Source : TOUATI 1993



#### **II.4./ Insémination des donneuses**

Elle peut se faire par insémination artificielle ou par monte naturelle. Quel que soit le procédé, deux à trois inséminations sont préconisées au vu de l'oestrus. En effet, l'ovulation des vaches suroovulées s'étend sur 24 à 48 heures (WAGNER 1987).

Généralement, deux inséminations sont effectuées 12 heures et 24 heures après le début des chaleurs ou systématiquement 56 et 72 heures après injection de prostaglandine ou même 36 heures et 48 heures après le retrait de l'implant. La dernière insémination est toujours entreprise 12 heures avant la fin des chaleurs. Mais DIOP en 1987 a montré qu'une insémination réalisée 12 heures après les chaleurs peut entraîner 72% de fécondation.

#### **II.5./ Récolte d'embryons**

##### **II.5.1./ Milieu de collecte**

Il faut maîtriser les données des facteurs physiques permettant la survie de l'embryon après sa collecte (KANE 1978 cité par NIBART 1991). Le milieu le plus utilisé est le tampon phosphate salin (phosphate buffered saline ou PBS).

##### **II.5.2./ La collecte des embryons**

Elle est réalisée entre J6 et J8 du cycle et généralement à J7 (K. TOUATI 1993). Avant le sixième jour, les embryons risquent de se retrouver dans l'oviducte (WAGNER 1987). D'autre part, il est préférable de les collecter quand ils sont encore dans leur zone pellucide, c'est à dire avant le neuvième jour pour des raisons sanitaires et aussi pour la congélation (NIBART 1991).

### **II.5.3./ Méthode de récolte**

#### **II.5.3.1./ Voie chirurgicale**

Jusqu'au milieu des années 1970, la plupart des embryons étaient prélevés par voie chirurgicale. Il s'agit d'une incision médico-ventrale ou latérale chez les jeunes vaches ou génisses. Cette méthode a souvent entraîné des adhérences le long du tractus génital, raison pour laquelle elle a été abandonnée (WAGNER 1987).

#### **II.5.3.2./ Voie cervicale**

C'est la méthode atraumatique. Elle consiste à rincer les deux cornes utérines avec un liquide PBS spécial injecté et récupéré par l'intermédiaire d'une sonde placée dans le col de l'utérus (NIBART 1991).

LAMOTHE 1989 décrit deux procédés de récolte :

- \* le lavage à petit volume : le ballonnet-sonde est placé successivement dans chaque corne.

- \* le lavage à grand volume : le ballonnet reste dans le corps utérin. Mais avec la technique à un seul lavage, l'écart entre le nombre de corps jaunes sur l'ovaire et le nombre d'embryons récoltés était important et beaucoup de cas de gestation après récolte ont été enregistrés. Devant cet état de fait, K. TOUATI 1993 propose l'opportunité d'un second rinçage avec la même quantité de liquide. Il obtient un résultat nettement supérieur et voit la moyenne d'embryons récoltés passer de 3,97 à 5,97.

### **II.6./ Appréciation de la qualité des embryons**

Après leur récolte, les embryons doivent être évalués pour les opérations ultérieures : transfert immédiat, micro-manipulation ou cryopréservation.

Les embryons sont manipulés à l'aide d'un embout. Ils sont observés sur toute leur surface afin de juger de leur viabilité

et de l'intégrité de la zone pellucide (NIBART 1991).

Selon la durée entre l'oestrus et la récolte, les embryons sont classifiés en fonction de leur stade de développement et de leur qualité.

**Classification selon le stade de développement des embryons**

Durée entre oestrus et récolte	Morphologie	Code International
5 jours	jeune morula	3
6 jours	morula compacté	4
7 jours	jeune blastocyte	5
8 jours	blastocyte	6
	blastocytes épanouis	
	blastocytes éclos	

**Source : PICARD 1989**

WAGNER 1987 citant LINDNER et WRIGHT 1983, propose la classification suivante :

- excellente : embryons sphériques, symétriques possédant des cellules de taille, de couleur et de texture uniforme ;
- bon : forme irrégulière, quelques vésicules ;
- médiocre : défauts graves, nombreux blastomères, extrudés, cellules dégénérées, apparence de masse embryonnaire visible.

Dans le système international, le stade de développement est désigné par un chiffre de 1 à 9 et la qualité par un autre chiffre de 1 à 4 (voir tableau III).

**Classification des embryons selon leur qualité**

1 : excellent	embryon idéal par rapport à son jour de collecte, sphérique, symétrique avec des cellules de couleur et de texture comparables. Blastomères polygonaux au stade morula, aspect compact.
2 : bon	embryon un peu en retard de développement par rapport à son jour de collecte ou embryon semblable à l'embryon excellent mais asymétrique, exclusion de quelques blastomères dans l'espace périvitellin.
3 : moyen	embryon en retard de développement de 1 à 2 jours (blastomères sphériques au stade morula) ou comportant des défauts bien précis comme : - nombreuses cellules échappées dans l'espace périvitellin, des vésicules, des cellules dégénérées, blastomères de taille variable ;  - aspect plus clair ou plus sombre que la normale.
3 : médiocre	nombreux défauts comme nombreuses cellules échappées, cellules dégénérées, cellules de tailles différentes, vésicules grosses et nombreuses, mais présence d'une masse cellulaire homogène qui apparaît viable.
4 : mort ou dégénéré	arrêt de développement à un stade précoce, cellules dégénérées.

Source : I.N.R.A et U.N.C.E.I.A., 1990

Il existe aussi d'autres procédés d'évaluation plus objectifs ayant recours aux techniques de laboratoire, comme le test d'exclusion par coloration, la mesure de l'activité enzymatique (SCHILLING & al. 1979) ou la mesure de l'absorption du glucose (HEYMAN & coll. 1982), la détermination de la viabilité des

embryons par fluorescence (SCHILLING & al. 1979) cités par WAGNER 1987.

Quoi qu'il en soit, l'appréciation de la qualité des embryons est une étape très importante du transfert d'embryons qu'il ne faut en aucun cas négliger. Il conditionne très fortement la réussite des opérations ultérieures que sont le transfert, la congélation et la micromanipulation.

## II.7./ Le transfert embryonnaire

### II.7.1./ Le choix des receveuses

Leur potentiel génétique est moins important, par conséquent, on n'accorde pas une grande importance à leur sélection. Cependant, le succès du transfert d'embryons dépend en grande partie des receveuses qui devront mener à terme l'embryon transplanté dans leur système reproducteur (DENIS VAILLANCOURT BOUSQUET 1989).

La receveuse idéale est une jeune vache ou génisse saine ayant un cycle régulier, âgée de 18 mois. Elle doit avoir atteint un minimum de développement physique afin de maintenir une gestation mais aussi de vêler le plus normalement possible. Sa race n'intervient pas dans les critères de sélection. Toutefois, ce sont les femelles croisées qui sont les plus fécondes (ELSDEN et SEIDEL 1985 cités par NIBART 1991). Elles doivent avoir atteint leur poids de nubilité, c'est à dire les 2/3 de leur poids adulte.

Les taux de gestation peuvent osciller entre 40 et 91%.

#### II.7.1.1./ Synchronisation donneuses - receveuses

La synchronisation donneuses/receveuses est capitale dans un programme de transfert d'embryons. Ainsi, les chaleurs des receveuses doivent être détectées avec une grande précision (WRIGHT & coll. 1983). L'asynchronie de chaleurs entre les deux groupes de vaches ne doit pas être supérieure à 24 heures.

Il existerait une certaine relation entre le taux sérique élevé des IgG au jour du transfert et le sort de l'embryon. Il se pourrait que ce taux soit la cause de mortalités embryonnaires et par conséquent pourrait être un critère de sélection des receveuses (RONDEAU & al. 1993)

#### **II.7.1.2./ Le lieu de transfert**

Le lieu de dépôt de l'embryon n'est pas indifférent. Les bons résultats du transfert d'embryons sont souvent obtenus avec le dépôt de l'embryon au sommet de la corne adjacent à l'ovaire portant le corps jaune (NEWCOMB et ROWSON 1980) cités par TOUATI 1993.

Les résultats sont également meilleurs lorsque le dépôt s'effectue à 10 cm après la bifurcation dans la corne ipsilatérale au corps jaune.

#### **II.7.1.3./ Mise en place de l'embryon**

##### **\* Méthode chirurgicale**

La méthode chirurgicale ou méthode du flanc a été utilisée pour la première fois en 1974 par ALEXANDER et MARUS. Cependant, les difficultés techniques font qu'elle est actuellement abandonnée au profit de la méthode non chirurgicale. Elle n'est actuellement utilisée que dans quelques rares cas de programmes spéciaux. Le taux de gestation est de 60 à 70% (WAGNER 1988).

##### **\* Méthode non chirurgicale ou transrectale**

C'est actuellement la méthode la plus utilisée. Une paillette déjà préparée contenant l'embryon est placée dans un pistolet de cassou modifié. L'appareil est ensuite couvert d'un manchon protecteur afin d'éviter les contaminations vaginales (LAMOTHE 1989).

Après la phase préparatoire de la receveuse dont l'examen transrectal, l'anesthésie épidurale basse puis le nettoyage des organes génitaux externes, l'appareil est introduit dans le vagin de l'animal. La traversée du col le conduira jusqu'à la corne

ipsilatérale du corps jaune où l'embryon est déposé le plus profondément possible en prenant la précaution de ne pas endommager la muqueuse (WRIGHT 1986). Le taux de gestation varie de 55 à 65% selon l'habileté de l'opérateur (HGR WAGNER 1987) Quant à NIBART 1989, il rapporte un taux de 65%.

**Figure : Paillette de 0,25 ml contenant l'embryon prêt à être transféré (cf. page )**

## **II.8./ Conservation des embryons**

Après leur collecte, les embryons peuvent être soit directement transplantés sur des receveuses dont le stade physiologique est synchronisé avec celui des embryons, soit être conservés.

Avec cette dernière méthode, on a noté une rénovation de la structure du commerce international des animaux et ceci depuis la démonstration par WHITTINGHAM et al. en 1972 que l'embryon pouvait survivre après congélation dans de l'azote liquide.

### **II.8.1./ Modalités de conservation**

#### **II.8.1.1./ Conservation de courte durée**

Les embryons ne peuvent être maintenus que quelques heures après leur collecte à la température de 20°C dans le milieu de collecte : PBS additionné de 20% de SVF décomplémenté (WHITTINGHAM cité par NIBART 1991).

Cependant, au delà de 4 heures, il est généralement admis une baisse du taux de gestation.

#### **II.8.1.2./ Conservation de moyenne durée**

Au delà de 24 heures, les embryons sont maintenus en survie soit par culture à 37°C, soit par réfrigération entre 0 et 4°C.

##### **IV.8.1.2.1./ Culture à 37°C**

Le développement embryonnaire est plus lent in vitro qu'in utero.

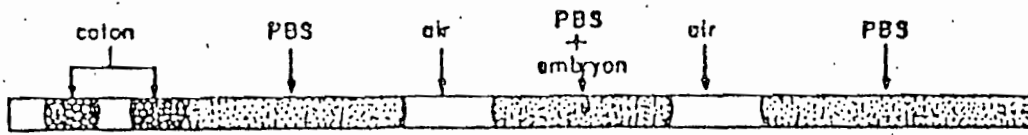


Figure:1 PAILLETTE DE 0.25 ml CONTENANT L'EMBRYON PRÊT À ÊTRE TRANSFÉRÉ



Des embryons de 6 à 8 jours sont cultivés dans des milieux spéciaux B2 ou simples (PBS + sérum de veau foetal décomplémenté). Au delà de 24 heures, la viabilité des embryons est nettement diminuée. Il faut cependant reconnaître son mérite d'avoir permis de transporter le premier embryon Holstein des Etats-Unis en France (NIBART 1991).

Le taux de gestation à 90 jours post transfert est de 53%.

#### II.8.1.2.2./ Réfrigération à 0 et 4°C

La réfrigération permet un métabolisme fortement ralenti, par conséquent une amélioration de la viabilité embryonnaire par rapport à la technique précédente. Elle ne nécessite pas l'usage de milieu de conservation mais plutôt une réfrigération progressive et l'usage de paillettes cristal au lieu de paillettes soryles IMV. De bons taux de gestation ont été obtenus après 24 heures de réfrigération d'embryon (NIBART 1991).

#### II.8.1.3./ La conservation de longue durée : la congélation

Cette honorable découverte de WHITTINGHAM en 1972 a contribué à l'essor du transfert d'embryons par la suppression de plusieurs contraintes (PICARD 1989).

Selon TOUATI 1993, la congélation permet d'éviter les lourds investissements de synchronisation des receveuses. Cela se traduit souvent par des pertes, d'autant plus que certaines récoltes ne fournissent pas d'embryons.

De plus, la congélation contribue à la simplification de la technique du transfert d'embryons à l'image de l'insémination artificielle.

#### II.8.1.3.1./ Procédés

Il existe deux procédés de congélation : la congélation classique et la vitrification.

Quel que soit le procédé de congélation utilisé, il faut éviter la présence de gros cristaux de glace intracellulaires dont l'effet est néfaste sur les organites cellulaires. Pour cela, on utilise un cryoprotecteur dans le premier cas. Dans le second, le cryoprotecteur est utilisé à forte concentration ce qui lui confère un état amorphe.

#### **II.8.1.3.2./ La méthode classique**

C'est un conditionnement individuel de l'embryon en mini paillete dans une goutte de mélange de 7,36  $\mu$  glycérol, 0,25  $\mu$  sucrose avec du PBS (Phosphate Buffered Saturé) contenant 10°C de sérum foetal de veau (Fig. 4). Cette goutte est séparée par deux bulles d'air, d'une solution de sucrose à 0,5  $\mu$  dans du PBS qui servira de dilueur lors de la décongélation.

La phase d'équilibration est atteinte à température ambiante pendant 10 minutes. Les paillettes sont ensuite placées dans un congélateur biologique programmable prérefroidi à 7°C.

La cristallisation est amorcée à -7°C. On adopte une congélation progressive avec une vitesse de refroidissement de -25°C. Les pailles sont ensuite plongées et stockées dans de l'azote liquide à -196°C (A. MASSIP 1993).

Il y a une différence significative du taux de gestation en fonction de la qualité de l'embryon. Par conséquent, elle ne s'applique qu'aux embryons de la classe excellente (NIBART 1991).

#### **II.8.1.3.3./ La vitrification**

La vitrification est une nouvelle approche de la congélation d'embryons de mammifère. Elle est basée sur la transformation d'un liquide en un état amorphe ou vitreux par augmentation de sa viscosité, par conséquent elle utilise de fortes concentrations en cryoprotecteur.

Les vitesses de refroidissement et de réchauffement sont très rapides. C'est une méthode simple et rapide qui s'adapte beaucoup

plus aux conditions du terrain (K. TOUATI 1993).

Néanmoins, du fait de très fortes concentrations des cryoprotecteurs, elle pourraient être toxiques pour les embryons. C'est en ce sens que MASSIP 1993 propose un protocole de vitrification simple associant deux cryoprotecteurs : le glycérol et le 1-2 propanediol à des concentrations différentes. Il aboutit à des résultats fort encourageants pour les morulas et les jeunes blastocytes avec un taux de gestation de 38,7%. Cette technique ne semble pas convenir aux blastocytes car aucune gestation n'a été notée pour cette classe.

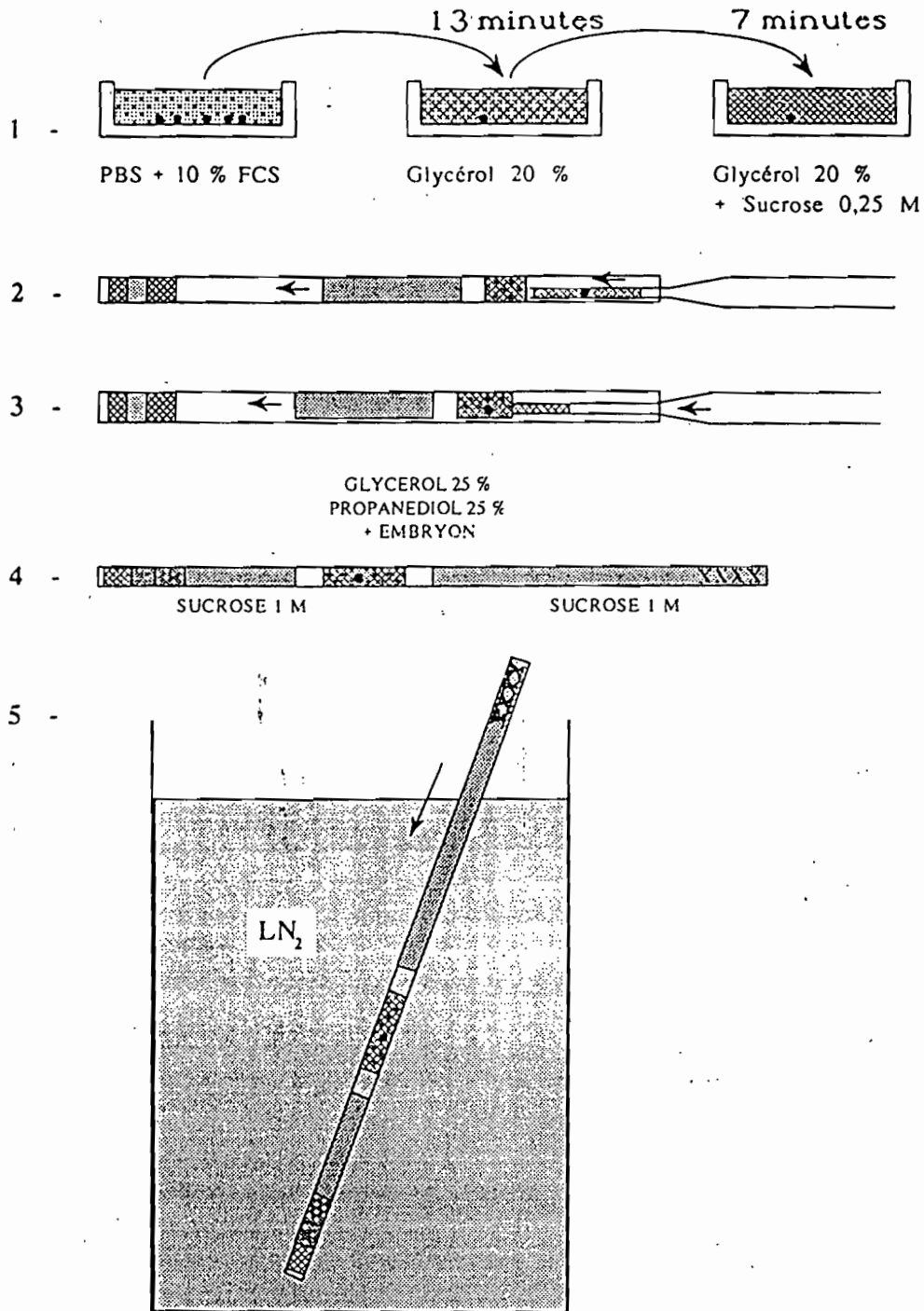
**Schéma de la vitrification (voir page      )**

### **II.9./ La décongélation**

Avec la méthode classique, le dégel se fait en agitant la paillette dans de l'eau à 20°C pendant quelques secondes, avant le transfert. Le cryoprotecteur est éliminé par dilution graduelle dans des concentrations décroissantes d'une solution de sucrose. C'est la méthode par étape.

Il existe une autre méthode, le "one step", où le sucrose est placé directement dans la paillette, ce qui permet le transfert direct de l'embryon sans le retirer du contenant. Mais cette méthode est moins efficace que la première puisque le taux de gestation obtenu est de 29% contre 50% pour la première (PICARD 1989).

Dans le cas de la vitrification, après immersion et agitation des paillettes dans de l'eau à 20°C, on dilue le contenu dans une solution de sucrose 1  $\mu$  pendant 10 minutes à la température ambiante. Ensuite, on procède à un lavage des embryons dans trois bains successifs de PBS auquel on aura ajouté 20% de sérum de veau foetal (MASSIP 1993).



: Schéma représentant les différentes étapes de vitrification d'un blastocyste bovin :

1 : équilibrage dans les différents milieux cryoprotecteurs.

2-3-4 : mise en paillette de l'embryon.

5 : refroidissement ultra-rapide dans l'azote liquide.

### **III./ LES BIOTECHNOLOGIES APPLIQUEES AU TRANSFERT D'EMBRYONS**

Selon la classification de DIOP 1993, elles constituent la troisième génération des biotechnologies. Ce sont les micromanipulations appliquées au transfert d'embryons qui en font une technique de choix. Leur développement est aujourd'hui en plein essor et la zone pellucide cellulaire qui entoure l'oeuf des mammifères facilite sa manipulation.

C'est une technique qui a apporté beaucoup de solutions au transfert d'embryons. En effet, lorsque le nombre d'embryons produits lors de la suroovulation est inférieur au nombre de receveuses, il est possible de l'augmenter par la bissection. Il permet aussi à l'éleveur de choisir le sexe de son veau par le sexage, d'obtenir des clones qui sont des individus identiques, d'obtenir des transgènes et autant d'autres possibilités.

#### **III.1./ La bissection de l'embryon**

L'idée de bisséquer l'embryon vient du fait que chez les mammifères, il existe des cas de gémellité et même des triplés monozygotes. De nombreuses expériences ont été réalisées en ce sens sur des embryons de souris et de lapin, au stade de 2 à 8 blastomères dans leur zone pellucide. OZIL en 1982 proposa de couper en deux parties égales des embryons au stade morula compact à jeune blastocyte. Il utilisa la microchirurgie de façon à pouvoir incorporer chaque demi-embryon dans la zone pellucide. A sa grande surprise, il obtint 27 gestations sur 28 (NIBART 1991).

Dès lors, des auteurs dont WILLADSEN de Cambridge, n'ont ménagé aucun effort pour simplifier la technique en vue de son incorporation dans les programmes de transfert d'embryons (WAGNER 1987).

##### **III.1.1./ Techniques de bissection**

Les morula ou jeunes blastocytes sont placés au fond d'une boîte de Pétri contenant du PBS additionné de 10% de SVF. Le tout est

déposé sur la platine d'un microscope inversé équipé de deux micromanipulateurs LEIT 2 disposés de part et d'autre de la platine.

L'abaissement du microscalpel verticalement permet la division du bouton embryonnaire en deux parties égales (TOUATI 1991).

### III.1.2./ Quelques résultats de la bissection

	Nombre d'embryons coupés n	Nombre de demi-embryons congelés n	Nombre	Nombre demi-embryons développés n (% ± ES)
Groupe I	31	62	61 (98)b	30 (48,3±6,4)
Groupe II	41	79 a	77 (97)c	57 (72,1±5,1)

a : trois demi-embryons n'étaient pas congelables

b : un demi-embryon s'est perdu lors de la congélation

c : deux demi-embryons se sont perdus lors de la décongélation

**Source (TOUATI 1991) : Survie in vitro des demi-embryons après congélation au glycérol sucrose**

\* nombre d'embryons entiers bisséqués : 72

\* nombre de demi-embryons transférés : 144

\* nombre de gestations par demi-embryons : 72 / 144 (50%)

\* nombre de gestations par nombre d'embryons bisséqués : 72/72 (100%)

\* nombre d'embryons bisséqués donnant 2 gestations (jumeaux) : 18 (25%)

**Source : WAGNER 1987**

### III.1.3./ Intérêt de la bissection

Les intérêts d'une telle technique sont multiples et ne sont plus

à démontrer actuellement.

D'abord, la bissection constitue une solution aux problèmes posés par la variation de la réponse à la suroovulation, certaines vaches ne répondant même pas (TOUATI 1991). Ensuite, par la bissection, on augmente le nombre de descendants par donneuse. On passe ainsi de 3 veaux à 4 veaux si l'on bissecte les embryons de la classe excellente ou bonne (PICARD 1989).

L'autre intérêt fondamental est que la bissection sert de base aux autres micromanipulations. DIOP 1993 parle de la division de l'embryon en deux parties dont l'une est transférée, l'autre servant pour une étude cytologique.

### **III.2./ Le sexage**

C'est une technique qui permet de déterminer le sexe de l'embryon avant son transfert. Elle est aussi importante que les autres micromanipulations appliquées au transfert d'embryon. Il permet à l'éleveur de choisir le sexe de son veau, ce qui est très important en matière d'élevage laitier.

Les méthodes de détermination du sexe sont :

#### **\* la méthode cytologique**

- KING 1984 par l'observation du corpuscule de Barr
- L'étude chromosomique des cellules du blastocyte prélevés par biopsie (PICARD et col. 1987)

Cette méthode cytologique ne permet de déterminer le sexe que dans 30 ou 12 % de gestations d'embryons frais ou congelés (PICARD 1989). Mais son intérêt réside dans le fait qu'il donne un résultat exact à 100% (NIBART 1991).

- Quantification des disparités entre l'activité métabolique des embryons mâles et femelles (RIEGER 1984).

#### **\* Sexage par mise en évidence de l'ADN spécifique du chromosome (Y. LEONARD et al. 1987)**

Après biopsie, les embryons de bonne qualité sont sexés par la

détection des séquences spécifiées de l'ADN du chromosome Y à l'aide d'une sonde complémentaire.

Par la suite, la séquence est amplifiée par PCR (polynucléaire chaîne réaction), puis séparée par électrophorèse et visualisée par fluorescence (NIBART 1991). Les résultats selon DIOP 1991 sont de 95%.

**\* La détection de l'antigène H-Y par ANDERSON 1982**

C'est une méthode immunologique qui recherche une molécule de membrane : l'antigène spécifique des cellules mâles. Cependant, son manque de performance explique qu'elle ne soit pas systématiquement utilisée chez les bovins (NIBART 1991).

**III.3./ Le clonage**

Un clone est un ensemble d'individus génétiquement identiques. Le clonage s'obtient par transfert de noyaux de cellules embryonnaires d'embryons d'au moins 16 cellules aux ovocytes préalablement énucléés par micromanipulation (PICARD 1989).

L'efficacité de la technique n'est pas encore très éprouvée, le taux de gestation étant inférieur de 15 à 20% à celui d'embryons normaux. De plus, le taux d'avortement est plus élevé et les embryons clones sont difficiles à congeler.

**III.4./ La transgenèse**

Elle consiste en une insertion d'ADN étranger isolé d'embryon précoce dans le génome de l'embryon. Ces gènes sont souvent transmis à la descendance. Les expériences largement entreprises chez la souris à partir de 1981 ont vu le jour chez les animaux domestiques avec cependant un rendement moindre : 0,5% seulement d'embryons transgéniques chez la vache.

Il faut cependant noter que c'est une technique d'avenir. Avec une meilleure connaissance des gènes à transférer, la transgenèse serait une véritable technique d'amélioration de la production animale. De plus, ses perspectives pour le lait sont multiples



puisqu'elle contribuera à l'augmentation de la quantité de lait dans les pays en développement et à l'amélioration de la qualité du lait dans les pays développés où l'abondance est plus qu'assurée (L. M. HOUDEBINE 1991).

## CHAPITRE 4

### QUELQUES ELEMENTS DU DIAGNOSTIC DE GESTATION

L'utilisation des méthodes modernes de reproduction contrôlées dans les grandes unités d'élevage fait que l'identification de la gestation à un stade aussi précoce que possible est un atout.

#### I./ LE DIAGNOSTIC CLINIQUE

La vache est une espèce à cycle court et continu. Par conséquent, la non réapparition des chaleurs à la fin du cycle est un signe de gestation. Cependant, il y a des limites dans cette théorie puisque 2 à 5% des vaches gestantes peuvent extérioriser des manifestations oestrales (WILLIAMS et col.) cités par VAISSAIRE 1971.

L'hypertrophie mammaire est un signe probable de gestation chez la génisse mais ne présente guère de signification chez les vaches en lactation.

La palpation rectale est une méthode de choix de diagnostic précoce chez les grandes espèces en particulier chez la vache. Elle fournit des informations certaines et précoces sur l'état de gestation.

C'est ainsi qu'entre la troisième et la cinquième semaine de gestation, on peut remarquer sur l'ovaire la présence d'un corps jaune hémorragique au vingt et unième jour après saillie. Au même moment, les contractions utérines ne se font plus sentir sous l'effet d'un massage.

Entre la sixième et la huitième semaine, la paroi de la corne gravide est mince et au trente cinquième jour, l'asymétrie est nette entre les deux cornes. Les membranes annexielles commencent à se faire sentir à la manière d'une chemise qui glisse sous la blouse (MAZOUZ 1993).

A la vingtième semaine, le col utérin est tendu, les cotylédons et le thrille artériel sont facilement détectables.

## II./ LE DIAGNOSTIC DE LABORATOIRE

### II.1./ Dosage de la progestérone

De nombreuses méthodes ont été utilisées pour déterminer la teneur de cette hormone dans le plasma et dans le lait. Toutefois, le dosage par radio immunologique reste la méthode la plus utilisée (ROYAL & coll. 1981).

Le taux basal de progestérone est de 0,2 ng/ml. En phase lutéale, il atteint 6 à 7 ng/ml. Lors de la gestation, ce taux est supérieur à 2 ng/ml dans le plasma et à 11 ng/ml dans le lait. Cependant, cette méthode perd sa valeur en cas de non gestation.

Tableau V : Diagnostic de gestation par dosage de la progestérone chez la vache

Nature du prélèvement	Taux basal	Taux en phase lutéale	Taux de DG positif
Plasma	0,5ng/ml	6 - 7 ng/ml	> 2 ng/ml
Lait			> 11 ng/ml
Crème			>1 ng/10 $\mu$ l

Source : MAZOUZ 1993

### II.2./ Diagnostic précoce de gestation par dosage d'une glycoprotéine bovine associée à la gestation

Le BPAG (bovin pregnancy associated glycoprotein) est une protéine isolée au niveau des cotylédons foetaux. Il est essentiellement d'origine placentaire et secondairement synthétisé chez le mâle par les cellules de sertoli en quantité relativement faible.

Le BPAG est un indicateur précoce de gestation. On le retrouve chez certaines vaches au vingtième jour post-conceptus et chez 98% des vaches au trentième jour post-conceptus.

Son évolution dans le sang de la gestante est progressive et atteint un maximum de  $2.462 \pm 1.017$  ng/ml 1 à 5 jours avant le vêlage (A. P. ZOLI et coll. 1993).

### **III./ AUTRES METHODES DE DIAGNOSTIC DE GESTATION**

#### **III.1./ L'effet Doppler : les ultrasons**

Chez les bovins, lorsqu'il a été possible d'adapter une sonde intra-rectale à l'appareil génital, on a pu détecter un certain nombre de bruits dont les plus intéressants sont les battements cardiaques du fœtus, la mise en évidence des circulations ombilicales et utérines ainsi que les mouvements foetaux (ROYAL & coll. 1981).

#### **III.2./ L'échographie**

C'est une variante de l'effet Doppler. L'examineur introduit dans le rectum de la vache une sonde multicristaux ou échotomographe. Les ultrasons traversent l'image d'un plan visualisé sur un écran de télévision. Il permet de déterminer en une date précoce les structures foetales et au vingt-huitième jour post-conceptus la vésicule embryonnaire apparaît sur une longueur de 20 à 25 mm de diamètre (MAZOUZ 1993).

*Deuxième Partie*

## CHAPITRE I

### MATERIEL ET METHODES

#### I./ CADRE EXPERIMENTAL

##### I.1./ La région des Niayes

L'expérience s'est déroulée à la SOCA, située dans la zone des Niayes, au Nord-Ouest du Sénégal, à 35 km de la capitale, Dakar. La zone des Niayes est située entre 17°20 et 17° de longitude ouest et 14°30 et 15° de latitude nord. Elle se présente comme un ensemble de dunes littorales entrecoupées de lacs et de lagunes. Ces dunes sont périodiquement inondées par la remontée des nappes phréatiques. L'ensemble forme des sols hydromorphes (CHAMARD & SALL 1973).

La région est balayée de novembre à mai par les alizés maritimes venant du Nord. Le climat subit l'influence du courant froid des Canaries.

La saison des pluies s'étend de juillet à octobre avec une pluviométrie de 519 mm (DENIS 1983).

(NDIAYE 1987) cité par LY 1992, a noté un maximum de température de 36°C en saison des pluies et un minimum de 10° en saison froide.

##### I.2./ L'unité industrielle : la SOCA

La Société Alimentaire SOCA est une société anonyme au capital de F.cfa 1.180.500.000 détenu à concurrence de 70% par des actionnaires privés nationaux. Le reste est détenu par des partenaires danois et finlandais fournisseurs d'équipement.

La Ferme est constituée d'un magasin, d'un atelier, d'étables d'une capacité totale d'accueil de 1.350 animaux, d'une infirmerie et d'une salle de traite mécanique.

La Laiterie a une capacité de traitement de 12.000 litres par jour (source : bilan annuel SOCA).

## **II./ MATERIELS**

### **II.1./ Le matériel animal**

Pour la sélection des donneuses, nous nous sommes basés sur les résultats du contrôle laitier. Ce contrôle est effectué régulièrement tous les quinze jours. Les productions annuelles de chaque vache sont totalisées pour obtenir la production annuelle totale. A l'issue du contrôle de l'année 1994, les vaches ont été classées en fonction de leur niveau de production (voir tableau). Nous avons également consulté les fiches de vêlage pour ce qui concerne le contrôle de l'involution utérine. Les vaches ayant vêlé il y a moins de 45 jours sont éliminées. Les vaches sélectionnées ont subi un examen clinique général, suivi de la palpation transrectale.

Parmi les donneuses figurent des vaches nées au Sénégal et des vaches importées. Nous avons choisi comme receveuses aussi bien des vaches que des génisses. Les critères de sélection sont les suivants :

- intégrité de l'appareil génital
- plus de 45 jours post partum
- les génisses doivent avoir atteint 60% de leur poids adulte et être âgées d'au moins 16 mois

#### **Liste des donneuses (voir tableau VI)**

- Classe excellente : vaches qui produisent plus de 20 litres par jour
- Classe haut : vaches qui produisent entre 18 et 20 litres par jour
- Classe haut medium : vaches qui produisent entre 15 et 18 litres par jour
- Classe medium : vaches qui produisent entre 10 et 15 litres par jour

**TABLEAU VI****LISTE DES DONNEUSES**

Numéro vache	Classe	Niveau Production laitière	Origine	Nombre de lactations
255	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	2
445	Haut	18 - 20 litres par jour	Danoise	6
566	excellente	> 20 litres par jour	Danoise	6
H 239	haut / medium	15 - 18 litres par jour	Sénégalaise	2
245	excellente	> 20 litres par jour	Sénégalaise	3
236	haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	3
479	excellente	> 20 litres par jour	Danoise	6
864	haut / medium	15 - 18 litres par jour	Danoise	6
260	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	2
72	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	3
3	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	4
833	Haut	18 - 20 litres par jour	Danoise	6
182	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	3
29	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	4
78	Haut	18 - 20 litres par jour	Sénégalaise	4
446	Haut	18 - 20 litres par jour	Danoise	6



Liste des receveuses (voir tableau VII)

**II.2./ Matériels techniques**

Il s'agit du matériel que nous avons utilisé tout au long de l'épreuve, depuis la synchronisation de l'oestrus jusqu'au transfert de l'embryon.

**- La synchronisation de l'oestrus**

- \* implanteur (grosses seringues spéciales)
- \* lames de bistouri
- \* seringue de 10 ml
- \* aiguilles

**- Le matériel d'insémination**

- \* une bonbonne d'azote liquide
- \* pistolet inséminateur
- \* gaines protectrices
- \* chemise sanitaire
- \* bouteille contenant l'eau tiède
- \* ciseaux droits

**- Le matériel de récolte**

- \* une sonde à deux voies : cathéter Foley N° 18 et N° 15
- \* stylets stériles
- \* seringues de 10 ml et de 60 ml
- \* aiguilles
- \* serviette hygiénique
- \* éprouvette graduée (500 ml)
- \* filtre EM-CON 0,40 um
- \* filtre de maison 0,22 um
- \* papier aluminium
- \* gant de fouille
- \* coton, compresses
- \* PBS

**- Examen de l'embryon**

- \* fût de pétri 35x10 et 100x15 quadrillé sur le fond

**TABLEAU VII**

**Liste des receveuses**

Numéro vache	Nombre de lactations	NUMÉRO Génisses
7	3	1023
H 261	2	1181
H 205	2	
514	6	
427	6	
263	2	
220 A	3	
12	4	
150A	3	
219	3	
200	3	
987 B	1	
H 258	2	
H 281	2	
H 284	2	
H 306	2	
H 318	1	
H 343	2	
216	3	
150 B	3	
H 213	3	
H 343	2	
H 233	3	
149	4	
461	6	
1000	1	
1007	1	

- \* loupe binoculaire 101 LD M3B
- \* voltmètre
- \* seringue 1 cc
- \* marqueur indélébile

**- Transfert**

- \* paillette de conditionnement des embryons (tube en chlorure de polyvinyle)
- \* pistolet de transfert ou pistolet de cassou
- \* gaine protectrice
- \* chemise sanitaire
- \* poudre pour boucher les paillettes (selling powder for straw green)
- \* lubrifiant : gel lubrifiant stérile non spermicide
- \* ciseaux
- \* gants
- \* dilatateur cervicale

**II.3./ Le matériel médical**

C'est le matériel médical utilisé pour la synchronisation de l'oestrus, la superovulation, la récolte et le transfert d'embryons.

**II.3.1./ Les hormones**

**1./ Le CRESTAR (R)**

Il est composé d'une solution huileuse de 3 mg de Norgestomet additionné de 3,8 mg de valérate d'oestradiol et de l'implant CRESTAR dosé à 3 mg de Norgestomet.

**2./ le STIMUFOL (R)**

C'est un lyophilisat de follitropine porcine (FSH-P) à 5  $\mu$ g et de lutopine porcine PLH 100  $\mu$ g qui induit la polyovulation chez la femelle bovine cyclée.

### 3./ L'OVASET (R)

Un flacon contient de la FSH hypophysaire équivalent à 35 mg NIH standard ou 400 mg NIH-FSH-P.

Le produit est reconstitué à l'aide de diluant. Lorsqu'il est reconstitué, chaque ml contient de la FSHP équivalent à 1,09 mg NIH standard ou (1,25 mg NIH-FSHP).

### 4./ FOLIGON (R)

C'est un lyophilisat de gonadotropine sérique (PMSG 1.000 UI et de parahydroxybenzoate de méthyle à 0,5 mg.

## II.3.2./ Autres produits utilisés

- PBS
- sérum physiologique (physiological saline sterile : PH 7,3) stérile / sodium chlorydrique : 0,9%)
- sérum de veau foetal (SVF)
- carbocaïne, lurocaïne
- lubrifiant non spermicide
- alcool à 70°C
- désinfectant à base de gluconate de chlorexidine 2%
- les prostaglandines

### - PROSOLVIN (R)

C'est un analogue de synthèse de la PGF2 alpha. Il a comme principe actif le luprostiol 7,5 mg/ml.

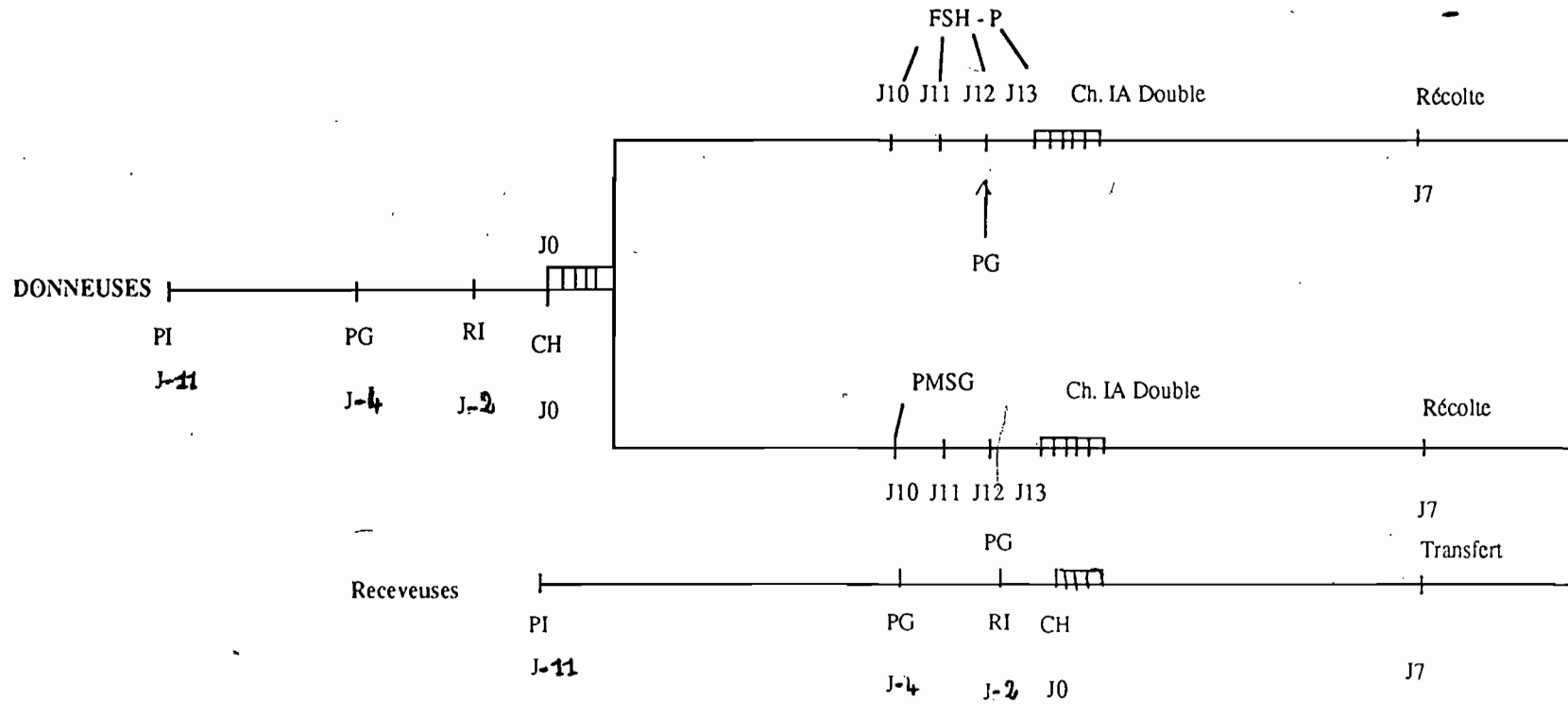
### - PROSTAVET (R)

C'est aussi un analogue de synthèse de la PGF2 alpha. Sa formule est l'Etiproston 5 mg et l'excipient qsp 2 ml.

## III./ PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Le programme de transfert a débuté au mois de Mars. Pour cela, nous avons élaboré un planning de travail qui nous renseigne sur toutes les interventions à faire sur les animaux du mois de mars au moins de juin. Parallèlement, on a constitué des lots

52



## TRAITEMENT GENERAL APPLIQUE AUX VACHES

d'animaux (voir annexe).

### **III.1./ La synchronisation des chaleurs**

Elle est obtenue grâce à l'implant CRESTAR placé sous la peau de l'oreille externe à l'aide d'un implanteur. Une solution huileuse de valérate d'oestradiol et Norgestomet est simultanément injectée en IM. L'implant est laissé en place pendant 9 jours. Au septième jour, c'est à dire 48 heures avant le retrait, de la PGF2 alpha est injectée aux animaux.

Ici, nous avons utilisé 2 ml de Prostavet (R) par vache et 1 ml de Prosolvin (R) par génisse. Au moment du retrait, l'oreille est désinfectée à l'alcool 70° pour éviter toutes complications.

### **III.2./ Le traitement de superovulation**

Nous avons utilisé le protocole classique qui préconise le traitement de superovulation à partir du dixième jour du cycle maîtrisé. J0 est le jour d'apparition des chaleurs de référence.

Les animaux ont reçu des produits différents.

On note toutefois que même au sein d'un lot les produits peuvent être différents (voir tableau VIII).

### **III.3./ La détection des chaleurs**

A la fin de la superovulation, 24 heures après l'injection de la prostaglandine, les chaleurs sont surveillées en permanence dans les étables. Cette surveillance est facilitée par les types d'étables qui sont en stabulation libre avec deux aires distinctes : une aire de repos et une aire d'alimentation.

Les vaches en chaleur font l'objet d'attroupement puisqu'elles sont poursuivies par toutes les autres vaches qui vont tenter de les chevaucher. L'écoulement de la glaire cervicale à travers la vulve est un signe très visible et durable chez la Jersiaise.

Cependant, l'acceptation par la vache du chevauchement par l'une de ses congénères est considérée comme signe majeur de chaleur.

TABLEAU VIII

REPARTITION DES ANIMAUX EN LOT ET TRAITEMENT DE SUROVULATION APPLIQUE

LOT	Numéro vache	Moment injection	JOURS DE TRAITEMENT				PRODUITS UTILISES			DOSE / VACHE
			1er jour	2ème jour	3ème jour	4ème jour	STIMUFOL	OVASET	FOLIGON	
1	566	matin - soir	1,6 ml x 2 = 16 mg	1,4 ml x 2 = 14 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	+			40 mg
	445	matin - soir	1,6 ml x 2 = 16 mg	1,4 ml x 2 = 14 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	+			40 mg
	245	matin - soir	1,6 ml x 2 = 16 mg	1,4 ml x 2 = 14 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	+			40 mg
	255	matin - soir	1,6 ml x 2 = 16 mg	1,4 ml x 2 = 14 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	+			40 mg
	H239	matin - soir	1,6 ml x 2 = 16 mg	1,4 ml x 2 = 14 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	0,5 ml x 2 = 5 mg	+			40 mg
2	236								+	2 500 UI
	864								+	2 500 UI
	263								+	2 500 UI
	260	matin - soir	4,8 x 2 = 120 mg	3,2 ml x 2 = 100 mg	3,2 x 2 = 80 mg	2,4 ml x 2 = 60 mg		+		360 mg
	3	matin - soir	4,8 x 2 = 120 mg	3,2 ml x 2 = 100 mg	3,2 x 2 = 80 mg	2,4 ml x 2 = 60 mg		+		360 mg
3	833	matin - soir	4,8 x 2 = 120 mg	3,2 ml x 2 = 100 mg	3,2 x 2 = 80 mg	2,4 ml x 2 = 60 mg		+		360 mg
	446	matin - soir	4,8 x 2 = 120 mg	3,2 ml x 2 = 100 mg	3,2 x 2 = 80 mg	2,4 ml x 2 = 60 mg		+		360 mg
	872								+	2 500 UI
	29								+	2 500 UI
	78								+	2 500 UI

### III.4./ L'insémination

Nous avons adopté l'insémination artificielle. Les semences sont importées du Danemark. Elles sont conditionnées dans des micropaillettes portant des renseignements sur le taureau récolté. Les paillettes sont ainsi empilées dans des gobelets stockés à l'intérieur d'une bonbonne remplie d'azote liquide. Les paillettes sont préalablement décongelées à 37°C pendant 20 minutes avant d'être introduites dans le pistolet inséminateur. L'un des bouts est sectionné. Le pistolet est ensuite recouvert d'une gaine protectrice et protégé par une chemise sanitaire. La semence est déposée à l'avant du col utérin à l'aide d'un pistolet de Cassou.

### III.5./ La récolte

Toutes nos récoltes ont eu lieu au septième jour après insémination.

#### - La préparation de l'animal

Avant la récolte, la réponse ovarienne est évaluée par un décompte du nombre de corps jaunes sur chaque ovaire par palpation transrectale. C'est ainsi que les vaches ayant un nombre de corps jaunes supérieur à 4 sont retenues pour la récolte.

Toutes les matières fécales du rectum sont vidées et les organes génitaux externes ainsi que l'anus sont nettoyés à l'eau tiède puis désinfectés avec du gluconate de chlorexidine à 2%. Ensuite, on réalise une anesthésie épidurale basse par injection de la carbocaïne 3 - 4 ml dans le canal rachidien entre la première et la seconde vertèbre coccygienne. Cette opération préparatoire de l'animal se termine par la déviation latérale de la queue et sa fixation à l'aide d'une corde.

#### - Phase de récolte

Ici, nous avons utilisé la voie cervicale. Un cathéter de type Foley à deux voies muni d'un ballonnet est testé au préalable avec un faible volume d'une solution saline.



Le cathéter lubrifié muni du stylet est introduit dans l'utérus. Après la traversée du col, on pousse le cathéter jusqu'à ce que son extrémité aboutisse à l'une des cornes de l'utérus. Le stylet est ensuite retiré de la sonde. Le ballonnet doit fixer la sonde dans l'appareil génital et se placer en avant du ligament intercornual. Il est gonflé à l'aide d'une solution physiologique stérile de chlorure de sodium à 0,9%.

La récolte consiste en un rinçage des cornes par une solution de PBS à 1% de SVF (sérum veau foetal) légèrement chauffé et maintenu à 37°C (préparation de la solution : voir annexe).

Pour chaque corne, on envoie 4 seringues de 40 ml de PBS à 1% de SVF. Et par des mouvements de va-et-vient, on espère décoller et aspirer tous les embryons collés à la paroi ou en suspension dans le liquide utérin. Après la récolte, avant de libérer la vache, on lui injecte de la PGF2 alpha. Le liquide de récolte est recueilli dans une éprouvette de 500 cc.

Pour ce qui est de la recherche des embryons, il existe deux méthodes : avec ou sans filtre.

Nous avons opté pour la seconde, c'est à dire celle sans filtre. On laisse le liquide de récolte se décanter pendant 15 minutes. Le surnageant est éliminé, le culot conservé pour la recherche des embryons. Ce liquide est versé dans 3 à 4 plats de Pétri 100 x 15 quadrillés sur le fond. L'éprouvette est ensuite rincée.

### III.6./ Recherche et isolement des embryons

Les embryons sont recherchés à la loupe binoculaire et chaque carré du plat de Pétri est bien observé. Lorsqu'un embryon est repéré, il est isolé par aspiration à l'aide d'un embout sarsteat monté sur une seringue d'insuline. Il est replacé dans un plat de Pétri 35 x 10 contenant la solution de culture à 20% de SVF (préparation : voir annexe).

### **III.7./ Evaluation des embryons**

Les embryons isolés sont encore observés une fois pour leur évaluation. Nous nous sommes limités uniquement aux critères morphologiques (INRA - UNCEIA 1990) pour cette évaluation.

L'observation porte sur l'état de la zone pellucide, les blastomères, leur taille, leur forme et la coloration. A l'issue de cette évaluation, les embryons transférables sont isolés.

### **III.8./ Classification des embryons**

Nous avons utilisé le système de classification internationale (PICARD 1989). Le stade de développement est désigné par le premier chiffre tandis que le second chiffre désigne la qualité de l'embryon.

### **III.9./ Le transfert**

#### **- Le conditionnement des embryons**

Les embryons de qualité jugée transférable sont conditionnés dans des paillettes. Ce sont des tubes en chlorure de polyvinyle. La méthode de conditionnement est celle déjà citée dans la première partie. Les paillettes sont ensuite bouchées par la poudre verte.

#### **- Le transfert**

Nous avons opté pour la méthode cervicale. Au préalable, la réponse ovarienne des receveuses est appréciée par palpation rectale. Les deux ovaires sont alors palpés et seules les vaches dont les ovaires portent un corps jaune bien développés sont retenues.

La paillette chargée dans un pistolet de Cassou légèrement modifié est envoyée dans la corne ipsilatérale au corps jaune à travers le vagin. Chez la génisse, nous avons eu très souvent recours au dilatateur cervical pour la traversée du col.

Lors de la dernière récolte, l'excès d'embryons transférables par rapport aux receveuses préparées nous a poussés à faire porter deux embryons aux receveuses, ayant deux corps jaunes bien développés sur chaque ovaire. Parfois même, deux embryons ont été transférés sur la corne ipsilatérale au corps jaune.

### III.10./ Le diagnostic de gestation

Nous avons effectué le diagnostic clinique par palpation transrectale à 45 jours après le transfert.

## CHAPITRE 2

### RESULTATS

#### I./ RESULTAT DE LA SYNCHRONISATION DES CHALEURS

Ce n'est qu'au moment du retrait que les pertes d'implants sont décelées. Les vaches concernées sont systématiquement éliminées du programme. Ainsi, sur un effectif de 45 vaches, 5 ont perdu leur implant dont une vache et 4 génisses, soit 11,11% de l'effectif.

##### I.1./ Chaleurs de référence des donneuses

Sur un effectif de 16 femelles, 15 sont venues en chaleur soit 93,75% de l'effectif des donneuses. La seule vache qui ne soit pas venue en chaleur dans ce lot a perdu son implant (voir tableau IX).

##### I.2./ Chaleur de superovulation

Les chaleurs de superovulation ont été très nettes et très intenses. Le plus souvent, les vaches ont exprimé les chaleurs tôt le matin. Les chevauchements et l'écoulement de la glaire utérine ont été observés tout au long de la journée. Au sein d'un lot où deux hormones différentes ont été utilisées pour la superovulation, nous n'avons pas observé de différence d'expression de chaleur (voir tableau XI).

##### I.3./ Chaleur de synchronisation des receveuses

Dans ce lot, les chaleurs se sont exprimées dans un rapport de 89,65% avec  $n = 29$ . Les manifestations oestrales sont observées 24 heures après le retrait d'implant sous forme de chevauchements intenses et d'écoulement de glaire cervicale (voir tableau X).

**I.4./ Synchronie donneuse - receveuse**

Elle est satisfaisante. Dans le lot I, les donneuses et receveuses ont manifesté leur chaleur le même jour dans la matinée. Par contre, dans les lots II et III, on note un décalage dans la survenue des chaleurs. Mais celui-ci n'a pas excédé 24 heures.

**Tableau IX : Chaleur de référence des donneuses par lot**

LOT	Effectif	Venues en chaleur	Pourcentage de venues en chaleur
I	5	5	100%
II	6	5	83,33%
III	5	5	100%
Total	16	16	93,75%

La vache 236 du lot III a perdu son implant.

**Tableau X : Chaleur de synchronisation des receveuses**

LOT	Effectif	Venues en chaleur	Taux de venues en chaleur
I	9	8	88,88%
II	10	9	90%
III	10	9	90%
Total	29	26	89,65%

**Tableau XI : Chaleur de superovulation des donneuses selon l'hormone de superovulation utilisée**

Hormone	Effectif	Venues en chaleur	Taux de venues en chaleur
STIMUFOL (R)	5	5	100%
FOLIGON (R)	5	5	100%
OVASET (R)	5	4	80%

Au cours de la suroovulation, une vache du lot superovulé avec l'OVASET (R) a présenté une métrite et a donc été éliminée.

## **II./ PRODUCTION D'EMBRYONS**

### **II.1./ Evaluation de la réponse ovarienne**

Elle s'est faite par palpation transrectale des ovaires. Les vaches qui ont présenté des métrites ont été éliminées. Lors de la palpation, on évalue la taille des ovaires, la qualité ainsi que le nombre de structures identifiées sur chaque ovaire.

Deux structures sont à distinguer :

- une structure à contour lisse : follicule
- une structure en chou fleur : corps jaune

La taille des ovaires a beaucoup varié en fonction de l'hormone de suroovulation. C'est ainsi que les vaches traitées au FOLIGON (R) ont présenté un ovaire plus développé. Dans tous les cas, on a pu noter que les vaches ont les ovaires droits plus volumineux que les ovaires gauches.

Quel que soit le produit utilisé, la moyenne de corps jaunes est comparable. Il en est de même pour les follicules. Cependant, l'OVASET présente une moyenne plus élevée en corps jaune et le STIMUFOL domine pour les follicules.

On a également noté que le nombre de corps jaunes dénombrés à gauche ne diffère pas tellement de celui dénombré à droite (voir tableau XII).

## II.2./ La récolte

A l'issue de la superovulation, 10 vaches sur 16 ont été aptes à la récolte. En effet, lors du traitement de superovulation, 3 vaches ont fait une métrite, une autre a mal répondu au traitement de superovulation en donnant moins de 4 corps jaunes. La cinquième vache n'a pu être récoltée à cause d'une mauvaise conformation utérine.

Le nombre ainsi que la qualité des embryons collectés en fonction du produit de superovulation ont été résumés sur le tableau XIIIa.

Le résultat de la récolte par lot est présenté dans le tableau XIIIb.

Pour chaque produit, nous indiquons le nombre total d'embryons et oeufs récoltés, les pourcentages de même que la moyenne par récolte.

La récolte a fourni un total de 58 oeufs et embryons, soit une moyenne de 5,8 par vache. Parmi les 58 oeufs et embryons, on en a dénombré 34 viables dont 28 morulas, 6 blastocystes, 9 ovocytes et 5 dégénérés. La moyenne obtenue par vache est de 5,4.

Le pourcentage de récoltes en embryons transférables est de 58,62% :

- embryons de qualité (1) : 16
- embryons de qualité (2) : 12
- embryons de qualité (3) : 5
- embryons de qualité (4) : 1

Avec le STIMUFOL, nous avons récolté 4 vaches qui ont fourni 13 oeufs et embryons dont 9 viables (5 morula et 4 blastocystes), 3 ovocytes et 1 embryon dégénéré.

TABLEAU XII

*Evaluation de la réponse ovarienne au traitement de superovulation par plapation transrectale*

Hormones	Effectif	Corps jaunes				Follicules			
		Ovaire droit	Ovaire gauche	Total	Moyenne	Ovaire droit	Ovaire gauche	Total	Moyenne
OVASET®	4	14	16	30	7,5 ± 1,34	16	13	29	7,25 ± 2,60
FOLION®	5	14	16	30	6 ± 1,79	18	19	37	7,4 ± 2,08
STIMUFOL®	5	16	12	28	5,6 ± 2,60	23	23	46	9,2 ± 2,53



FIGURE N° II

## EVALUATION DE LA REPONSE OVARIENNE AU TRAITEMENT DE SUROVULATION

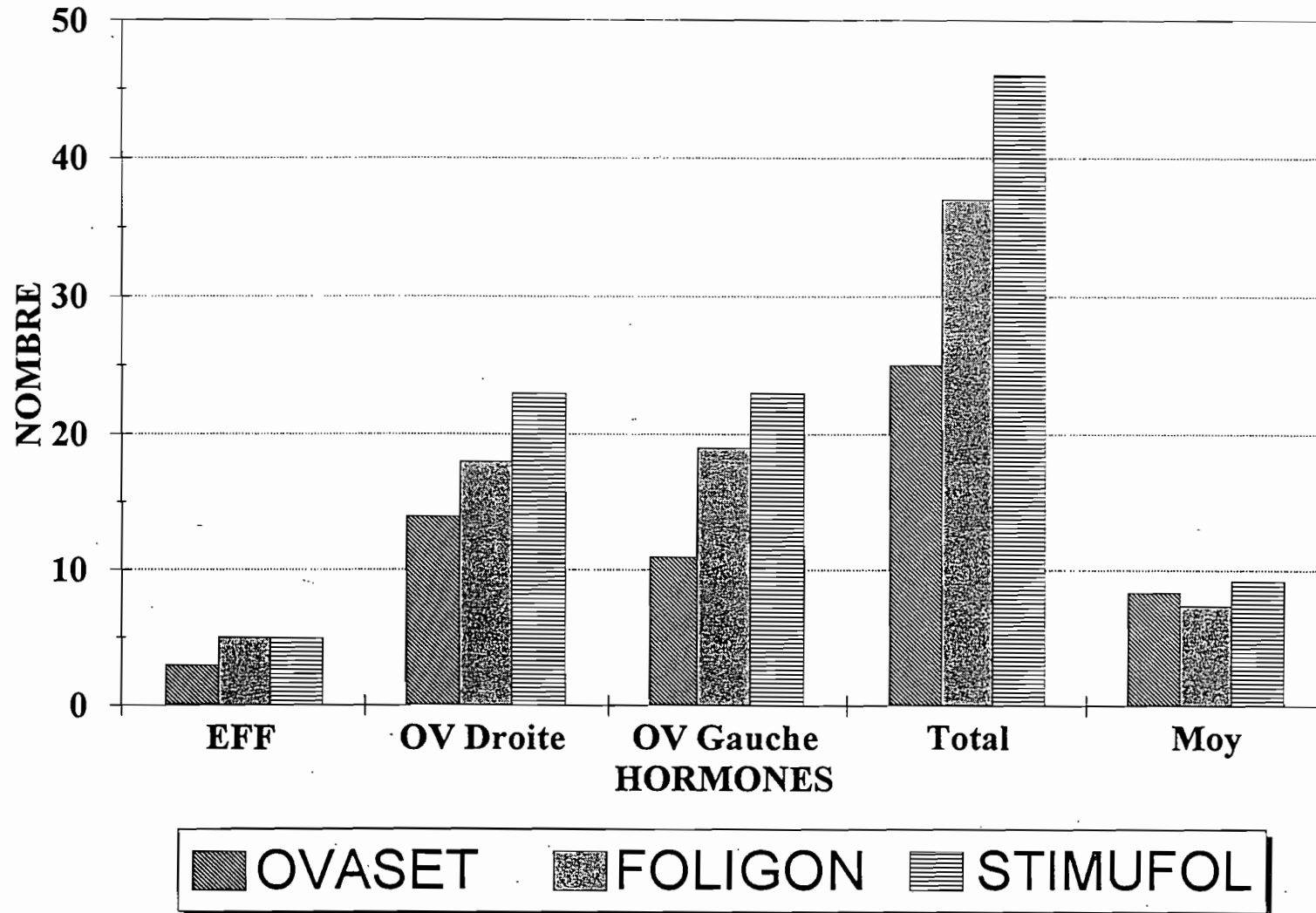


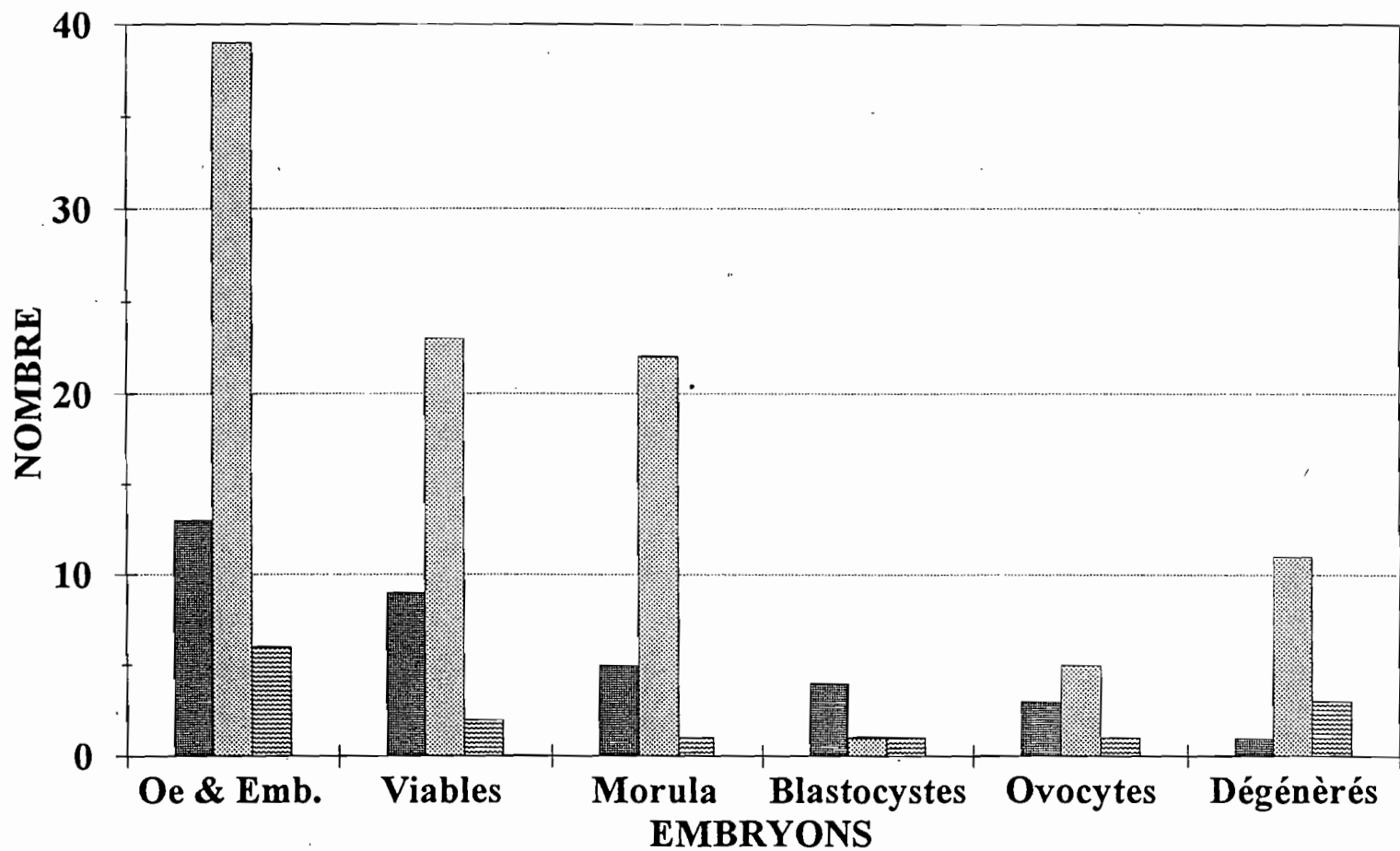
TABLEAU XIIIa

Qualité des embryons récoltés selon les produits

	Tous produits			STIMUFOL			OVASET			FOLIGON		
	Nombre	Pourcentage récolté	Moyenne par récolte	Nombre	Pourcentage récolté	Moyenne par récolte	Nombre	Pourcentage récolté	Moyenne par récolte	Nombre	Pourcentage récolté	Moyenne par récolte
<i>Vaches récoltées</i>	10			4			3			3		
<i>Total oeufs / embryons</i>	58		5,8	13		4,25	39		13	6		2
<i>Viables</i>	34	58,62	3,4	9	69,23	3,25	23	58,97	7,66	2	33,33	0,66
<i>Morula</i>	28	82,35	3,8	5	55,55	2,25	22	95,65	7,33	1	50	0,33
<i>Blastocystes</i>	6	17,65	0,6	4	44,44	1	1	4,35	0,33	1	50	0,33
<i>Ovocytes</i>	9	15,52	0,9	3	23,08	0,75	5	12,82	1,66	1	16,66	0,33
<i>Dégénérés</i>	15	25,86	1,5	1	7,69	0,25	11	28,21	3,66	3	50	1
<i>Qualité</i>												
<i>Q1</i>	16	47,06	1,6	5	55,56	1,25	11	47,83	3,66			
<i>Q2</i>	12	35,29	1,2	2	22,22	0,5	8	34,78	2,66	2	100	0,66
<i>Q3</i>	5	14,71	0,5	1	11,11	0,25	4	17,39	1,33	1,33		
<i>Q4</i>	1	2,94	0,1	1	1	0,25	0,25					

FIGURE N° III

### QUALITE DES EMBRYONS RECOLTES SELON LE PRODUIT



■ STIMUFOL    ▨ OVASET    ▨ FOLIGON

## TABLEAU XIIIb

### Résultat de la récolte par lot

LOT	Effectif	Nombre d'embryons récoltés	Moyenne par vache
I	4	13	3,25
II	3	7	2,33
II	3	37	12,33

La moyenne de la récolte est de 3,25 et le pourcentage d'embryons transférables de 69,23% :

- embryons de qualité (1) : 5
- embryons de qualité (2) : 2
- embryons de qualité (3) : 1
- embryons de qualité (4) : 1

L'OVASET nous a fourni un total de 39 oeufs et embryons sur 3 vaches récoltées soit une moyenne de 7,66. Vingt trois (23) embryons sont viables dont 22 morula, un blastocyte, 5 ovocytes et 11 dégénérés :

- embryons de qualité (2) : 8
- embryons de qualité (3) : 4

Enfin, avec le FOLIGON (R), nous avons récolté 6 oeufs et embryons. Deux (2) embryons sont viables (un morula et un blastocyte), un ovocyte et 3 dégénérés. La moyenne de la récolte est de 0,33. Les deux embryons récoltés sont de qualité 2.

### II.3./ Influence du rang de lactation sur la production d'embryons

Le nombre d'embryons récoltés par vache a varié selon le rang de lactation (voir tableau XIV).

### III./ RESULTATS DU DIAGNOSTIC DE GESTATION

Le diagnostic de gestation est réalisé tardivement à 45 jours après transfert par palpation transrectale. Ainsi, sur un effectif de 20 vaches receveuses, 17 ont été gestantes soit un pourcentage de 85%. Six (6) vaches sur sept (7) sont gestantes dans le lot I, deux (2) sur quatre (4) l'ont été dans le lot II et dans le lot III toutes les neuf (9) vaches ont été gestantes (voir tableau XV).

## TABLEAU XIV

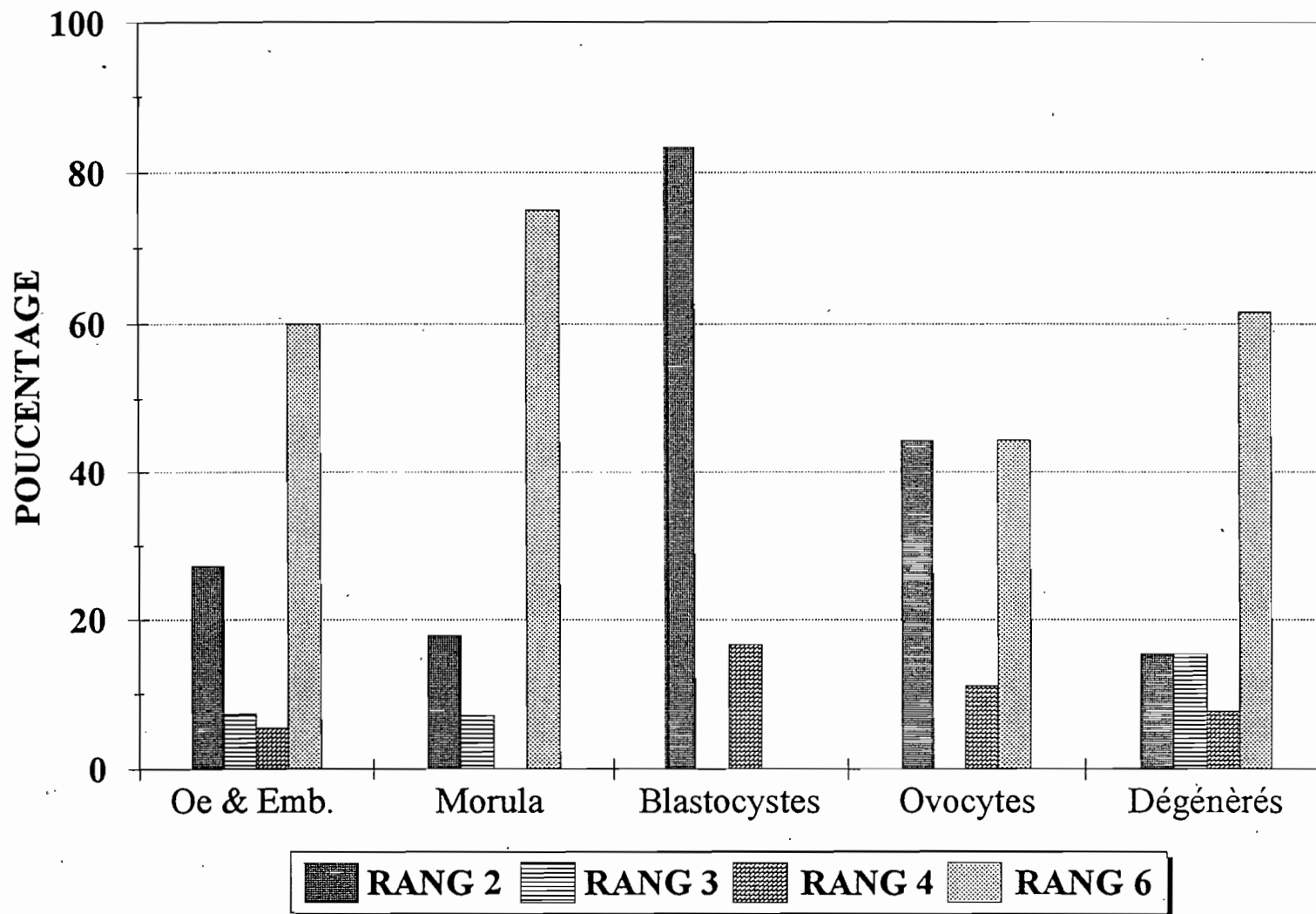
### Influence du rang de lactation sur la production d'embryons

RANG	II	III	IV	VI
Effectif	4	2	2	2
Total oeufs / embryons	15	4	5	33
Moyenne	4	2	2,5	16,5
Pourcentage	25,86	6,90	8,62	56,89

Le résultat de la récolte a varié avec le rang de lactation. Les vaches du VI ème rang de lactation ont produit 56,89% des oeufs et embryons récoltés.

FIGURE N° IV

# INFLUENCE DU RANG DE LACTATION SUR LA PRODUCTION D'EMBRYONS



70

## TABLEAU XV

### Résultat du diagnostic de gestation par palpation transrectale

LOT	Effectif	Total de gestantes	Pourcentage de gestantes
<i>I</i>	7	6	85,71
<i>II</i>	4	2	50
<i>III</i>	9	9	100
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>85</b>



### CHAPITRE 3

## D I S C U S S I O N S

### I./ CADRE EXPERIMENTAL

A la SOCA, la maîtrise des animaux n'a pas posé de problèmes. La Jersiaise est un animal docile et facile à manipuler. De plus, la Ferme dispose de matériels de contention adéquats.

#### - **Entretien des animaux**

Les animaux sélectionnés n'ont pas besoin de soins antérieurs. Compte tenu de la vocation laitière de la société, les animaux sont bien entretenus. Le déparasitage est effectué au début de chaque mois et l'alimentation est bien suivie.

#### - **La sélection animale**

Compte tenu des critères de sélection, il n'a été possible de retenir que 16 vaches avec lesquelles on espère obtenir le nombre d'embryons escomptés.

### II./ SYNCHRONISATION DES CHALEURS

Sur les 45 femelles, cinq (5) ont perdu leur implant, soit 11,11% de l'effectif. Parmi ces cinq (5) femelles, il y a quatre (4) génisses et une vache.

Le taux de perte enregistré est supérieur à celui rapporté par DIENG 1994 (6% / n = 82) avec la même race. Par contre, ce taux reste inférieur à celui rapporté par NDIAYE 1992 (12,5% chez la Ndama et la Gobra).

Ces pertes pourraient être attribuées à une défectuosité de la pose d'implants plus difficile avec les génisses plus farouches. Toutefois, les différences observées entre races pourraient s'expliquer par le fait que les Ndama et les Gobra sont plus difficiles à contenir. En effet, elles sont rarement soumises à des manipulations.

### III./ CHALEURS DE REFERENCE DES DONNEUSES - CHALEURS DE SYNCHRONISATION DES RECEVEUSES

Le taux de venues en chaleur des donneuses et receveuses est en conformité avec les résultats rapportés par FALL 1992 sur la Ndama (93,75% / n = 16) et ceux de DIENG 1994 (94% / n = 83). Cependant, ils sont plus faibles que ceux de LY 1992 (100% / n = 10) chez les Jersiaise et DIOUF 1991 (100% / n = 5) chez la Ndama. Cela s'explique par le fait que l'échantillonnage était plus réduit chez ces auteurs.

### IV./ CHALEURS DE SUPEROVULATION

Toutes les vaches qui ont subi jusqu'au bout le traitement de superovulation sont venues en chaleur. Au cours du traitement de superovulation à l'OVASET (R), une vache a fait une métrite et a été supprimée du lot. Ce qui a réduit le pourcentage de venues en chaleur dans ce lot de 80%.

Nos résultats sont en conformité avec ceux de LY 1992 (100% / n = 10) chez la Jersiaise et sont plus élevés que ceux rapportés par FALL 1992 (87,5% avec la PSMG et 87,5% avec la FSH chez la Ndama).

Nous n'avons pas observé de différence dans l'expression des chaleurs chez les vaches suroovulées à la FSH et à la PSMG. Ce qui est en conformité avec FALL 1992 qui a trouvé le même taux de venues en chaleur pour les deux produits. En effet, lorsque la PSMG et la FSH-P sont utilisées de façon rationnelle à des doses correctes, elles donnent de bons résultats. Ces résultats obtenus avec la Jersiaise montrent une fois de plus son caractère d'adaptabilité sous les conditions tropicales pour ce qui concerne l'expression des chaleurs. Un taux plus faible de 71,43% a été obtenu par OUATTARA 1990 chez la femelle Montbéliarde qui, autant que la Jersiaise est une race exotique.

V./ EVALUATION DE LA REPONSE OVARIENNE

Les follicules et corps jaunes sur l'ovaire sont palpés à travers le rectum. Signalons cependant que les renseignements fournis sur le nombre de follicules et corps jaunes n'est pas précis. Il nous donne uniquement une idée sur le nombre d'embryons que l'on peut collecter chez une femelle surovulée.

Trois types d'hormones ont été utilisés dans le traitement de superovulation. L'appréciation de la réponse ovarienne permet de comparer les résultats obtenus avec les trois (3) différents produits.

Les 14 femelles surovulées ont fourni au total 88 corps jaunes et 112 follicules, tous traitements confondus. La moyenne de corps jaunes et de follicules est respectivement de  $6,3 \pm 2,60$  et  $8 \pm 2,53$  par vache.

La moyenne en corps jaunes que nous avons obtenue est supérieure à celle de AWANA 1994 ( $5,4 \pm 3,7$ ) et de FALL 1992 (5,06) qui ont travaillé sur la Ndama à Kolda. Par contre, elle est inférieure à la moyenne de OÜATTARA 1990 qui est de 7,3 sur la Gobra. Nous expliquons cette différence entre ces résultats par un certain nombre d'hypothèses, à savoir :

- l'effet race
- le type d'élevage (intensif)

Pour la première hypothèse, les résultats de la surovulation chez la Ndama ont pour la plupart été insuffisants. PICARD 1991 a avancé un taux de 10 à 20% de Bos taurus qui ne répondait pas à la surovulation.

La seconde hypothèse tient au fait que les animaux sont en élevage intensif contrairement aux autres. Celles qui sont préparées à la surovulation sont bien entretenues et reçoivent une alimentation adaptée.

LY 1994 a obtenu une moyenne plus faible chez la même race Jersiaise (4,46). Nous attribuons cela à l'effet dose. En effet,

elle a utilisé une dose inférieure (32 mg de FSH-P par vache).

TOUATI a publié un résultat beaucoup plus élevé en 1993 ( $11,4 \pm 0,75$ ) après avoir préstimulé les ovaires à la PFSH 2UA sur un troupeau de Pie rouge, Pie noire et Bleu belge. Cette supériorité des résultats de TOUATI est tout à fait logique d'autant plus que la démarche adoptée par TOUATI découle des nouvelles connaissances de la folliculogénèse.

Quel que soit le produit utilisé, nous remarquons que la moyenne de corps jaunes par vache n'a pas tellement varié :

- $7,5 \pm 1,36$  pour l'OVASET
- $6 \pm 1,79$  pour le FOLIGON
- $5,6 \pm 2,60$  pour le STIMUFOL

Le FOLIGON et le STIMUFOL ont une efficacité comparable :

-  $6 \pm 1,79$  contre  $5,6 \pm 2,60$  contrairement à ce qui est rapporté dans la littérature. et nous rejoignons LY 1992 qui a obtenu les mêmes effets sur la même race.

Cependant, on se limite à la conclusion de cette hypothèse jusqu'à ce que des études plus précises que la palpation transrectale viennent la confirmer.

L'OVASET a produit plus de corps jaunes :  $8 \pm 2,53$  contre  $6,29 \pm 2,60$ .

En outre, pour le STIMUFOL, le nombre de follicules sur l'ovaire est supérieur à celui des corps jaunes alors que pour l'OVASET et le FOLIGON, les deux structures sont presque en nombre égal sur l'ovaire.

## VI./ LA RECOLTE

Signalons aussi qu'au cours de la première séance de récolte, nous étions confrontés à des problèmes techniques de sorte que les travaux ont été suspendus pour quelques heures. Par la suite, les embryons de la première vache récoltée se sont dégénérés dans le liquide de collecte.

Les résultats auxquels nous avons abouti sont globalement satisfaisants comparativement à ceux obtenus sur le continent.

LY 1992 a effectué la première étude sur la Jersiaise au Sénégal et n'avait récolté que deux (2) embryons au Sénégal sur quatre (4) vaches récoltées. Ainsi, de 1992 à 1995, il y a eu une évolution très favorable. La technique de transfert a été bien maîtrisée ainsi que les paramètres de reproduction de la Jersiaise.

Nos résultats sont également au dessus de ceux portant sur la Ndama. FALL 1992 et AWANA 1994 ont respectivement obtenu 2,5 embryons par vache récoltée et 2 embryons transférables avec une moyenne de 3 embryons.

Bien que la moyenne soit au-dessous de la norme, c'est à dire 9 embryons par vache récoltée (NIBART 1991), le pourcentage d'embryons viables (58,6%) dépasse de loin les normes de 55%.

Placés dans le contexte international, nos résultats sont meilleurs que ceux publiés par O.G.E.R. 1980, soit une moyenne de récolte de  $2,47 \pm 3,22$ . Ils sont conformes à ceux de PHILIPPO et ROWSON 1980 qui sont de  $5,65 \pm 4,95$  chez la vache laitière (NIBART et coll. 1981).

Nous avons également constaté que le résultat de notre récolte a beaucoup varié en fonction du produit de superovulation. Le nombre record d'embryons récoltés a été obtenu avec l'OVASET : 39 embryons, soit une moyenne de 7,66, 23 embryons viables dont 22 morula et un blastocyste, 5 ovocytes et 11 dégénérés. Nous avons obtenu avec ce produit un pourcentage d'embryons transférables égal à 58,97%. Il a fourni des embryons de meilleure qualité. Signalons qu'avec ce produit, nous avons obtenu 32 embryons chez une seule vache.

Le STIMUFOL vient ensuite en seconde position avec 13 embryons et oeufs récoltés dont 13 viables, 3 ovocytes et un dégénéré. Parmi les 13 viables, il y a eu 5 morula et blastocystes. Le pourcentage des embryons transférables s'élève à 69,23%.

Nous avons ensuite le FOLIGON avec lequel nous avons obtenu 6 embryons dont 2 viables (une morula et un blastocyste), 1 ovocyte et 3 dégénérés. Le pourcentage d'embryons transférables s'élève à 0,33%.

L'hypothèse rapportée par la littérature est confirmée ici avec la FSH qui surpasse la PMSG. En effet, elle nous a non seulement fourni la plus grande quantité d'embryons, mais aussi ceux de meilleure qualité.

#### **VII./ INFLUENCE DU RANG DE LACTATION SUR LA PRODUCTION D'EMBRYONS**

Le rang de lactation a beaucoup influencé la production d'embryons. 56,89% des embryons de la récolte ont été produits par les vaches du sixième rang de lactation. Celles du quatrième rang ont produit 8,62% des embryons, celles du troisième rang 6,90% et celles du deuxième rang 25,86%. Nous avons constaté ici en accord avec NIBART 1991 qu'une bonne donneuse doit être âgée d'au moins 9 ans chez les laitières. Cette hypothèse complète les explications de l'échec de LY. En 1992, la plupart des vaches de la SOCA étaient à leur deuxième rang de lactation.

Le faible pourcentage observé chez les vaches du quatrième et troisième rang de lactation s'explique par un faible effectif de récolte. En plus, la plupart étaient superovulées à la PMSG.

#### **VIII./ LE TRANSFERT**

Les receveuses sont dans la plupart des cas venues en chaleur plus tôt que les donneuses. Mais l'intervalle de chaleur entre donneuses - receveuses n'a pas excédé 24 heures.

Le transfert a été réalisé aussitôt après la récolte. La longue durée de l'épreuve fait qu'il s'est souvent déroulé le soir entre 18 heures et 24 heures.

Le pourcentage d'embryons transférables est de 58,6%.

Les embryons de meilleure qualité sont transférés aux receveuses ayant bien répondu au traitement de synchronisation et présentant un corps jaune bien identifié.

#### **IX./ LE DIAGNOSTIC DE GESTATION**

A l'issue du diagnostic de gestation, 17 vaches sur 20 transférées se sont révélées gestantes. Soit un taux de succès de 85%.

Nous avons obtenu 85% de gestations dans le lot I, 50% dans le lot II et 100% dans le lot III.

Dans le lot III, toutes les vaches ont reçu les embryons récoltés sur la vache qui a produit les 32 embryons. Les 100% de gestations enregistrés dans ce lot confirme la qualité des embryons.

Ce pourcentage élevé de gestations prouve que l'opération a été probante. Il est supérieur à tous les résultats obtenus lors d'essais de transfert d'embryons au Sénégal. Il dépasse le taux obtenu par DIOP et coll. 1989 et qui est de 83,33% chez les femelles zébu Gobra. Il dépasse largement aussi les taux de succès retenus comme norme par certains auteurs pour la méthode cervicale :

- WAGNER 1987 : 55 à 65%
- WRIGHT 1985 : 55%

En ces périodes de crise économique aggravée par la dévaluation du franc CFA, une solution doit de toute urgence être apportée aux problèmes alimentaires. L'autosuffisance alimentaire doit devenir une réalité. Pour ce faire, il faut améliorer les systèmes d'élevage et privilégier les biotechnologies animales en reproduction.

Au Sénégal, le transfert d'embryons a commencé à être mis en oeuvre très récemment. Mais il progresse sûrement dans les différents systèmes d'élevage. Il permet par le biais de la sélection et de la multiplication des meilleures donneuses, une exploitation intensive du potentiel génétique.

Après une étude de faisabilité technique et économique réalisée pour la première fois par LY 1992, la SOCA s'investit cette fois-ci dans le souci de valoriser le patrimoine génétique de son cheptel.

Nos expériences se sont réalisées dans l'enceinte de la Ferme et se sont déroulées de mars à juin 1995.

Quarante-cinq (45) femelles ont été retenues dont 16 donneuses et 39 receveuses.

Les donneuses ont été choisies parmi les meilleures productrices avec 15 à 25 litres de lait par jour. Les animaux sont ainsi répartis en 3 lots. A l'issue du traitement de synchronisation au CRESTAR, 11,11% du cheptel ont perdu leur implant et 93,75% des donneuses ont manifesté des chaleurs de référence. 89,65% des receveuses ont exprimé des chaleurs à la suite du traitement de synchronisation.

Le traitement de superovulation est réalisé à l'aide de 3 types d'hormones :

- le STIMUFOL (R) et l'OVASET (R) qui ont comme principe actif la FSH-P : ils sont injectés à partir du dixième jour du cycle maîtrisé (J0 = chaleur de référence) pendant 4 jours à des



doses décroissantes respectives de 40 et 360 mg par vache.

- le FOLIGON qui a comme principe actif la PSMG est injecté à dose unique de 2.500 UI par vache.

Les chaleurs de superovulation se sont exprimées dans un rapport de 100% pour le STIMUFOL et le FOLIGON, et de 80% pour l'OVASET. Une vache a fait une métrite dans le lot traité à l'OVASET et a été éliminée.

Les vaches ont été inséminées à deux reprises, 12 heures et 24 heures après apparition des chaleurs de superovulation.

L'évaluation de la réponse ovarienne par palpation transrectale a révélé un total de 88 corps jaunes et 112 follicules, soit une moyenne respective de  $6,29 \pm 2,60$  et  $8 \pm 2,53$  par vache.

La moyenne de corps jaune obtenue avec le STIMUFOL est de  $5,6 \pm 2,60$ , celle de l'OVASET de  $7,5 \pm 1,36$  et celle du FOLIGON de  $6 \pm 1,79$ .

La récolte a été effectuée 7 jours après l'insémination des donneuses. Elle a fourni un total de 58 oeufs et embryons, soit une moyenne de 5,8. Parmi ces 58 oeufs et embryons, nous avons obtenu 34 embryons viables dont 6 blastocystes et 28 morula sur lesquels nous avons :

- 16 embryons de qualité 1
- 12 embryons de qualité 2
- 5 embryons de qualité 3
- 1 embryons de qualité 4

Le STIMUFOL a produit 9 embryons viables, soit une moyenne de 3,25 par vache donneuse.

Avec l'OVASET, on a obtenu 23 embryons, soit une moyenne de 7,66 et 2 embryons avec le FOLIGON, soit une moyenne de 0,66.

Le transfert est réalisé sur 29 vaches synchronisées aux donneuses. Certaines ont des portées doubles.

Le diagnostic de gestation est effectué par palpation transrectale 45 jours après le transfert. 17 vaches sur 20 se sont révélées gestantes, soit 85% de l'effectif.

Ces résultats sont dans l'ensemble satisfaisants puisqu'ils sont comparables, quelquefois supérieurs à ceux obtenus dans les pays ayant une longue expérience du transfert d'embryons.

Par ailleurs, les prochaines opérations de transfert embryonnaire doivent intégrer les micromanipulations associées au transfert d'embryons, et plus précisément la congélation afin de permettre à la société de commercialiser des embryons congelés dans le pays et même dans la sous-région.

Dans la réalité, ce transfert permettra à la société de renouveler son cheptel en conservant les meilleurs éléments.

Les résultats de ce travail démontrent qu'effectivement, des solutions aux problèmes cruciaux que pose l'autosuffisance laitière dans la sous-région peuvent être trouvées.

# BIBLIOGRAPHIE

**1./ ADAMS G. P., 1994.**

Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle : implications for synchronization and superstimulation. *Theriogenology*, 41, 19 - 29

**2./ AGBA M. K., 1989.**

Particularités anatomiques et structurales de l'appareil génital de la vache zébu (*Bos indicus*) (105 - 169), 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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**3./ ANDERSON G.B., 1987.**

Identification of embryo sex by detection of H-Y antigen. *Theriogenology*, 27, 81-98

**4./ ARORA A. N. et SHARMA J. S., 1982.**

Performance of Jersey and Holstein cattle under hot and semi-arid conditions. *Indian J. Dairy Sci.*, 35, 598 - 602

**5./ AWANA A., 1994.**

Induction de la superovulation chez la femelle bovine Ndama pendant la saison des pluies au Sénégal. *Thèse de Méd. Vét.*, Dakar, N°11

**6./ BHARGAVA P.K., RAJAIE M., 1983.**

Performance of holstein, friesan, jersey and brown cows in Iran. *Proc. World Conference An. Prod. Vol 2*

**7./ BHUYAN R. N., MISHARA M., 1985.**

Performance of imported jersey cattle in hot humid climate. *Indian journal of Animal production and Management*, 1, 123-127

**8./ BOUSQUET D., 1989.**

Aspect hormonal du cycle oestral chez la vache (1 - 15). 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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**9./ CHAMARD P.C., et SALL M., 1973.**

Le Sénégal. *Géographie* : 9 - 12 et 21 - 22

**10./ DERIVAUX et ECTORS F., 1980.**

Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. *Edition point vétérinaire, Paris, 273 pages*

**11./ DERIVAUX J., 1971.**

Reproduction chez les animaux domestiques. Liège : éd. Dérouaux, 156pages

**12./ DIENG C., 1994.**

Maîtrise de la reproduction chez la jersiaise.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°31

**13./ DIOP P. E. H., BOUSQUET D., KING W.A., 1987.**

Artificial insemination and fertilization in superovulation.

Thèse de maîtrise

**14./ DIOP P.E.H., LAMOTHE P., ALLAIRE F., BOUSQUET D., PICARD L., DERI M., SAWADOGO G., ASSANE M., SERE A. et OUATTARA M., 1989.**

Le transfert d'embryons au Sénégal. Résultats préliminaires.  
Symposium international sur le rôle de la biologie dans la solution de la crise alimentaire en Afrique. African bioscience network. Yamoussoukro (Côte d'Ivoire), 20 - 24 juill

**15./ DIOP P. E. H., 1993.**

Biotechnologie d'Elevage Africain (145 - 149)

In : DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 290 pages

**16./ DIOP P. E. H., 1994.**

Quelle biotechnologie pour quel système d'élevage ?

Séminaire de formation en transfert d'embryons, Abidjan du 6 janvier au 4 février 1994

**17./ DIOUF. M. N., 1991.**

Endocrinologie sexuelle de la femelle N'dama au Sénégal.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°31

**18./ DJAMAN P.A., 1994.**

Filière bovine : formation des formateurs pour une meilleure performance des races laitières.

In *afrique agriculture*, 215, 42 - 43

**19./ FALL R., 1992.**

Contraintes du transfert d'embryons en milieu villageois.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°41

**20./ FAO (Food and Agricultural Organisation), 1991.**

Training manuel for embryo transfer in cattle.

FAO anim. prod. Nea Paper, 77, Rome

**21./ FAYE L., 1992.**

Maîtrise du cycle sexuel chez la vache par le Crestar au Sénégal.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°49

**22./ FONSECA F. A., BRITT J. H., MMCDANIEL D. T., WILK J. C., RAKES A. H., 1983.**

Reproductive traits of holstein and jersey. Effect of age, milk yield; clinical abnormalities on involution cervix and uterus, ovulation, estrus cycles, detection of estrus, conception rate and days open.

*J. Dairy Sci.*, 66, 1128 - 1147

- 23./ **FRANCH N. H., JOHANSON I., JOSHI N. R., Mc LAUGHLIN E. A., 1967.**  
Les bovins d'Europe.  
FAO, 2 volumes, 399 - 453 pages, Rome
- 24./ **HEYMAN Y., CHESNE P. et RENARD J. P., 1991.**  
Transplantation de noyaux et obtention de clones chez les mammifères domestiques. K. C.  
Rec. Méd. Vét., 167, 315 - 322
- 25./ **HOUDEBIN L. M., 1991.**  
La transgénèse chez les ruminants. Réalités et perspectives.  
Rec. Méd. Vét., 167, 323 - 333
- 26./ **INRA (Institut National de Recherches Agronomiques), 1990.**  
Blastographie : transfert, fécondation in vitro et clonage d'embryons bovins.  
UNCEIA, El. 8 Ins., 235, 1 - 39
- 27./ **KING Q. A., 1984.**  
Sexing embryo by cytological methods.  
Theriogenology, 21, 7 - 17
- 28./ **LAMOTHE P., 1989.(a)**  
Le prélèvement des embryons (45 - 55),  
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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar
- 29./ **LAMOTHE P., 1989.(b)**  
Le transfert de l'embryon (89 - 95)  
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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar
- 30./ **LAMOTHE P., 1989.(c)**  
Le choix de la donneuse : généralités et aspect économique (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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar
- 31./ **LEONARD M., KIRSZENBAUM M., COTINOL C., CHESNE P., HEYMAN Y., STINNAKRE M. G., BISHOP C., DELOUISE C., VAIMAN M. and FELLOUS M., 1987.**  
Sexing bovine embryo using Y chromosome specific DNA.  
Theriogenology, 27, 248
- 32./ **LY O., 1992.**  
Transfert d'embryons en milieu péri-urbain au Sénégal.  
Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°45
- 33./ **MASSIP A. M., 1993.**

Place de la congélation dans les techniques de reproduction animale et exemple des méthodes proposées pour l'embryon bovin, 213 - 214.

In DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 290 pages

**34./ MAZOUZ A., 1993.**

Précis d'obstétrique vétérinaire.

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 95 pages, Rabat

**35./ MBAYE M., et NDIAYE 1993.**

Etude des chaleurs et de la fertilité, après un traitement de maîtrise de la reproduction chez la vache zébu gobra.

In DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 290 pages

**36./ NDIAYE M., 1990.**

Progesteronémie et cycles sexuels chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°01

**37./ NIBART M., BOUYSSOU B., SCHWART J. L., 1981.**

Transplantation embryonnaire chez les bovins.

Rapport d'activités des servicestechniques de l'UNCEIA. Elev. et insém., 182, 3 - 18

**38./ NIBART M., BOUYSSOU B., 1981.**

Le transfert embryonnaire chez les bovins.

Rec. Méd. Vet., 1, 71 - 87

**39./ NIBART N., 1991.**

Le transfert embryonnaire et biotechnologies appliquées : bissection et sexage.

Rec. Méd. Vét., 167, 261 - 290

**40./ NICKS B. S.D.**

Notes au cours d'Ethnographie des animaux domestiques, Tome I

**41./ OUATTARA M., 1990.**

Transfert d'embryons chez la vache Gobra, Ndama et Monbéliarde au Sénégal.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°24

**42./ PICARD L. 1989.(a)**

La suroovulation et la production d'embryons chez les bovins (29 -44),

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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**43./ PICARD L. 1989.(b)**

La micromanipulation, la congélation et le sexage des embryons (96 - 104),

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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**44./ PICARD L., 1989.(c)**

La sélection des embryons (56 - 72),

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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**45./ QUITTET E., 1963.**

"Herd book" de la race Jersiaise, race bovine française.

2ème édition, Paris : la Maison Rustique, 78 pages, Collection "les Races d'Animaux domestiques"

**46./ 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.

Thèse de Méd. Vét., Lyon, N°74

**47./ RONDEAU M., GUAY P., BOUSQUET D. et coll., 1993.**

Etude préliminaire afin d'évaluer la possibilité d'identifier la qualité des génisses receveuses d'embryons dans un programme de transfert d'embryons (267 - 273)

In : DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 290 pages

**48./ ROUILLE D., 1994.**

Comité ministériel de pilotage. Compte-rendu de réunion du sous-comité Elevage.

Direction de l'élevage. Numéro d'ordre 4, Dakar

**49./ ROYAL L., TAINTURIER D. et FERNEY J., 1981.**

Mise au point sur les possibilités actuelles de diagnostic de la gestation chez la vache.

Revue Médecine Vétérinaire, 132, 413 - 432

**50./ SAUMANDE., et CHUPIND D., 1987**

The search for a reference method to test the effectiveness of anti-PMSG in superovulatory treatment in cattle.

Theriogenology, 27, 274

**51./ SAUVEROCHE B. et WAGNER H. G. R., 1993.**

Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants. Synthèse des connaissances actuelles.

FAO, production et santé animales, 149 pages



52./ SOCA., 1994.

Bilan annuel

53./ SOW A.M., 1991.

Contribution à l'étude des performances de reproduction et de production de la femelle Jersey au Sénégal, l'expérience de la SOCA.

Thèse de Méd. Vét., Dakar, N°13

54./ TACHER W. W., MACMICLAN K. L., HANSEN P. S., DROST R., 1983.

Concepts for regulation of corpus luteum function by the concept and ovarian follicles to improve fertility.

*Theriogenology*, 1, 149 - 169

55./ THIBIER M., 1987.

La transplantation embryonnaire bovine : une technique évolutive.

*UNCEIA*, 217, 30 - 31

56./ THIBIER M., 1987.

Le froid et la santé animales. Aspect technique de l'insémination artificielle et du transfert embryonnaire dans les pays en développement.

In *Journées A. F. F.*, 157, 89 - 92

57./ THIBIER M., 1988.

Le développement du transfert embryonnaire.

*Biofutur*, 162, 109 - 113

58./ THIBIER M. et GUERIN B., 1993.

Les Biotechnologies de la Reproduction Sanitaire du Troupeau (161 - 181)

In : DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 290 pages

59./ TIBBO K., WIENNER G. and FIELDING D., 1994.

A review of the Jersey breed of cattle and its crosses in the Tropics in relation of the friesian or Holstein and indigenous breeds.

*Animal breeding abstracts*, 62, 719 - 727

60./ TOUATI K., 1993.

Contribution à l'étude de la production de la cryopréservation d'embryons et demi-embryons dans l'espèce bovine.

Thèse de Doctorat en Sciences Vétérinaires, Université de Liège, Belgique

61./ TWAGIRAMUNGY H., 1989.

Rapport de mission : Sommet de la Francophonie.

*Journées Scientifiques et Professionnelles* : In LAMOTHE P., DIOP P. E. H. : " Mieux maîtriser la reproduction des espèces domestiques pour le transfert d'embryons", du 2 au 11 mai 1989, Dakar, Sénégal

62./ VAILLANCOURT D. et BOUSQUET D., 1989.

Choix et synchronisation des receveuses (73 - 88)

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, du 2 au 11 mai 1989, 181 pages, Dakar

**63./ VAISSAIRE J. P., 1977.**

Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire.

MALOINE S.A. Editeur, Paris, 457 pages

**64./ WAGNER H. G. R., 1987.**

Transfert d'embryons de bovin. Etat actuel de la recherche.

Revue Mondiale de Zootechnique, 64, 2 - 11

**65./ WHITTINGHAN D. G., LEIBO S. P. et MAZURP., 1972.**

Survival of mouse embryos frozen to  $-196^{\circ}\text{C}$  and  $-269^{\circ}\text{C}$ .

Sciences, N.Y., 178, 411 - 414

**66./ WRIGHT Jr., ANDERSON R. W., CUPPS P. G., DROST M., 1976.**

Succesful culture in vitro of bovine embryo to the blastocyte stage.

Biot.Reprod., 1, 14 - 157

**67./ ZOLI A. P., BECKERS J. F., BENITEZ-ORTIZ W., 1993.**

Isolement, purification et caractérisation d'une glycoprotéine placentaire bovine : mise au point d'un dosage radio-immunologique sensible et spécifique (235 - 247),

In : DIOP P. E. H., éd. "Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants : apport des technologies nouvelles" Dakar. (Actualités Scientifiques UREF) ; Les Nouvelles Editions Africaines, 1993, 290 pages

## **1. LE PBS**

La solution PBS est fabriquée par le laboratoire de Hann-Dakar.

elle contient du glucose et du pyruvate de sodium. Son Ph est de  $7,3 \pm 0.1$  et elle est stérile.

## **2. LE SERUM DE VEAU FOETAL**

Il est composé du lyophilisat + 12 ml de PBS. Il contient en plus :

- de la pénicilline  $10 \mu\text{g/ml}$
- de la streptomycine  $10 \mu\text{g/ml}$
- de la fungizone  $2 \mu\text{g/ml}$

## **3. LE SERUM DE VEAU FOETAL A 1%**

= 10 ml de sérum de veau foetal + 1 litre de la solution de PBS.

## **4. MILIEU DE CULTURE : SERUM DE VEAU FOETAL A 20%**

- 2 ml de sérum de veau foetal inactivé + 8 ml de la solution de PBS le tout dans une seringue de 10ml.

**Planning du travail**

Mois	Date	LOT 1		LOT 2		LOT 3	
		Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses
MARS	5	Pose implant					
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13	retrait implant					
	14						
	15	chaleur référence	pose implant				
	16						
	17						
	18						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24		PG				
	25	FSH					
	26	FSH	retrait implant				
	27	FSH + PG					
	28	FSH	chaleur				
	29	chaleur					
	30	insémination					

Planning du travail

Mois	Date	LOT 1		LOT 2		LOT 3	
		Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses /
AVRIL	5	récolte	transfert				
	6						
	7						
	8						
	9						
	10			pose implants			
	11						
	12						
	13						
	14					pose implant	
	15						
	16						
	17			PG			
	18						
	19			retrait implant			
	20						
	21			chaleur référence		PG	
	22						
	23					retrait implant	
	24				pose implant		
	25						
	26					chaleur référence	
	27						
	28						
	29						pose implant
	30						

Planning du travail

Mois	Date	LOT 1		LOT 2		LOT 3	
		Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses	Donneuses	Receveuses
MAI	1			FSH	PG		
	2			FSH			
	3			FSH + PG	retrait implant		
	4			FSH			
	5			chaleur	chaleur	FSH	
	6			insémination		FSH	
	7					FSH + PG	
	8					FSH	
	9						
	10						
	11					chaleur	
	12					insémination	
	13			récolte			
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19					récolte	transfert
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						

## SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

«Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIRÉE  
S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE.»

## RESUME

### TRANFERT D'EMBRYONS DANS UNE UNITE LAITIERE : LA SOCA

En vue d'amélioration génétique du cheptel bovin, les meilleures femelles laitières jerseyaises de la ferme SOCA ont été sélectionnées et superovulées pour la production d'embryons.

Préalablement, les cycles oestriques des donneuses (16 vaches) et receveuses (29 vaches et génisses) ont été synchronisés au CRESTAR®.

Le traitement de superovulation s'est fait au moyen de trois hormones différents :

- le STIMUFOL® et l'OVASET à la dose décroissante respective de 40 mg de FSH-P en deux injections intramusculaires à 12 heures d'intervalle ;

- le FOLIGON à la dose de 2500 UI en injection intramusculaire.

Les donneuses qui sont venues en chaleurs sont inséminées doublement 12 heures et 24 heures après les chaleurs. Au 7e jour après l'insémination, la réponse ovarienne est appréciée par palpation transrectale. Ainsi les femelles ayant un nombre de corps jaunes supérieur à 4 sont récoltées.

Les embryons jugés transférables ont été transférés aux receveuses ayant bien répondu au traitement de synchronisation des chaleurs avec un corps jaune bien développé.

Le diagnostic de gestation est réalisé à 45 jours post-transfert.

Les résultats suivants ont été obtenus :

- chaleurs de référence des donneuses : 93,75 p.100 des vaches sont venues en chaleurs  
- chaleurs de synchronisation des receveuses : 89,65 p.100 des femelles ont manifesté des chaleurs ;

- évaluation de la réponse ovarienne par produit surovulant en moyenne de corps jaunes:

\* STIMUFOL® : 5,6 ± 2,60

\* OVASET : 7,5 ± 1,34

\* FOLIGON : 6 ± 1,79

- résultat de la récolte en moyenne d'embryons récoltés par vache selon le produit surovulant

\* STIMUFOL : 3,25

\* OVASET : ~~4,66~~

\* FOLIGON : ~~0,66~~

Le pourcentage d'embryons transférables est de 58,6.

A l'issue du diagnostic de gestation 85 p.100 des vaches se sont révélées gestantes.

**Mots-clé :** Transfert - embryon - superovulation - bovin - unité laitière - SOCA

\*\*\*\*\*  
**Auteur :** Mademoiselle Hady SENGHOR

**Adresse permanente :** GOLF NORD - Cité des enseignants n°107