

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

(EISMV)

Année 1994



N°31

MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE JERSIAISE

THESE

présentée et soutenue publiquement le 30 juillet 1994 devant la faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLOME D'ETAT)

par **Charles Benoît DIENG**

né le 27 Septembre 1967 à Dakar (SENEGAL)

JURY

PRESIDENT

M. François DIENG

Professeur à la faculté de Médecine et
de Pharmacie de Dakar

**DIRECTEUR ET
RAPPORTEUR
DE THÈSE**

M. Pape El Hassane DIOP

Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V

MEMBRES

M. Fallou CISSE,

Professeur Agrégé à la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de Dakar

M. Moussa ASSANE

Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

☆☆*☆

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

☆☆*☆

(EISMV)

Année 1994



N° 31

MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE JERSIAISE

THESE

présentée et soutenue publiquement le 30 juillet 1994 devant la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE**
(DIPLOME D'ETAT)

par

Charles Benoît DIENG

né le 27 Septembre 1967 à Dakar (SENEGAL)

JURY

PRÉSIDENT	M. François DIENG	Professeur à la faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
DIRECTEUR ET RAPPORTEUR DE THÈSE	M. Pape El Hassane DIOP	Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V
MEMBRES	M. Fallou CISSE,	Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
	M. Moussa ASSANE	Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V

ANNEE UNIVERSITAIRE 1993 - 1994

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
DE DAKAR

BP 5077 - Téléphone 23 05 45 - Télécopie 25 42 83
Telex 51403 Intervet SG

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

I. PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi	AGBA	Maître de Conférences
Clément	RADE MBAHINTA	Moniteur

2. CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences
Awana	ALI	Moniteur
Mamadou	SEYE	Moniteur

3. ECONOMIE - GESTION

Cheikh	LY	Maître-assistant
Hélène (Mme)	FOUCHER	Assistante

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

Malang	SEYDI	Professeur
Penda (Mlle)	SYLLA	Moniteur
Adama Abdoulaye	THIAM	Docteur Vétérinaire

5. MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Professeur
Jean	OUDAR	Professeur
Rianatou (Mme)	ALAMBEDJI	Assistante
Bataskom	MBAO	Moniteur
Komi A.E.	GOGOVR	Docteur Vétérinaire

6. PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Patrick E.	HABAMENSHI	Professeur
Papa Ndéné	DIOUF	Docteur Vétérinaire

7. PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE CLINIQUE AMBULANTE

Yalacé Y.	KABORET	Maître-Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
El Hadj Daour	DRAME	Moniteur
Aly	CISSE	Moniteur
Ibrahima	HACHIMOU	Docteur Vétérinaire

8. PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François A.	ABIOLA	Professeur
Omar	THIAM	Moniteur

9. PHYSIQUE - THERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Maître de Conférences
Charles Benoît	DIENG	Moniteur
Raphael	NYKIEMA	Docteur Vétérinaire

10. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme	SAWADOGO	Professeur
Abdoulaye	SOW	Moniteur
Désiré Marie A.	BELEMSAGA	Docteur Vétérinaire

11. ZOOTECHNIE - ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou	GONGNET	Maître-Assistant
Ayao	MISSOHOU	Assistant
Malick	DRAME	Moniteur

II. PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

BIOPHYSIQUE

René NDOYE
Professeur
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de Dakar

Sylvie (Mme) GASSAMA
Maître de Conférences Agrégée
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Université Ch. Anta DIOP de Dakar

BOTANIQUE - AGROPEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA
Professeur
IFAN - Institut Ch. Anta DIOP
Université Ch. Anta DIOP de Dakar

PATHOLOGIE DU BETAIL

Maguette NDIAYE
Docteur Vétérinaire - Chercheur
Laboratoire de Recherches
Vétérinaires de Hann

AGRO-PEDOLOGIE

Alioune DIAGNE
Docteur Ingénieur
Département "Sciences des Sols"
Ecole Nationale Supérieure
Agronomie - Thiès

SOCIOLOGIE RURALE

Oussouby TOURE
Sociologue
Ministère du Développement Rural

III. PERSONNEL EN MISSION (prévu)

PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES Professeur
ENV - Toulouse (France)

M. KILANI Professeur
ENMV Sidi Thabet (Tunisie)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

G. VANHA VERBEKE Professeur
ENV - Toulouse (France)

ANATOMIE PATHOLOGIE SPECIALE

A.L. PARODI Professeur
ENV d'Alfort (France)

PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV Sidi Thabet (Tunisie)

ZOOTECHECHNIE - ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
ENMV - Sidi Thabet (Tunisie)

ALIMENTATION

R. PARIGI-BINI Professeur
Université de Padoue (Italie)

DENREOLOGIE

J. ROZIER

Professeur
ENV - Alfort (France)

PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

P. BERNARD

Professeur
ENV - Toulouse (France)

M.N. ROMDANE

Professeur
ENMV - Sidi Thabet (Tunisie)

PHARMACIE

G. SOLDANI

Professeur
ENV - Nantes (France)

TOXICOLOGIE

G. SOLDANI

Professeur
Université de Pise (Italie)

PATHOLOGIE BOVINE

J. ESPINASSE

Professeur
ENV Toulouse (France)

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL

Professeur
ENV Toulouse (France)

AU NOM DU PERE, DU FILS ET DU SAINT-ESPRIT

MERCI MON DIEU DE M'AVOIR ASSISTE

TOUT AU LONG DE CE TRAVAIL

QUE JE DEDIE.....

A mon Père et à ma Mère

Vous nous avez donné tout l'amour et la meilleure éducation que des enfants puissent espérer, vous nous avez inculqué la foi et le goût du travail.

Recevez à travers ce modeste travail, le gage de ma reconnaissance infinie pour tous les sacrifices consentis.

A mes Frères et Soeurs : Rosalie, Marie-Dominique, Evelyne, Alain et William

C'est dans notre unité que je puise force et courage. Puisse notre cohésion durer toute l'éternité.

A ma Grand-mère Marie BA, à MameBoudiou et tous mes grand-parents

Votre amour pour vos petits-enfants est infini, que Dieu vous garde encore longtemps parmi nous.

A mes Cousins et Cousines

Je pense à vous. Tout le plaisir est pour moi de vous dédier cette thèse.

A mes Tantes et Oncles

Recevez ici toute la gratitude d'un fils. Ce travail est aussi le vôtre.

A mon Parrain et à ma Marraine

A la mémoire de tous mes Parents décédés.

A mes Amis Colette FAYE, Diouldé DIALLO, Moustapha DIAGNE et à leurs familles

Votre soutien permanent m'a beaucoup touché.

A la 21ème Promotion A. Karim GAYE de l'E.I.S.M.V.

Que notre parrain soit un exemple pour tous les Vétérinaires.

*Aux Docteurs Malick DRAME, Aly CISSE, Arona DIAW, Chérif SEYE,
Yankhoba KAMARA, AbdoulayeNDIAYE*

Pour que l'amitié née sur les bancs de l'Ecole se perpétue.

A tous mes Amis

A tous les Etudiants vétérinaires de Dakar

A tout le Personnel de l'EISMV

A mes Maîtres et Educateurs

A tout le Peuple Sénégalais

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur François DIENG

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

En acceptant d'être le Président de notre Jury de Thèse, vous nous faites un immense plaisir et vous nous permettez de réaliser un rêve.

Vos qualités humaines et intellectuelles nous ont toujours séduites et vous resterez un exemple pour nous.

Hommages déférents.

A Monsieur Pape El Hassane DIOP

Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar

Travailler sous votre direction a été un plaisir et un honneur.

Vos qualités humaines et votre goût pour le travail bien fait nous ont toujours séduits.

Soyez assuré, cher Maître, de notre gratitude éternelle.

A Monsieur Fallou CISSE

Professeur à la Faculté de Médecine et Pharmacie de Dakar

Vous avez accepté avec spontanéité de siéger dans ce Jury malgré vos nombreuses occupations.

Hommages respectueux et vive reconnaissance.

A Monsieur Moussa ASSANE

Professeur agrégé à l'EISMV de Dakar

En acceptant de juger ce travail, vous nous faites un immense plaisir.

Nous avons toujours apprécié vos qualités d'homme de sciences.

Sincères remerciements et vive admiration.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous adressons nos sincères remerciements à :

Monsieur Mabouso THIAM
Directeur Général de la SOCA

Pour nous avoir permis de préparer notre thèse à la Ferme du Baobab.

Docteur Alpha SOW et à Monsieur Mamadou SY

Vous nous avez apporté vos talents pour la réalisation de ce travail, votre assistance a été déterminante.

Ce travail est aussi le vôtre.

Tout le Personnel de la SOCA

Je n'oublie personne. Veuillez trouver ici toute l'expression de ma gratitude.

Docteur Cheikh LY - Maître assistant à l'EISMV de Dakar

Vous avez accepté de nous aider de façon tout à fait spontanée pour l'analyse statistique de nos résultats, soyez remercié du fond du coeur.

Tata Cons

Merci mille fois pour ton assistance et ta patience. Ce travail est aussi le tien.

Tous ceux qui m'ont aidé et soutenu pour la réalisation de ce travail.

"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."

SOMMAIRE

	Pages
Introduction	1
 PREMIERE PARTIE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	
I. La vache Jersiaise : Particularités ethnologiques	3
1.1 Origine et répartition géographique	3
1.2 Importance	3
1.3 Caractéristiques zootechniques	4
1.3.1 Extérieur - Robe	4
1.3.2 Aptitude laitière	4
1.3.3 Aptitude bouchère	5
1.4 Paramètres de reproduction	6
1.4.1 Age à la mise en reproduction	6
1.4.2 Intervalle Vêlage - Vêlage (I.V.V.)	6
1.4.3 Cycle sexuel	7
1.4.4 Gestation et post partum	7
 II. Rappels d'anatomie et de physiologie sexuelle chez la vache	 8
2.1 Rappels d'anatomie des organes génitaux de la vache	8
2.1.1 Les ovaires	8
2.1.2 Le tractus génital	8

	Pages
2.2 Etapes de la vie sexuelle femelle	10
2.2.1 La pré-puberté	10
2.2.2 La puberté - Les premières chaleurs	11
2.2.3 La période adulte	11
2.2.4 La période sénile	11
2.3 Le cycle sexuel chez la vache	12
2.3.1 Composante cellulaire	12
2.3.1.1 Le pro oestrus	12
2.3.1.2 L'oestrus	12
2.3.1.3 Le met oestrus	13
2.3.1.4 Le dioestrus	13
2.3.2 Composante comportementale	13
2.3.3 Composante hormonale	15
2.3.3.1 Les hormones ovariennes	15
2.3.3.1.1 La progesterone	15
2.3.3.1.2 Les oestrogenes	16
2.3.3.1.3 L'inhibitine	16
2.3.3.2 Les prostaglandines	17
2.3.3.3 Les hormones hypophysaires	17
2.3.3.3.1 La F. S. H.	17
2.3.3.3.2 La L. H.	17
2.3.4 Contrôle du cycle sexuel : la GnRH	19
III. Maîtrise de la reproduction chez la vache	20
3.1 Principes généraux	20
3.2 Maîtrise du cycle sexuel	20

	Pages
4.5 Examen et contrôle du sperme	30
4.5.1 Examen macroscopique	31
4.5.2 Examen biochimique	31
4.5.3 Examen microscopique	31
4.6 Dilution et conservation du sperme à basse température	32
4.6.1 La dilution	32
4.6.2 Conditionnement et refroidissement	33
4.6.2.1 Les paillettes	33
4.6.2.2 Les pellets ou pastilles	33
4.6.2.3 Comparaison des deux méthodes	34
4.7 L'insémination artificielle proprement dite	35
4.7.1 Contrôle de la semence	35
4.7.2 Moment de l'I.A.	36
4.7.3 Choix des vaches à inséminer	36
4.7.4 Technique de l'I.A.	36
4.8 Résultats de l'I.A. et facteurs de variation	37
4.9 Avantages et inconvénients de l'I.A.	37
V. Le diagnostic de gestation chez la vache	40
5.1 Les méthodes indirectes de D.G.	40
5.1.1 Les ultra-sons	40
5.1.1.1 L'effet Doppler	40
5.1.1.2 L'échographie	40
5.1.2 Dosage de la progesterone	41

	Pages
5.1.3 Dosage des foeto proteines	41
5.1.3.1 Dosage de la P.S.P.B.	41
5.1.3.2 Dosage de l'OTPI	
5.1.3.3 Dosage de la bPGA	42
5.2 Les méthodes directes	42
5.2.1 L'observation du retour en chaleurs	42
5.2.2 La palpation trans rectale	43
VI. La gestation et ses accidents précoces	45
6.1 La gestation chez la vache	45
6.2 Les accidents précoces de gestation	46
6.2.1 Les facteurs génétiques	46
6.2.2 Les facteurs environnementaux	46
6.2.3 Les facteurs endocriniens	47
6.2.4 Les facteurs immunologiques	48
6.2.5 Conséquences des mortalités embryonnaires	48

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

	Pages
I. Lieu d'expérimentation : La SOCA	49
1.1 Présentation générale	49
1.2 Division du cheptel - Alimentation	49
1.3 Gestion de la reproduction	50
1.3.1 Surveillance des chaleurs	50
1.3.2 Monte naturelle	51
1.3.3 L'insémination artificielle	51
II. Matériel et méthodes expérimentales	52
2.1 Les animaux	52
2.2 Les médicaments utilisés	52
2.2.1 Le crestar ND	52
2.2.2 Le prosolvin ND	53
2.2.3 Le folligon ND	53
2.2.4 Le fertagyl ND	53
2.3 Le matériel	54
2.4 Protocole expérimental	54
2.4.1 Constitution des lots	54
2.4.2 Synchronisation des chaleurs	56
2.4.3 L'I. A.	58
2.4.4 Le D. G.	58
2.5 Analyses statistiques	59

	Pages
III. Résultats	60
3.1 Synchronisation des chaleurs	60
3.1.1 Taux de synchronisation	60
3.1.2 Délai retrait de l'implant - Début des chaleurs	63
3.1.3 Durée des chaleurs	64
3.1.4 Répartition nyctémérale des chaleurs	66
3.2 Etude de la fertilité	70
IV. Discussions	72
4.1 Synchronisation des chaleurs	72
4.1.1 Taux de synchronisation	72
4.1.2 Délai entre le retrait des implants et le début des chaleurs	73
4.1.3 Durée des chaleurs	73
4.1.4 Moment d'apparition des chaleurs	74
4.1.5 Relation Moment d'apparition et Durée des chaleurs	75
4.1.6 Relation Moment d'apparition et délai retrait des implants Début des chaleurs	75
4.2 Fertilité	75
4.3 Etude économique	77
4.4 Perspectives	78
CONCLUSION GENERALE	79

LISTE DE SCHEMAS ET FIGURES

	Pages
1. Tractus génital de la vache	9
2. Composante comportementale du cycle sexuel chez la vache	14
3. Composante hormonale du cycle sexuel chez la vache	18
4. Vagin artificiel	29
5. Méthode recto vaginale d'I.A.	38
6. Délai entre le retrait des implants et le début des chaleurs	62
7. Durée des chaleurs	65
8. Répartition des débuts de chaleurs par tranche horaire	68
9. Répartition des débuts de chaleurs dans les différents lots	69

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
1. Performances de la Jersiaise dans différents pays	5
2. Substances utilisées dans la maîtrise du cycle sexuel chez la vache	26
3. Comparaison Paillettes - Pellets	34
4. Résultats de l'I.A. en Afrique	39
5. Récapitulatif des méthodes de D.G.	43
6. Signes cliniques de gestation	44
7. Résultats de synchronisation	61
8. Délai Retrait des implants - Début des chaleurs	63
9. Durée des chaleurs	64
10. Répartition des débuts de chaleurs	66
11. Relation Moment d'apparition - Durée des chaleurs et Délais retrait - Début des chaleurs	67
12. Fertilité à l'oestrus induit	71

ABREVIATIONS UTILISEES

bPAG	=	Bovin Pregnancy Associated Glycoprotein
°C	=	Degrés Celsius
D.G.	=	Diagnostic de gestation
F.A.O.	=	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (Food and Agricultural Organization)
F.S.H.	=	Folliculin Stimulating Hormone (Hormone de maturation folliculaire)
GnRH	=	Gonadotrophin releasing hormone (Gonadoliberine)
G.M.Q.	=	Gain Moyen Quotidien
I.V.V.	=	Intervalle Vêlage - Vêlage
I.A.	=	Insémination artificielle
L.H.	=	Luteinizing Homon (Hormone luteinisante)
oTP1	=	Ovin Trophoblastin Protein 1
Pg F2 alpha	=	Prostaglandine F2 alpha
P.S.P.B	=	Pregnancy Specific Protein B
P.M.S.G.	=	Pregnancy Mare Serum Gonadotrophin
qq	=	Quelques
U.I.	=	Unités Internationales
+/-	=	Plus ou moins

INTRODUCTION

Bien que disposant de plus de 70 p. 100 du cheptel mondial, les pays en voie de développement restent malgré tout de gros importateurs de protéines d'origine animale et de produits laitiers en particulier.

Ces importations massives grèvent lourdement le maigre budget des Etats. Par exemple, le Sénégal ne produisait en 1990 que 1.667.347 hl de lait, soit 40 p. 100 de ses besoins.

En 1992, les importations de produits laitiers atteignent 29.165 Tonnes pour une valeur de 10 Milliards de Francs Cfa avant dévaluation (DIOP 1994).

Cette situation s'aggrave continuellement avec la croissance démographique galopante de l'ordre de 2,9 p. 100 par an.

Pour palier ce déficit, la production locale doit être encouragée et une des solutions est l'introduction de races laitières exotiques du fait des faibles potentialités génétiques de nos vaches (4 litres par jour au maximum chez la Gobra).

Dans le cadre de l'intensification de la production laitière, une bonne politique de reproduction reste l'élément clé, notamment avec l'utilisation des biotechnologies qui sont un puissant moyen d'amélioration génétique du cheptel.

L'insémination artificielle avec de la semence de taureaux sélectionnés, reste aujourd'hui l'élément le plus accessible pour améliorer la qualité génétique des troupeaux déjà existants comme celui de la SOCA et des exploitations autour de Dakar.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre modeste travail qui cherche à évaluer les résultats de différentes méthodes de synchronisation et d'induction des chaleurs.

Ce travail se présente en deux parties :

- la première partie est une synthèse bibliographique sur les particularités de la race étudiée, sur la physiologie sexuelle femelle et enfin sur les connaissances actuelles en maîtrise de la reproduction chez les bovins.

- la seconde partie est consacrée à l'étude expérimentale avec une présentation des résultats obtenus après une brève présentation du lieu d'expérimentation.

PREMIERE PARTIE

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1

LA VACHE JERSIAISE : PARTICULARITES ETHNOLOGIQUES

1.1. Origine et répartition géographique

La Jersiaise est une race bovine originaire de l'île Jersey dans la Manche (entre la France et la Grande-Bretagne).

L'île Jersey est l'une des plus grandes îles anglo-normandes avec 116 km².

A partir de ce berceau, la race s'est étendue progressivement sur toute l'Europe puis en Amérique et enfin en Afrique et en Asie.

Actuellement le Danemark est l'un des plus grands, sinon le plus grand pays exploitant la Jersiaise, ce qui fait de lui aussi le plus grand exportateur de génisses et de semences jersiaises. Derrière le Danemark viennent les Etats-Unis puis le Canada, l'île Jersey n'étant plus que 5^{ème} derrière l'Angleterre (LANDBRUGETS INFORMATIONSKONTOR 1989).

En Afrique les Jersiaises se retrouvent en Côte d'Ivoire, en Afrique du Sud, au Sénégal, au Mali et en Mauritanie, ces deux derniers les ayant importées du Sénégal.

1.2. Importance

La Jersiaise est réputée pour sa longévité, la facilité de ses vêlages et sa sobriété par rapport aux autres races laitières ; en plus elle est douée d'une grande capacité d'adaptation comme le prouve sa large répartition.

En plus de ces qualités, la Jersiaise a une bonne production laitière aussi bien en quantité qu'en qualité (richesse en matières grasses).

Actuellement on estime que la Jersiaise est la deuxième race laitière exploitée derrière la holstein dans le monde.

1.3 Caractéristiques zootechniques

1.3.1 Extérieur - Robe

La Jersiaise est une race relativement petite, elle mesure entre 1,25 m et 1,32 m de hauteur au garrot ; le poids moyen est de 300 kg chez les vaches et 450 kg pour le taureau (QUITTET 1963). Cependant certains taureaux peuvent aller jusqu'à 700 kg et plus.

La Jersiaise est une race très fine de type concave et longiligne. Sa tête est courte avec un front déprimé, des orbites saillants, un mufler large légèrement relevé, les oreilles sont petites, les cornes courtes, fines et fortement ramenées en avant. L'encolure est svelte, la poitrine ample et profonde. La queue est attachée horizontalement, elle est longue et fine (QUITTET 1963).

La mamelle de la vache est volumineuse avec des trayons petits, les arborisations vasculaires y sont nombreuses et marquées. Sa peau est souple, mobile, mince, onctueuse avec un poil court et brillant.

La robe est en général fauve allant du brun foncé au jaune clair ; certains sujets peuvent présenter des tâches blanches plus ou moins larges.

La robe du taureau est en général plus foncée avec des extrémités tirant vers le noir.

1.3.2 Aptitude laitière

C'est la qualité incontestable de la Jersiaise, ce qui la classe deuxième au rang mondial après la Holstein depuis 1983 (SOW 1991).

La production de la Jersiaise est variable suivant les pays et les productions suivantes sont rapportées.

/...

TABLEAU 1 : PERFORMANCES DE LA JERSIAISE DANS DIFFERENTS PAYS

PAYS	PRODUCTION POUR 305 J	TAUX BUTYREUX	SOURCE
DANEMARK	4.750 kg	6,33 p. 100	LANDSBRUGETS 1989
ETATS-UNIS	5.362 kg	4,75 p. 100	LANDSBRUGETS 1989
CANADA	4.656 kg	5,09 p. 100	LANDSBRUGETS 1989
SENEGAL	3.217 \pm 77 kg	6,5 à 7 p. 100	SOW 1991 sur 280 têtes

La durée moyenne du tarissement serait de 54 \pm 39 jours au Sénégal selon SOW (1991).

Ces chiffres font de la Jersiaise une excellente laitière sous toutes les latitudes, d'où son intérêt croissant surtout en Afrique.

Les performances expliquent aussi les nombreux croisements tentés çà et là, notamment avec la N'Dama en Côte d'Ivoire et au Sénégal dont on attend de bons résultats, en l'occurrence une bonne production laitière et le développement possible d'une trypano résistance par le biais du croisement.

1.3.3 Aptitude bouchère

La Jersiaise est une race petite et fine, ce qui la rend médiocre pour la boucherie. Sur 29 mâles de 14 à 16 mois, SOW (1991) en 9 jours, obtient des gains de poids moyens de 3 à 3,9 kg, soit un gain moyen quotidien (GMQ) de 440 g. Au Danemark le LANDSBRUGETS (1989) rapporte un GMQ de 920 g sur des vaches de 45 jours à 11 mois.

Le rendement moyen de la carcasse est de 49,7 p. 100 selon SOW (1991).

1.4 Paramètres de reproduction

1.4.1 Age à la mise en reproduction

La Jersiaise est une race précoce qui peut débiter ses vèlages à 2 ans selon QUITTET (1963). SOW (1991) à la SOCA (Sénégal) a observé les premières chaleurs à 323 ± 26 jours alors que la mise en reproduction se fait à 15 mois.

En réalité, la mise en reproduction est surtout fonction du poids corporel de la génisse et les recommandations habituelles sont de 2/3 du poids vif de l'adulte, ce qui correspond dans le cas de la Jersiaise à 200 kg de poids vif.

Au Sénégal, l'âge moyen au premier vèlage est de 24 mois et selon FAYE (1992), cet âge serait de $27,8 \pm 0,5$ mois en Turquie.

1.4.2 Intervalle Vèlage-Vèlage (I.V.V.)

C'est l'un des éléments les plus importants en élevage à vocation économique dont l'objectif est d'avoir un veau par an et par vache.

La Jersiaise est une vache qui s'adapte parfaitement à cet objectif ; ainsi SOW (1991) rapporte un I.V.V. de 360 ± 33 jours au Sénégal chez des femelles multipares. ARORA et SHARMA (1982) cités par FAYE (1992) rapportent un I.V.V. de 473 jours en Inde.

L'I.V.V. dépend de plusieurs facteurs qui sont :

- la reprise des chaleurs après le part
- le nombre moyen d'inséminations par fécondation
- l'intervalle vèlage - 1ère insémination.

Partant de celà, on peut conclure que l'I.V.V. dépendra entièrement de la conduite et de l'entretien du cheptel, en particulier en période de post-partum.

SOW (1991) rapporte les chiffres suivants :

- Intervalle velage - lères chaleurs $19,6 \pm 7,8$ jours
- Intervalle velage - lère insémination $56,2 \pm 28,8$ jours
- Nombre de saillies par fécondation :
 - vaches $2,24 \pm 1,25$
 - génisses $1,25 \pm 0,59$

1.4.3 Le cycle sexuel

D'après SOW (1991), il serait de $20,5 \pm 3,6$ jours chez la Jersiaise.

Les chaleurs sont longues et très manifestes et le taux de détection par simple examen visuel serait de 73 p. 100 selon SOW (1991), mais FAYE (1992) et NDIAYE (1992) montrent respectivement 84 P. 100 et 75 p. 100 de chaleurs d'intensité moyenne à forte après traitement de synchronisation.

Les chaleurs de la Jersiaise sont continues dans l'année mais un anoestrus pourrait être observé si l'alimentation fait défaut.

1.4.4 Gestation et port-partum

La durée moyenne de gestation chez la Jersiaise serait de 279 jours selon MAZOUZ (1992). Les veaux ont un poids moyen de $21,5 \pm 4,4$ kg à la naissance (SOW 1991).

Le vêlage de la Jersiaise est en général facile. La première ovulation a lieu en général 3 semaines après le velage et elle peut être retardée en cas de problèmes chez les vaches selon FONSECA et COLL (1983) cités par SOW (1991).

L'involution utérine est rapide, surtout chez les primipares, elle serait de 30 jours en moyenne et peut-être retardée de 10 jours chez les vaches âgées et les fortes productrices.

CHAPITRE 2

RAPPELS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE SEXUELLE CHEZ LA VACHE

La connaissance de l'anato-physiologie sexuelle chez la femelle est la base pour pouvoir envisager la maîtrise de la reproduction. Nous évoquerons dans ce chapitre quelques rappels utiles.

2.1 Rappels d'anatomie des organes génitaux de la vache

Les organes génitaux de la vache se trouvent entièrement dans le bassin, dans la cavité pelvienne et ils peuvent être palpés entièrement par voie trans-rectale chez la vache vide et partiellement en cas de gestation avancée (voir schéma n° 1).

2.1.1 Les ovaires

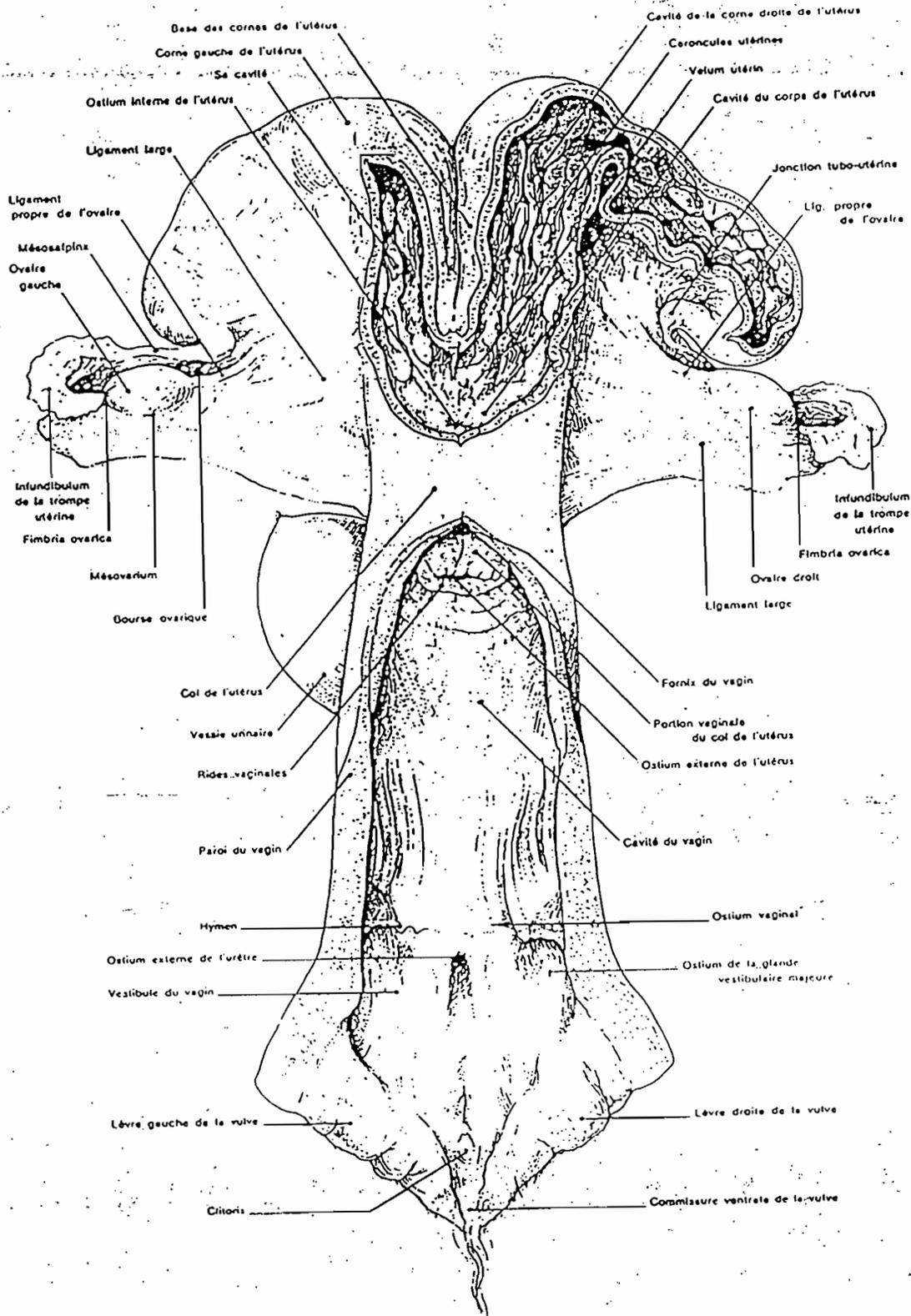
Ce sont les gonades qui produisent les ovules, il y en a deux.

Chez la vache, ils mesurent 3,5 cm de long et 2,5 cm de large et pèsent entre 10 et 20 g.

2.1.1 Le tractus génital

Il est constitué par l'ensemble des voies suivies par les gamètes d'abord et le conceptus ensuite. Il comprend plusieurs éléments :

- les oviductes qui sont de fins canaux débutant par un infundibulum s'ouvrant sur chaque bourse ovarique. Ils mesurent 25 cm en moyenne.



SCHEMA 1 - CONFORMATION INTERIEURE DE L'APPAREIL GENETAL DE LA VACHE

(Vue dorsale, après ouverture et étalement de l'utérus, du vagin et du sinus uro-génital)

--- = l'utérus qui est divisé en trois (3) parties dont deux identiques : les cornes et le corps de l'utérus.

Les cornes sont longues et recourbées vers le bas chez la vache, elles mesurent à peu près 35 cm.

L'utérus est séparé du vagin par le col utérin qui a des parois épaisses et plissées avec une lumière très petite et même pratiquement inexistante en dehors des chaleurs. Chez la vache non gravide, l'utérus constitue le lieu d'implantation du conceptus et son volume est plus que décuplé durant la gestation.

- Le vagin qui est un conduit membraneux entièrement situé dans la cavité pelvienne. Il s'insère au col de l'utérus en ménageant un cul-de-sac profond. Il mesure 25 à 30 cm de long, c'est l'organe copulateur de la femelle.

- La vulve qui est la partie externe et visible de l'appareil génital.

2.2 Etapes de la vie sexuelle femelle

En fonction de l'âge, la femelle traverse plusieurs étapes :

2.2.1 La prépuberté

C'est la période dite infantile durant laquelle les organes génitaux ne sont pas fonctionnels, ils sont encore peu développés.

A la naissance, l'ovaire ne contient que des ovocytes primaires entourés de cellules aplaties, l'ensemble constituant un follicule primordial.

La plupart des follicules primordiaux (75.000 chez la velle) subissent une dégénération ou atresie folliculaire ; il n'y en a plus que 21.000 à 2-3 ans et 2.500 à 12-13 ans.

2.2.2 La puberté - Les premières chaleurs

La puberté correspond à la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. Elle est évaluée soit par des critères comportementaux : les premières chaleurs ; soit par des critères hormonaux : la première augmentation significative du taux de progesterone. On tiendra compte surtout du premier critère pour des raisons pratiques.

La puberté n'est pas instantanée, elle est progressive. Les ovaires sont le siège de vagues de croissance de follicules à antrum qui regressent avant d'aboutir à une maturation finale et à une ovulation.

Les premiers corps jaunes sont transitoires. Progressivement, on a l'apparition des cycles classiques de l'adulte (SAUVEROCHE et WAGNER 1993).

L'âge moyen à la puberté varie suivant les races, il semble que les laitières sont plus précoces que les femelles à viande.

Il existe aussi une notion de poids seuil démontrée par plusieurs auteurs qui demeure le critère fondamental en zone tropicale. On recommande d'atteindre 2/3 du poids de l'adulte.

2.2.3 La période adulte

Elle fait suite à la puberté et se caractérise par l'installation des cycles sexuels qui se succéderont sans arrêt sauf pour la gestation et à la ménopause.

En milieu tropical on note des périodes d'anoestrus plus ou moins longues liées le plus souvent à des problèmes alimentaires.

2.2.4 La période sénile

Elle est atteinte au moment où cesse toute activité cyclique sexuelle. Cet âge est rarement atteint chez les animaux de production comme les vaches.

.../

2.3 Le cycle sexuel chez la vache

Il s'agit d'une succession d'évènements répétitifs et réguliers se traduisant par des modifications morphologiques de l'ovaire, comportementales et surtout hormonales.

La durée du cycle est en moyenne de 21 jours chez la vache.

2.3.1 Composante cellulaire

Il s'agit de modifications morphologiques survenant durant le cycle surtout au niveau des ovaires.

On distingue quatre (4) périodes :

- le pro oestrus
- l'oestrus
- le metoestrus
- le dioestrus

2.3.1.1 Le pro oestrus

C'est la période de maturation des follicules primordiaux qui se transforment en follicules secondaires ou antraux. Plusieurs follicules peuvent se développer en même temps, mais un ou deux seulement termineront leur évolution dans les conditions normales chez la vache. A chaque cycle, les autres follicules subissent l'atréisie folliculaire, le pro oestrus dure 3 à 4 jours.

2.3.1.2 L'oestrus

Il correspond à la rupture folliculaire ou ponte ovulaire, c'est la période où la femelle accepte l'accouplement.

Les glandes cervicales secrètent une grande quantité de liquide ou mucus et la vulve est tuméfiée. La ponte ovulatoire est commandée par une dynamique hormonale. Seuls les gros follicules de taille supérieure ou égale à 10 mm ovulent (STAIGMILLER 1982 cité par DIOUF 1991). Ils sont palpables par voie transrectale 3 jours avant l'oestrus sur les ovaires.

La ponte ovulaire a lieu 8 à 12 heures après la fin des chaleurs selon MAZOUZ (1992). L'oestrus est relativement court, il dure 12 à 24 heures suivant les races et les climats.

L'ovaire droit ovule plus fréquemment que le gauche : 60 p. 100 contre 40 p. 100 (DERIVAUX et ECTORS 1980).

2.3.1.3. Le metoestrus

Il fait suite à l'oestrus et correspond à la formation d'une "glande endocrine" sur l'ovaire : le corps jaune qui se développe dans la cavité folliculaire par envahissement des cellules de la granuleuse devenues des cellules luteales.

Les organes génitaux retrouvent leur aspect normal, les phénomènes congestifs et sécrétoires cessent.

Le metoestrus dure 2 à 3 jours.

2.3.1.4 Le dioestrus

C'est la phase de fonctionnement du corps jaune qui débute la sécrétion de progesterone durant en moyenne 10 à 12 jours chez la vache non gestante et toute la gestation en cas de gravidité.

2.3.2 Composante comportementale

Il n'existe qu'une seule phase visible dans le cycle sexuel de la vache : il s'agit de l'oestrus ou période des chaleurs. Durant cette période, la vache adopte un comportement particulier accompagné de modifications anatomiques et physiologiques. Cette période correspond à la fin de la phase folliculaire chez la vache (SAUVEROCHE et WAGNER 1993).

Le signe principal de l'oestrus est l'acceptation du chevauchement (THIBIER 1976). A côté de ce signe principal, il existe des modifications annexes : voir schéma N° 2.

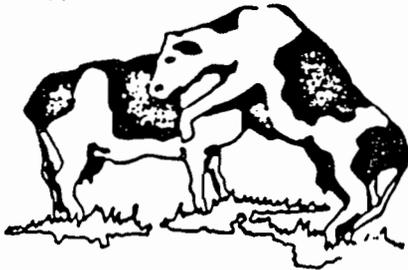
Arrivée des chaleurs 6 à 24 heures	Durée des chaleurs 5 à 18 heures	Disparition des chaleurs 12 à 24 heures
	Se laisse monter sans bouger	Écoulement sanguinolent
Monte d'autres vaches		
Retient son lait, beugle, est agitée		
Presse son menton		
Gonflement de la vulve, écoulement de mucus		



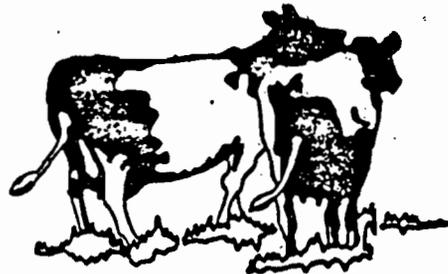
Quand une vache **RESTE EN PLACE** pour se laisser monter par une congénère sans tenter de l'éviter ou de s'échapper.



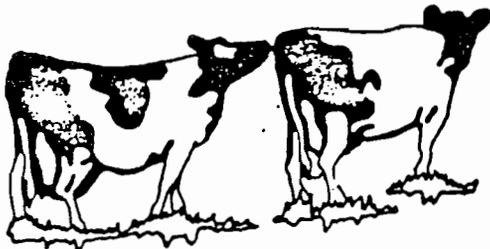
Quand une vache en **LÈCHE** une autre, il se pourrait que l'une ou l'autre vienne en chaleur.



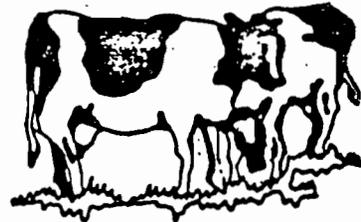
Quand une vache en **MONTE** une autre de l'avant, cela veut dire que la vache qui monte est en chaleur.



Quand une vache **MET SON MENTON** sur une congénère, il se pourrait que l'une ou l'autre soit bientôt en chaleur.



Quand une vache en **RENIFLE** une autre, l'une ou l'autre pourrait venir en chaleur.



Quand une vache **SE COGNE** sur une congénère, il se pourrait que l'une ou l'autre vienne en chaleur.

SCHEMA 2 : COMPOSANTE COMPORTEMENTALE DU CYCLE SEXUEL CHEZ LA VACHE

La durée des chaleurs varie de 12 à 24 heures suivant les races : les races européennes ont des chaleurs plus longues et plus manifestes que les races africaines. En zone tropicale, les chaleurs sont plus courtes qu'en zone tempérée (FAO 1993) - (FAYE 1992) et (NDIAYE 1992) rapportent respectivement chez la Jersiaise $13,09 \pm 4,06$ h et $13,08 \pm 3,06$ h. Chez la N'Dama, les mêmes auteurs rapportent : $10,17 \pm 2,8$ h et $9,8 \pm 2,51$ h.

2.3.3 Composante hormonale

Les composantes cellulaire et comportementale du cycle sexuel sont commandées par une dynamique hormonale intense impliquant plusieurs hormones qui agissent en synergie (voir schéma N° 3). On les classe habituellement en trois (3) groupes:

- les hormones hypothalamiques ou releasing factors qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires.
- les hormones hypophysaires ou gonadotropines dont dépendent la maturation des gamètes et la sécrétion des hormones gonadiques.
- les hormones stéroïdiennes ou gonadiques responsables des modifications organiques.

2.3.3.1 Les hormones ovariennes

2.3.3.1.1 *La progesterone*

Elle est sécrétée par le corps jaune, c'est une hormone indispensable au bon déroulement de la gestation. Elle agit au niveau de l'utérus pour préparer la nidation et le maintien de la gestation.

La progesterone est aussi sécrétée par la cortico surrénale (DERIVAUX et ECTORS 1980), ce qui explique l'existence d'un taux basal en absence de corps jaune. THIBIER et COLL (1973) montrent qu'il existe de bonnes corrélations entre le taux de progesterone et la fonction lutéale.

La progesterone empêche toute nouvelle ovulation en présence du corps jaune fonctionnel par un feed back négatif.

Les taux de progesterone en phase lutéale sont assez élevés et FAYE (1992) rapporte $10,05 \pm 12,55$ ng/ml chez la Jersey et $5 \pm 10,33$ ng/ml chez la N'Dama.

2.3.3.1.2 Les oestrogènes

Ce sont des hormones stéroïdes ou non dont les effets biologiques caractéristiques sont observés durant l'oestrus. Ces hormones sont secrétées principalement par les follicules ovariens, ce qui rend leur variation de taux sérique inverse de la progesteronémie.

Il y a une sécrétion secondaire d'oestrogènes par le placenta et les surrénales. Le taux maximal des oestrogènes est atteint au moment de l'oestrus, ensuite on a des pics moins élevés durant le reste du cycle (DERIVAUX et ECTORS 1980).

Les oestrogènes conditionnent l'instinct sexuel et les manifestations oestrales. Elles favorisent l'œdème, l'hyperhémie et la croissance cellulaire au niveau de l'appareil génital femelle.

Les principaux oestrogènes sont disposés par ordre d'importance décroissant :

- le 17 Beta oestradiol
- l'oestrone
- l'oestriol

2.3.3.1.3 L'inhibine

Elle se retrouve dans le liquide folliculaire. Elle a un effet inhibiteur sur la sécrétion de FSH, cette inhibition ne sera levée qu'au moment du prooestrus.

2.3.3.2 Les prostaglandines

Leur origine est essentiellement utérine. La prostaglandine F2 alpha (Pg F2 alpha) en est le chef de file. Elle a des propriétés lutéolytiques et exerce une action stimulatrice sur les fibres musculaires lisses de l'utérus.

Les prostaglandines E (Pg E) sont luteotropes et leur sécrétion par l'utérus durant la gestation permet le maintien du corps jaune de gestation (LEVASSEUR 1983). La synthèse des prostaglandines E est induite par le fœtus durant la gestation.

Les prostaglandines en général (E et F) sont impliquées dans la rupture folliculaire.

2.3.3.3 Les hormones hypophysaires

On les appelle aussi les gonadotropines, elles agissent surtout au niveau de l'ovaire. Il s'agit entre autres de la FSH et de la LH.

2.3.3.3.1 La F. S. H.

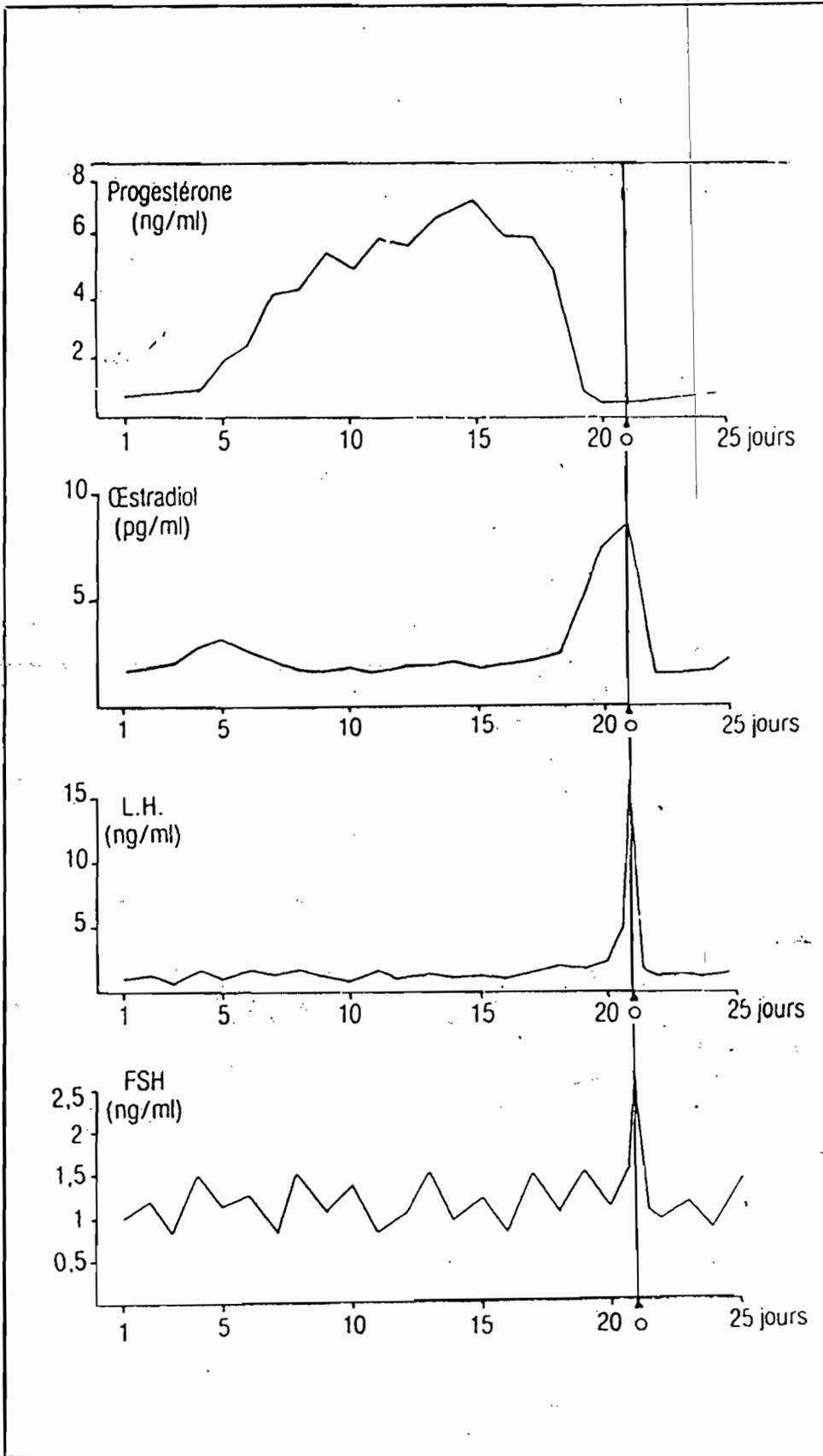
La F.S.H. (Folliculin Stimulating Hormon) ou hormone de croissance folliculaire a un taux qui reste relativement élevé durant tout le cycle avec cependant deux (2) pics principaux.

Le taux basal est d'environ 1 ng/ml chez la vache (DERIVAUX et ECTORS 1980). Le premier pic a lieu 12 jours avant les chaleurs, il est la cause de la maturation d'un follicule secondaire.

Le second pic a lieu au moment des chaleurs, il est synchronique du pic de LH

2.3.3.3.2 La L. H.

La L.H. (Luteinizing Hormon) ou hormone lutéinique a un taux se situant entre 0,2 et 2 ng/ml durant la phase luteale et un seul pic est observé au moment de l'ovulation, le taux plasmatique atteint alors 17,5 à 20 ng/ml (DERIVAUX et ECTORS 1980) ; DIOUF (1991) trouve à ce moment des taux de 7,- à 10 ng/ml chez la NDama.



SCHEMA 3 : CINETIQUE DES MODIFICATIONS HORMONALES AU COURS DU CYCLE OESTRAL CHEZ LA VACHE

La L.H. est l'hormone déterminante dans la ponte ovulaire. Elle induit la formation du corps jaune, d'ailleurs son pic précède l'augmentation de la progestéronémie (DIOUF 1991).

2.3.4. Contrôle du cycle sexuel : la GnRH

L'activité sécrétoire de l'hypophyse est sous la dépendance du système nerveux central en particulier de l'hypothalamus auquel il est relié par la tige pituitaire.

L'hypothalamus secrète des substances appelées "releasing factor" qui vont agir au niveau de l'hypophyse. Parmi ces substances, on a la GnRH (Gonadotrophine Releasing Hormon) ou gonadoliberine qui intervient dans le contrôle de la fonction sexuelle et conditionne la libération de la F.S.H. et de la L.H. avec un effet plus marqué pour cette dernière.

La sécrétion de GnRH pulsatile est sous le contrôle d'un feed back négatif partant de la concentration en oestrogènes. C'est le pic du taux d'oestrogènes, la veille de l'oestrus, qui déclenche la sécrétion de GnRH.

CHAPITRE 3

MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

3.1 Principes généraux

Pour maîtriser la reproduction chez les bovins, plusieurs méthodes sont mises en oeuvre pour la maîtrise et le contrôle du cycle sexuel. Les moyens utilisés sont zootechniques, chirurgicaux et surtout médicaux.

Une bonne maîtrise de la reproduction permet d'atteindre le but de tout éleveur moderne : "Un veau par an et par vache".

3.2 Maîtrise du cycle sexuel

3.2.1 Moyens zootechniques

3.2.1.1. L'alimentation

Son importance n'est plus à démontrer. Une alimentation bien conduite permet d'éviter les carences préjudiciables à la reproduction surtout en ce qui concerne les vitamines et certains oligo éléments (PARIGI-BINI 1986).

Il existe en outre des programmes de complémentation appliqués lors des périodes de reproduction (Flushing, Steaming).

3.2.1.2. La photopériode

Elle intervient surtout en zone tempérée. Les bovins y sont peu sensibles, on les classe dans les espèces de jours longs. CHEMINEAU et COLL (1993) montrent malgré tout que l'éclairage réduit la période d'anoestrus post-partum.

.../

3.2.1.3 L'effet mâle

La présence d'un taureau dans un troupeau de femelles améliore l'extériorisation des chaleurs.

3.2.2 Moyens chirurgicaux

3.2.2.1 Enucleation du corps jaune

Il s'agit de l'éclatement manuel des follicules mûrs par voie trans-réctale, ce qui accélère l'ovulation. Les risques importants d'hémorragies et d'adhérence sur les ovaires font que cette technique est pratiquement abandonnée.

3.2.2.2 Massage utérin

Il a pour but d'exciter les fibres nerveuses de l'utérus réputées très sensibles. On obtiendrait un raccourcissement du cycle par libération accrue d'ocytocine.

3.2.3 Moyens médicaux

Ils sont en plein essor et leurs résultats s'améliorent continuellement. Ils permettent de planifier la production et la reproduction en tenant compte des contraintes du milieu.

Plusieurs hormones sont utilisées seules ou en association.

3.2.3.1 L'ocytocine

C'est une hormone luteolytique qui agit par libération des gonadotropines. Son administration est en principe suivie des chaleurs dans les jours suivants. Les faibles résultats de cette méthode confirmés par DONALDSON et COLL (1965) cités par FAYE (1991), expliquent son abandon.

3.2.3.2 Les oestrogenes

Ce sont des hormones lutéolytiques permettant la régression du corps jaune. Leur administration est suivie en principe des chaleurs dans les jours suivants (72 à 96 heures après), mais il semble que ces chaleurs soient souvent anovulatoires (DIOUF 1991).

Actuellement les oestrogènes sont surtout utilisés en association avec les progestagènes dont elles potentialisent l'action. Leur utilisation seule serait à l'origine de pathologies telles que les kystes ovariens ou la nymphomanie. (DIOUF 1992)

3.2.3.3 Les prostaglandines

Il s'agit essentiellement de la prostaglandine F2 alpha (Pg F2 alpha) et de ses analogues de synthèse. Ce sont des substances lutéolytiques qui ne sont donc actives qu'en présence d'un corps jaune (du 5ème au 16ème jour du cycle).

STEFFAN (1981) montre qu'il y a régression du corps jaune en 24-48 heures après administration de Pg F2 alpha et les chaleurs apparaissent 48 à 96 heures après. Au-delà du 16ème jour du cycle, la Pg F2 alpha ne modifie pas la luteolyse naturelle (ROWSON et COLL 1972 cités par STEFFAN 1981).

Pour la synchronisation des chaleurs, la Pg F2 alpha est administrée en deux injections à 11 jours d'intervalle. On obtient de bons résultats et les taux de synchronisation se situent entre 70 et 100 p. 100 selon plusieurs auteurs (CISSE 1991 au Mali ; MEYER 1989 en Côte d'Ivoire ; GYAWU 1991 au Ghana, cités par FAO 1993).

La Pg F2 alpha est utilisée aussi en association avec les progestagènes, les oestrogenes et/ou la PMSG.

3.2.3.4 La progesterone et les progestagènes

La progesterone est le produit naturel et les progestagènes sont ses dérivés de synthèse beaucoup plus actifs et à des doses moindres.

Les progestagènes seuls bloquent le cycle chez les femelles en activité sexuelle et simulent la présence d'un corps jaune chez les femelles en anoestrus. L'arrêt brutal de leur administration relance l'activité ovarienne.

Les progestagènes sont utilisables chez toutes les femelles et par toutes les voies. Actuellement ils sont surtout utilisés en associations de plus en plus judicieuses.

3.2.3.5 La P.M.S.G.

La PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) ou gonadotropine sérique est sécrétée par les cellules endométriales de jument gravide du 40^{ème} au 120^{ème} jour de gestation. Elle a une activité à la fois F.S.H. et L.H. mimétique avec prédominance de la première.

Son administration augmente le nombre de follicules de grande taille (VAN DER HURK 1992), ce qui fait son importance dans les programmes de super ovulation.

En insémination artificielle, elle potentialise l'action des progestagènes, mais le choix de sa dose est déterminant car la PMSG, a une durée de vie très longue et une dose trop importante, peut provoquer des perturbations au niveau de la folliculogénèse (SAUVEROCHE et WAGNER 1993).

Il semble que la dose acceptable soit de 500 UI pour l'insémination artificielle.

3.2.3.6 La Gn.R.H.

C'est une hormone de plus en plus étudiée dans la maîtrise du cycle sexuel chez les bovins car elle joue un rôle déterminant dans le contrôle neuro hormonal de la reproduction.

Son utilisation fut longtemps limitée au traitement de pathologies sexuelles (kystes ovariens, anoestrus vrai). Aujourd'hui son étude porte sur l'amélioration des résultats de l'I.A..

L'administration de Gn.R.H. au moment de l'I.A. chez les repeat-breeders augmente les taux de gestation mais donne des résultats mitigés chez les vaches laitières selon BENTELE et COLL (1987) et RETTMER et COLL (1992) cités par STEVENSON (1993).

Selon PURSLEY et COLL (1993), l'administration de Gn.R.H. 12 heures après le début des chaleurs, retarde l'apparition des chaleurs suivantes. Selon MEE et COLL (1993), l'administration de Gn.R.H. à l'œstrus chez les repeat-breeders augmente la concentration en progestérone dans les 40 premiers jours de gestation, ce qui favorise la survie des embryons.

3.2.3.7 Les associations

Les hormones utilisées seules dans la maîtrise du cycle sexuel donnent des résultats variables et pour la plupart faibles.

Les associations de deux ou plusieurs composés accentuent les avantages de chacun d'eux tout en limitant les inconvénients.

3.2.3.7.1 *Prostaglandines + Oestrogenes*

Cette association permet d'améliorer les résultats de synchronisation de la Pg F2 alpha seule ; elle consiste à injecter du benzoate d'oestradiol 40 à 48 heures après la seconde injection de Pg F2 alpha.

Cette méthode améliore les résultats de synchronisation et de conception selon DAILEY et COLL (1986).

3.2.3.7.2 *Progestagene + Oestrogenes*

Cette association est surtout utilisée sous forme de spirale ou d'implants sous-cutanés ; le retrait peut être accompagné ou non de P.M.S.G. (400 à 500 UI). Les résultats de la synchronisation seraient de 60 p. 100 selon MBAYE et COLL cités par THIAM (1989) chez la N'Dama.

3.2.3.7.3 *Progestagene + Oestrogenes + Prostaglandines*

C'est une des associations les plus satisfaisantes actuellement. La PMSG peut lui être associée pour améliorer les taux de fécondation.

Cette méthode est utilisable chez toutes les femelles en activité sexuelle ou pas. Le traitement se fait sous forme d'un implant de progestagène placé sous la peau de l'oreille. Cet implant est accompagné d'une injection d'oestrogène le jour de la pose (surcharge) et d'une injection de prostaglandine F₂ alpha 72 ou 48 heures avant le retrait. Ce dernier peut être accompagné d'une injection de PMSG.

Actuellement le CRESTARND un implant dosé à 3 mg de Norgestomet est le plus utilisé. FAYE (1992) donne des taux de synchronisation de 100 p. 100 chez la Jersiaise et 95 p. 100 chez la N'Dama, tandis que NDIAYE (1992) obtient des taux de fécondation de 80 p. 100 chez la Jersiaise et 66,6 p. 100 chez les N'Dama et les Gobra après insémination artificielle.

Les chaleurs notées lors de ces synchronisations sont d'intensité moyenne à forte et ont des durées tout à fait comparables aux chaleurs naturelles : 13 heures chez la Jersiaise et 9 à 10 heures chez les N'Dama. Elles apparaissent entre 34 et 40 heures après le retrait de l'implant.

TABLEAU N° 2 : SUBSTANCES UTILISEES DANS L'INDUCTION OU LA SYNCHRONISATION DES CHALEURS

(HAFEZ 1987 modifié)

SUBSTANCES	VOIE D'ADMINISTRATION	ACTION BIOLOGIQUE
I GONADOTROPINES a) PMSG b) GnRH	Injections Injections	FSH mimétique LH mimétique
II PROGESTAGENES	Injections Implants Spirales Per os	-Contrôle sécrétion de LH -Stimulation de la phase lutéale -Miment la présence du corps jaune
III OESTROGENES	Injections Implants Spirales	-Action lutéolytique -Potentialisation des progestagenes
IV PROSTAGLANDINES	Injections	Action lutéolytique

CHAPITRE 4

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE

4.1 Généralités - Définition

L'I.A. est une technique de reproduction qui consiste à déposer la semence par voie instrumentale et au moment le plus opportun, dans la partie la plus appropriée des voies génitales femelles.

L'I.A. est considérée comme la première étape des biotechnologies animales avant le transfert d'embryons et les manipulations génétiques (DIOP 1993).

La semence utilisée est récoltée généralement chez des taureaux à bonnes potentialités génétiques. Une seule éjaculation peut servir à l'insémination d'un nombre plus ou moins élevé de femelles, ce qui multiplie la capacité reproductrice des mâles.

L'I.A. est aussi un puissant moyen d'amélioration génétique et de sélection des animaux domestiques. Elle limite la diffusion des maladies vénériennes.

4.2 Historique - Importance

La première I.A. rapportée fut réalisée en 1779 par SPALANZANI chez la chienne ; chez les bovins, ce fut le russe IVANOV vers 1932 qui mit au point le vagin artificiel.

L'I.A. bovine s'étendit très rapidement en Europe et surtout au Danemark où SORENSEN établit la première coopérative d'I.A. en 1936.

L'I.A. connaîtra réellement son essor après la seconde guerre mondiale et s'étend dans tous les continents (DERIVAUX 1971). Aujourd'hui l'I.A. est pratiquement la seule méthode de reproduction chez les bovins laitiers européens et Nord américains.

Dans les pays en voie de développement, l'I.A. bovine est en plein essor mais reste encore peu utilisée. Ainsi CHUPIN (1992) rapporte-t-il pour 1991 : 16.153.855 vaches inséminées, soit 17 p. 100 du total mondial alors que 69 p. 100 des femelles se trouvent dans ces pays.

4.3 Caractéristiques du sperme de taureau

L'éjaculat est composé de 2 parties :

- les spermatozoïdes produits par les testicules et stockés dans l'épididyme
- le plasma séminal produit par les glandes accessoires.

Les deux parties ne se mélangent qu'au moment de l'éjaculation pour donner le sperme. Le sperme de taureau est de consistance laiteuse, blanchâtre. Sa viscosité dépend de sa richesse en spermatozoïdes. Le pH normal du sperme de taureau est de 6,2 à 6,6 et sa concentration moyenne est de 1 milliard de spermatozoïdes/ml.

4.4 Récolte du sperme

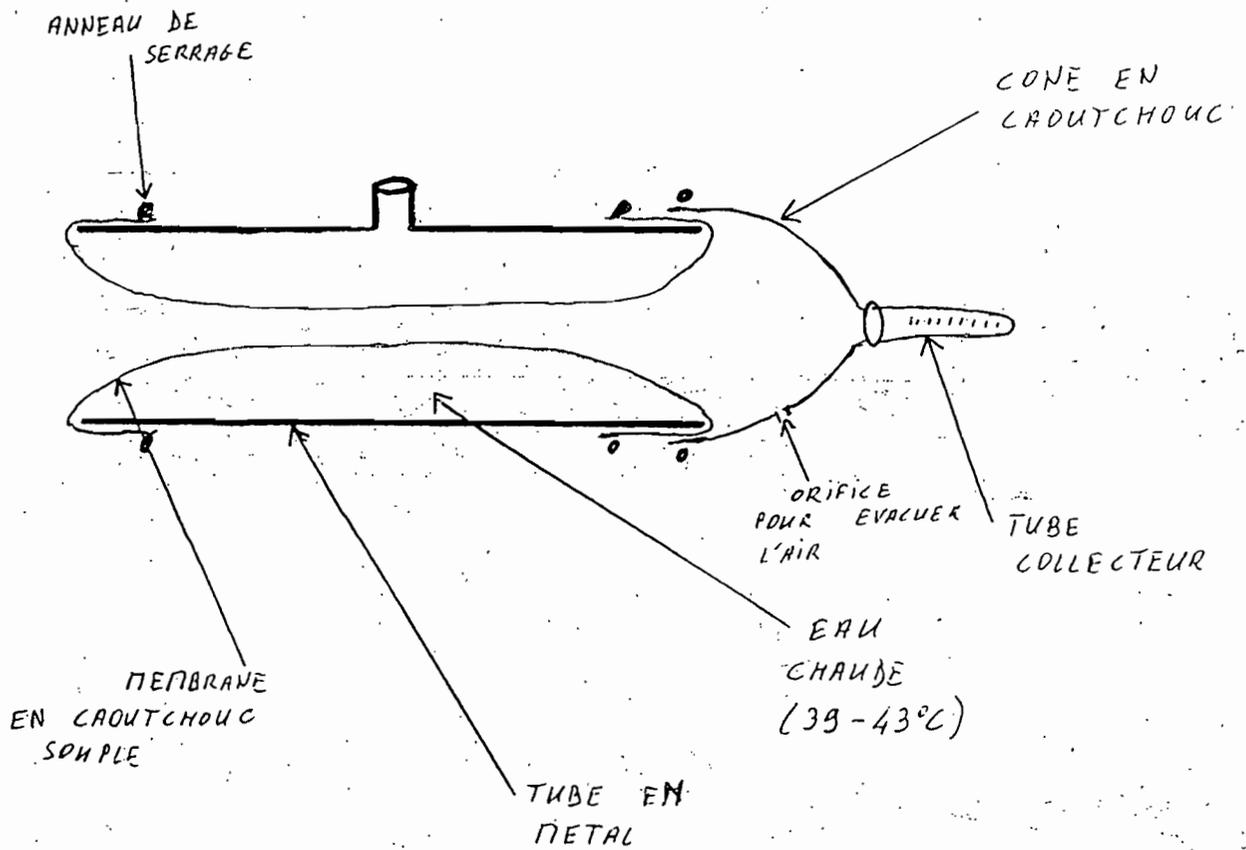
C'est la première opération à réaliser dans la technique de l'I.A.. Chez le taureau il y a 2 méthodes principales :

- le vagin artificiel
- l'électro éjaculation

4.4.1 Méthode du vagin artificiel

C'est de loin la plus utilisée. Elle consiste à rassembler dans un appareil simple toutes les conditions présentées par le vagin au cours du coït.

Le vagin artificiel est représenté par un tube rigide dont l'intérieur est recouvert par une membrane en caoutchouc souple ménageant une poche avec le cylindre du tube. Cette poche sera remplie d'eau chaude (42°C) au moment de l'utilisation (voir schéma N° 4).



SCHEMA 4 : LE VAGIN ARTIFICIEL

L'extrémité distale du vagin artificiel est terminée par un tube collecteur le plus souvent gradué. La membrane est enduite de vaseline au moment de l'utilisation pour faciliter l'introduction du pénis. Le vagin artificiel utilisé pour le taureau mesure 30 à 40 cm de long.

La récolte se réalise sur des taureaux entraînés : au début en présence d'une vache en chaleurs ou avec un simple mannequin pour que le taureau puisse effectuer le saut au moment duquel le récolteur dirige le pénis vers le vagin artificiel. L'éjaculation est rapidement obtenue, l'ensemble de la récolte ne durant que 1 à 2 minutes.

4.4.2 L'électro éjaculation

C'est une méthode de récolte du sperme au moyen d'excitations électriques. Cette méthode n'est utilisée que très rarement, elle est en général déconseillée si la méthode du vagin artificiel est possible.

Elle fournit un sperme de bonne qualité mais elle demande un appareillage plus lourd :

- un transformateur
- un rhéostat
- un voltamètre
- une électrode bipolaire.

L'électrode est placée dans le rectum du taureau après élimination des déjections, puis de petites excitations sont réalisées toutes les 3 secondes. Au bout de 10 à 15 excitations, on a élimination de sécrétions accessoires sans spermatozoïdes ensuite on augmente l'intensité des excitations de même que la durée d'application (0,8 à 1,5 Ampères pendant 5 à 6 secondes). On obtient une éjaculation après chacune des excitations : le volume total sera de 1 à 5 ml.

4.5 Examen et contrôle du sperme

Avant toute utilisation, le sperme est d'abord contrôlé pour voir s'il répond à toutes les exigences en vue de son utilisation pour l'I.A.

Le contrôle sera aussi bien macroscopique que microscopique et biochimique.

4.5.1 Examen macroscopique

Il est réalisé juste après la récolte, on apprécie le volume, la couleur, la consistance.

La quantité habituelle de l'éjaculation est de 1 à 5 ml avec des extrêmes de 1 ml chez les jeunes et de 15 ml chez des adultes vigoureux (DERIVAUX 1971). Il semblerait que les taureaux de races laitières aient un sperme plus abondant que ceux des races à viande.

Le sperme de taureau, habituellement blanchâtre peut virer au jaunâtre chez certains taureaux. La consistance est laiteuse ou lacto-crèmeuse et la viscosité dépend de la concentration en spermatozoïdes.

4.5.2 Examen biochimique

Un seul paramètre est pris en compte lors du contrôle : il s'agit du pH qui est normalement de 6,2 à 6,6

D'après ANDERSON cité par DERIVAUX (1971), le pH est un test d'appréciation excellent du sperme. La réaction alcaline est caractéristique d'une faible fertilité. Elle va de paire avec une baisse de la concentration et de la mobilité des spermatozoïdes.

4.5.3 Examen microscopique

Il s'agit d'une appréciation de la qualité et de la quantité des spermatozoïdes. Il doit être réalisé le plus rapidement possible après la récolte. Les éléments les plus étudiés sont la mobilité massale, la mobilité individuelle et la concentration en spermatozoïdes.

- La mobilité massale est appréciée par l'intensité du mouvement des spermatozoïdes visualisés par l'existence de "vagues" ou mouvements de flux provoqués par la réunion des spermatozoïdes suivie de leur dispersion. Pour cet examen, le sperme est dilué et observé au faible grossissement (10x10). L'existence des vagues est considérée comme un indice de bonne vitalité des spermatozoïdes et d'une bonne concentration.

- La mobilité individuelle des spermatozoïdes est observée sur un sperme dilué au 1/10ème dans du sérum physiologique au fort grossissement. Cet examen permet d'apprécier le pourcentage de spermatozoïdes mobiles donc vivants. Un sperme de bonne qualité doit avoir au moins 60 à 70 p. 100 de spermatozoïdes mobiles.

- La concentration du sperme est importante à considérer car elle permet de connaître le taux de dilution de l'éjaculat pour sa division en doses.

La concentration en spermatozoïdes chez le taureau est en moyenne de 0,8 à 1 milliard par ml.

Plusieurs moyens sont utilisables pour le calcul de la concentration (Numération directe ; Densimétrie ...)

4.6 Dilution et conservation du sperme à basse température : la semence congelée

L'expansion de l'I.A. est liée à la mise au point de milieux propices à la dilution et à la conservation du sperme. Ces milieux ne doivent pas altérer les spermatozoïdes.

4.6.1 La dilution

Les milieux de dilution doivent répondre à un certain nombre de critères. Ils doivent être :

- Isotoniques
- Protécteurs pour les spermatozoïdes
- Exempts de produits bactériens et autres organismes infectieux.

Chez les bovins, les dilueurs les plus utilisés pour la congélation sont au jaune d'oeuf citraté ou au lait avec dans les deux cas du glycérol qui sert de protecteur aux spermatozoïdes.

Le taux de dilution dépend de la concentration du sperme en spermatozoïdes, le nombre moyen est de $29,1 \pm 6$ millions de spermatozoïdes par paillette de 0,25 ml dont $13,5 \pm 3$ millions sont mobiles selon une enquête réalisée en France par GOFFAUX (1992).

4.6.2 Conditionnement et refroidissement

Actuellement deux méthodes de conservation sont utilisées :

- les paillettes
- les pellets ou pastilles

4.6.2.1 Les paillettes

C'est la méthode la plus utilisée, elle a été proposée par CASSOU en 1950.

Après dilution, la semence est introduite dans des paillettes de chlorure de polyvinyl de 0,25 ml. Les paillettes seront fermées à une extrémité par 2 bouchons de coton et la seconde extrémité est thermo soudée. Chaque paillette est identifiée ; la couleur indique la race et on imprime sur la paillette le numéro de référence du centre, le numéro du taureau ou son nom, le numéro de l'éjaculat et la date.

La congélation des paillettes se fera en 2 étapes. Les paillettes sont placées sur grille horizontalement et maintenues pendant 6 à 9 minutes dans les vapeurs d'azote à peu près à -156°C , puis elles sont plongées dans l'azote liquide et entreposées.

Cette technique permettrait de conserver la semence pendant plusieurs années, 20 ans selon certains auteurs, mais CASSOU (1972), LINDSTROM (1972) et LEE (1976) cités par GOFFAUX (1991) garantissent l'absence d'évolution pendant six (6) ans au moins.

4.6.2.2 Les pellets ou pastilles

C'est une méthode mise au point par NAGAZE en 1962 et qui a l'avantage de nécessiter moins de glycérol pour la conservation.

.../

La semence, après dilution, est amenée à 5°C en 1 heure et demi puis stockée au réfrigérateur (4-5°C) pendant 4 à 6 heures avant d'être congelée.

La congélation se fait sur un pain de glace carbonique à - 79°C sur lequel on a creusé des cupules. On placera 0,1 ml de semence par cupule, la congélation est alors rapidement obtenue. Au bout de 10 minutes, on retire les doses qui seront directement trempées dans l'azote liquide.

L'identification de la semence se fera grâce à un bout de papier ou onglet piqué dans la semence avant la congélation.

4.6.2.3 Comparaison des deux méthodes

TABLEAU N° 3 : COMPARAISON PAILLETES - PELLETS

	Coût	Temps de préparation	Facilité d'emploi	Risques de contamination	Volume de stockage	Automatisation
Paillettes	Modéré	Court qq minutes	++	Limités	Elevé	Facile
Pellets	Elevé	Long plusieurs heures	+++	Grands	Faible	Difficile

Tenant compte des avantages et inconvénients de chacune de ces méthodes, l'inséminateur doit faire un choix. Dans les conditions tropicales, il faudra surtout limiter les risques de contamination surtout en élevage extensif avec la poussière d'où l'option privilégiée pour les paillettes.

4.7 L'insémination artificielle proprement dite

Le dépôt de la semence chez la vache se fera au niveau des premiers replis du col de l'utérus ou au niveau de l'utérus, les résultats étant sensiblement les mêmes aussi bien pour l'I.A. utérine que cornuale.

Suivant la méthode de conditionnement utilisée, le matériel et la technique d'I.A. vont différer. Dans tous les cas, des précautions seront prises pour éviter la contamination et s'assurer de la bonne qualité de la semence.

4.7.1 Contrôle de la semence

À la réception de la semence, l'opérateur s'assurera de sa qualité ; le principal examen réalisé est le contrôle de la mobilité des spermatozoïdes.

Sur une goutte de sperme placée entre lame et lamelle, on observera la semence au microscope.

Au faible grossissement (10x4) on observera des mouvements en masse. Il s'agit de "vagues" de spermatozoïdes se déplaçant vers un pôle du champs d'observation. Au fort grossissement (10x10 ou 10x40) on déterminera le taux de spermatozoïdes se déplaçant, donc vivants.

Une semence de qualité doit avoir au moins 60 p.100 de spermatozoïdes vivants. A la fin de l'examen, la semence est notée sur 5 :

Note 0 =	Azoospermie
Note 1 =	Quelques spermatozoïdes mobiles
Note 2 =	25 p. 100 de mobiles
Note 3 =	50 p. 100 "
Note 4 =	75 p. 100 "
Note 5 =	100 p. 100 "

A partir de la Note 3, la semence est utilisable et permet d'obtenir des résultats au moins équivalents à la monte naturelle.

4.7.2 Moment de l'I.A.

Il conditionne en grande partie le succès de toute opération d'I.A.

Actuellement tous les auteurs sont pour l'I.A. à 12 heures après le début des chaleurs d'où la loi du "matin-soir", à savoir qu'une vache observée en chaleurs le matin est inséminée le soir et vice-versa.

Cette règle découle du fait que l'ovulation se fait 12 heures après le début des chaleurs chez la vache. TRIMBERGER cité par MELROSE (1962) obtient les meilleurs résultats entre 6 heures avant et 24 heures après l'ovulation. Ceci est confirmé par plusieurs auteurs qui obtiennent les meilleurs taux de gestation dans cette fourchette (NDIAYE 1992 - MBAYE et NDIAYE 1993 - ADJOVI 1993).

Certains auteurs proposent 2 I.A. à 12 heures d'intervalle dont la première, 12 heures après le début des chaleurs, mais PETIT et COLL ne trouvent pas d'amélioration notable : 56,3 p. 100 (1 I.A.) contre 58,5 p. 100 (2 I.A.).

4.7.3 Choix des vaches

Pour optimiser les résultats, seules les femelles en bonne santé et aptes à la reproduction, sont inséminées.

Les critères retenus sont :

- l'absence d'affection du tractus génital
- vache à minimum 45 jours post-partum
- génisses avec au moins 2/3 du poids adulte
- bon état général.

4.7.4. Technique de l'I.A.

Le matériel dépendra du type de conservation de la semence.

Pour les paillettes on utilisera un pistolet du genre proposé par CASSOU. La paillette est au préalable décongelée dans de l'eau à 34°C, ensuite elle est introduite dans le pistolet, le bout thermo-soudé vers l'avant, il sera sectionné aux ciseaux. On place la gaine de plastique au-dessus puis la chemise sanitaire, donc il ne reste plus qu'à injecter la semence.

Pour les pellets, une dilution préalable se fera dans du serum physiologique à 40°C dans un catheter.

Pour le dépôt de la semence, on utilise actuellement la méthode recto vaginale (voir schéma N° 5).

L'inséminateur introduit une main gantée dans le rectum et de l'autre, il introduit le pistolet dans la vulve et le guide vers le col de l'utérus qui sera franchi. Le dépôt de la semence se fera au niveau du corps de l'utérus.

Cette méthode permet en même temps de masser l'utérus et de contrôler son intégrité.

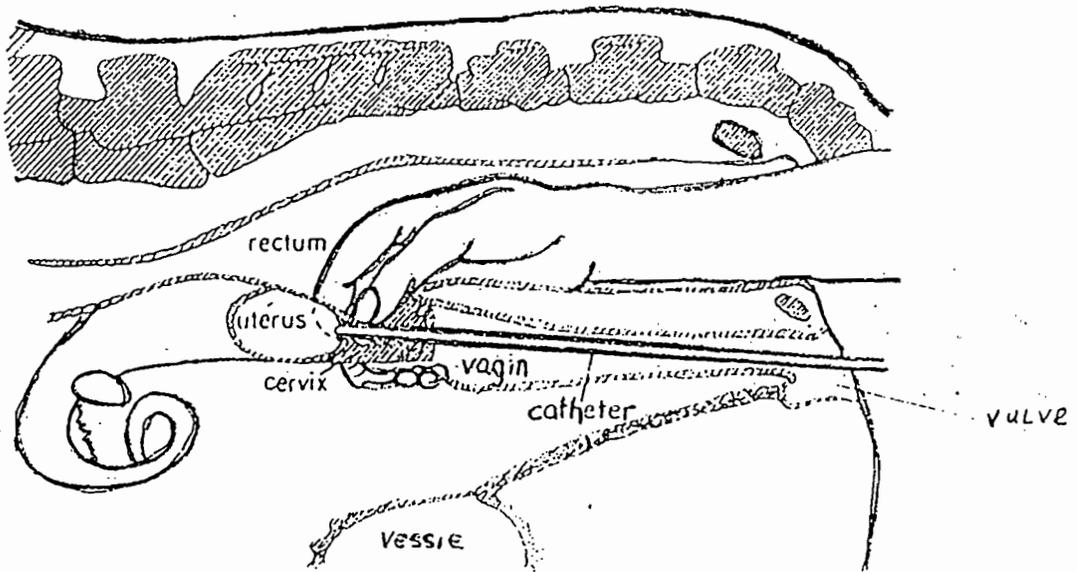
4.8 Résultats de l'I.A. et facteurs de variation

L'I.A. donne des résultats tout à fait comparables à ceux de la saillie naturelle. Les taux de gestation se situent entre 40 et 60 p.100 le plus souvent (voir Tableau N° 4). Ils dépendent surtout de la taille de l'échantillon et du mode de synchronisation, en grande partie de l'adresse de l'inséminateur, du moment de l'I.A. et de la qualité de la semence.

4.9 Avantages et inconvénients de l'I.A.

L'I.A. a des avantages certains car elle permet de limiter la diffusion des maladies vénériennes, de diffuser et de conserver des gènes recherchés sur de longues distances ; ceci pendant des années. On évite ainsi le problème de préférence des mâles dans les troupeaux.

A côté des avantages, il existe des risques non négligeables que sont la diffusion des tares congénitales ou de maladies non détectées.



SCHEMA 5 - METHODE RECTO VAGINALE D'I.A.

TABLEAU N° 4 : RESULTATS DE L'I.A. EN AFRIQUE DE L'OUEST

RACE BOVINE	PAYS	SYNCHRONISATION	TAUX DE SYNCHRONISATION	TAUX DE GESTATION	SOURCE
NDama N = 40	MALI	Pg F2 alpha	90 p.100	45 p. 100	CISSE A.B. 1993
Zébu N = 40	MALI	Pg F2 alpha	100 p. 100	35 p.100	"
NDama et Zébu N = 37	SENEGAL	Crestar ND	93,8 p.100	66,6 p. 100	NDIAYE 1992
Jersiaise N = 38	SENEGAL	Crestar ND	93,8 p. 100	80 p.100	"
Zébu N = 30	SENEGAL	Spirale	60 p. 100	33,33 p. 100	MBAYE et NDIAYE 1993
Lagune N = 41	BENIN	Implant Synchro- mat B ND	60,97 p. 100	64 p. 100	ADJOVI 1993
NDama	GAMBIE	Pg F2 alpha	Non fournis	43,75 p. 100	SANYANG 1993

CHAPITRE 5

LE DIAGNOSTIC DE GESTATION CHEZ LA VACHE

Le diagnostic de gestation (D.G.) précoce revêt une importance capitale dans la gestion d'un élevage à vocation économique, car il permet de détecter rapidement les cas de stérilité et les pathologies diverses (Métrites, Kystes ovariens ...).

Le D.G. précoce permet aussi d'éviter l'emploi de médicaments susceptibles de provoquer un avortement (Prostaglandines, corticoïdes, ...).

5.1 Les méthodes indirectes de D.G.

Ce sont des méthodes mettant en oeuvre des appareils et dosages divers pouvant aider à une détection plus ou moins rapide des gestations.

5.1.1 Les ultra-sons

5.1.1.1 L'effet Doppler

C'est une méthode qui permet de détecter les battements cardiaques du fœtus par le renvoi des ultra-sons émis par une sonde. Chez la vache cette méthode n'est utilisable qu'à partir du 4ème mois.

5.1.1.2 L'échographie

Chez la vache, c'est l'échographie B (Brillance) qui est utilisée. La sonde est placée dans le rectum après débouillage correct et les ultra-sons émis sont réfléchis par les organes divers puis visualisés sur un écran.

Cette méthode donne des résultats dès le 28ème jour de gestation ; sa fiabilité est très bonne, HUMBLLOT et THIBIER (1984) la situe à 86 p. 100 pour les D.G. positifs à partir du 40ème jour.

5.1.2 Dosage de la progesterone

Actuellement c'est un des moyens les plus précoces de D.G.. Il est praticable dès le 19ème jour de gestation sur le lait ou le sang après un prélèvement sur anticoagulant pour ce dernier.

Le dosage de la progesterone se fait par méthode radio immunologique ou immunoenzymatique, actuellement son utilisation à la ferme est étudiée.

La fiabilité des D.G. positifs serait de 80 à 85 p. 100 selon DERIVAUX et ECTORS (1980). Le grand inconvénient de cette méthode est qu'il faut connaître le moment de l'insémination. Il permet un diagnostic de non gestation.

5.1.3 Dosage des foeto protéines

Lors de la gestation, on a la libération par le foetus de protéines spécifiques dans le sang. Parmi ces protéines, plusieurs sont susceptibles d'être utilisées pour le D.G..

5.1.3.1 Dosage de la PSPB

La PSPB (Pregnancy Specific Proteine B) ou protéine B spécifique de la gestation n'est présente que chez les vaches gestantes et son taux sérique augmente régulièrement à partir du 24ème jour (HUMBLLOT et COLL 1988) passant de 1 mg au 70ème jour à 35 mg/ml à 6 mois et 150 mg/ml à 9 mois (SASSER et COLL 1986).

Chez les vaches non gestantes, les taux de PSPB ne sont pas détectables de même que chez celles ayant subi un avortement précoce. Ce qui fait de la PSPB un élément tout à fait fiable pour les D.G. précoces.

Il faut noter que les taux de PSPB et de la progesterone ne sont pas corrélés.

5.1.3.2 Dosage de l'OTPI

L'OTPI (Ovin Trophoblastin Protein 1) ou protéine trophoblastique ovine 1 est une hormone détectée chez les ovins et les bovins entre le 16ème et le 24 ème jour de gestation (MARTIAL et COLL 1988).

En pratique, cette méthode est peu utilisée. Cependant elle pourrait servir de méthode de détection des mortalités embryonnaires précoces car ses taux sont très faibles dans ces cas.

5.1.3.3 Dosage de la bPGA

La bPGA (Bovin Pregnancy Associated Glyco Protein) est une glycoprotéine placentaire présente chez les vaches parfois dès le 22ème jour post conception et dans 98 p. 100 à partir du 30ème jour. Sa concentration serique augmente régulièrement jusqu'à 1 à 5 jours du part. Le taux maximal est de 2.462 mg/ml (ZOLI et COLL 1993).

Le dosage de la bPGA se fait par radio immunologie et aucune réaction croisée n'a été détectée.

Compte tenu de l'évolution de la concentration serique de la bPGA durant la gestation, son dosage serait un moyen à la fois simple et précoce pour un D.G.. La connaissance de la date de saillie n'est pas nécessaire comme dans le cas de la progesterone.

La fiabilité du D.G. par dosage de la bPGA serait de 93,03 p. 100 (ZOLI et COLL 1993).

5.2 Les méthodes directes

5.2.1 Le non retour en chaleurs

C'est un moyen facile de D.G. ne nécessitant aucune contention de l'animal; il n'implique qu'une surveillance des chaleurs entre le 18ème et le 23 ème jour post insémination.

C'est un moyen peu fiable du fait de l'existence de chaleurs silencieuses ou de chaleurs retardées lors de certaines pathologies.

5.2.2 La palpation transrectale

C'est une méthode de D.G. sûre et elle peut être effectuée dès 35 jours post insémination.

A partir du 45ème jour, on peut avoir jusqu'à 100 p. 100 de résultats justes.

Cette méthode s'appuie sur un ensemble de modifications morphologiques de l'utérus durant la gestation (voir Tableau N° 6).

**TABLEAU N° 5 : RECAPITULATIF DES METHODES DE DIAGNOSTIC
DE GESTATION CHEZ LA VACHE**

METHODE	DEBUT D'UTILISATION	ASPECT PRATIQUE	FIABILITE
EFFET DOPPLER	4ème mois	+/- à +	Bonne
ECHOGRAPHIE	30 jours	+/- à +	86 p. 100 à 40 jours
PROGESTERONE	19 jours	++	85 p. 100
PSPB	24 jours	+/- à +	Très bonne
OTp1	16 jours	-	Très bonne
bPGA	30 jours	+	93,03 p. 100
Retour en chaleurs	21 jours	+++	Très faible 73 p. 100 (SOW 1991)
Palpation Transrectale	40 jours	++++	Jusqu'à 100 p.100

TABLEAU N° 6 : SIGNES CLINIQUES DE LA GESTATION CHEZ LA VACHE

(MAZOUZ 1992)

Signes	5e semaine	6 à 8e semaine	9 à 12e semaine	13 à 19e semaine	20 à 25e semaine	7e semaine
Asymetrie des cornes utérines	+	+	-	-	-	-
Amincissement de la paroi de la corne gravide	-	+	+	+	+	+
Fluctuation	-	+	+	-	-	-
Membrane amniotique	-	+	+	-	-	-
Cotyledons	-	-	+/-	+	+	+
Thrill artériel	-	-	+/-	+	+	+

- = Absent
+ = Présent
+/- = Suspicion

CHAPITRE 6

LA GESTATION ET SES ACCIDENTS PRECOCES

6.1 La gestation chez la vache

Elle dure 9 mois en moyenne et plus précisément entre 275 et 295 jours. Les variations dépendant de plusieurs facteurs comme la race, l'âge, le rang de vêlage et le nombre de la portée. Il semble que les races à viande et les races lourdes aient une gestation plus longue.

En général la vache est unipare mais il existe quelques cas de gemellité. La gestation se déroule en 3 phases de durées inégales :

- la progestation :

Allant de la fécondation à la nidation, elle correspond à la vie libre de l'embryon et dure 30 à 35 jours chez la vache. Les modifications de l'appareil génital à ce moment sont sous la dépendance du rapport oestrogènes / progesterone.

Les oestrogènes sont lutéolytiques (HUMBLOT 1988) et un déséquilibre en leur faveur entraînerait une destruction du corps jaune.

Il y a aussi la trophoblastine qui est nécessaire en début de gestation : c'est une foetoprotéine antilutéolytique (MARTIAL et COLL 1988). Elle est nécessaire chez les bovins entre le 14ème et le 16ème jour de gestation et est sécrétée par le trophoctoderme du foetus.

- La gestation proprement dite

Elle correspond au développement du placenta et autres annexes foetales. C'est la période la plus longue et elle s'étend de la nidation à la parturition. Durant cette phase, le foetus participe à l'établissement d'un équilibre hormonal assurant sa survie. Il secrète d'une part la trophoblastine et d'autre part il agit

directement sur l'utérus en modifiant la synthèse des prostaglandines : celles du groupe E sont favorisées (LEVASSEUR 1983). Le foetus permet aussi la sécrétion de PSPB (MAZOUZ 1992) qui est immunosuppresseur.

- La parturition

C'est la fin de la gestation. Elle est induite par le foetus. Son bon déroulement nécessite la maturité de l'axe hypothalamo hypophyso surrénalien du foetus.

6.2 Les accidents précoces de gestation

SREENAN et COLL (1983) estiment le taux de fécondation à 90 p. 100 alors que les moyennes de mise bas sont de 50 à 60 p. 100. La mortalité embryonnaire précoce dans les 20 premiers jours représenterait 75 p. 100 des pertes. C'est l'un des éléments les plus limitants de la fertilité.

ALBIHIN (1991) considère que 40 p. 100 des oeufs fécondés disparaissent avant 20 jours. Les causes de mortalité embryonnaire sont nombreuses et complexes néanmoins, on les classe en 4 catégories :

- les facteurs génétiques
- les facteurs environnementaux
- les facteurs endocriniens
- les facteurs immunologiques.

6.2.1 Les Facteurs génétiques

Ils sont représentés par les anomalies chromosomiques qui constituent 1,9 à 30 p. 100 des cas selon KING (1985) cité par DIOP (1987).

6.2.2 Les facteurs environnementaux

Leur action est variée et ils sont très nombreux, ce qui fait que le discernement des rôles de chacun d'eux est difficile : il s'agit le plus souvent d'associations. On peut citer parmi ces facteurs les plus significatifs :

- **L'âge** : il apparaît que la mortalité embryonnaire est plus fréquente chez les vieilles vaches (ERBE et HOLTZ 1958 cités par DIOP 1987).

- **L'alimentation** : c'est un élément clé en matière d'élevage. Les éléments intervenant sont variés :

- . les régimes hypocaloriques qui entraînent une baisse de fécondité par le biais de la mortalité embryonnaire.

- . les carences diverses notamment en Beta carotène, en sélénium et en iode.

- . les intoxications par les mycotoxines

- **Le stress thermique**

Une élévation de la température ambiante pourrait perturber la gestation chez la vache par une augmentation de la sécrétion de prostaglandine F2 alpha au 17ème jour de gestation d'après MALAYER et COLL (1990).

- **L'état corporel**

Les vaches grasses sont souvent victimes d'avortements précoces en général à la fin du premier mois (FOURNIER 1989).

- **Les infections microbiennes et parasitaires**

De nombreuses maladies sont à l'origine d'infertilité par avortement précoce ou non fécondation, en l'occurrence les maladies vénériennes (Trichomonose, campylobactériose ...)

6.2.3 Facteurs endocriniens

- Ce sont les plus incriminés car plusieurs hormones entrent en jeu dans le maintien de la gestation. Ainsi plusieurs auteurs ont démontré que la progesterone était essentielle à la gestation. A l'inverse, de nombreuses autres hormones sont lutéolytiques et empêchent toute gestation : il s'agit principalement des oestrogènes, des prostaglandines F et de l'ocytocine.

La progesterone est nécessaire à la gestation néanmoins une trop faible quantité empêche l'implantation du conceptus (HUMBLOT 1988).

6.2.4 Facteurs immunologiques

Dans les conditions normales, l'embryon, qui est porteur d'antigènes, donc étranger à l'organisme maternel, est toléré, mais il arrive parfois qu'il soit l'objet de rejet dont les causes ne sont pas encore bien élucidées.

Chez les bovins, il est rapporté que l'utilisation d'un même taureau peut être à l'origine de la synthèse d'anticorps anti spermatozoïdes du taureau.

6.2.5 Conséquences des mortalités embryonnaires précoces

Elles sont évidentes surtout sur les résultats de diagnostic de gestation (D.G.).

Les D.G. tardifs ne donneront que la fertilité apparente ; la fécondité réelle exige la prise en compte de toutes les fécondations réussies ce qui est difficile, voire impossible à obtenir actuellement.

Il est à noter que les mortalités embryonnaires précoces avant le 16ème jour n'allongent pas le cycle (HUMBLOT et DELAPORTA 1984 cités par FOURNIER et HUMBLOT 1989), par contre au-delà du 25ème jour, on a un allongement du cycle proportionnel au moment d'intervention de la mortalité embryonnaire.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I

LIEU D'EXPERIMENTATION : LA SOCA

1.1 Présentation générale

La société alimentaire (SOCA) est une société anonyme dont l'activité principale est la production et la commercialisation des produits laitiers (laits pasteurisés, lait caillé, crème fraîche) et de jus de fruits (bissap, tamarin, mangue et orange).

La fourniture en lait est assurée par la ferme dite du baobab qui dispose de vaches de race jersiaise importées du Danemark depuis 1988.

La ferme et la laiterie du baobab se situent dans la région des Niayes, dans la communauté rurale de Sébikotane, à environ 50 km de Dakar, donc en zone péri-urbaine. La ferme s'étend sur 5 ha avec environ 150 ha autour réservés aux cultures fourragères.

La ferme est dirigée par un docteur vétérinaire secondé par un Assistant technique danois, un chef des productions animales et un chef des productions végétales.

1.2 Division du cheptel - Alimentation

Le cheptel de la SOCA s'élève à plus de 700 têtes dont 250 à 300 vaches laitières en production.

Pour une bonne gestion de cette population bovine, les animaux adultes sont répartis dans 16 étables, la division se basant sur 2 critères :

- l'état physiologique (âge de gestation - niveau de production)
- l'âge.

Trois (3) étables sont réservées aux vaches laitières en production. Dans ces étables la répartition se fait suivant le niveau de production.

Les vaches tarées sont réparties dans deux (2) étables suivant la proximité du velage, une étable étant réservée aux vaches et génisses en fin de gestation.

Les génisses sont regroupées en lots homogènes suivant leur âge, leur poids corporel et leur stade de gestation.

Les taurillons sont répartis dans trois (3) étables en fonction de leur poids corporel, ils sont en général destinés à l'embouche. Leur abattage se fera à environ 1 an et demi. Les futurs géniteurs sont sélectionnés parmi eux.

Cette répartition des animaux permet une gestion rationnelle de la reproduction et de l'alimentation. Chaque animal reçoit les éléments nutritifs dont il a besoin.

L'alimentation est à base de paille de riz, de tourteaux (arachides, coton), de maïs, de son de blé, de mélasse, d'ensilage et divers compléments minéro-vitaminés.

1.3 Gestion de la reproduction

Pour assurer la pérenité, le renouvellement, voire même l'augmentation de son cheptel, la SOCA se base sur son noyau de vaches et de génisses. Il n'y a plus eu d'importation depuis la première génération de 300 génisses gestantes venues du Danemark.

Pour la reproduction, les moyens utilisés jusque là sont la monte naturelle et l'insémination artificielle. Tout ceci reposant sur une bonne surveillance des chaleurs au niveau des étables.

1.3.1 La surveillance des chaleurs

Elle se fait en permanence au niveau des étables surtout pour les laitières qui ne doivent pas avoir un tarissement trop long.

Cette surveillance se fait par simple examen visuel. Les signes utilisés sont par ordre d'importance :

- l'acceptation du chevauchement des congénères
- les tentatives de chevauchement des congénères
- l'écoulement du mucus vaginal
- l'agitation et les beuglements fréquents

1.3.2 La monte naturelle

Elle est assurée par trois (3) taureaux géniteurs placés dans des box individuels où sont menées les vaches en chaleurs quelques heures après le début des manifestations. Il s'agit donc d'une monte contrôlée permettant de pouvoir faire des prévisions de velage.

1.3.3 L'insémination artificielle

Elle est utilisée à la SOCA dans le cadre des synchronisations de chaleurs chez les vaches ayant un anoestrus post partum prolongé, celles ayant plus de deux (2) inséminations non fécondantes et chez les génisses en âge d'être inséminées.

L'I.A. est assurée par des vétérinaires avec la méthode recto-vaginale décrite dans la première partie.

CHAPITRE II

MATERIEL ET METHODES EXPERIMENTALES

2.1 Les animaux

Les vaches utilisées sont des jersiaises choisies dans le troupeau de la SOCA suivant des critères bien précis :

- elles sont à plus de 45 jours post-partum
- elles ne présentent pas de signes d'affection du tractus génital
- elles ne sont pas gestantes
- elles ont un bon état général.

Les examens de l'appareil génital se font par palpation transrectale. Il faut noter que toutes les vaches utilisées sont en production avec plus de 5 litres de lait par jour.

Leur âge varie entre 4 et 8 ans et elles pèsent en moyenne 300 à 350 kg.

2.2 Les médicaments utilisés

Plusieurs produits sont utilisés pour la synchronisation des chaleurs essentiellement :

2.2.1 Le CRESTARND (Intervet)

Il s'agit d'une association de progestagène et d'oestrogène.

Il est composé :

- d'un implant sous-cutané imprégné de Norgestomet (3 mg). L'implant mesure 3 cm de long pour un diamètre de 0,5 cm.

- d'un flacon de 2 ml contenant une solution huileuse de 3 mg de Norgestomet et 5 mg de valérate d'oestradiol. Cette solution lutéolytique est injectée en intramusculaire le jour de la pose de l'implant.

2.2.2 Le PROSOLVINND (Intervet)

Il s'agit d'une solution de Luprostiol un analogue de synthèse de la Pg F2 alpha.

Chaque ml de PROSOLVINND contient 7,5 mg de Luprostiol. Ce produit est doué d'un puissant pouvoir luteolytique. Habituellement ce produit est utilisé dans la maîtrise de l'oestrus, le traitement des métrites, l'avortement provoqué ou l'induction du part. Il est présenté sous forme de flacon de 10 ml de solution injectable en intramusculaire.

2.2.3 Le FOLLIGONND (Intervet)

Il s'agit de gonadotrophine sérique extraite du serum de jument gravide (P.M.S.G.).

Le FOLLIGONND se présente sous forme lyophilisée avec un flacon de solvant de 5 ml. Chaque boîte contient 1.000 unités internationales de PMSG, soit 200 U.I. par ml de produit dilué.

Il est administrable en injections intra-musculaires ou sous-cutanées. Le FOLLIGONND est utilisé dans les programmes de super-ovulations et de synchronisation des chaleurs. On l'utilise parfois pour le traitement de certaines stérilités.

2.2.4 Le FERTAGYLND (Intervet).

Il s'agit d'une solution aqueuse de gonadoreline un analogue de synthèse de la GnRH.

Le FERTAGYLND contient 0,1 mg de gonadoreline par ml de solution. La gonadoreline, après son injection en intra-musculaire, provoque la libération de F.S.H et de L.H., elle est utilisée dans les traitements de troubles ovariens chez la vache et parfois dans la synchronisation des chaleurs.

2.3. Le matériel

Il s'agit du matériel classique utilisé pour la synchronisation des chaleurs, l'insémination artificielle et le diagnostic de gestation. On a principalement :

- le matériel d'injection : seringues et aiguilles stériles, coton, alcool
- l'implanteur CRESTAR ND pour la pose des implants
- des lames de bistouri pour le retrait des implants
- des gants de fouille à usage unique
- du lubrifiant
- des pistolets de CASSOU pour l'I.A. avec des gaines en polyvinyl et des chemises sanitaires
- une bouteille thermos pour la décongélation des paillettes
- une bonbonne d'azote liquide.

Pour la contention des animaux, la ferme dispose d'un système de cornadis permettant leur immobilisation.

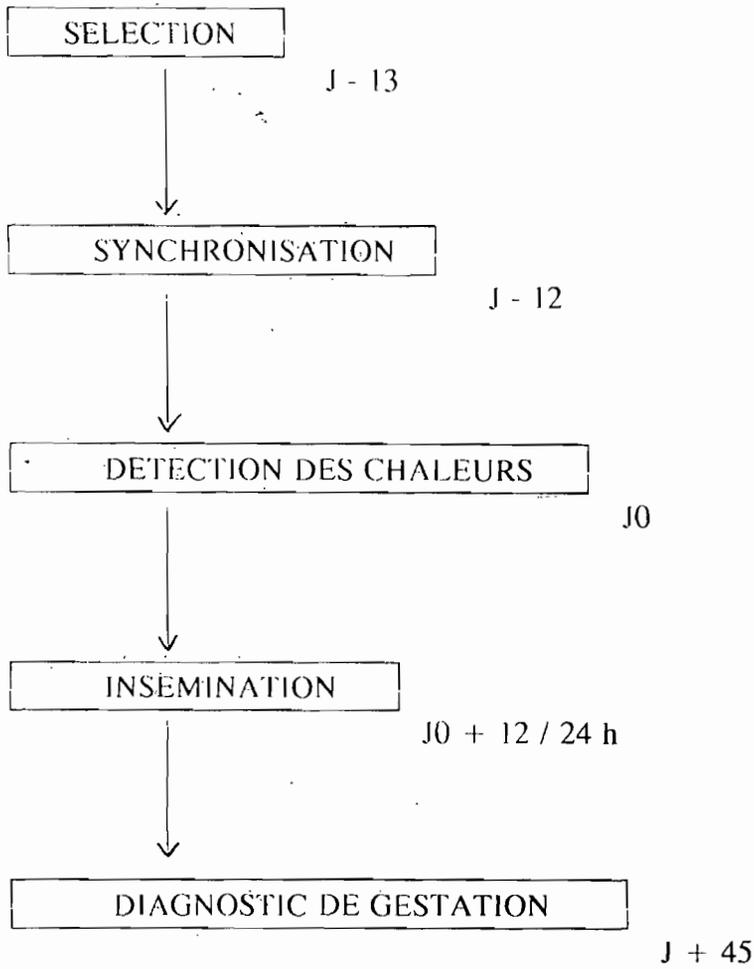
2.4 Protocole expérimental

La sélection des vaches à synchroniser se fait suivant les critères exposés plus haut (Voir p. 52).

2.4.1 Constitution des lots

Quatre (4) types de traitements sont envisagés. Les expériences se faisant à des moments différents, il s'agit donc d'une répartition tout à fait aléatoire. Les vaches répondant aux critères de sélection au moment du traitement, sont choisies dans la limite de la disponibilité en produits et en personnel.

.../



PROTOCOLE EXPERIMENTAL

2.4.2 Synchronisation des chaleurs

Les vaches sont divisées en quatre (4) lots suivant le traitement reçu.

Traitement Lot	CRESTAR	PROSOLVIN	FOLLIGON	FERTAGYL
I N = 19	+	+	-	-
II N = 26	+	+	+	-
III N = 21	+	+	-	+
IV N = 12	+	+	+	+

Les doses de produits sont les suivantes :

PROSOLVINND : 2 ml/vache soit 15 mg de luprostiol

FOLLIGONND : 2 ml/vache soit 400 UI de P.M.S.G.

FERTAGYLND : 2,5 ml/vache soit 0,25 mg de gonadoreline.

.../

PROTOCOLES DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS

LOT I

J-11	J-4	J-2	J0
Pose implant + Surcharge	PgF2 alpha	Retrait	I.A.

LOT II

J-11	J-4	J-2	J0
Pose implant + Surcharge	PgF2 alpha	Retrait + PMSG	I.A.

LOT III

J-11	J-4	J-2	J0
Pose implant + Surcharge	PgF2 alpha	Retrait	Fertagyl + I.A.

LOT IV

J-11	J-4	J-2	J0
Pose implant + Surcharge	PgF2 alpha	Retrait + PMSG	Fertagyl + I.A.

J0 == 1er jour des chaleurs

2.4.3 Insémination artificielle

La méthode choisie est la méthode recto-vaginale décrite dans la première partie.

La réalisation de F.I.A. est déterminé à partir du début des premières chaleurs observées. Elle a lieu 12 h après le début des chaleurs.

Chaque vache n'est inséminée qu'une seule fois.

La semence utilisée est celle du taureau jersiais du Danemark dont la mobilité est notée de 3 à 4.

2.4.4 Le diagnostic de gestation (D.G.)

Nous avons choisi pour des raisons pratiques le diagnostic de gestation tardif par palpation trans-rectale.

Le D.G. est réalisé à 45 jours post-insémination, puis à 90 jours pour une confirmation.

2.5 Analyses statistiques

Les résultats obtenus ont été analysés sur ordinateur IBM PS/II avec le logiciel SPSS/PC + (Statistical Package for the Social Sciences / Personal Computer +)

Les méthodes utilisées sont :

- l'analyse de variance
- le test du X^2

Le degré de signification choisi est de 0,05 soit 5 p. 100

CHAPITRE III. RESULTATS

3.1 Synchronisation des chaleurs

Tous les résultats obtenus sont présentés par lots et globalement dans le Tableau 7.

3.1.1 Taux de synchronisation

Sur l'effectif de 83 vaches synchronisées, 78 sont venues en chaleurs et 5 ont perdu leurs implants. Ces chiffres représentent respectivement 94 p. 100 et 6 p. 100 de l'effectif.

Dans les lots, les taux de synchronisation sont les suivants :

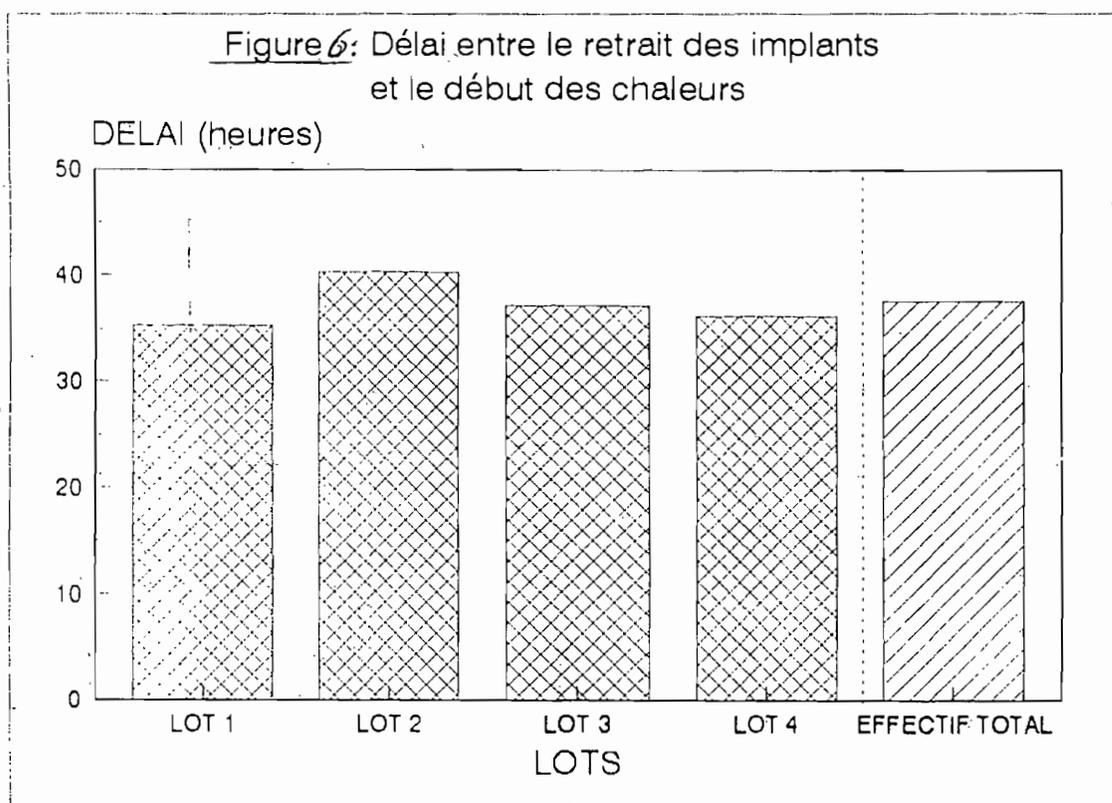
Lot I :	95	p. 100
Lot II :	92,86	p. 100
Lot III :	91,3	p. 100
Lot IV :	100	p. 100

TABLEAU 7 : Résultats de synchronisation

LOT	EFFECTIF	APPARITION DE CHALEURS	NON APPARITION DE CHALEURS
I	20	19 (95 p. 100)	1 (5 p. 100)
II	28	26 (92,86 p. 100)	2 (7,14 p. 100)
III	23	21 (91,3 p. 100)	2 (8,7 p. 100)
IV	12	12 (100 p. 100)	-
TOTAL	83 (100 p. 100)	78 (94 p. 100)	5 (6 p. 100)

$P > 0,05$

La différence entre les lots n'est pas significative.



3.1.2 Délai retrait de l'implant Début des chaleurs

Le délai moyen entre le retrait de l'implant et le début des chaleurs pour l'effectif total, est de $37,69 \pm 7,41$ heures.

Les délais moyens par lots sont présentés dans le Tableau 8.

**TABLEAU 8 - DELAI ENTRE LE RETRAIT DE L'IMPLANT ET
LE DEBUT DES CHALEURS**

LOT	Nombre de vaches	Délai moyen (heures)	Délai maximum (heures)	Délai minimum (heures)
I	19	$35,31 \pm 9,96$	57	14
II	26	$40,38 \pm 8,38$	57	24
III	21	$37,28 \pm 3,37$	43	32
IV	12	$36,33 \pm 3,52$	43	32
TOTAL	78	$37,69 \pm 7,41$	57	14

$P = 0,11$

Les différences entre lots ne sont pas significatives ($P > 0,05$)

3.1.3 Durée des chaleurs

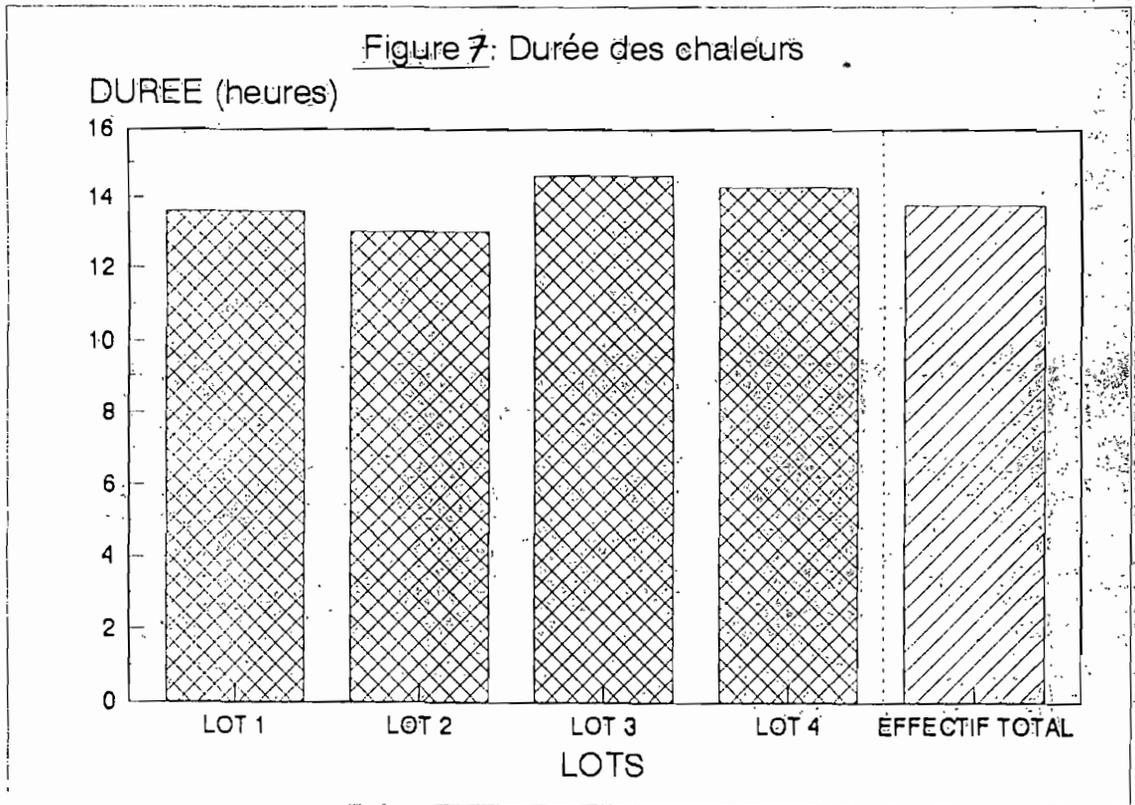
La durée moyenne des chaleurs dans l'effectif est de $13,82 \pm 3,44$ heures, les chaleurs les plus longues durent 20 heures et les plus courtes, 8 heures.

Les résultats moyens des différents lots sont résumés dans le Tableau 9.

TABLEAU 9 : DUREE DES CHALEURS

LOT	Nombre de vaches	Durée moyenne des chaleurs (heures)	Maximum (heures)	Minimum (heures)
I	19	$13,63 \pm 3,68$	19	8
II	26	$13,04 \pm 3,88$	20	8
III	21	$14,67 \pm 2,9$	18	8
IV	12	$14,33 \pm 2,81$	18	8
TOTAL	78	$13,82 \pm 3,44$	20	8

$P > 0,05$



3.1.4 Répartition nycthémerale des chaleurs

Pour analyser cette donnée, la journée a été arbitrairement divisée en 3 tranches horaires :

- de 0 h à 6 h : la nuit
- de 6 h à 18 h : la matinée
- de 18 h à 0 h : la soirée

**TABLEAU 10 : REPARTITION DES DEBUTS DE CHALEURS
DANS LA JOURNEE**

LOT	0 h - 6 h	6 h - 18 h	18 h - 0 h	
I	6	7	6	19
II	12	5	9	26
III	16	-	5	21
IV	7	-	5	12
TOTAL	41 (52,6 p. 100)	12 (15,4 p. 100)	25 (32 p. 100)	78 (100 p. 100)

$P < 0,05$

Le Tableau montre que 84,6 p. 100 des vaches ont des chaleurs qui débutent la soirée et la nuit. La matinée ne voit venir que 15,4 p. 100 des vaches en chaleurs.

Le Tableau II représente les relations entre le moment d'apparition des chaleurs, leur durée et le délai retrait de l'implant - début des chaleurs.

TABEAU II : RELATION MOMENT D'APPARITION - DUREE DES CHALEURS ET DELAI RETRAIT-CHALEURS

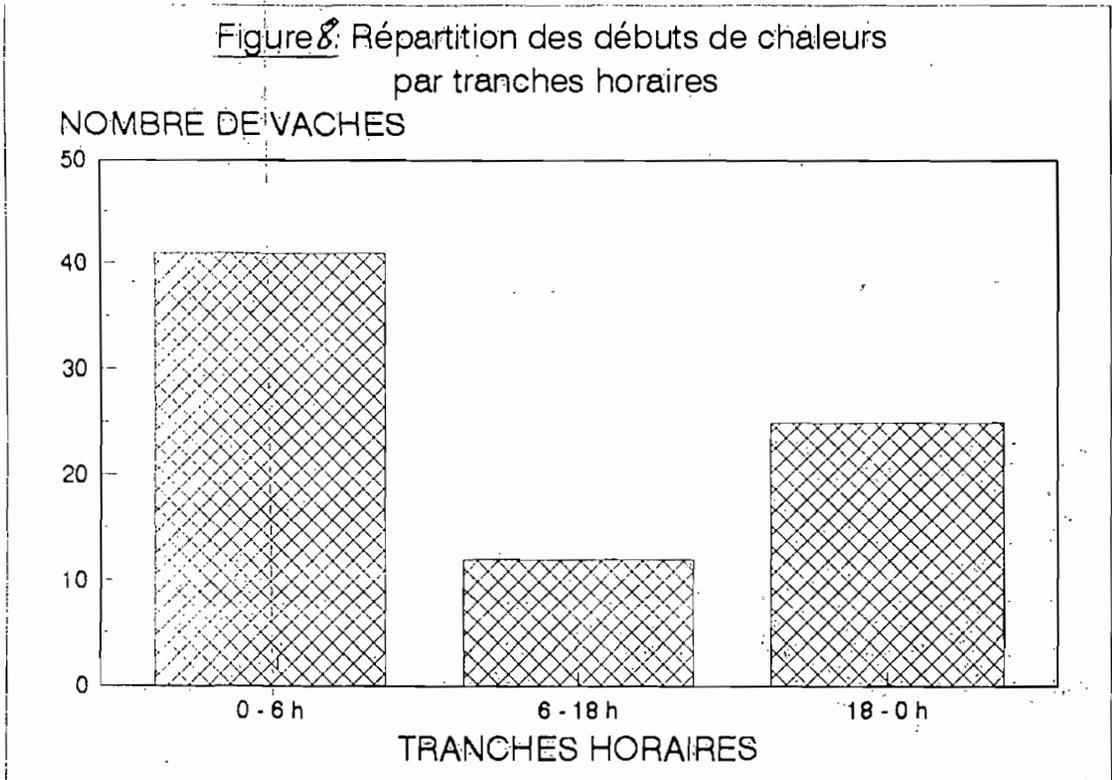
Tranche horaire	0 - 6 h	6 - 18 h	18 - 0 h	TOTAL
Nombre de vaches	41	12	25	78
Durée des chaleurs (heures)	14,17 ± 2,97	10,42 ± 2,39	14,88 ± 3,68	13,82 ± 3,44
Délai retrait chaleurs (heures)	37,36 ± 6,84	40,08 ± 8,51	37,08 ± 7,85	37,69 ± 7,41

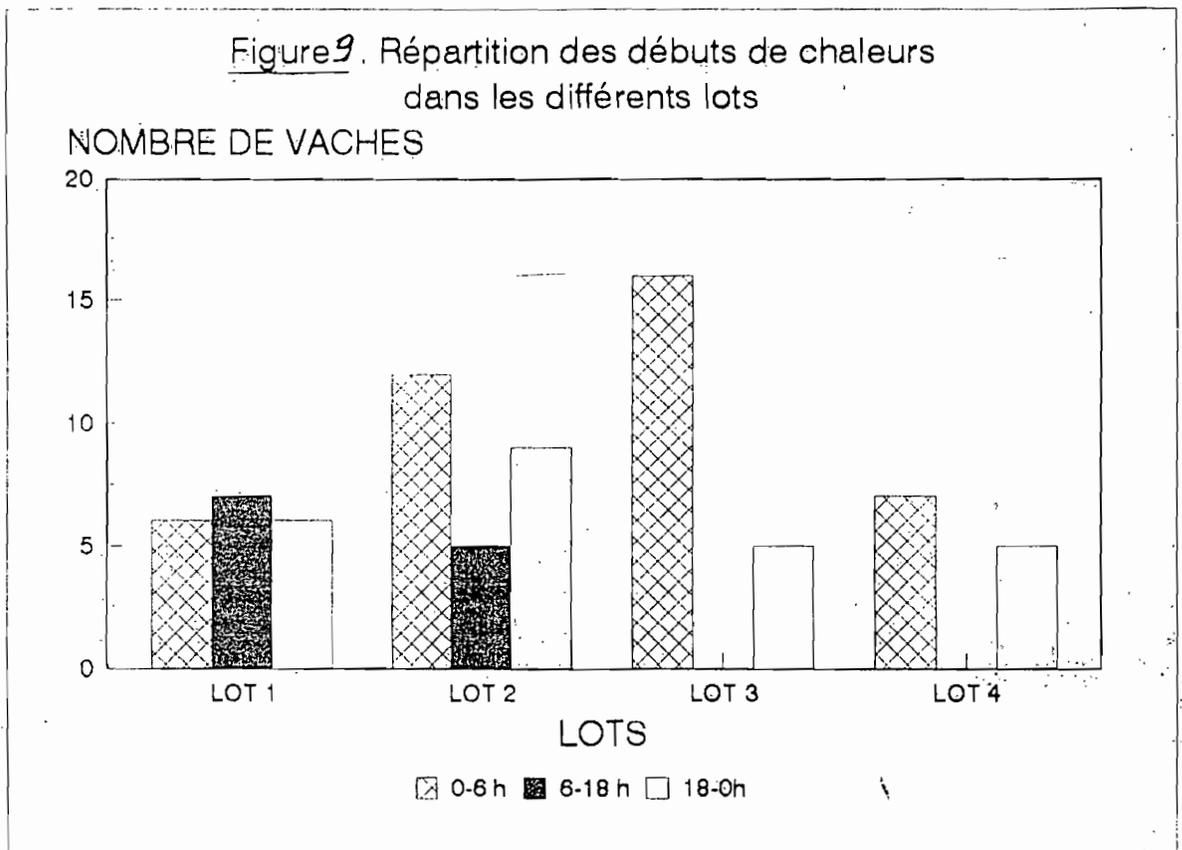
$P < 0,05$

La différence entre lots est significative.

Les chaleurs apparaissant la nuit et dans la soirée sont plus longues que celles apparaissant dans la matinée.

Le délai Retrait-Chaleurs est plus long pour les vaches dont les chaleurs débutent durant la matinée.





3.2 Etude de la fertilité

Sur l'ensemble des 78 vaches inséminées, 50 sont gestantes, soit 64,1 p. 100.

Pour l'ensemble de l'effectif, 5 vaches n'ont pas été inséminées car non venues en chaleurs.

Le Tableau 12 résume tous les résultats après le D.G. par palpation transrectale.

L'analyse statistique par le test du X^2 ne montre aucune différence significative entre les lots ($P > 0,05$).

TABLEAU 12 : FERTILITE A L'OESTRUS INDUIT

LOT	Effectif synchronisé	Effectif inséminé	Nombre de vaches gestantes	Taux de fertilité réelle	Taux de fertilité apparente
I	20	19 (95 p. 100)	14	14/19 (73,7 p. 100)	14/20 (70 p. 100)
II	28	26 (92,86 p. 100)	19	19/26 (73,1 p. 100)	19/28 (67,9 p. 100)
III	23	21 (91,3 p. 100)	10	10/21 (47,6 p. 100)	10/23 (43,5 p. 100)
IV	12	12 (100 p. 100)	7	7/12 (58,3 p. 100)	7/12 (58,3 p. 100)
TOTAL	83	78 (94 p. 100)	50	50/78 (64,1 p. 100)	50/83 (60,2 p. 100)

P > 0,05

CHAPITRE IV : Discussions

4.1 Synchronisation des chaleurs

Le but de ces expériences était de tester l'efficacité des différents traitements après I.A.. Le produit de base pour la synchronisation est le CRESTAR ND (implant de norgestomét + Valérate d'oestradiol), la PMSG (Folligon ND) et la gonadoreline (Fertagyl ND) étant susceptibles d'augmenter le nombre de chaleurs ovulatoires.

4.1.1 Taux de synchronisation

La méthode de détection des chaleurs était l'observation simple se basant sur les manifestations comportementales.

Le taux de synchronisation obtenu pour tout l'effectif est de 94 p. 100. Les différences entre les lots ne sont pas significatives. ($P > 0,05$)

Les vaches qui ne sont pas venues en chaleurs sont celles qui ont perdu leur implants. Elles représentent 6 p. 100 de l'effectif ($n = 83$).

Le taux de perte des implants est faible par rapport aux autres études, PETIT et COLL (1982) (13,2 p. 100), NDIAYE (1992) (12,5 p. 100) il pourrait être dû à une technique de pose défectueuse car aucune perte n'est enregistrée dans le lot IV qui a subi en dernier lieu le traitement de synchronisation.

Les taux de synchronisation obtenus se rapprochent de ceux de NDIAYE (1992) qui obtenait 93,8 p. 100 sur 80 vaches avec le Crestar (ND). FAYE (1992) obtenait avec le même produit, des taux plus élevés (98,4 p. 100 pour 122 vaches).

Ces taux restent toutefois supérieurs à ceux obtenus avec d'autres traitements:

- CISSE (1993) obtenait 90 p. 100 de synchronisation avec la Pg F2 alpha sur 40 NDama.
- MBAYE et NDIAYE (1993) n'obtenaient que 60 p. 100 avec les spirales chez les NDama.
- ADJOVI (1993) avec le Synchro mat B obtenait 60,97 p. 100 de synchronisation sur 41 vaches lagunes.

Certains résultats ont été meilleurs mais avec des échantillons très réduits. Ainsi DIOUF en 1991 et CISSE la même année obtenaient 100 p. 100 de synchronisation avec respectivement 5 et 6 vaches NDama.

Nos résultats prouvent une fois de plus l'efficacité du CRESTAR ND dans la synchronisation des chaleurs.

4.1.2 Délai entre le retrait des implants et le début des chaleurs

Dans l'effectif total, ce délai est en moyenne de $37,69 \pm 7,41$ heures. Les différences entre les lots ne sont pas significatives, cependant le lot II présente un délai moyen plus élevé ($40,38 \pm 8,38$ heures) car on y rencontre les vaches ayant le plus long délai (57 h) et aussi l'un des plus forts minima (24 heures).

Les résultats concordent avec ceux obtenus par NDIAYE (1992) et FAYE (1992) à la SOCA et avec la même race, ces auteurs obtenaient respectivement $40,08 \pm 9,91$ h et $39,06 \pm 9,79$ heures.

PAREZ et COLL (1991) obtenaient chez des génisses Holstein avec le même traitement, des délais retrait-chaieurs de $35,2 \pm 2,1$ h à $44,5 \pm 2,4$ h chez les NDama. NDIAYE et FAYE (1992) obtenaient respectivement $46,53 \pm 11,36$ h et $38,04 \pm 9,86$ h. Chez les Gobras FAYE obtenait $35,88 \pm 13,78$ h.

Ces chiffres se rapprochent tous des nôtres et ils prouvent que l'effet race n'est pas déterminant dans la durée du délai entre le retrait de l'implant et le début des chaleurs. Néanmoins ce délai est inférieur à celui indiqué par le fabricant (48 h).

4.1.3 Durée des chaleurs

La durée moyenne des chaleurs pour l'effectif total est de $13,82 \pm 3,44$ h, dans les lots :

Lot I	$13,63 \pm 3,68$ h
Lot II	$13,04 \pm 3,88$ h
Lot III	$14,67 \pm 2,9$ h
Lot IV	$14,33 \pm 2,81$ h

Les différences entre lots ne sont pas significatives, une fois de plus la différence de traitement n'a pas d'influence bien que le Fertagyl ND qui est censé précipiter l'ovulation par une décharge de L.H. soit administré aux vaches des lots III et IV. Il faut signaler cependant que le Fertagyl ND est surtout efficace chez les vaches repeat-breeders

Les durées de chaleurs obtenues chez des Jersiaises par FAYE (1992) ($13,09 \pm 4,06$) et NDIAYE (1992) ($13,08 \pm 9,06$ h) sont conformes à celles observées dans nos expériences.

Chez les autres vaches, FAYE (1992) rapporte $10,17 \pm 2,81$ heures chez la NDama et $12,88 \pm 3,08$ h chez la Gobra au Sénégal.

En milieu tempéré, PAREZ et COLL (1991) obtiennent chez les Holstein des durées de chaleurs allant de 8 h à 27 heures. Les extrêmes dans nos expériences sont de 8 et 20 heures.

Ces chiffres prouvent que les chaleurs de la Jersiaise restent longues en milieu tropical dans des conditions d'entretien et d'alimentation adéquates.

4.1.4 Moment d'apparition des chaleurs

Dans l'effectif total :

52,6 p. 100	des chaleurs apparaissent entre 0 h et 6 h
15,4 p. 100	- - - - 6 h et 18 h
32 p. 100	- - - - 18 h et 0 h

Il ressort de cette étude que 84,6 p. 100 des vaches débutent leurs chaleurs entre 18 h et 6 h. Les chaleurs observées sont dans l'ensemble plutôt nocturnes et matinales. Avec les durées obtenues, les chaleurs se poursuivent le matin et jusqu'en milieu d'après-midi.

Chez la Jersiaise, NDIAYE (1992) et FAYE (1992) obtenaient plutôt une majorité de chaleurs apparaissant entre 6 h et 12 h.

Par contre chez les NDama et les Gobras, ces mêmes auteurs obtenaient plutôt des débuts de chaleurs nocturnes.

Cette différence de répartition des débuts de chaleurs pourrait être attribuée à une différence des heures de retrait des implants car il a été montré plus haut que le délai entre le retrait des implants et le début des chaleurs, était à peu près constant.

Lors de nos expériences, les retraits d'implants se faisaient vers 8 heures - 9 heures au plus tard. Or FAYE et NDIAYE (1992) retiraient leurs implants entre 10 h et 12 h.

4.1.5 Relation moment d'apparition et durée des chaleurs

Les chaleurs apparaissant entre 6 h et 18 h sont beaucoup plus courtes que celles apparaissant entre 18 h et 6 h (14,17 et 14,88 h contre 10,42 heures).

Les différences observées sont significatives. ($P > 0,05$)

Ces résultats ne concordent pas avec ceux de FAYE (1992) qui trouve des durées sensiblement égales quelque soit l'heure de début des chaleurs.

Cette donnée devrait être étudiée ultérieurement pour mieux cerner cet aspect de la synchronisation des chaleurs. Il semble cependant que le climat doux allonge la durée des chaleurs, or dans les Niayes les nuits sont plutôt fraîches.

4.1.6 Relation moment d'apparition et délai Retrait des implants Début des chaleurs

Les délais entre le retrait de l'implant et le début des chaleurs sont de 37,36, 40,08 et 37,08 h pour les tranches horaires de 0 à 6 h, 6 à 18 h et 18 à 0 h.

La différence est simplement due au fait que le retrait se faisait à la même heure pour toutes les vaches d'un même lot.

4.2 Fertilité

Sur 78 vaches inséminées, 50 sont gestantes, soit un taux de fertilité réelle de 64,1 p. 100

Dans les différents lots, les taux de fertilité réelle sont :

Lot I :	73,7 p. 100 (14/19)
Lot II :	73,1 p. 100 (19/26)
Lot III :	47,6 p. 100 (10/21)
Lot IV :	58,3 p. 100 (7/12)

Les différences entre lots ne sont pas significatives ($P > 0,05$).

Les taux de fertilité obtenus dans les lots comparés deux à deux, donnent des degrés de significativité compris entre 0,07 (Lot II comparé au Lot III) et 0,96 (Lot I comparé au Lot II).

La différence entre les traitements, à savoir, l'addition de P.M.S.G. et /ou de Fertagyl ND au traitement classique du Crestar ND proposé par le fabricant n'améliore pas les taux de réussite après I.A..

Dans le même endroit (la SOCA) et avec des animaux de même race (Jersiaise) NDIAYE (1992) obtient des taux de gestation de 80 p. 100 après I.A. Chez les autres races en Afrique, les taux se situent entre 33,33 p. 100 et 64 p. 100 (voir Tableau 4 page 39).

Nos résultats sont donc acceptables puisque se situant au-dessus de cette fourchette pour les lots I et II. Dans les lots III et IV on a l'introduction du Fertagyl ND dans le traitement et on observe une chute du taux de fertilité qui même si elle n'est pas statistiquement importante ($P > 0,05$), existe.

Ces chiffres confirment l'irrégularité des résultats lors d'administration de GnRH ou de ses analogues dans l'induction de cyclicité rapportés par THIBIER (1988).

En effet, la sécrétion de GnRH est pulsatile et il serait judicieux de prévoir la conception d'une forme retard de ses analogues. Les effets d'une forme retard seraient sûrement meilleurs dans l'induction du cycle.

La mortalité embryonnaire précoce peut réduire fortement le nombre de vaches gestantes comme le montrent HUMBLLOT et COLL (1988), SREENAN et COLL (1988) et ALBIHIN (1991). Comme autre facteur, on pourrait impliquer l'adresse des inséminateurs.

4.3 Etude économique

Dans une exploitation à but commercial, l'évaluation économique reste indispensable. Les prix fournis ne le sont qu'à titre indicatif. Le tableau présente le prix des différents traitements entrepris dans cette étude.

Les prix sont exprimés en hors taxes :

- CRESTARND 3.000 Fcfa l'implant
- PROSOLVINND 2.4000 Fcfa les 2 ml
- FOLLIGONND 2.000 Fcfa les 500 UI
- soit 1.600 Fcfa les 400 UI
- FERTAGYLND 3.900 Fcfa les 2,5 ml

TRAITEMENT	COUT	AUGMENTATION PAR RAPPORT AU TRAITEMENT I	TAUX DE FERTILITE
I	5.400	-	73,7 p. 100
II	7.000	29,63 p. 100	73,1 p. 100
III	9.300	72,22 p. 100	47,6 p. 100
IV	10.900	101,8 p. 100	64,1 p. 100

L'incidence économique des traitements est évidente, l'association du FertagylND et/ou de la PMSG au CRESTARND augmente le coût du traitement de 29,63 à 101,8 p.100 sans améliorer significativement les résultats.

CONCLUSION GENERALE

En tenant compte des connaissances actuelles sur ces produits, il serait plus judicieux d'utiliser le CRESTARND seul chez les vaches en activité sexuelle à synchroniser. La PMSG peut être réservée aux vaches en anoestrus et aux génisses.

4.4 Perspectives

Cette étude a été menée chez des vaches exotiques dans un milieu avec des conditions d'entretien favorables, il serait intéressant de la reprendre d'abord chez des génisses de même race (Jersiaise) dans le même milieu.

L'étude de ces traitements chez les races locales (NDama et Gobra) en milieu traditionnel où l'anoestrus et les chaleurs anovulatoires sont légion, serait aussi judicieuse.

D'autre part, l'association de la GnRH ou de ses analogues sous d'autres formes, pourrait être envisagée pour mimer l'aspect pulsatile des sécrétions de Gn RH dans les conditions normales.

Dans le contexte économique actuel dominé par un renchérissement des importations, le développement de la production de protéines animales et de lait en particulier, demeure une nécessité. Vu la faible productivité de nos races (au maximum 4 litres par jour pour la Gobra), il ne reste plus que le recours aux races exotiques bonnes laitières.

Certaines races étant déjà sur place (Jersiaises, Mont-belliardes ...) il faudrait améliorer la qualité génétique de ces animaux, notamment par l'utilisation des biotechnologies animales, associée à une bonne maîtrise du cycle sexuel.

Au Sénégal, l'insémination artificielle avec de la semence de taureaux à bonne potentialités génétiques, reste la préoccupation première.

C'est dans le cadre de l'étude et de l'amélioration des résultats de l'I.A. que s'inscrit notre présent travail.

Cette étude s'est déroulée dans le cadre de la Ferme industrielle de la SOCA qui est un modèle pour l'élevage sénégalais, voire africain.

Son objectif est de tester différents traitements de synchronisation des chaleurs pour mieux apprécier leur efficacité et surtout dans le cadre d'une structure industrielle, en apprécier l'impact économique.

Les expériences rapportées se font sur 83 vaches de race Jersey en production avec un minimum de 5 litres par jour. Ces vaches ont été réparties en 4 lots :

- le Lot I de 20 vaches
- le Lot II de 23 -
- le Lot III de 23 -
- le Lot IV de 12 -

Quatre (4) associations de produits ont été testées :

- le CRESTAR ND seul pour le Lot I
- le CRESTAR ND + la PMSG pour le Lot II
- le CRESTAR ND + le FERTAGYL ND pour le Lot III
- le CRESTAR ND + la PMSG + le FERTAGYL ND pour le Lot IV

A la fin de l'expérience, les résultats sont les suivants :

1. Taux de synchronisation

78 vaches sur les 83 sont venues en chaleurs, soit 94 p. 100 de l'effectif.

Dans les lots, on obtient :

95 p. 100 pour le Lot I
 92,86 p. 100 pour le Lot II
 91,3 p. 100 pour le Lot III
 100 p. 100 pour le Lot IV

La différence entre lots n'est pas significative.

Les vaches qui ne sont pas venues en chaleurs avaient toutes perdu leur implant avant la fin du traitement. Ces vaches représentent 6 p. 100 de l'effectif.

2. Délai entre le retrait de l'implant et le début des chaleurs

Il est en moyenne de $37,69 \pm 7,41$ heures avec des différences non significatives entre lots.

3. Durée des chaleurs

Elle est de $13,82 \pm 3,44$ heures en moyenne dans l'effectif.

Les différences entre lots ne sont pas significatives.

Ces chiffres montrent que les chaleurs sont plutôt longues chez la Jersiaise par rapport aux races locales telles que la NDama.

4. Moment d'apparition des chaleurs

84,6 p. 100 des vaches débutent leurs chaleurs entre 18 heures et 6 heures. Ce qui donne des chaleurs plutôt nocturnes et matinales. Seules 12 vaches sur les 78 débutent leurs chaleurs durant la journée (de 6 h à 18 h).

On note que les chaleurs à début nocturnes sont plus longues que celles débutant durant la journée : plus de 14 heures contre 10 heures à peu près.

5 La fertilité

La fertilité réelle partant du nombre de vaches inséminées est de 64,1 p. 100 (50 vaches gestantes sur 78 inséminées).

La fertilité apparante est de 60,2 p. 100 pour l'ensemble de l'effectif.

Dans les lots, on obtient :

- pour le Lot I	: 14 gestantes sur 19 inséminées, soit 73,7 p. 100
- pour le Lot II	: 19 - - 26 - soit 73,1 p. 100
- pour le Lot III	: 10 - - 21 - soit 47,6 p. 100
- pour le Lot IV	: 7 - - 10 - soit 58,3 p. 100

Sur le plan statistique, les différences entre lots ne sont pas significatives. Les taux de gestation obtenus sont bons et tout à fait conformes à ceux des bons programmes d'I.A..

L'analyse de ces résultats montre que la méthode CRESTARND induit une bonne synchronisation des chaleurs (toutes les vaches ayant conservé leur implant sont venues en chaleurs).

L'association de P.M.S.G. et/ou de gonadoreline (FERTAGYLND) n'influe pas sur la synchronisation, par contre on note une baisse de la fertilité lors de leur administration même si elle n'est pas statistiquement significative, alors que les coûts sont multipliés par deux, on passe de 5.400 Fcfa à 10.900 Fcfa en hors taxes.

Il apparait donc que le traitement le plus judicieux sur le plan économique pour les vaches en activité sexuelle, reste celui préconisé par le fabricant, à savoir l'implant + une injection de PgF2 alpha au 7ème jour.

La P.M.S.G. pourrait être réservée aux vaches en anoestrus et aux génisses.

Quant à la gonadoreline, l'augmentation de sa dose ou un autre mode d'association, pourrait être envisagé.

Les études pourraient être reprises chez les génisses jersiaises, ainsi que chez les vaches de races locales en milieu tropical où les anoestrus et les chaleurs non ovulatoires, sont légion.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADJOVI A.
 Insémination artificielle au Bénin : résultats d'essais préliminaires
 In Amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest p. 185-189
 Etude FAO Production et santé animales 110 - 1993
2. AGUER D.
 La Progesterone dans la maîtrise du cycle sexuel chez les bovins
 Rec. med. vet 1981, 157 (1) : p. 53-60
3. CHEMINEAU P. - BERTHELOT X. - MALPAUX B. - GUERIN Y. -
 GUILLAUME D. - PELLETIER J.
 La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la melatonine chez
 les mammifères d'élevage
 Cahiers Agriculture 1993, 2, p. 81-92
4. CHUPIN D.
 Résultats d'une enquête sur l'état de l'insémination artificielle dans les pays
 en développement
 Revu El. Ins. 1992, 252 : p. 1-25
5. COE P.H. - GIBSON C.D. - KANEEN J.B. - MORROW D.A. et MARINEZ R.O.
 The use of embryo collection technics in Holstein heifers : a model to study
 embryonic death
 Theriogenology 1987, 27 (5) : P. 736-759
6. COLEMAN D.H. - BARTHOL F.F. - RAME C.H. et CHENAULT J.R.
 Endocrine and reproductive responses of beef cattle to a synthetic gonadotropin
 releasing horm agonist (Fertirelyn acetate)
 Theriogenology 1988, 3 : p. 149
7. DAILEY R.A. - PRICE J.C. - SIMMONS K.R. - MEISTERLING E.M. -
 QUINN P.A. and WASHBURN S.P.
 Synchronisation of oestrus in dairy cows with prostaglandin F2 alpha
 and estradiol benzoate
 J. DAIRY Sr. 1986, 69-4 p. 1110-1114

.../

8. DERIVAUX J.
Reproduction chez les animaux domestiques, le mâle, insémination artificielle
Editions Derouaux 1971, 148 P

9. DERIVAUX J. et ECTORS F.
Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire
Ed. Point vet 1980, 276 P

10. DIOUF M.N.
Endocrinologie sexuelle de la femelle N'Dama
Th. med. vet. Dakar 1991, 31, 121 P

11. DIOP P.E.H.
Insémination artificielle et fécondation chez les taures suroovulées
Mémoire Maître es sciences : Faculté des études supérieures
Université de Montréal 1987, 153 P

12. DIOP P.E.H.
Biotechnologie et élevage africain
In Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants :
Apport des technologies nouvelles
Coll Actualité scientifique AUPELF-NEAS 1993 p. 145-159

13. DIOP P.E.H.
Amélioration génétique et biotechnologies dans les systèmes d'élevage :
Exemple de la production laitière, CIPL - DIREL 1994 : 11 P

14. FAYE L.
Maîtrise du cycle sexuel par le CRESTAR (ND)
Th. med. vet. Dakar 1992, 49 : 122 P.

15. FOURNIER J.L. - HUMBLLOT
Fréquence et facteurs de variation de la mortalité embryonnaire tardive chez la
vache laitière
- Rev. El. Ins. 1989, 229

16. GOFFAUX M.
Technique de congélation de la semence de taureau : Congélation proprement
dite, décongélation et conservation
Rev. El. Ins. 1991, 241 : P 3-18

17. GOFFAUX M.
Enquête sur la qualité de la semence congelée : Méthodes, Tendances,
Normalisation et variabilité.
Rev. El. Ins. 1992, 247 : P. 1-8
18. HUMBLOT P.
Physiologie de la reconnaissance embryo-maternelle chez la vache
Rec. med. vet. 1981, 157 (1) : P. 39-52
19. HUMBLOT P. - THIBIER M.
Evaluation comparée des méthodes de diagnostic chez les bovins
Revue El Ins. 1984, 200 P. 3-18
20. HUMBLOT P. - CAMOUS S. - MARTIAL J. - CHARLERY J. -
JEANGUYOT N. - THIBIER M. et SASSER G.
Pregnancy specific protein B, progesterone concentrations and embryonic
mortality during early pregnancy in dairy cows
J. Reprod. Fert. 1988, 83 : P. 215-223
21. HUMBLOT P.
Reconnaissance maternelle de la gestation et matien du corps jaune
Rev. El. Ins. 1988, 225
22. LANDSBRUGETS INFORMATIONS KONTOR
Hand bog for kvaeghold 1989-90
23. LEVASSEUR M.C.
Utero ovarian relationship in placental mammals : Role of uterus and embryo
in the regulation of progesterone secretion by corpus luteum
A review Reprod. Nat. Dev. 1983, 23 (5) p. 753-816
24. MALAYER J.R. - HANSEN P.J. - GROSS T.S. et TATCHER W.W.
Regulation of heat shock induced alterations in the release of prostaglandins
by the uterine endometrium of cows
Theriogenology 1990, 34, p. 219-230
25. MARTIAL J. - CHARLIER M. - CHAMPIGNY G. - CAMOUS S.
et CHENE N.
Interference of trophoblastin in ruminant embryo mortality
A review Lives Prod. Sci 1988, 17, p. 193-210

26. MAZOUZ A.
Précis d'obstetrique vétérinaire
Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, 1992, 81 p.
- 27 - MBAYE M. et NDIAYE M.
Etude des chaleurs et de la fertilité après traitement de maîtrise de la reproduction
chez la vache zebu Gobra
In Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants :
Apport des technologies nouvelles
Coll. Actualité scientifique AUPELF-NEAS 1993 p. 28-40
28. Mc GRATH A.B. - LOONEY C.R. - BLUNTZER I.S. - ODEN A.J.
et MASSEY
Comparaison of Norgestomet and Pg F2 alpha for estrus synchronization
of recipients nursing embryo transfert calves
Theriogenology 1985, 23 p. 207
29. MEE M.O. - STEVENSON J.S. - ALEXANDER B.M. et SASSER R.G.
Administration of GnRH at estrus influences pregnancy rates, serum
concentration of LH, FSH, estradiol 17 beta, PSPB and progesterone,
Proportion of luteal all types and in vitro productions of progesterone
in dairy cows
J. Anim. Sci 1993, 71 p. 185-198
30. MELROSE D.R.
Artificial insemination in cattle
In the semen of animal and artificial insemination
Commonwealth agricultural bureau 1962, p. 1-181
31. NDIAYE A.
Insémination artificielle bovine en milieu peri-urbain au Sénégal
Th. med. vet. Dakar 1992, 57, 90 p
32. OKUDA K. - GAONA W.A. et SATO K.
Effets of GnRH and PgF2 alpha on the reproductive performance in post
partum cows
Theriogenology 1988, 29, p. 823-836

33. OUEDRAOGO A.
Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la femelle
baoule au Burkina Faso
Th. med. vet. Dakar 1989, 4
34. PAREZ V. - AGUER D. - FLORIN B. - HUMBLOT P.
Utilisation d'un progestagène de synthèse pour la synchronisation
des génisses laitières receveuses en transfert d'embryon
Rev. El. Ins; 1991, 242, p. 15-22
35. PARIGI-BINI R.
Les bases de l'alimentation du bétail
Ed. Felici spartaco (Pise) 1986, 288 p
36. PETIT M. - MBAYE M. - PALINC C.
Maîtrise des cycles sexuels
Rev. El Ins. 1982 170, p. 7-27
37. PURSLEY J.R. - STEVENSON J.S. - MINTON J.E.
Ovarian follicular waves in dairy cows after administration
of GnRH at estrus
J. Dairy Sci. 1993, 76 p. 2548-2560
38. QUITTET E.
Herd Book de la race Jersiaise
Races bovines françaises 2e ed.
Paris, La maison rustique 1963, 78 p
39. REDDEN K.D. - KENNEDY A.D. - INGALLS J.R. et GILSON T.L.
Detection of estrus by radiotelemetric monitoring of vaginal and ear skin
temperature and podometor measurement of activity
J. Dairy Sci. 1993, 76, p. 713-721
40. SANYANG F.B.
On station artificial insemination trial in NDama cattle in the Gambia
In Amelioration genetique des ruminants en Afrique de l'Ouest
Etude production et santé animales FAO 1993, p. 227-229

.../

41. SASSER G.R. - RUDER C.A. - IVANI K.A. - BUTLER J.E.
and HAMILTON W.E.
Detection of pregnancy by R.I.A. of a novel pregnancy specific protein
in serum of cows and a profil of serum concentrations during gestation
Biology of reproduction 1986, 35 p. 936-942
42. SOW A.M.
Contribution à l'étude des performances de reproduction et de production
de la femelle Jersiaise au Sénégal
Th. med. vet. Dakar 1991, 13
43. SREENAN J.M. and KSKIN M.G.
Early embryonic mortality in the cows, its relationship with progesterone
concentration
Vet. Rec. 1983, 112, p. 517-521
44. ST. CHAFFAUX
Les accidents de gestation chez la vache
Rev. El Ins. 1989, 251, p. 1-20
45. STEFFAN J.
Applications therapeutiques et zootechniques de la Pg F2 alpha chez les
bovins
Rec. Med. Vet. 1981, 157, (1) p. 61-69
46. STEVENSON J.S. and CALL E.P.
Fertility of post partum dairy cows after administration of Gn RH
and Pg F2 alpha, A field trial
J. Dairy Sci. 1988, 71 p. 1926-1933
47. STEVENSON J.S. - PHATAK A.P. - RETTMER I. and STEWARD. R.E.
Post insemination administration of RECEPTAL ND Follicular dynamics,
duration of cycle, Hormonal responses and pregnancy rates
J. Dairy Sci 1993, 76, p. 2536-2547

48. STUMPF T.T. - WOLFE M.W. - WOLFE P.L. - DAY M.L. - KITTOCK R.J.
et KINDER J.E.
Weight changes prepartum and presence of bulls post partum interact
to affect duration of post partum anestrus in cows
Rev. El Ins. 1993, 254 p. 33
49. THIAM M.M.
Actualité sur la maîtrise du cycle sexuel chez la femelle zébu en Afrique
Th. Med. Vet. Dakar 1989, 14
50. THIBIER M. - CRAPLET L. - PAREZ M.
Les progestagènes naturels chez la vache
Rec. Med. Vet 1973, 149 (9) p. 1181-1601
51. THIBIER M.
Le recours à la gonadolibérine ou analogues en médecine vétérinaire :
Analyse pharmacologique et thérapeutique chez les bovins
Ann. Rech. Vet. 1988, 19 p. 153-267
52. TWAGIRAMUNGU H. - GUIBAULT L.A. - VILLENEUVE P. - PROULX J.
DUFFOUR J.J.
Recents développements dans la synchronisation de l'oestrus et la fertilité
en insémination artificielle bovine
In Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des bovins :
Apport des technologies nouvelles
Coll. Actualité scientifique - AUPELF-NEAS 1993 p. 39-56
53. WAGNER G. et SAUVEROCHE B.
Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolerants, Synthèse des
connaissances actuelles
Etude FAO production et santé animales 1993, 112, 149 p
54. ZOLI A.P. - BECKERS T.F. - BENITEZ-ORTIZ W. - ECTORS F.
Isolement et caractérisation d'une glycoprotéine placentaire bovine,
Utilisation de son dosage dans le sang pour un diagnostic de gestation précoce
In Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants,
Apport des technologies nouvelles
Coll Actualité scientifiques AUPELF-NEAS 1993, p. 235-247

ANNEXE

RESULTATS GLOBAUX

DANS LES QUATRE LOTS

LOT I : VACHES CRESTAR SEUL

N°	Délai retrait de l'implant- Début des chaleurs	Durée des chaleurs	Moment d'apparition	D.G.
125	38 h	18 h	00 h.	+
496	30 h	11 h	18 h	+
41	38 h	18 h	00 h	-
460	38 h	18 h	00 h	-
121	38 h	18 h	00 h	+
854	14 h	12 h	00 h	+
526	14 h	12 h	0 h	+
651	37 h	19 h	23 h	+
54	Pas de chaleurs		-	-
515	45 h	8 h	16 h	-
516	45 h	8 h	17 h	+
517	36 h	10 h	18 h	+
518	34 h	16 h	22 h	+
519	33 h	11 h	19 h	+
520	34 h	10h	16 h	+
521	35 h	13 h	20 h	+
527	45 h	13 h	20 h	-
523	30 h	17 h	19 h	+
524	30 h	16 h	18 h	+
526	57 h	11 h	16 h	-

LOT II : VACHES CRESTAR + PMSG

N°	Délai retrait-début des chaleurs (h)	Durée des chaleurs	Moment d'apparition	D.G.
158	36 h	16 h	00 h	+
571	24 h	10 h	00 h	+
193	38 h	18 h	02 h	+
660	46 h	8 h	18 h	+
136 A	30 h	12 h	18 h	+
778	30 h	11 h	6 h	+
863	25 h	18 h	23 h	-
176	Pas de chaleurs		-	-
459	43 h	8	21 h	+
X1	Pas de chaleurs		-	-
802	49 h	10 h	00h	+
78	40 h	15 h	06 h	-
271	37 h	9 h	09 h	+
518	51 h	8 h	22 h	+
131	47 h	12 h	19 h	+
529	38 h	18 h	00 h	-
642	47 h	11 h	02 h	+
227	53 h	19 h	20 h	+
572	45 h	13 h	18 h	+
24	30 h	11 h	19 h	-
108	43 h	12 h	00 h	+
261	46 h	14 h	00 h	+
477	35 h	18 h	02 h	+
467	46 h	9 h	07 h	-
133 B	38 h	8 h	23 h	-
	37 h	15 h	23 h	+
239	57 h	20 h	22 h	-
178	39 h	16 h	02 h	+

LOT III : VACHES CRESTAR + FERTAGYL

N°	Délai retrait de l'implant - Début des chaleurs	Durée des chaleurs	Moment d'apparition	D.G.
238	43 h	14 h	05 h	+
630	34 h	18 h	21 h	+
986	Implant perdu + Abcès		-	-
853	37	16 h	00h	+
107	39	14 h	02 h	+
127	Implant perdu		-	-
158	34 h	18 h	21 h	-
214	37 h	16 h	00 h	-
H 316	37 h	18 h	00 h	-
283	43 h	10 h	06 h	-
304	32 h	18 h	19 h	-
319	37 h	16 h	00 h	-
321	41 h	8 h	04 h	+
399	37 h	12 h	00 h	-
H 225	34 h	18 h	21 h	-
782	37 h	14 h	00 h	+
11	37 h	18 h	00 h	+
133	43 h	12 h	02 h	+
226	32 h	16 h	23 h	+
251	37 h	14 h	02 h	-
276	41 h	12 h	04 h	+
861	37 h	14 h	00 h	-
H 229	34 h	12 h	00 h	-

LOT IV : VACHES CRESTAR + PMSG + FERTAGYL

N°	Délai retrait de l'implant- Début des chaleurs	Durée des chaleurs	Moment d'apparition	D.G.
579	40 h	12 h	02 h	-
605	32 h	16 h	20 h	+
96	34 h	18 h	22 h	+
228	36 h	14 h	00 h	+
757	34 h	14 h	32 h	+
769	32 h	16 h	20 h	+
802	36 h	18 h	00 h	-
559	38 h	14 h	02 h	+
822	34 h	12 h	22 h	+
837	36 h	16 h	00 h	-
300	41 h	14 h	04 h	-
H 216	43 h	09 h	06 h	-

SERMENT DES VETERINAIRES

DIPLOMES DE DAKAR

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

- d'avoir en tous moments et en tous lieux, le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;

- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays ;

- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;

- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL
ADVIENNE QUE JE ME PARJURE"